

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์
COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON DREAMWEAVER PROGRAM

อัญชณา สุระดี
UNCHANA SURADEE

วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตคลองเตย
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2547

ISBN 974-9680-65-0

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON DREAMWEAVER PROGRAM

อัญชญา สุระดี

UNCHANA SURADEE

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2547

ISBN 974-9680-65-0

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON DREAMWEAVER PROGRAM

UNCHANA SURADEE

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

ISBN 974-9680-65-0

COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์
นักศึกษา	นางสาวอัญชญา สุระดี
รหัสประจำตัว	43064514
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ฉันทนา โหมดมณี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.75:80.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction On Dreamweaver Program
Student	Miss Unchana Suradee
Student ID	43064514
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor. Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-advisor	Dr. Chantana Modemane

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and find the effectiveness of the Computer - Assisted Instruction on Dreamweaver Program for Higher Vocational Certificate Khonkaen Vocational College. This research was based on the memory unit chapter only and needed to receive 80:80 effectiveness standard criterion and to compare the result between pre-test and post-test scores of subjects studying with Computer - Assisted Instruction.

The sampling groups were 20 students at Higher Vocational Certificate Khonkaen Vocational College. They were randomly selected using Simple Random Sampling method.

The research study was concluded that the Computer-Assisted Instruction on Dreamweaver Program had the effectiveness at 80.75 : 80.25 as the standard criteria at 80:80. In addition, the comparison of the achievement test scores between pre-test and post-test was found that the post-test scores of subjects who studied with Computer-Assisted Instruction Dreamweaver Program were significantly higher than the pre-test scores at .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และ ดร. ฉันทนา โหมดมณี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ุ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และ ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.วิสุทธิ์ อธิพธรรม อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี อาจารย์ สุวิต ผิวพันคำ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ ตลอดจนช่วยประสานงานในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณครู อาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ที่ได้อนุเคราะห์และช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี รวมถึงนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ปีการศึกษา 2547 ที่ได้เสียสละเวลามาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือและการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ พี่ น้อง และญาติสนิทมิตรสหายของผู้วิจัย ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณอลงกรณ์ สุขเขียวอ่อน ที่เอื้อเฟื้อและเสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ด้วยดีมาโดยตลอด เพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง และครู – อาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

อัญชณา สุระดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส).....	6
2.2 ความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
2.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
2.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
2.5 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	19
2.6 การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	31
2.7 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์และการสร้างตารางวิเคราะห์งาน เขียนข้อสอบรายวิชา.....	33
2.8 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	43
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	58
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	59
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	61
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	61
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	61
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	61
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	63
5.8 อภิปรายผล.....	64
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	70
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	80
ภาคผนวก ง. แบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ	100
ภาคผนวก จ. แบบทดสอบหาประสิทธิภาพและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	104
ภาคผนวก ฉ. ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	110
ภาคผนวก ช. ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	127
ประวัติผู้เขียน.....	136

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงแผนการสอนหน่วยการเรียนรู้ วิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เนต.....	7
3.1 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เนต เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์.....	48
4.1 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	58
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	59
4.3 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	59
ค.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา.....	81
ค.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน.....	82
ค.3 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหา วิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เนต เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์.....	84
ค.4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาความรู้ เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เนต เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ โดยแปลงคะแนน จาก 150 คะแนน เป็น 20 คะแนน (เป็นทศนิยม).....	85
ค.5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาความรู้ เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เนต เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ โดยแปลงคะแนน จาก 150 คะแนน เป็น 20 คะแนน (เป็นทศนิยม).....	86
ค.6 แสดงสัดส่วนจำนวนแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ.....	87
ค.7 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	88
ค.8 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ.....	89
ค.9 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสม.....	90
ค.10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ.....	91
ค.11 แสดงการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ.....	92
ค.12 แสดงผลคะแนนจากแบบทดสอบเรียนก่อนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	93

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.13 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	95
ค.14 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	98

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
2.2 โปรแกรมประเภทการฝึกหัด.....	28
2.3 แสดงความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามแนวคิดของบลูม.....	34
2.4 ประเภทต่าง ๆ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	35
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	46
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	47
ช.1 Title เข้าสู่บทเรียน	128
ช.2 เข้าสู่โปรแกรมเริ่มกรอกข้อมูล.....	128
ช.3 กรอกข้อมูลทั้งหมดและเข้าสู่ระบบ.....	129
ช.4 เข้าสู่เมนูบทเรียน.....	129
ช.5 บทเรียนการแทรกรูปภาพ.....	130
ช.6 บทเรียนการแทรกรูปภาพ.....	130
ช.7 บทเรียนการแทรกตาราง.....	131
ช.8 บทเรียนการสร้างฟอร์ม.....	131
ช.9 ตัวอย่าง	132
ช.10 แบบทดสอบก่อนเรียน	132
ช.11 สรุปผลแบบทดสอบก่อนเรียน.....	133
ช.12 วิธีใช้.....	133
ช.13 รายละเอียดวิธีใช้งาน.....	134
ช.14 แบบทดสอบหลังเรียน.....	134
ช.15 สรุปคะแนนหลังเรียน	135
ช.16 ออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	135

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ เพื่อนำไปปฏิบัติงานในอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปัญหาที่พบในการเรียนการสอนในรายวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่องโปรแกรม ดรีมวีฟเวอร์ รหัสและชื่อวิชา 3204-2108 ของวิทยาลัยอาชีวขอนแก่น ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ผู้วิจัยพบว่าปัญหาเกิดขึ้นในการเรียน การสอนมีอยู่ด้วยกัน 2 ประการดังนี้คือ

ประการที่ 1 ส่วนด้านเนื้อหาของหลักสูตรในรายวิชามีความยาก และซับซ้อนรวมถึง การใช้โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ในเนื้อหาของบทเรียนมีความต่อเนื่องกันทำให้ผู้เรียนอาจจะมีการรับรู้ ถึงวิธีการใช้งานที่แตกต่างกัน ก่อให้เกิดปัญหาความไม่ต่อเนื่องของการเรียนรู้ และบางครั้งจะทำให้เกิดความล่าช้าในการเรียน

ประการที่ 2 สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนมีการบรรยายและอาจารย์ผู้สอน สอนตามเนื้อหา เนื่องจากนักศึกษาในชั้นเรียนมีจำนวนมากจึงทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอกับจำนวนศึกษา อาจารย์ทำให้อาจารย์ดูแลไม่ทั่วถึง สื่อที่ใช้ไม่สามารถโต้ตอบกันได้และไม่สามารถย้อนกลับได้

เนื่องจากปัจจุบันเครื่องมือในการช่วยสร้างและออกแบบ Web Site จากหลาย ๆ ค่ายออกมา ทำให้ผู้ที่ทำงานในด้าน Web Design มีการทำงานได้ง่ายขึ้นโดยไม่ต้องพิมพ์ Code HTML โปรแกรมที่ใช้ช่วยออกแบบ Web Site ในปัจจุบัน จะเป็นโปรแกรมประเภทเน้นผลทางด้านกราฟิก แทบทั้งสิ้นมีการแสดงผลแบบ WYSIWYG (What You see is what you Get) ทำให้การทำงาน ต่าง ๆ ง่ายขึ้น แต่ในบรรดาโปรแกรมต่าง ๆ เหล่านั้น โปรแกรม MACROMEDIA DREAMWEAVER ถือว่าเป็นโปรแกรมที่ใช้ออกแบบสำหรับมืออาชีพที่มีความสามารถสูงในการจัดการ Site และสร้าง ผลงานที่ออกมาในระดับมืออาชีพอีกทั้งยังสามารถที่จะเพิ่ม Code ต่าง ๆ เข้าไปได้ทำให้เกิดการ สร้างสรรค์ผลงานในด้านต่าง ๆ อย่างไม่จำกัด (อนุรักษ์ สุขชาติ. 2540 : 1)

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น และคิดว่าควรมีสื่อเพื่อมาใช้ประกอบการเรียนรู้ อย่างต่อเนื่องได้ โดยนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ สื่อคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์นำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์และเสียง ในระบบโต้ตอบ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน เพื่อถ่ายทอดหรือทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ใกล้เคียงกับ

การเรียนการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุดโดยเสนอเนื้อหาที่ละหน้า สามารถดึงดูดความสนใจ และกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541:8)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) เป็นการสอนลักษณะที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยในการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะบรรจุเนื้อหาที่ใช้สอนนักเรียนให้เรียนได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ถ่ายทอดแทนครู ซึ่งจิตติมา ทัดเทียมมณณ์ (อ้างในสายทิพย์ ชลธาร. 2531 : 2) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป คือมีลักษณะเป็นข้อความในกรอบแล้วมีคำถามท้ายกรอบ ผู้เรียนตอบ คำถามท้ายกรอบ โดยกดแป้นตัวอักษร คอมพิวเตอร์มีหน้าที่ตรวจและวิเคราะห์คำตอบ ผู้เรียนจะเรียนรู้เป็นขั้น ๆ จนมีความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องดีแล้วจึงเรียนเรื่องต่อไป และสามารถขจัดปัญหาที่ผู้เรียนสามารถแบบดูคำตอบที่ถูกต้องก่อนที่จะตอบคำถามในบทเรียนได้

เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ดีกว่าซึ่งสื่ออื่น ๆ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญ และประโยชน์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จึงจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์ เพื่อหาประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์การเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมทั้งเป็นการตอบสนองนโยบายของวิทยาลัยที่ต้องการให้ครู - อาจารย์ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์ มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne' มาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน อำนวย เดชชัยศรี (2542 : 116 – 117) ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเรียนเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียน โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหา เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนจะสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) เป็นการใช่วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ ก็ได้ เช่น พุดคุย ชักถาม แบบทดสอบ เป็นต้น
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) เป็นการเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดสั้นๆ ง่ายๆ ได้ใจความชัดเจน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษา โดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) มีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิดและร่วมกันฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยเพิ่มความสนใจและเป็นการบอกให้ผู้เรียนอยู่ที่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายใด
8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน ช่วงท้ายบทเรียน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใด เพื่อจะได้เตรียมตัวในโอกาสต่อไป
9. การจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention And Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน หรือ ชักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมประชากร และกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 45 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมดรัมวิฟเวอร์

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เป็นเนื้อหาวิชาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมดรัมวิฟเวอร์สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่นที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยแบ่งเนื้อหาออก 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การแทรกรูปภาพ

ตอนที่ 2 การแทรกตาราง

ตอนที่ 3 การสร้างแบบฟอร์ม

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. การเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องปราศจากการชี้แนะจากครูผู้สอน ขณะทำการศึกษา
2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรม Authoring
3. ผู้เรียนต้องการผ่านการเรียนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาก่อน
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต้องมีขีดความสามารถดังนี้
 - หน่วยความจำตั้งแต่ 16 MB ขึ้นไป
 - ฮาร์ดดิสก์มีความจุอย่างน้อย 1.2 GB ติดตั้งการ์ดเสียง และลำโพง

- ติดตั้ง CD-ROM ที่มีความเร็วในการอ่านข้อมูล 16 x ขึ้นไป

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้นโดยลำดับเนื้อหาวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรัมวีฟเวอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

1.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมดรัมวีฟเวอร์ ได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

1.7.3 โปรแกรมดรัมวีฟเวอร์ หมายถึง เป็นโปรแกรมสำหรับการออกแบบ Web site ที่มีความสามารถในการทำงานในด้านต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการใช้เครื่องมือและสามารถออกแบบได้ใกล้เคียงกับผลงานที่ปรากฏจริง ๆ

1.7.4 ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย ตามเกณฑ์กำหนดคือ 80:80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้อง (E1)

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้อง (E2)

1.7.5 นักศึกษา หมายถึง ผู้เรียนสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่นจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2546

1.7.6 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ของผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7.7 แบบประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรัมวีฟเวอร์ จากผู้ทรงคุณวุฒิโดยมีแบบประเมิน 2 ชนิดคือ

1.7.7.1 แบบประเมินประสิทธิภาพด้านเนื้อหา

1.7.7.2 แบบประเมินประสิทธิภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 วิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต รหัสวิชา 3204-2108

2.2 ความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6 การหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

2.7 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์และการสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ

รายวิชา

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 วิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต รหัสวิชา 3204-2108

จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้มีการเรียนการสอนวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต โดยมีหน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วยกิต ซึ่งจะต้องศึกษาเนื้อหาวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต สามารถเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรมดรัมมวีฟเวอร์ ได้แก่ การแทรกรูป และการแทกตาราง และการเรียนรู้การสร้างแบบฟอร์ม

คำอธิบายรายวิชา

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต หลักการออกแบบและพัฒนา WEB SERVER การออกแบบติดตั้ง SERVER การออกแบบช่องสัญญาณทั้งภายในและภายนอก การเลือกวัสดุและอุปกรณ์เพื่อประสิทธิภาพของระบบ การสร้างมาตรการรักษาความปลอดภัย การเลือก SOFTWARE โปรแกรมดรัมมวีฟเวอร์ในการออกแบบเว็บไซต์ การจัดการข้อมูลข่าวสาร การคัดเลือกชนิดและที่มาของข้อมูลที่จัดเตรียมการเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบใดแบบหนึ่ง การจัดโครงสร้าง

ข้อมูลให้มีความยืดหยุ่นเพื่อขยายต่อในอนาคต กฎหมาย ลิขสิทธิ์ หลักการและข้อตกลงเรื่อง ลิขสิทธิ์ประเภทต่าง ๆ

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบ WEB และมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ สำหรับระบบอินเทอร์เน็ต การใช้ WORLD WIDE WEB

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนแสดงหน่วยการเรียนรู้ วิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์

ลำดับ ที่	เนื้อหารายวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์	หน่วยกิต 3(2-2)	จำนวน 4 คาบ	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1.	แนะนำรายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต		2	2
2.	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต		2	2
3.	หลักการออกแบบและพัฒนา Web Server		2	2
4.	หลักการออกแบบและพัฒนา Web Server (ต่อ)		2	2
5.	การออกแบบติดตั้ง Server		2	2
6.	การออกแบบช่องสัญญาณทั้งภายในและภายนอก		2	2
7.	การเลือกมาตรการรักษาความปลอดภัย		2	2
8.	การเลือก Software		2	2
9.	สอบกลางภาค		2	2
10.	การจัดการข้อมูลให้มีความยืดหยุ่นเพื่อขยายต่อใน อนาคตกฎหมาย ลิขสิทธิ์		2	2
11.	การจัดการข้อมูลให้มีความยืดหยุ่นเพื่อขยายต่อใน อนาคตกฎหมาย ลิขสิทธิ์ (ต่อ)		2	2
12.	แนะนำการใช้โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์		2	2
13.	โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์ การแทรกรูปภาพ การแทรกตาราง การสร้างแบบฟอร์ม		2	2
14.	การแทรกข้อความ		2	2
15.	การพัฒนาเว็บไซต์		2	2
16.	การจัดเก็บไฟล์และ Link		2	2

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	เนื้อหารายวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรัมวีฟเวอร์	หน่วยกิต 3(2-2)	จำนวน	4 คาบ
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
17.	การจัดเก็บไฟล์และ Link (ต่อ)		2	2
18.	สอบปลายภาค		2	2
	รวม			72

2.2 ความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

CAI (CAI – Computer Assisted Instruction) เป็นศัพท์เดิมที่เคยนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย แต่ปัจจุบันมีผู้นิยมคำว่า CBT (Computer -Based Teaching หรือ Computer- Based Training) มากกว่า คำใหม่นี้ถ้าแปลตามตัวก็คงหมายถึง การสอนหรือการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ในอเมริกาก็ยังมีคำที่นิยมใช้กันอีกคำหนึ่งคือ CMI (Computer Managed Instruction) หมายถึง การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ส่วนในยุโรปมักจะใช้คำแตกต่างจากในอเมริกาคำที่นิยมกันมากในยุโรปในปัจจุบัน คือ CBE (Computer Based Education) หมายถึงการศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ก็ยังมีอีกสองคำที่แพร่หลายเช่นกัน คือ CAL (Computer Assisted Learning) และ CML (Computer -Managed Learning) นั่นคือเปลี่ยนตัวสุดท้ายจากการสอน (Instruction) เป็นการเรียน (Learning) สำหรับในประเทศไทยนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องมักจะนิยมใช้คำว่า CAI มากกว่า CBT หรือคำอื่น ๆ ส่วนในภาษาไทยนั้นจะใช้แตกต่างกันไป เช่น ใช้คำว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตรงตัว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ บทเรียนสำเร็จรูปด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรืออื่น ๆ แต่ในที่นี้จะใช้คำว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลัก

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมายอยู่ในตัวแล้ว นั่นคือการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอนมิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครู ทั้งหมดอาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอนบางส่วนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูผู้สอนเนื้อหาทั้งหมด ส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ ปล่อยให้เป็นที่ของคอมพิวเตอร์ และสำหรับผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรม หรือวิธีการเหล่านี้ อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction : CMI) หมายถึง การนำเอาระบบการจัดเก็บ และจัดการกระทำข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ใน ขบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะสามารถติดตามและ ควบคุมกระบวนการสอน และการ พัฒนาสู่ความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการนำมาใช้ป็นสื่อจัดการหรือบริหารการสอนทั้งหมด วิเคราะห์นักเรียน วางแผนการเรียนการสอน เก็บข้อมูลของนักเรียนตลอดจนประเมินผลนักเรียน เป็นแหล่งรวมสื่อการเรียนและรวบรวมข่าวสารเกี่ยวกับห้องสมุด เป็นแหล่งรวบรวมวัสดุการเรียนที่ สามารถเก็บไว้ได้ในระบบความจำหรือแผ่นบันทึกข้อมูล (Disk) ส่วนมากเป็นรูปแบบ ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถือได้ว่า CAI เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบของ CMI

2. คอมพิวเตอร์ช่วยเสริมการเรียนการสอน Computer Enriched Instruction (CEI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่ จำเป็นต่อผู้เรียนเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียน ในการเรียนการสอน พร้อมเป็นแหล่งช่วยให้เกิดพัฒนาโปรแกรมโดยผู้เรียน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 107)

2.2.2 คุณสมบัติของ CAI

การใช้งานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะหนักไปทางการเรียนด้วยตนเองมากกว่า แม้ว่าจะซื้อบทเรียนช่วยสอนก็ตาม กล่าวคือผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้บทเรียน CAI หรือผู้เข้าฝึกอบรม จะใช้เป็นบทเรียน CBT แนวคิดของ CAI เกิดขึ้นจากนักเทคโนโลยีการศึกษาที่ประยุกต์เข้ากับการ ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยแท้จริงแล้วพื้นฐานของ CAI ก็คือ เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหาแบบฝึกหัด และข้อทดสอบ ก็จะใช้กับเครื่องช่วยสอน ซึ่งก่อนหน้าที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก็มีการใช้บทเรียน สำเร็จรูปต่างๆ เช่น บทเรียนโปรแกรม (Program Instruction) บทเรียนโมดูล (Module Instruction) ชุดการเรียนการสอนสำเร็จรูป (IMP Instructional Package) เป็นต้น โดยเป็นความ พยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตน จะใช้ เวลาอย่างน้อยต่างกันอย่างไรไม่ว่าจะเกิดการพัฒนบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้ขึ้น โดยออกแบบ วิธีการเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนใช้เทคนิคของเสริมแรง และหลักการทาง จิตวิทยาการเรียนรู้อื่นๆ อย่างมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตามจุดอ่อนของบทเรียน สำเร็จรูปเหล่านี้คือ ความน่าเบื่อหน่าย ซึ่งเกิดจากความจำกัดของกิจกรรม ความจำกัดของสื่อที่ นำมาใช้ ความจำเจ อันเกิดจากการอ่านเพียงอย่างเดียว การต้องเปิดหน้าหนังสือกลับไปกลับมา ความจำเจที่ต้องใช้ประสาทตาอย่างเดียว และการการสำคัญที่สุดได้แก่ความยากในการสร้างที่จะ ทำให้เกิดบทเรียนสำเร็จรูปดังกล่าวได้ผลเมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาแทน

บทเรียนสำเร็จรูปซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาทำให้ได้เปรียบบทเรียนสำเร็จรูปในด้านต่าง ๆ เหล่านี้

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้แทนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนสำเร็จรูปทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้าถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งมีประโยชน์มาในการเรียนสังกัป (Concept) ที่ สลับซับซ้อน หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ
3. มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางด้านการเรียนภาษาได้
4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า
5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือมีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้สิ่งนี้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยสอนผู้เรียนได้มากในขณะที่บทเรียนโปรแกรม (Program Instruction) ผู้เรียนสามารถโกงตัวเอง โดยการเปิดผ่านเนื้อหาต่าง ๆ ไปได้ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนจะทำอย่างนั้นไม่ได้
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผลผู้เรียนได้ ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินผลตัวเอง
7. สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่
8. เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล (Distance -Learning) ผ่านทางดาวเทียม หรือการสื่อสารอย่างอื่น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ใช่บทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ จึงไม่ใช่บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรมใด ๆ ที่นำเสนอเนื้อหาออกจอภาพทีละหน้า ๆ จนครบบทเรียน โดยที่ผู้เรียนทำหน้าที่เพียงกดแป้นพิมพ์เพื่อเปลี่ยนเนื้อหาไปที่ละหน้าเท่านั้น แม้ว่าบทเรียน CAI จะได้แนวความคิดมาจากบทเรียนโปรแกรม (Program Instruction) ก็ตามแต่ CAI สามารถทำในสิ่งที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ในหลายๆประการ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนของบทเรียน จึงแตกต่างกับบทเรียนกับบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปๆ โดยการออกแบบการเรียนการสอนของ CAI จะพยายามใช้คุณสมบัติพิเศษ (Attribute) ของคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อลักษณะเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ส่วนหนึ่งได้แก่ การเสนอภาพที่เคลื่อนไหวได้ การสร้างเสียงประกอบ และ ส่วนที่สำคัญที่ได้ได้แก่การโต้ตอบได้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

2.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ Tutorials จะยึดหลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐานโดยจะดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagne' มาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน อำนวย เดชชัยศรี (2542 : 116 – 117) ดังนี้

2.3.1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นบทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างมานั้นเกี่ยวกับกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวตามลักษณะของบทเรียน CAI การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นนี้ก็คือการสร้าง Title นั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่า Title ดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยผ่านแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกด Space Bar หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้นสิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียน มีดังนี้

1. ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ ง่าย
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจนเสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
4. กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ Space Bar
5. ในกราฟิกดังกล่าวการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
6. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว

2.3.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การมีผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาได้สอดคล้องกับสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้นและนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้วการวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อเสนอแนะถ้าเป็นไปได้ควรจะมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกถึงวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงนิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือเชิงพฤติกรรมนั้นคงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียน แต่โดยหลักการเรียนการสอนแล้วมักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดและสังเกตเห็นได้

2.3.3. ทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว เช่น การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre Test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไปหากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูดคำเขียนภาพหรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นกับความเหมาะสมกับเนื้อหา ตัวอย่าง เช่น ในการสอนสมการ 2 ชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ ในกรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจ ก็อาจแนะนำให้กลับไปเรียนบทเรียนสมการชั้นเดียวก่อนหรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้องเรียนบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องสมการชั้นเดียวเพื่อการทบทวนก่อนก็ได้

2.3.4. การเสนอเนื้อหา (Present New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายใต้หลักพื้นฐานที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นามธรรมในแง่ต่อการรับรู้ แม้อันเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่คิดสร้างภาพประกอบ แต่มีควรพิจารณาวิธีการหลาย ๆ วิธีที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้แต่จำนวนน้อยก็จะได้ดีกว่าคำเขียนทั้งหมด

ภาพที่ใช้ในบทเรียนช่วยสอนจำแนกออกได้ 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ และอื่น ๆ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) เช่น ภาพจากสัญญาณวีดิทัศน์ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัล

2.3.5 ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการเรียนรู้ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมผู้เรียนทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำจชัด (Meaningful Learning) ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้ก็คือนำพาวิธีทางที่จะให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบได้กล่าว เทคนิคการให้ตัวอย่างและตัวอย่างไม่ใช่ตัวอย่าง อาจช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจ Concept ต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น

2.3.6 กระตุ้นและการตอบสนอง (Elicit Responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ ในด้านของการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้เรียน โดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ อย่าง เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือ สื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบ Non-interactive คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้สึกระจำจจและ เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนร่วมคิดการคิดนำ หรือติดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

2.3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เล่นโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด การ Feedback ที่เป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนอย่างไรก็ดีการ Feedback เป็นภาพ Visual Feedback นี้ อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้เกมแขวงคอในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนจะตอบด้วยวิธีการกด Space

Bar ไปเรื่อย ๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ Visual Feedback นี้ควรเป็นภาพในทางบวกเช่น เล่นหรือเข้าหาฝั่ง ขั้วยานสูดวงจันทร์ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น อย่างไรก็ตามถ้าบทเรียน CAI ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้น การ Feedback ด้วยคำเขียนหรือภาพ เช่น กราฟ ก็เป็นการเหมาะสมดีพอแล้ว

2.3.8 ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Access Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็น การทดสอบระหว่างบทเรียนหรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนที่เรียกว่า Post test เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองหรือทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็น การทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อจะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยังอย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้ การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนเองว่าจะต้องการแบบใด

2.3.9 การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาที่ก่อนจบบทเรียนในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI จึงมีข้อพิจารณาดังนี้

1. สรุปกับผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยและอย่างไร
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

2.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีการให้ความสนใจการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาตั้งแต่ตอนต้นทศวรรษที่ 1960 เนื่องจากพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อันทันสมัย ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ราคาถูกลง มีการพัฒนาวิธีการใช้ให้ง่ายขึ้น ขนาดเล็กลง สามารถที่จะเคลื่อนย้ายสะดวกทำให้คนเริ่มต้นตัวและคิดหาความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์กันแพร่หลาย สำหรับประเทศไทยเริ่มการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนมาขึ้น ตั้งแต่ในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา จนกลายเป็นวิชาบังคับในการศึกษาระดับอุดมศึกษา เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นที่รู้จักในทุกสถาบันการศึกษา จึงมีความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ ในลักษณะที่เป็นผู้ช่วยสอนแทนครู และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้รูปแบบที่ดี มีประโยชน์สูงสุดก็เริ่มขึ้น (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 206)

นอกจากนี้ มีนักวิชาการคอมพิวเตอร์และนักการศึกษา (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530:75-90) ได้เสนอแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดหลักของ การออกแบบระบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเป็นขั้นของการวิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการอย่างลึกซึ้งโดยการนำเอาวิธีการจัดระบบ (System Approach) มาใช้ ทำให้มีผู้พัฒนาบทเรียนได้เข้าใจ และตระหนักถึงสภาพของผู้เรียน เนื้อบทเรียน แนวทางในการถ่ายทอดบทเรียนการวัดและประเมินผลการเรียนและได้เสนอแนะแผนภูมิระบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายตั้งแต่พื้นฐานความรู้เดิมก่อนที่จะศึกษาบทเรียนนี้ เพื่อผู้พิจารณาบทเรียนจะได้เข้าใจและรู้จักกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสม กับผู้เรียนในข้อนี้ การพิจารณาถึงความสามารถ ในการเลือกใช้คอมพิวเตอร์และวัยของผู้เรียนก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ควรพิจารณา

2. ขั้นวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนก่อนอื่น ต้องพิจารณาว่าบทเรียนที่จะนำมาพิจารณานั้นเหมาะสมกับสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ เพราะบางเนื้อหาอาจจะเหมาะสมที่จะใช้สื่ออย่างอื่นถ่ายทอดมากกว่า ในขั้นนี้รวมถึงขั้นการวิเคราะห์นิสัยของการเรียนรู้ที่บทเรียนนี้ด้านเจตคติและด้านทักษะการปฏิบัติบทเรียนแต่ละบทย่อมมีจุดเน้นในการจัดการเรียนรู้ไม่เหมือนกันไม่เท่ากัน

3. ขั้นพัฒนาเนื้อหาบทเรียน เป็นขั้นต่อเนื่องจากขั้นที่ 1 และ 2 หลังจากที่ได้อธิบายเนื้อหาได้เหมาะสมกับผู้เรียนแล้ว ก็นำบทเรียนนั้นมาจัดเป็นหน่วยแยกเป็นหัวเรื่องย่อย และเป็นความคิด

3.1 หน่วย เป็นบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนเรียนในครั้งหนึ่ง ๆ ซึ่งหากจะยึดเอาเป็นเกณฑ์ก็ควรประมาณ 1-2 คาบ (20-40 นาที) สำหรับระดับมัธยมศึกษาหรือสูงกว่า เวลานี้หมายถึง เวลา

สูงสุดที่ผู้เรียนเข้าควร จะใช้ในหน่วยนั้น ๆ หากผู้เรียนมีความสามารถสูงอาจจะใช้เวลาน้อยกว่านี้ก็ได้ หากยังมีความสนใจในบทเรียนอยู่ก็ ก้าวไปสู่หน่วยต่อไปได้เลย หากแต่ละหน่วยใช้เวลาเรียนมากกว่านี้ อาจสร้างเบื้อหน้าหรือล่าแก่ผู้เรียนซ้ำ อีกทั้งการนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์นาน ๆ ยังมีผลต่อสายตาได้

3.2 หัวเรื่อง เป็นส่วนย่อยของหน่วย โดยจะนำเอาบทเรียนมาแยกเป็นส่วนย่อยให้ปริมาณเท่ากันในแต่ละส่วนต่างๆเหล่านี้ เมื่อรวมกันแล้วจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่วิเคราะห์ไว้แล้ว จำนวนหัวเรื่องจะเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของหัวเรื่อง แต่เมื่อรวบเวลาในการเรียนแล้วควรใช้เวลาดังกล่าวแล้วข้างต้น หากเมื่อแบ่งหัวเรื่องมีมากหัวเรื่องเกินไป ควรจะนำมารวมกันในสิ่งที่รวมได้ และตัดความซ้ำซ้อนกันให้มากที่สุด หรือ หากรวมกันไม่ได้จริง ๆ ก็ควรจะแบ่งหน่วยนี้ออก 2 หน่วยการเรียนก็ได้

3.3 ความคิดรวบยอด เป็นการกำหนดแนวคิดของเขตของเรื่อง ที่จะสอนในหัวเรื่องหนึ่งควรจะมีความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดนี้ จะช่วยให้ผู้พัฒนาบทเรียนเห็นภาพของเนื้อหาของบทเรียนอย่างแจ่มชัดที่สุด

4. ชั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดผลของการเรียน ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุหลังจากได้ศึกษาบทเรียนนั้นแล้ว ซึ่งควรจะเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ประกอบด้วยพฤติกรรมที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ เกณฑ์และเงื่อนไขที่ยอมรับในพฤติกรรมนั้น

นอกจากนี้ การกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ครอบคลุมผลของการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้มากที่สุดตามชนิดของเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากยึดเอาหลักของ Robert Gagne' (1981) ก็แบ่งได้เป็น 4 ด้านความจำ ความเข้าใจ ด้านเชาว์ปัญญาซึ่งแยกออกเป็นการแยกแยะความคิดรวบยอดรูปธรรมความคิดรวบยอดเชิงนิยามกฎ และการแก้ปัญหา

4.1 ด้านความจำ ความเข้าใจ

4.2 ด้านเชาว์ปัญญาซึ่งแยกออกเป็นการแยกแยะ ความคิดรวบยอดรูปนามธรรมความคิดรวบยอดเชิงนิยามกฎ และการแก้ปัญหา

4.3 ด้านเจตคติ

4.4 ด้านทักษะ

5. ชั้นพัฒนาทดสอบการพัฒนาแบบทดสอบนั้นจะต้องอิงเกณฑ์มาวัดวัตถุประสงค์ที่วางไว้ดังนั้นจึงนิยมทำต่อหลังจากการกำหนดวัตถุประสงค์ เมื่อจัดทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้วจึงคิดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบนี้ได้ซึ่งก็จะเป็นการบอกว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้แล้วด้วยแบบทดสอบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีด้วยกัน 4 ชนิด

5.1 แบบทดสอบก่อนเข้าเรียน (Entry-behaviors Test) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ ออกแบบเพื่อวัดความพร้อมของผู้เรียนยังไม่มีความพร้อมจะต้องมีการช่อมเสริมให้ผู้เรียนก่อนจน เกิดความพร้อม

5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre test) เป็นการทดสอบอิงเกณฑ์ที่ออกแบบเพื่อวัด ความพร้อมในการที่เข้าศึกษาในหน่วยหนึ่ง ๆ หากพิจารณาด้วยการวิเคราะห์การสอนแล้วแบบทดสอบก่อนเข้าเรียนจะวัดทุกทักษะที่ปรากฏอยู่ได้ และแบบทดสอบก่อนเรียนจะวัดทุกทักษะ ที่ ปรากฏอยู่เหนือ

5.3 แบบฝึกปฏิบัติ (Self-test) เป็นแบบทดสอบตนเอง ขณะที่เรียนแต่ละหัวข้อเรื่อง หรือ แต่ละวัตถุประสงค์

5.4 แบบทดสอบหลังเรื่อง (Post test) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่เป็นคู่ขนาดของ แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

6. ขั้นพัฒนายุทธศาสตร์การสอน ตามที่ได้มีการเสนอแนะ รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสอนเนื้อหา แบบการฝึกและปฏิบัติ แบบจำลองสถานการณ์ แบบเกม ฯลฯ นั้น แต่ละรูปแบบย่อมมียุทธศาสตร์การสอนของตนเอง และยุทธศาสตร์การสอนที่ เหมาะแก่การประยุกต์ในการจัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. ขั้นพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังจากได้พัฒนายุทธศาสตร์การสอนแล้ว ต่อไปก็ จะเป็นการนำบทเรียนดังกล่าว มาพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

7.1 การเขียนด้วยภาษาเครื่อง หรือ ภาษาชั้นสูง ภาษาใดภาษาหนึ่งโดยตรงผู้เขียน โปรแกรมจะต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี

7.2 การเขียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring System) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการ พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องมีความสามารถในการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ก็ได้ เพราะโปรแกรมสำเร็จจะเสนอฟอร์มที่เหมาะสม ต่อการเสนอกรอบ ของบทเรียน ในขั้นตอนการสอนหนึ่ง ๆ และวิธีการที่ครูสามารถให้คำสั่งแก่คอมพิวเตอร์ ในการเสนอเนื้อหา นั้น และรูปแบบในการตอบสนอง การยอมรับการตอบสนองนั้น ๆ หรือแม้แต่การช่อมเสริม โปรแกรม สำเร็จรูปที่ดีนั้นจะสามารถทำให้การเสนอเนื้อหาของบทเรียนมีคุณภาพมากไม่ว่าจะด้านข้อความ กราฟิกภาพเคลื่อนไหว หรือการใช้ประสมกับสื่ออื่น ๆ เช่น สไลด์ เทป โทรทัศน์ แผ่นบันทึกภาพ รวมทั้งการที่จะออกแบบให้เป็นบทเรียน แบบเส้นตรง (Linear Program) หรือแบบแตกกิ่ง (Branching Program) ก็ได้ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในเรียนได้อย่างเต็มที่

8. ขั้นหาประสิทธิภาพของบทเรียน เมื่อพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้วจะนำบทเรียนนี้ ทดลองกับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพซึ่งมี 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

8.1 ชั้นทดลองรายบุคคล โดยเลือกผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายมาประมาณ 2-5 คน มาให้ลองเรียนบทเรียนนี้ จากขั้นคัดคนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และคนที่ได้ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาศึกษาเกี่ยวกับการเรียนบทเรียนนี้ของเขาอย่างละเอียด เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นหรือดูท่าทีว่าผู้เรียนจะไม่เข้าใจมาก ๆ เพื่อตรวจสอบผลของคะแนน ซึ่งอาจจะไม่ใช่สิ่งที่สำคัญมากนักในขั้นนี้ ผู้พัฒนาบทเรียนต้องพยายามดึงเอาความรู้สึกต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประสบขณะเรียนออกมาให้มากที่สุด เพื่อนำไปปรับปรุงบทเรียนนั้นต่อไป

8.2 ชั้นทดลองกลุ่มย่อย หลังจากปรับปรุงในขั้นรายบุคคลเรียบร้อยแล้ว ก็ต้องทำการสุ่มตัวอย่างกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ทดลองบทเรียนนี้ ประมาณ 10 คน การสุ่มตัวอย่างนี้ จะต้องให้ได้ตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายจริง ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ซึ่งอาจประกอบด้วยคน อ่อนปานกลาง คนแก่ คนที่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ คนที่ไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์เพศหญิง เพศชาย ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องชี้แจงให้เขาทราบว่า การเรียนด้วยบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนหนึ่งของการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อเขาจะได้หาจุดบกพร่องไปด้วย ผู้พัฒนาบทเรียน ควรจะแทรกขงการเรียนให้น้อยที่สุดในขณะนี้ เว้นเสียแต่ผู้เรียนเกิดติดขัดอย่างมาก เท่านั้น เพื่อให้ผลการศึกษาที่นำมาวิเคราะห์ทั้งในส่วนของคะแนนที่ได้รับ ทั้งในส่วนของภาษีสัมภาษณ์ สอบถามปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ซึ่งอาจจะทำเป็นแบบสอบถามไว้ก็ดี เมื่อได้ข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็นำมาปรับปรุงบทเรียนในจะบกพร่องต่อไป

8.3 ชั้นทดลองภาพสนาม เป็นการนำไปใช้จริง ในสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะเป็นห้องเรียนสักหนึ่งห้องหรือผู้เรียนประมาณ 30 คน โดยมีการเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ ครูผู้สอนหากต้องการโดยผู้พัฒนาบทเรียนต้องไม่เข้าไปยุ่งกับกระบวนการที่เรียนเลย นอกจากสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน และนำเอาผลการเรียนมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพนี้ หากปรากฏว่า บทเรียนจะพิจารณาถึงวิธีการสร้างบทเรียนออกเผยแพร่ และใช้จริงต่อไป หากยังพบว่ามีจุดบกพร่องอยู่ ก็จะไปทบทวนขั้นตอนต่างๆที่ยังบกพร่องเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไปก่อนนำไปใช้จริง ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นอกจากจะพิจารณาถึงวิธีการสร้างบทเรียนตามขั้นตอนต่าง ๆ ของการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่กล่าวมาทั้งหมดแล้ว ควรจะมีการพิจารณาเรื่องอื่น ๆ ประกอบด้วย ดังนี้ (ทักษิณา สนวนานนท์, 2529 : 66-67)

เลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการเช่นขนาดของหน่วยความจำว่าใหญ่พอที่จะใช้กับ CAI ที่กำลังจะทำหรือไม่ หากต้องการทำกราฟ มีเพลงและใช้เพลงประกอบคอมพิวเตอร์ทำได้หรือไม่ จอภาพต้องการให้เป็นสีหรือไม่ ถ้าเป็นสีจะทำให้ภาพต่าง ๆ เด่นชัดและมีชีวิตชีวาขึ้น อักษรที่แสดงบนจอเป็นกับรรทัด ต้องการภาษาไทยด้วยหรือไม่ มีการแสดงผลลัพธ์

ในการกระดาศำตอบใหม่ ความเร็วในการแสดงผลต้องการให้เร็วเพียงใด หน่วยความจำสำรองเป็นชนิดใด ราคาถูกหรือแพง

1. ซอฟแวร์ ที่จะใช้ภาษาอะไร ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหรือไม่มี มีลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีครบถ้วนหรือเปล่า และหากจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีขายก็ควรคำนึงว่ามีเอกสารประกอบดีพอไหม ราคาควรเป็นราคาซื้อหรือเช่า มีค่าบำรุงรักษาหรือไม่ข้อจำกัดในการใช้มีอะไรบ้าง
2. กำหนดขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว จัดแบ่งเป็นหัวข้อนั้น ๆ ให้เด่นชัด ถ้าหัวข้อนั้นกว้างเกินไปให้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพราะบทเรียนแต่ละบทไม่ควรยาวเกินไปนัก
3. กำหนดรูปแบบของการพัฒนาแต่ละหัวข้อว่าจะทำการสอนในรูปแบบใด แม้ปัญหาหรือเสนอเรื่องให้อ่านแล้วตอบคำถาม หรือสร้างภาพจำลองให้แก้ไข ฯลฯ
4. การออกแบบ CAI ควรให้ผู้เรียนเลือกคำถามด้วยวิธีการสุ่ม จำนวนคำถามควรมีคำถามนักเรียนแต่ละคนจะได้ตอบคำถามนี้โดยไม่ซ้ำกันนอกจากนี้ต้องไม่ลืมให้คำตอบที่ถูกไว้ และให้คอมพิวเตอร์ตรวจและรวมคะแนนได้เลย วางหลักให้มีการอธิบายข้อผิดพลาด

2.5 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. โปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยจะต้องศึกษาโปรแกรมก่อนลงมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็นไปตามแผน หรือแนวทางที่ได้วางไว้โดยเลือกโปรแกรม Authorware เนื่องจากเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับครู-อาจารย์หรือเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิชาคอมพิวเตอร์มาใช้ในรูปแบบที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) นั้น จะต้องมียุทธศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญ และผู้ที่กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนที่จะใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดีก็คือครูอาจารย์หรือผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้จึงคิดว่าโปรแกรม Authorware มีความเหมาะสม และง่ายต่อการที่จะนำไปใช้ต่อการเรียนการ

2. แนวคิดและหลักการในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยต้องมีความเข้าใจอย่างชัดเจนถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละประเภทที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะจะได้ช่วยให้กระบวนการการเรียนการสอน จุดมุ่งหมาย วิธีการตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล และการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

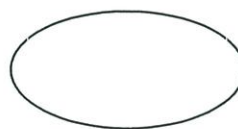
3. สาระสำคัญของเนื้อหาของบทเรียนการศึกษาหรือการมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่สร้างเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะจะทำให้ได้ข้อมูลในการเลือกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

และแนวทางในการถ่ายทอดความรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิดหรือเกิดการ เรียนรู้ในเนื้อหาที่ได้รับ และสามารถมองเห็นภาพความซับซ้อนข้อมูลได้ สำหรับเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากตำราหลาย ๆ เล่ม และจากตำรา โดยนำมารวบรวมแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องแผนการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นทำ ให้ผู้วิจัยได้พิจารณา ถึงกระบวนการเรียน การสอนตั้งแต่จุดประสงค์ เนื้อหากิจกรรม วัสดุ – อุปกรณ์ การวัดและการ ประเมินผล ซึ่งเปรียบเสมือนแนวทางในการนำไปสร้างบทเรียนเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้

4. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์ มีส่วนประกอบหลักดังนี้ ชื่อบทเรียน คำนำ สารบัญ เนื้อหา แบบฝึกหัด และบทสรุป การกำหนด โครงสร้างของบทเรียนควรกำหนดในรูปโครงสร้างของ บทเรียนที่แสดงการเชื่อมโยงระหว่างส่วนประกอบต่างๆที่มีอยู่ในบทเรียน โดยทั่วไปแล้วนิยมเขียน ผังการทำงานของโปรแกรมบทเรียนโดยใช้รูปสัญลักษณ์แทนความหมายของแต่ละกรอบบทเรียน สัญลักษณ์ที่ใช้มีดังนี้



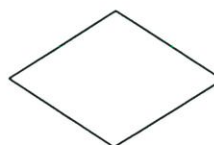
แทนทิศทางการกรอบหนึ่ง
ไปอีกรอบหนึ่ง



แทนกรอบเริ่มต้นหรือ
กรอบจบบทเรียน



แทนกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริม



แทนกรอบคำถามหรือกรอบ
ตัดสินใจว่าจะเลือกอะไร

ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เมื่อเริ่มบทเรียนซึ่งอาจจะเป็นชื่อบทเรียน ชื่อผู้สร้าง คำนำ คำแนะนำ และจุดประสงค์ของบทเรียนแล้ว จึงเริ่มให้เนื้อหาผู้เรียนเมื่อให้เนื้อหา จนผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ระดับหนึ่งแล้ว ก็จะถามผู้เรียนเพื่อตรวจสอบว่ามีความรู้ ความเข้าใจใน มโนทัศน์หรือไม่ถ้าผู้เรียนยังไม่มีความรู้ความเข้าใจก็จะอธิบายเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนแล้ว จึงให้

ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้ง ชั้นของการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบนั้นบทเรียนจะไม่มีกำหนดเวลา ให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเองโดยการกดแป้นพิมพ์ทุกครั้ง ในชั้นของการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน จะมีการกำหนดเวลาในการตอบ หากผู้เรียนตอบคำถามครั้งแรกถูกต้องผู้เรียนจะได้เรียนข้อต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามครั้งแรกไม่ถูกต้องจะไม่เฉลย

5. การเขียนบท เมื่อได้รูปแบบหรือประเภทของบทเรียนแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นในการเรียนเขียนสคริปต์ของบทเรียนหรือสร้างลำดับเรื่องราวตามรูปแบบของบทเรียน เช่น คำบรรยาย การออกแบบรูปภาพ การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของหน้าจอ การให้สีทั้งภาพและตัวอักษรลงในแบบฟอร์ม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ฯลฯ เขียนบทสคริปต์ทำได้หลายรูปแบบแล้วแต่ละสะดวกของแต่ละบุคคล เนื่องจากจะเป็นข้อมูลที่ดีสำหรับเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้ตรวจสอบความถูกต้อง และจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สร้างบทเรียนในการนำมาปรับปรุงแก้ไข เพิ่มเติมตัดต่อหรือเปลี่ยนแปลงเพื่อความเหมาะสมต่อไป

6. การดำเนินการสร้าง การดำเนินการสร้างบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้ในลักษณะต่าง ๆ ปรากฏออกมาเป็นรูปธรรม เป็นขั้นที่ประยุกต์โปรแกรมสำหรับบทเรียนมาใช้เพื่อให้เป็นไปตามแผนเรื่องราวของ Storyboard ที่มีอยู่ในผังโครงสร้างของบทเรียนในระหว่างการดำเนินการสร้าง อาจมีข้อมูลเพิ่มเติมที่จะช่วยปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น เพื่อดูความเหมาะสมทางด้านภาษาการใช้อักขระเสียงภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน เป็นต้น

7. การทดลองใช้บทเรียนการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นตอนสำคัญมากที่จะทำให้ได้ข้อมูลว่าบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนหรือไม่ เช่น ภาษาที่ใช้ยากง่ายของเนื้อหา ความสะดวกในการใช้ของผู้เรียนความเหมาะสมของสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียน เช่น อักขระเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และการตอบสนองการทดลองใช้บทเรียนจะทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพหรือไม่ ก่อนนำไปใช้จริง

2.5.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนนั้น มีความแตกต่างจากสื่อการสอนประเภทสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เพราะว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้เป็นแบบรายบุคคลอย่างเด่นชัดโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา ซึ่งเท่ากับเป็นการสร้างเสริมบรรยากาศของการเรียนได้อย่างดี เพราะผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนอยู่ตลอด และก็ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาเรียนไปตามความต้องการ นอกจากนี้ยังมีการเสริมกำลังใจให้เหมาะสม ซึ่งเมื่อพิจารณาตามหลักการหรือทฤษฎีการศึกษาแล้วก็อาจกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่สามารถตอบสนองต่อทฤษฎีเหล่านี้ ได้

จากผลการผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศที่พัฒนาแล้ว ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับในวงการนักการศึกษาว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์และคุณค่าต่อการเรียนรู้ในหลายๆด้านด้วยกัน และดีกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างกระฉับกระเฉงตลอดจนเรียนแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้มากกว่าการสอนปกติมีการให้ผลย้อนกลับทันที มีสีสันภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นไม่เบื่อหน่าย

1. ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้ได้เรียนรู้จริง จึงผ่านบทเรียนนั้นไป

2. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วและรู้ว่าเรียนได้ดีกว่าเร็วกว่าการสอนปกติทำให้เวลาการเรียนน้อยลง

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยและส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอน มีทั้งการฝึกทักษะ การฝึกทบทวน การศึกษาเนื้อหาใหม่ การใช้เกมการสอน การศึกษาแบบสถานการณ์จำลอง และการทดสอบ มีการสร้างบทเรียนหรือเนื้อหาเตรียมไว้ก่อนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ กำหนดอัตรา ความก้าวหน้าด้วยตนเองเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ส่วนผลการเรียนผู้เรียนสามารถบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือพิมพ์ออกมาด้วยเครื่องพิมพ์เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลมาตรฐานได้อีกด้วย

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนอง ต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้ จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย

องค์ประกอบอีกส่วนหนึ่งที่จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถมีประสิทธิภาพสูงนั้นอยู่ที่ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ควบคุมให้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะเหมือนบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) กล่าวคือจะมีลักษณะเป็นข้อความในกรอบแล้วมีคำถามท้ายกรอบผู้เรียนแล้วบอก ผลการตอบที่ถูกต้องย้อนกลับมาให้ผู้เรียนทราบ ผู้เรียนจะเรียนไปที่ละขั้น ตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เปรียบกว่าแบบเรียนสำเร็จรูปในหนังสือหลายประการ กล่าวคือ ผู้เรียนไม่สามารถแบบแอบพลิกดูคำตอบที่ถูกต้องได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนในตัวเองให้ได้เรียนรู้จริง ๆ เสียก่อน จึงผ่านบทเรียนนั้นไม่ได้ในด้านการเก็บเนื้อหาข่าวสารคอมพิวเตอร์เก็บไว้ได้มากกว่าและเรียนใช้ได้ทันที เพียงแต่ผู้เรียนรู้จักใช้ภาษาง่าย ๆ ของคอมพิวเตอร์เท่านั้น และสามารถตอบสนองได้เร็วที่สุดต่อกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำลงไปว่าถูกหรือผิด และผู้เรียนจะเรียนอะไรต่อไปไม่เป็นการบังคับ

ให้ผู้เรียนต้องเรียน แต่การเสริมแรงอย่างเหมาะสมจะช่วยให้ตื่นตัวเข้าใจอย่างรู้และเป็นส่วนทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนานได้โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบไปด้วย

1) การนำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- 1.2 บอกวิธีการเรียนที่แน่นอน และบอกให้ทราบทั้งหมด
- 1.3 บอกให้ทราบก่อนว่าการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียน

ต้องมีความรู้อะไร

1.4 ให้นักเรียนเลือกลำดับการเรียนเอง โดยเลือกจากรายการและกลับมาที่รายการเดิมอีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.5 ไม่ควรใส่แบบทดสอบก่อนเรียนไปในบทเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเมื่อท่านรู้ว่านักเรียนต้องการและใช้แบบทดสอบก่อนเรียนแยกต่างหากจากบทเรียน

2) การเสนอเนื้อหา

- 2.1 เสนอเนื้อหาได้สั้น กระชับ
- 2.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- 2.3 ไม่ใช่ใช้ลักษณะตัวอักษรวิ่งจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน
- 2.4 เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ เปรียบเทียบหรือชี้แนะด้วยการใช้สีเพื่อกระตุ้นและเน้นส่วนที่สำคัญ

การใช้สีเพื่อกระตุ้นและเน้นส่วนที่สำคัญ

- 2.5 หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาทั่วไป ที่ไม่ใช่ส่วนที่สำคัญ
- 2.6 ตัวอักษรต้องอ่านง่าย
- 2.7 เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อต่างๆให้ชัดเจน
- 2.8 ใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- 2.9 เตรียมกรอบที่จะช่วยผู้เรียนในการใช้หรือปฏิบัติตามได้ง่าย

3) การถาม – ตอบ

- 3.1 ให้คำถามบ่อยๆ โดยเฉพาะคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ
- 3.2 พิจารณาให้ตอบคำถามตามช่องทางอื่นมากกว่า ใช้เพียงทางแป้นพิมพ์

ถ้าเป็นไปได้

- 3.3 คำถามควรมีลักษณะที่สนับสนุนให้ตอบคำถามถูกต้อง
- 3.4 ถามคำถามจุดที่สำคัญของเนื้อหา
- 3.5 ยอมให้ผู้เรียนตอบได้มากกว่า 1 ครั้งใน 1 คำถาม
- 3.6 การเขียนคำถามแบบเลือกตอบนั้นทำได้ยาก แต่ง่ายในการตรวจและ

อาจมีการเดา

3.7 คำถามแบบเขียนตอบนั้นทำได้ง่าย แต่ยากในการตรวจและป้องกัน
การเดาได้

3.8 ต้องรู้ว่าการทดสอบความจำหรือความเข้าใจ และเลือกชนิดของคำถาม
ให้เหมาะสม

3.9 หลีกเลี่ยงการใช้คำถามแบบย่อหรือถามในทางปฏิเสธ

3.10 คำถามไม่ควรจะเป็นตัวหนังสือ เลื่อนจากบนลงล่าง หรือล่างขึ้นบน

4) การตรวจคำตอบ

4.1 การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเซวาร์ปัญญา ครูจะต้องยอมรับคำบอกคำที่มีความ
ความหมายใกล้เคียงกัน สะกดเหมือนกัน หรือคำพิเศษต่างๆ

4.2 จะต้องพิจารณาดูทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด

4.3 ให้เวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม

4.4 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไปให้ได้

5) การให้ข้อมูลย้อนกลับ

5.1 ถ้ารูปแบบคำตอบผิด ให้บอกว่ารูปแบบที่ตอบนั้นผิด แล้วบอกรูปแบบ
ที่ถูกต้องและ ให้ตอบคำถามใหม่

5.2 ถ้าเนื้อหาของคำตอบถูก ให้ยืนยันคำตอบถูกอีกครั้ง

5.3 ถ้าเนื้อหาคำตอบผิด ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการแก้ไข

6) ให้เนื้อหาเสริม

7) การลำดับการเรียนรู้บทเรียน

7.1 เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้น หรือจากง่ายไปหายาก

7.2 เลี่ยงการใช้เวลาในการควบคุมบทเรียน ควรให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้
ของตัวเองการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่างไปจากการใช้เทคนิค
วิธีการสอนแบบอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถใช้ช่วยครูสอน และใช้สอนแทนครู หรือใช้ฝึกอบรม
รายละเอียดบุคคลได้ การเรียนและการสอนเนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้น
จะต้องละเอียดรอบคอบ และมีความยืดหยุ่นได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้อง
เผชิญกับผู้สอนผู้เดียว ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ดังนั้น การออกแบบและการสร้าง
บทเรียน จะมีความเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย และต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

2.5.3 บุคลากรทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบ และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น
จะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

บุคลากรด้านนี้ จะเป็นผู้ที่มีความรู้ และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร รวมความไปถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตรวัตถุประสงค์ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนขอบข่ายของเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้และการสอน ขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตรบุคคลกลุ่มนี้ จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

บุคลากรกลุ่มนี้ หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่า มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา หรือวิธีการสอน การออกแบบและสร้างบทเรียนตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้ จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียน มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนและวัสดุการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียน จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำ ปรึกษา ทางด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียน อันประกอบด้วยเรื่อง การออกแบบและการจัด Layout การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงาน และสื่อการเรียน การสอนอื่น ๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพจน์บทเรียน (Authoring System) โปรแกรมระบบนี้จะถูกเขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญทางด้านการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ โปรแกรมเมอร์โดยตรง ระบบนี้จึงออกแบบไว้สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้น การใช้งานจึงง่าย และสะดวกต่อครูและผู้สอนที่ไม่มีทักษะในด้านการเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างและผลิตบทเรียน แต่เนื่องจากระบบนี้กำลังเริ่มพัฒนาเข้าสู่มาตรฐาน โดยเฉพาะมาตรฐานภาษาไทยที่กำลังพัฒนาอยู่ในขณะนี้ คาดว่าอีกไม่นาน Authoring System ฉบับภาษาไทย คงจะเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้นตามระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์

Authoring System ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ได้แก่ Authorware Professional, Toolbook , Director, Ten CORE, Icon Author และอื่น ๆ

ในประเทศไทยได้มีการนำเอา Authoring System เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายแรก เมื่อประมาณ 10 ปีมาแล้ว มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราชได้นำเอาโปรแกรมชื่อ VITAL เป็น Authoring System จากประเทศแคนาดา แต่การใช้งานไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาด้านลิขสิทธิ์และตัวโปรแกรมเองก็สร้างบทเรียนได้ค่อนข้างยาก ในปัจจุบันนี้ภายหลังจากได้มีการพัฒนาระบบภาษาไทยภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ทำให้ตลาด Authoring System กว้างไกลขึ้น ได้มีการนำเอาโปรแกรม Authorware Professional, Toolbook และอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียน นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยที่ได้ทุ่มเทกำลังความสามารถผลิต Authoring System ฉบับไทยแท้ขึ้นมาเพื่อใช้สร้างบทเรียน แต่คุณภาพการใช้งานสามารถทำได้ในระดับพื้นฐานเท่านั้น โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ Thaishow, จุฬา CAI เป็นต้น

2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ทั้งภาษาระดับสูงและภาษาระดับต่ำเช่นภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาแอสเซมบลี และอื่น ๆ สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ภาษาคอมพิวเตอร์นี้ จะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เขียนต้องอาศัยความชำนาญการและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นระบบการสร้างบทเรียนวิธีนี้จึงอยู่ในหมู่ของครูผู้สอนน้อยมาก การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน จะช่วยสนับสนุนรูปแบบของบทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยตรง ทั้งนี้ เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์จะสนับสนุนคณิตศาสตร์ทุกระดับได้เป็นอย่างดี ซึ่งจำเป็นต้องใช้บทเรียนดังกล่าว โดยที่ระบบนิพจน์บทเรียนสำเร็จรูป จะไม่สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์สูงมากนักจึงไม่สามารถใช้ได้

2.5.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกคิดค้นและพัฒนาให้มีหลายรูปแบบ โดยนักวิชาการได้จัดแบ่งประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอนเนื้อหา (Tutorial)

โปรแกรมนี้เหมาะสำหรับการสอนเพื่อให้ความรู้หลักการหรือข้อเท็จจริงที่ใหม่แก่ผู้เรียนมีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูปที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมจัดให้ไว้ ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำแล้วยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก ในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของโปรแกรม

แบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ เพราะมีความเหมาะสมที่จะใช้สอนความคิดรวบยอด ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอนได้ดีกว่าครู เป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างกันระหว่างบุคคล โครงสร้างของบทเรียนแบบสอนเนื้อหาประกอบด้วย 7 ส่วนย่อยดังนี้

- 1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
- 1.2 การเสนอเนื้อหา (Presentation and Information)
- 1.3 การถาม – การตอบ (Question and Response)
- 1.4 การตรวจคำตอบ (Judging Response)
- 1.5 แจกผลคำตอบย้อนกลับให้ทราบ (Providing Feedback About Response)
- 1.6 เสริมความรู้เพิ่มเติม (Remediation)
- 1.7 ลำดับการเรียนรู้บทเรียน (Sequencing Lesson Segment)

โปรแกรมประเภทการสอนจะมีความยากอยู่ที่ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมคำตอบที่ถูกต้องไว้หลายๆ คำตอบ เตรียมการยอมรับความผิดพลาดของของผู้เรียนที่เกี่ยวกับการสะกดคำผิด หรือการพิมพ์อักษรตัวด้วยตัวพิมพ์เล็กหรือตัวพิมพ์ใหญ่ เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคที่จะทำให้คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียนกลายเป็นคำตอบที่ผิดไปได้ เตรียมการให้ผลป้อนกลับเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด เตรียมคำตอบให้ทราบ เมื่อผู้เรียนตอบผิดและจัดเตรียมการสอนที่ถูกต้องและเชื่อถือได้เอาไว้ เพื่อมิให้ผู้เรียนต้องกลับไปเรียนเรื่องที่มีความรู้มาแล้ว (ผดุง อารยะวิญญู. 2529 : 5-7)

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการฝึกหัด (Drill And Practice)

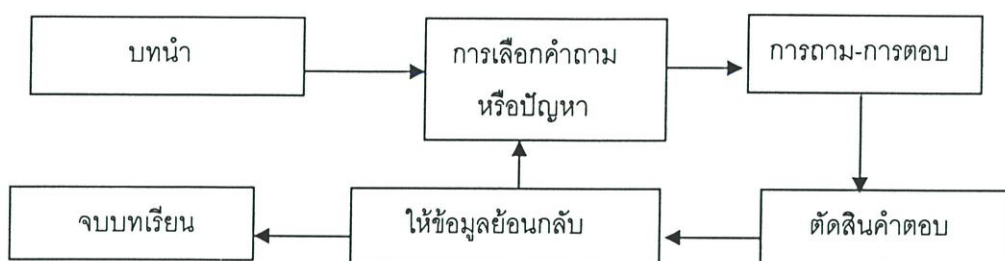
เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน แต่มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. เพื่อรักษาหรือคงการกระทำให้ถึงระดับที่ต้องการไว้
2. ฝึกฝนเพื่อให้มีความชำนาญสามารถนำไปใช้ได้อัตโนมัติ โดยการฝึกทักษะย่อย (Sub Skills) แต่ละอย่างให้คล่องแคล่วก่อน จึงจะสามารถฝึกทักษะนั้นได้
3. เพื่อช่วยทบทวนความรู้ที่เรียนไป

นอกจากนี้โปรแกรมประเภทการฝึกหัดยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดก้าวหน้าในเรื่องของความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วในการกระทำเพิ่มขึ้นด้วย ลักษณะของการให้ทำแบบฝึกหัดที่นิยมมาก คือ แบบจับคู่ แบบถูกผิด และแบบเลือกตอบ

โปรแกรมประเภทการฝึกหัดที่ดีควรจะบอกวัตถุประสงค์ของการฝึกให้ชัดเจนว่าต้องการฝึกอะไร มีการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรม และหวังมิให้มีเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกไปรบกวน หรือเป็นอุปสรรคของเนื้อหาที่ผู้เรียนมีอยู่ก่อนแล้ว ไม่ควรให้เวลาในการฝึกนานเกินไป และ

อาจจะมีการทบทวนเนื้อหาของเรื่องไปก่อนจะทำการฝึกก็ได้ (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 216-220)



ภาพที่ 2.2 โปรแกรมประเภทการฝึกหัด

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสร้างสถานการณ์จำลอง

(Stimulation)

เป็นการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อเป็นการฝึกทักษะและการเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก หรือเหตุการณ์ที่ไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืน ปรากฏการณ์ทางเคมี การเดินทางของแสงหรือการทดลองที่ต้องใช้เวลาหลายวันจึงจะปรากฏผล รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบด้วย การเสนอความรู้ที่เป็นข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่อง และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ โปรแกรมนี้มีใช้การสอนเหมือนโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาที่เป็นการสอนเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่ให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างบ้านที่โคจรรอบดาวอาทิตย์ เป็นการสาธิตการแสดงการหมุนของดาวนพเคราะห์ต่างๆ เป็นต้น (วสันต์ อดิศัพท์. 2530 : 9-10)

โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 ส่วน คือ

1. บทนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. เสนอสถานการณ์สู่จอแสดงผล (Action Scenario)
3. ปฏิบัติการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง (Student Acts)
5. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิกิริยาที่แสดงออกของนักเรียน (System Updates)
6. จบบทเรียน (Closing)

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมสอน (Instructional Games)

เป็นโปรแกรมที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ การใช้เกมจะช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปพร้อมๆ กัน ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนโดยไม่ต้องอาศัยการเสริมแรงจากสิ่งอื่น ซึ่งการออกแบบโปรแกรมที่มีลักษณะการสร้างแรงจูงใจภายในให้แก่ผู้เรียนได้ ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. มีความท้าทาย
2. จินตนาการเพื่อฝัน
3. มีความอยากรู้อยากเห็น

โปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนมีความคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกัน โดยเพิ่มบทบาทของผู้เรียนเข้าไปด้วย โครงสร้างของบทเรียนแบบเกมประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 7 ส่วน ดังนี้

1. บทนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. เสนอสถานการณ์สู่จอแสดงผล (Action Scenario)
3. ปฏิบัติการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิริยาตอบสนอง (Student Acts)
5. ปฏิริยาของคู่แข่ง (Opponent Reacts)
6. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิริยาของผู้เรียน (System Update)
7. จบบทเรียน (Closing)

5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการค้นพบ (Discovery)

เป็นบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุดโดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถจะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9-10)

6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการแก้ปัญหา (Problem Solving)

เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาต่างๆ อย่างมีระบบและขั้นตอน อีกทั้งยังฝึกให้รู้จักการคิด และตัดสินใจในการแก้ปัญหา โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง โปรแกรมนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรม -สำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่

ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ไขปัญห โดยการคำนวณและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้

2. โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา โดยการที่คอมพิวเตอร์ จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านี้เอง

ดังนั้นผู้เรียนจะต้องรู้จักประยุกต์เนื้อหา หลักการ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู มาแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วยวิธีการลองผิดลองถูกซึ่งถ้าผู้เรียนแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์ ก็จะเสนอคำแนะนำเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ถูกต้องด้วยตนเองจนผู้เรียนมีความ ชำนาญและรอบรู้เทคนิคการแก้ปัญหานั้น ตัวอย่างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถฝึกทักษะ การแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี คือ โปรแกรมภาษาโลโก้ (Logo) เป็นต้น (กิตานันท์ มลิทอง. 2535 : 6)

7. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการทดสอบ (Testing)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพียง เพื่อปรับปรุง คุณภาพของแบบทดสอบความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากการ ผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบอีกด้วยเนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะ สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบแผนต่าง ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็น การทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน เป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อม กันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้ อีกด้วย การทดสอบจะทำหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้ว โดยสร้างข้อสอบของวิชา นั้น ๆ ที่ต้องการไว้ในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้นักเรียน คนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยอาศัยแป้นพิมพ์เป็นตัวพิมพ์คำตอบ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะ ตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของนักเรียนคนนั้นจะ ผ่านหรือไม่ทันทีเช่นนั้น

โครงสร้างของบทเรียนแบบทดสอบ ประกอบด้วย 5 ส่วนย่อย ดังนี้

1. บทนำ (Introduction)
2. การเลือกคำตอบ (Select Item)
3. การถาม – การตอบ (Question and Response)
4. การตัดสินคำตอบ (Judge Response)

2.6 การหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 134) อ้างใน (สุธีร์ กิจจวี. 2543. 40- 3) ได้กล่าวถึง แนวทางการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมไว้ดังนี้

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า "Development Testing" หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปสอนจริง (Trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ซึ่งแนวทางดังกล่าวนั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์ (2528 : 214-215) ได้กล่าวถึงการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อว่า ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทดลองกับผู้เรียน แบบ 1 : 1 โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คนที่มีระดับความสามารถอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม แบบ 1 : 10 ตั้งแต่ 6 -10 คน ทั้งผู้เรียนที่เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น
3. ทดลองภาคสนาม แบบ 1 : 100 เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40 -100 คน หาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 25%

2.6.1 ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียน หรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียน หรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่า บทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

2.6.2 การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ

สื่อการสอนที่ผลิตได้ดังกล่าวแล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ เพื่อเป็นหลักประกันได้ว่า สื่อการสอนนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งได้จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรม

ขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น E_1 ; E_2 ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน หรือการประกอบกิจของผู้เรียนทั้งหมด (E_1) ต่อเปอร์เซ็นต์ ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_2)

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491) ได้ให้สูตรการคิดค่า E_1 ; E_2 โดยวิธีคำนวณค่าทางสถิติ ดังนี้ คือสูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{x}}{A} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในสื่อ

$\sum x$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงานหรือประกอบกิจที่มอบหมาย

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงานหรือประกอบกิจที่มอบหมาย

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

การที่จะกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้มีค่าเท่าใดนั้น กำหนดให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ซึ่งโดยปกติในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ นิยมตั้งไว้ 90 : 90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80 : 80

จากเกณฑ์ประสิทธิภาพดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์มาตรฐานสากล 80 : 80 เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ กล่าวคือ

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลงานการวิจัยของ ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528 : 215) และอิทธิพร ศรีกนก (2525 : 246-252) ได้กล่าวถึงการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ว่า

เมื่อทดสอบสอนโดยใช้ชุดการสอนแล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้ แล้วนำประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้ ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่า เราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือว่า ค่าแปรปรวน 2.5 – 5% ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ว่า 2.5% ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90 : 90 เมื่อนำชุดการสอนไปทดลองสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 87.5 : 87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน มี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5%
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อเท่ากัน หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.7 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์และการสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียน ข้อสอบรายวิชา

สุมาลี จันทรชลอ (2542 : 50 – 69) การสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ สามารถที่จะปรับปรุงได้ โดยให้ฝึกเขียนข้อสอบ ได้รับคำวิจารณ์และข้อเสนอแนะ ผู้สอนต้องเข้าใจทั้งจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ต้องรู้ถึงกระบวนการคิดในการปฏิบัติงานของผู้เรียน รู้ระดับความสามารถ ในการอ่านและการใช้คำศัพท์ของผู้สอบ รู้จักลักษณะเด่น และข้อบกพร่องของข้อสอบแต่ละชนิดเพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสม

ข้อสอบที่ดีต้องมีการวางแผน ต้องพิจารณาหัวข้อและจุดประสงค์ที่จะวัดให้เหมาะสมกับคะแนนและเงื่อนไขสถานการณ์ที่จะปรากฏขึ้น และควรพิจารณาแนวทางพิจารณาต่อไปนี้

1. ข้อสอบควรใช้ประเมินจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอน ที่สามารถสอบวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน
2. ข้อสอบควรจะสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหาและจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการที่สำคัญเน้นในหลักสูตร
3. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นถึงจุดประสงค์ในการวัด เช่น วัดประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือวัดเพื่อแยกแยะผู้ที่ได้เรียนรู้

4. ข้อสอบควรมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่าน และมีความยาวที่พอเหมาะ

2.7.1 ระดับของจุดประสงค์ทางการศึกษา

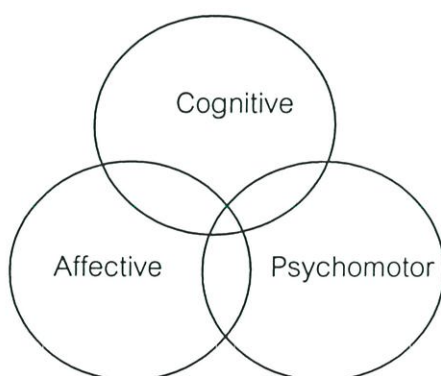
ตาม Taxonomy ของ บลูม (Bloom's Taxonomy) จุดประสงค์ของการสอนแบ่งเป็น 3 เมนุหลัก ได้แก่ ด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) ด้านความรู้สึกรู้ใจ (Affective Domain) และด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain)

จุดประสงค์ด้านความรู้ความคิด เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับการระลึก หรือนึกถึงสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ และพัฒนาเป็นความสามารถทางเชาว์ปัญญา และทักษะต่างๆ โดเมนนี้จึงกลายเป็นเมนุหลักของการพัฒนาหลักสูตรและการสอน

จุดประสงค์ด้านความรู้สึกรู้ใจ เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความสนใจ ทศนคติ ค่านิยม และพัฒนาการของความซาบซึ้ง จุดประสงค์ในโดเมนนี้ไม่ระบุชัดเจนมากนัก

จุดประสงค์ด้านทักษะการปฏิบัติ เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือการปฏิบัติทักษะต่างๆ

ลักษณะของจุดประสงค์ใน 3 โดเมนหลักมีความสัมพันธ์กันโดยมีทั้งส่วนที่ต่างกันและเกี่ยวข้องกันดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามแนวคิดของบลูม

2.7.2 การวัดด้านความรู้ความคิด

แนวความคิดของ บลูม มีผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและวิธีการที่จะใช้ประเมินพฤติกรรม ตามแนวคิดนี้ ด้านความรู้ความคิดแบ่งเป็นลำดับ 6 ขั้นตอน จากขั้นตอนที่ง่ายที่สุดไปยังขั้นตอนที่ยากและซับซ้อนมากขึ้น ได้แก่ ลำดับพฤติกรรมแต่ละชั้น เริ่มตั้งแต่ความรู้ความจำ

(Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินผล (Evaluation)

เหตุผลในการจัดลำดับ ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อตกลงที่ว่า แต่ละระดับของพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต้นๆ เป็นพื้นฐานของพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้นไป

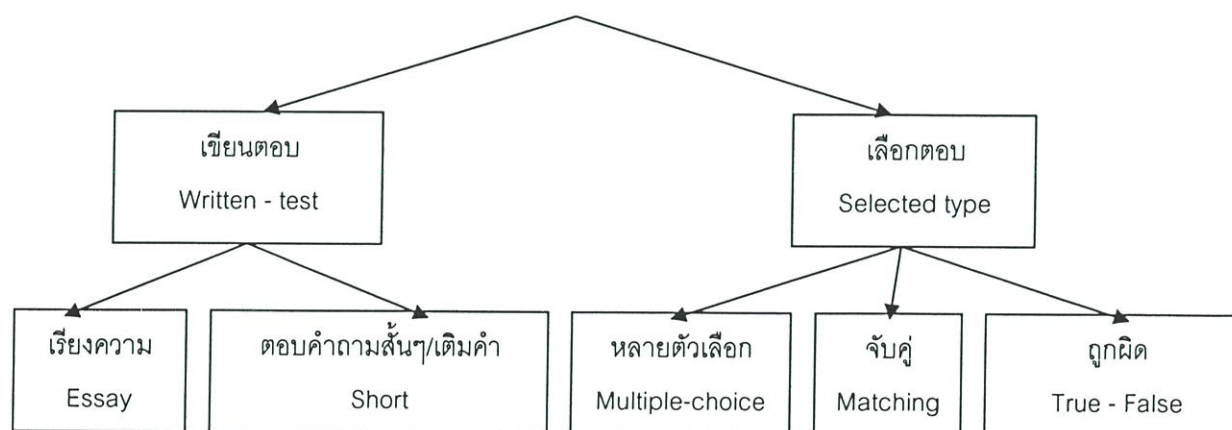
2.7.3 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบต่างๆ

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ส่วนมากเป็นข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดผลซึ่งเกิดจากการเรียนการสอน โดยปกติมักเน้นผลทางด้านวิชาการ การวัดผลนี้อาจทำได้หลายวิธี เครื่องมือที่จะใช้วัดมีหลายแบบและจุดประสงค์ที่จะนำมาสอบวัดก็มีหลายด้าน

แบบทดสอบที่ใช้ในห้องเรียนแบ่งเป็นประเภทต่างๆดังนี้

1. แบบทดสอบชนิดให้เขียนตอบ แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ แบบทดสอบชนิดความเรียง(Essay-type) และแบบทดสอบชนิดให้ตอบคำถามสั้นๆหรือให้เติมคำตอบ
2. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Selected – Type) แบ่งเป็น แบบทดสอบชนิดจับคู่ (Matching) ถูก-ผิด (True-False) และชนิดหลายตัวเลือก (Multiple-Choice)

ประเภทของแบบทดสอบ ดังแสดงดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพที่ 2.4 ประเภทต่างๆ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พัฒนาการของการทดสอบเริ่มมีมาหลายศตวรรษก่อนคริสตกาล เช่น ในจีนมีระบบการคัดเลือกคนเข้าเป็นทหาร การทดสอบเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในกรีกสมัยโบราณ ในยุคของไซเครติส มีการใช้ทักษะของการสอบด้วยการสอบปากเปล่ามาก่อน การสัมภาษณ์บุคคลเข้าทำงาน การประเมินคุณลักษณะทางจิตพิสัย สามารถใช้การทดสอบปากเปล่าได้

การทดสอบปากเปล่ามีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่นคำถามอาจมีความยากง่ายต่างกันทำให้เกิดความไม่ยุติธรรม วิธีการทดสอบปากเปล่านั้นอาจไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากสามารถสอบนักเรียนได้เพียงคนเดียวในเวลาหนึ่งๆ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อสอบแบบความเรียง จะเห็นว่าข้อสอบความเรียงมีประสิทธิภาพมากกว่าเพราะสามารถใช้สอบผู้เรียนได้ทั้งหมดในเวลาเดียวกันด้วยคำถามเดียวกัน

แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ

1. ข้อสอบในระดับของความรู้ความจำ เป็นการวัดความสามารถขั้นต่ำสุด การถามเพื่อวัดเกี่ยวข้องกับทำให้ระลึกถึง (recall) ทั้งในสิ่งที่เฉพาะเจาะจงและทั่วไป ระลึกถึงวิธีการและกระบวนการ, รูปแบบ, โครงสร้าง ฯลฯ เป็นการจำประสบการณ์ต่างๆที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการสอนของครู จากการบอกเล่า จากตำราหรือจากสิ่งแวดล้อม จุดประสงค์ในระดับความรู้ความจำนี้เมื่อพิจารณาในแง่ของกระบวนการทางจิตวิทยาจัดเป็นการจำประเภทต่างๆ เช่น ความคุ้นเคยกับคำที่มีความหมายต่างๆ ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง ข้อสอบที่วัดระดับความสามารถในระดับนี้ออกได้ง่าย คำถามที่ใช้วัดในระดับนี้ ได้แก่

1.1 ถามเนื้อเรื่อง ได้แก่ คำศัพท์ ชื่อ สูตร กฎและความจริง จำนวน วัน เวลา หน้าที่ ประโยชน์และโทษ ฯลฯ

1.2 ถามวิธีดำเนินการ ได้แก่ ระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นตอนและแนวโน้มตามข้อมูลวิธีปฏิบัติ การจัดหมวดหมู่หรือประเภทการกำหนดกฎเกณฑ์

1.3 ถามความรู้รวบยอด ได้แก่ หลักการและการขยายหลักวิชาทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ข้อสอบที่วัดความรู้ความเข้าใจ เป็นการวัดความสามารถที่สูงกว่าความจำ แต่ผู้ตอบยังคงมีความรู้ความจำ เป็นพื้นฐานมาก่อนจึงจะมีความเข้าใจ คำถามจะไม่ถามตรงจากตำราหรือสิ่งที่สอนไว้ แต่โยงความรู้ที่เรียนมาสัมพันธ์กับคำถามแล้วเปลี่ยนเป็นคำตอบใหม่ ภาษาหรือสำนวนใหม่ รูปแบบใหม่ๆความสามารถระดับนี้แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ

2.1 การแปลความ ได้แก่

- การแปลคำ ที่ไม่ใช่การแปลตามพจนานุกรม แต่ต้องแปลโดย คำนึงถึงบริบทของข้อความตามท้องเรื่อง

- การแปลข้อความ จากภาษาหนึ่งเป็นอีกภาษาหนึ่ง จากร้อยกรองเป็นร้อยแก้ว จากภาษาที่ยากเป็นภาษาที่ง่ายเป็นต้น

- การแปลภาพ สัญลักษณ์ การ์ตูน สถิติต่างๆ โดยที่ไม่มีข้อมูลบอกกันตรงๆ

- การถามตัวอย่างๆ โดยนักเรียนมีความรู้และหลักการ ตัวอย่างจากเรื่องที่เรียนสามารถให้ตัวอย่างใหม่ที่ใช้หลักการเดิม แต่เป็นตัวอย่างที่ต่างไปจากที่เรียนมา

- การเปรียบเทียบหรือเปรียบเทียบ หรืออุปมูบไม่ย

2.2 การตีความ เป็นการถามโดยใช้ข้อมูลที่กำหนดมากกว่า 1 สิ่ง นำมาสัมพันธ์กันสรุปเป็นสิ่งใหม่ๆ ให้นักเรียนสรุป หรือย่อความหมายของเรื่องราวนั้นเป็นแง่มุมใหม่ ที่มีหลักการหรือความหมายเดิม การตีความ ได้แก่ การตีความหมายของเรื่อง การตีความหมายของข้อเท็จจริง

2.3 การขยายความ เป็นการแปลเรื่องไปไกลจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการแปลความและตีความด้วย จึงจะขยายความได้ ทั้งนี้ต้องมีข้อมูลเพียงพอที่จะเห็นแนวโน้มที่จะขยายความ การขยายความอาจขยายความไปข้างหน้าหรือย้อนหลังก็ได้ การถามประเภทนี้จึงต้องให้ข้อมูลพอต่อการขยายความ ได้แก่ การขยายความแบบจิตภาพ แบบพยากรณ์ แบบสมมุติ และแบบอนุमान

3. ข้อสอบที่วัดระดับการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถในการเอาความรู้ ความเข้าใจ มาประยุกต์ใช้หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามในระดับนี้อาจเขียนถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาและการปฏิบัติ ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาการและการปฏิบัติ ถามให้อธิบายหลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของการปฏิบัติ

4. ข้อสอบที่วัดระดับวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อยๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริง และคุณสมบัติบางประการ คำถามระดับการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ, การวิเคราะห์ความสัมพันธ์, และการวิเคราะห์หลักการ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของเรื่องราว/เหตุการณ์ ว่าส่วนใดสำคัญหรือไม่สำคัญ

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะอย่างน้อย 2 คุณลักษณะขึ้นไป การตอบคำถามนี้จะต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์ความสำคัญ แล้วนำความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะมาสัมพันธ์กัน

4.3 การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้าง, หลักการของเรื่อง/วัตถุประสงค์ และการกระทำ เพื่อศึกษาว่าสิ่งเหล่านั้นสัมพันธ์กันโดยใช้หลักการใดเป็นสิ่งที่เชื่อมโยง

5. ข้อสอบในระดับสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานรายละเอียดปลีกย่อยของข้อมูล สร้างเป็นสิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม ความสามารถดังกล่าว

เป็นพื้นฐานของการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่ การสังเคราะห์ ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการแสดงออกเพื่อการสื่อสารโดย นำความรู้และประสบการณ์มาประสมประสานเพื่อสื่อสารกับบุคคลอื่น ในรูปแบบของการพูด การเขียน หรือการแสดงแล้ว การวัดความสามารถนี้เมื่อครูได้สอนหลักการเกี่ยวกับการพูด การเขียน หรือการแสดงแล้ว และให้นักเรียนเขียน พูด หรือ แสดงในประเด็นนั้น

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทางแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติงาน สร้างแผนงานเค้าโครงของงานหรือโครงการเพื่อให้งานนั้นดำเนินอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุจุดประสงค์หรือมาตรฐานที่กำหนด ความสามารถในระดับนี้เป็นความสามารถในระดับสูง และมีคุณค่า เช่นการวัดความสามารถในการเตรียมการล่วงหน้า ผู้ที่จะวางแผนได้ดีจะต้องมี ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานสำหรับจัดทำอย่างถูกต้องและพอเพียง นำมาจัดลำดับขั้นตอนผสมผสาน เป็นแผนงานที่ดี การวัดความสามารถระดับนี้จึงต้องกำหนดสถานการณ์ให้ข้อมูลเงื่อนไขต่างๆ ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นเพื่อให้นักเรียนจะเลือกใช้ข้อมูลในการวางแผน และให้นักเรียนลงมือทำ

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวัดความสามารถในการค้นหาความสำคัญ และหลักการต่างๆมาผสมผสานสร้างให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์แบบสมเหตุสมผลแต่แปลกไป จากเดิม เป็นการปรับปรุงแก้ไข หรือสร้างสรรค์งาน

6. ข้อสอบในระดับประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในการสรุปคุณค่าหรือตีราคา เกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่าดี-เลว, เหมาะ-ไม่เหมาะ เพื่อจุดประสงค์บางประการอ้าง มีหลักเกณฑ์โดยแบ่งเกณฑ์เป็น 2 ลักษณะคือ การประเมินโดยเกณฑ์ภายในและการประเมินโดย เกณฑ์ภายนอก

6.1 การประเมินโดยเกณฑ์ภายใน เป็นการประเมินโดยใช้ข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ปรากฏ ในเรื่องเป็นหลักในการพิจารณา อย่างสมเหตุสมผล โดยให้ประเมินภาพรวมหรือประเมินเป็นส่วนๆ ก็ได้ แนวการประเมินอาจประเมินความถูกต้องหรือความสอดคล้องของเรื่อง ความสมบูรณ์ของ ข้อมูล ความเหมาะสมของวิธีการปฏิบัติและความสมเหตุสมผลของผลสรุป

6.2 การประเมินโดยเกณฑ์ภายนอก เป็นการตีคุณค่า ราคา ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ เกณฑ์อื่น ๆ ที่อยู่นอกเรื่องที่กำหนดแต่มีความสัมพันธ์กับเรื่องมาเป็นหลักในการวินิจฉัย ในการ กำหนดเกณฑ์ภายนอกนั้น ต้องพิจารณาใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมกับสิ่งที่ประเมินและต้องพิจารณา ถึงมาตรฐานของสังคม การประเมินชนิดนี้ได้แก่การประเมินโดยสรุปตามเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดให้ การประเมินโดยเปรียบเทียบลักษณะของ 2 สิ่งในประเภทเดียวกัน การประเมินกับมาตรฐานและ การประเมินความเด่น/ด้อย

2.7.4 การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบรายวิชา

สุมาลี จันทร์ชลอ (2542 : 26 – 28) การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ เป็นการวางแผนออกข้อสอบซึ่งโดยทั่วไป จะต้องวัดให้ตรงจุดประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนดไว้ ดังนั้นการวางแผนการออกข้อสอบจึงเริ่มต้นจากการศึกษาหลักสูตร หรือเนื้อหา วิเคราะห์จุดประสงค์ การเรียน การวางแผน และศึกษาหลักสูตรทั้งรายวิชาจะสามารถนำไปใช้วางแผนการเรียนการสอน ทั้งรายวิชาได้ด้วย โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งคณะทำงานเพื่อศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดเป็นกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โครงสร้างนั้นจะต้องมีความครบถ้วน ตามที่กำหนดในหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา คณะทำงานอาจเป็นอาจารย์ผู้สอนร่วมกันในรายวิชานั้นๆ

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งควรเป็นจุดประสงค์เดียวกันกับจุดประสงค์ที่จะนำไปสอบวัด จุดประสงค์ที่จะกำหนดเพื่อเป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอน และประเมินผลนี้ควรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญ และควรเขียนในรูปแบบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ง่ายต่อการนำไปเขียนข้อสอบ เพื่อการวัดและประเมินผล การกำหนดวัตถุประสงค์นี้ อาจกำหนดโดยอิสระจากเนื้อหา หรือระบุวัตถุประสงค์ภายใต้หัวข้อแต่ละเนื้อหากี่ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละรายวิชา สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ จุดประสงค์ที่กำหนดควรเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ซึ่งมีความครอบคลุมหลักสูตรนั้นๆ

3. ให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ คณะกรรมการหรือคณะทำงานซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นๆ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยการให้คะแนนเต็มของแต่ละจุดประสงค์เป็น 10 และให้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้น มีความสำคัญมาก ให้คะแนน 7-10 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้น มีความสำคัญปานกลาง ให้คะแนน 4-6 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้น มีความสำคัญน้อย ให้คะแนน 1-3 คะแนน

กรรมการแต่ละคน กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์อย่างอิสระต่อกัน จึงไม่ควรปรึกษาหารือ ผลจากการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคน นำมารวมกัน และหารด้วยจำนวนคณะกรรมการที่ให้คะแนนจากสูตร $\frac{\sum x}{N}$ ค่าที่ได้เป็นค่าน้ำหนักความสำคัญของจุดประสงค์นั้น การให้คะแนนของกรรมการที่แตกต่างจากกลุ่มมากๆ อาจให้กรรมการท่านนั้น ให้เหตุผลประกอบการให้คะแนน นำผลค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญแต่ละจุดประสงค์ มาลำดับความสำคัญการตรวจสอบค่าดังกล่าวอย่างง่ายอาจทำได้โดยการให้กรรมการแต่ละคนลำดับความสำคัญก่อน ถ้าลำดับความสำคัญของกรรมการแต่ละคนไม่แตกต่างจากลำดับความสำคัญที่

ได้จากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมากนักแสดงว่า ความเห็นนั้นสอดคล้องกัน การกำหนดน้ำหนักความสำคัญนั้นมีความเชื่อถือได้ แต่ถ้าลำดับความสำคัญของกรรมการแต่ละคนต่างกันมาก อาจต้องพิจารณาแต่ละจุดประสงค์หรือให้อธิบายเหตุผลของกรรมการแต่ละคน เพื่อปรับความเห็นอีกครั้ง

ผลของค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญที่เป็นเศษทศนิยมถ้าเกินครึ่งให้ปัดขึ้น แต่ถ้าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งหรือจุดห้าควรปัดทิ้ง ค่าที่ได้ถือว่าเป็นค่าความสำคัญของจุดประสงค์ข้อนั้นๆ

4. กำหนดประเภทและจำนวนข้อสอบ การกำหนดในขั้นนี้ควรพิจารณาจากจุดประสงค์ที่จะสอบวัด และคำนึงถึงปัจจัยประกอบอื่น ๆ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการสอบ ระดับของจุดประสงค์ที่จะวัด เช่นถ้าเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบซึ่งถามในจุดประสงค์ระดับความรู้ความจำ อาจใช้เวลาข้อละ 20-30 วินาที แต่ถ้าเป็นข้อสอบประเภทการคิดคำนวณหาค่าใดค่าหนึ่ง อาจต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นเป็นข้อละ 1 นาทีหรือมากกว่านั้น ถ้าเป็นข้อสอบประเภทเขียนตอบ หรือ คำนวณ ให้แสดงวิธีทำ ควรให้เวลาเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปในทางทฤษฎี การกำหนดเวลาในการสอบที่เหมาะสมอาจทำได้โดยการนำไปทดลองใช้ก่อนและกำหนดเวลาโดยคิดจากจำนวนผู้ที่เข้าสอบ 90% สามารถทำได้เสร็จ ในทางปฏิบัติ การกำหนดเวลาในการสอบ อาจเป็นพิจารณาเป็นสัดส่วนของคาบเวลาเรียนและหน่วยการเรียน เมื่อได้เวลาที่ใช้ในการสอบแล้ว จึงกำหนดเป็นประเภทและจำนวนข้อสอบรวม

5. กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาหรือจุดประสงค์ การกำหนดในขั้นตอนนี้พิจารณาจากจำนวนข้อสอบรวมและน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหา หรือจุดประสงค์ ซึ่งกรรมการได้ให้น้ำหนักความสำคัญไว้ และกำหนดจำนวนข้อโดยเทียบสัดส่วนระหว่างน้ำหนักความสำคัญทั้งหมดจำนวนข้อสอบประเภทเดียวกันที่ต้องการออกข้อสอบ และน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่องหรือจุดประสงค์แต่ละข้อ

การวางแผนนั้นควรดำเนินการก่อนการเรียนการสอน และใช้ตารางที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นแผนกำหนดเวลาในการสอนแต่ละเนื้อหา หรือจุดประสงค์ โดยเทียบสัดส่วนระหว่างน้ำหนักความสำคัญทั้งหมด และน้ำหนักความสำคัญในแต่ละเรื่องหรือจุดประสงค์แต่ละข้อกับคาบเวลาเรียนตลอดภาคเรียน เมื่อหักเวลาที่ใช้ในการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนแล้ว

6. ร่างแบบทดสอบตามแบบที่กำหนด

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งงานวิจัยภายในประเทศและนอกประเทศ ดังรายดังต่อไปนี้

2.8.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง

ภารดี ปองนาน (2544:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาระดับ ปวส. สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 80.00:81.90 ไกล่เคียงเกณฑ์มาตรฐาน 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาญชัย แสนจันทร์ (2544:บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไตรแอก สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 20 คน แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.38 : 82.50 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิภาพรรณ คงแก้ว (2540 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพนำไปทดลองกับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพณิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83 : 82.40 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และทำการให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สุธีร์ กิจฉวี (2543 : 68-69) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 60 คน ที่เรียนตามปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติเพียงอย่างเดียวโดยไม่ได้เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาเรื่องวงจรคอมบินชัน วิชาปฏิบัติวงจรดิจิทัล ผลวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนตามปกติ และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการเรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติเพียงอย่างเดียว

อรสิรา ว่องสวัสดิ์ภักดี (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจแล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยเท่ากับ 85.00 : 84.20 ซึ่งผลการวิจัยแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่อย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนปกติ และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติ

2.8.2 งานวิจัยจากต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Merrell (1985:3502-A) ได้ทำการวิจัยของการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อความสามารถด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ไม่ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีความสามารถด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหาของนักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วย และ Miller (1986) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปกติ พบว่า กลุ่มที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

Kelley (1983) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกตามการเสริมสร้างประการณ์ทางศิลปะเพื่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยภาพของทอร์เรนซ์ ที่ใช้วัดก่อนฝึก และหลังฝึกเด็กที่เข้าร่วมในแผนฝึกเสริมสร้างประสบการณ์ทางศิลปะเพื่อความคิดละเอียดละออ แตกต่างกันแต่ค่าเฉลี่ยของความคิดคล่องแคล่วและความคิดยืดหยุ่นไม่แตกต่างกัน

Casner (1978 : 7106-A) ได้ศึกษาถึงทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและได้ทำการทดลองกับ 2 โรงเรียนโดยให้โรงเรียนหนึ่งเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนอีกโรงเรียนหนึ่งเรียนจากการสอนปกติผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองโรงเรียนมีทัศนคติไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้ และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่อย่างไรก็ตามในแบบสอบถามทั้งหมด 20 รายการมีอยู่ 5 รายการที่นักเรียนชายที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนดีกว่านักเรียนชายที่เรียนจากการสอนปกติ และเมื่อให้ทำหรือแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีความอยากจะทำมากกว่า อีกทั้งเห็นว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นเรื่องสนุกสนาน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมดที่กล่าวมานั้นผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมตรีมิวีฟเวอร์ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอันพึงจากการใช้สื่อให้คุ้มค่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอาสื่อชนิดนี้เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และเชื่อว่าจะเกิดการพัฒนาในทางที่ดีต่อการเรียนการสอนในรายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งยังสร้างแรงจูงใจ สร้างสิ่งเร้า เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพและนำไปใช้สื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้และยังสามารถที่จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอื่น ๆ ได้อีกต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาโปรแกรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 45 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2540 ตามหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการและเนื้อหาวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์หรือออกเป็นหน่วยย่อย แล้วกำหนดกรอบที่จะเสนอเนื้อหาที่ละกรอบโดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมขณะเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีแบบฝึกหัดให้ทำมีการให้แรงเสริมทุกครั้งสำหรับผู้เรียนตอบระหว่างเรียนบทเรียนมีภาพและเสียงประกอบ เพื่อสร้างความสนใจอยู่เป็นช่วง ๆ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อมีการรวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลเองได้

ขั้นตอนที่ 4 ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบร่างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและนำมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมประเภท authoring system ที่สามารถประยุกต์ให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

ขั้นตอนที่ 6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ ค่าเฉลี่ย 4.66 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ค.1 หน้า 81)

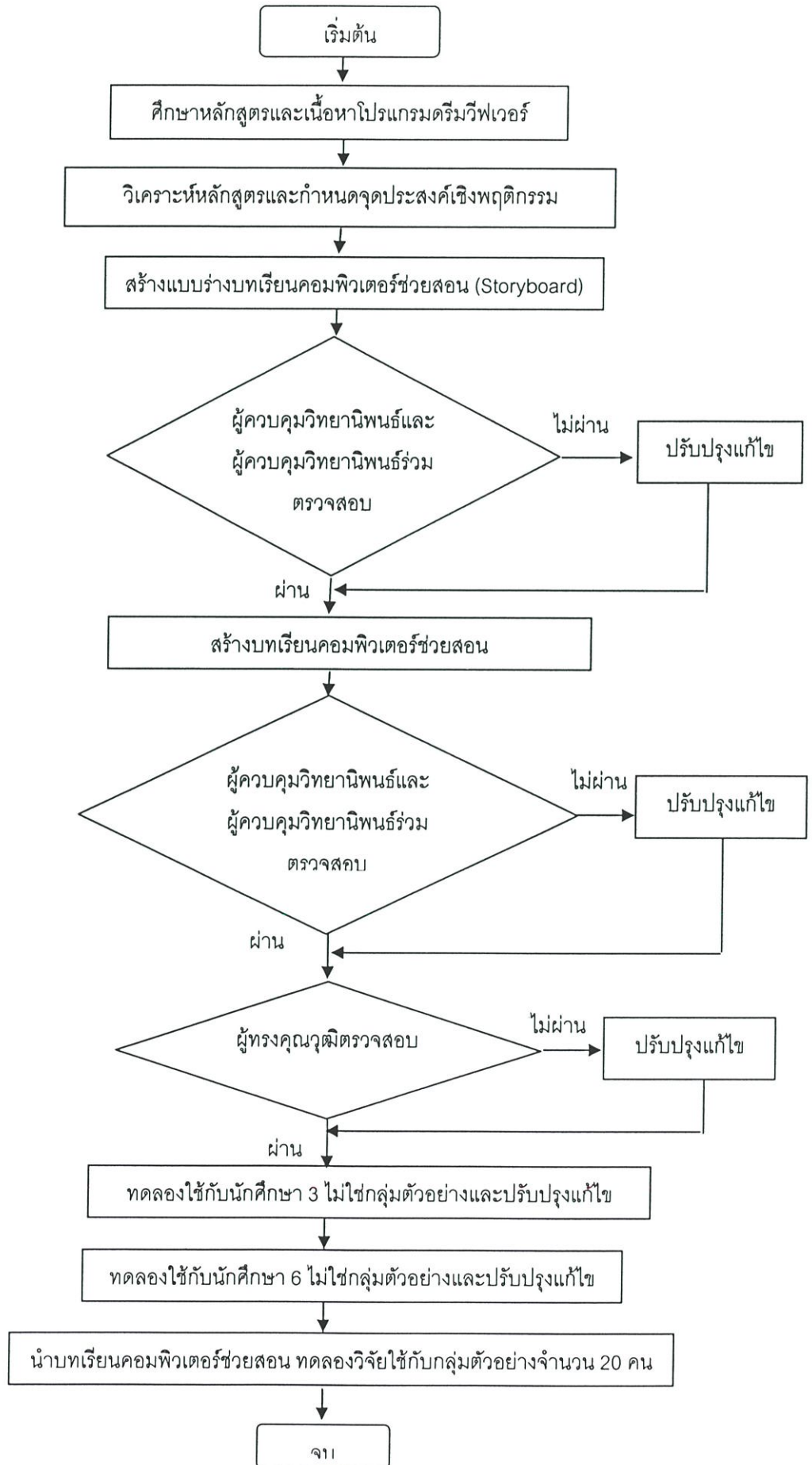
ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.98 อยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ค.2 หน้า 82) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ค.1 และ ค. 2 หน้า 81-82)

ขั้นตอนที่ 7 นำบทเรียนไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อน จำนวน 3 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึก ข้อบกพร่อง และนำสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนในการนำไปทดลองครั้งต่อไป

ขั้นตอนที่ 8 จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วทดลองกับ ผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อนอีกจำนวน 6 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ) สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และบันทึกข้อบกพร่อง และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไข ปัญหาต่างๆ

ขั้นตอนที่ 9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึมวีฟเวอร์ ที่ได้ ไปทำการทดลองแก้ไขปัญหาลบัสสมบูรณไปใช้จริงกับ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ในภาคเรียน ที่ 2 ปีที่ 2 การศึกษา 2546 จำนวน 20 คน เพื่อนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำนวณหาประสิทธิภาพ ซึ่งประสิทธิภาพ ($E_1; E_2$) ในขั้นนี้ ได้เท่ากับ 80.75 : 80.25 (ดูภาคผนวก ค.14 หน้า 98-99) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_1; E_2$) คือ 80 : 80

ขั้นตอนที่ 10 รายงานผลการวิจัยกับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และคณะกรรมการ จากนั้นจัดทำเป็นรูปเล่มเพื่อเผยแพร่ต่อไป



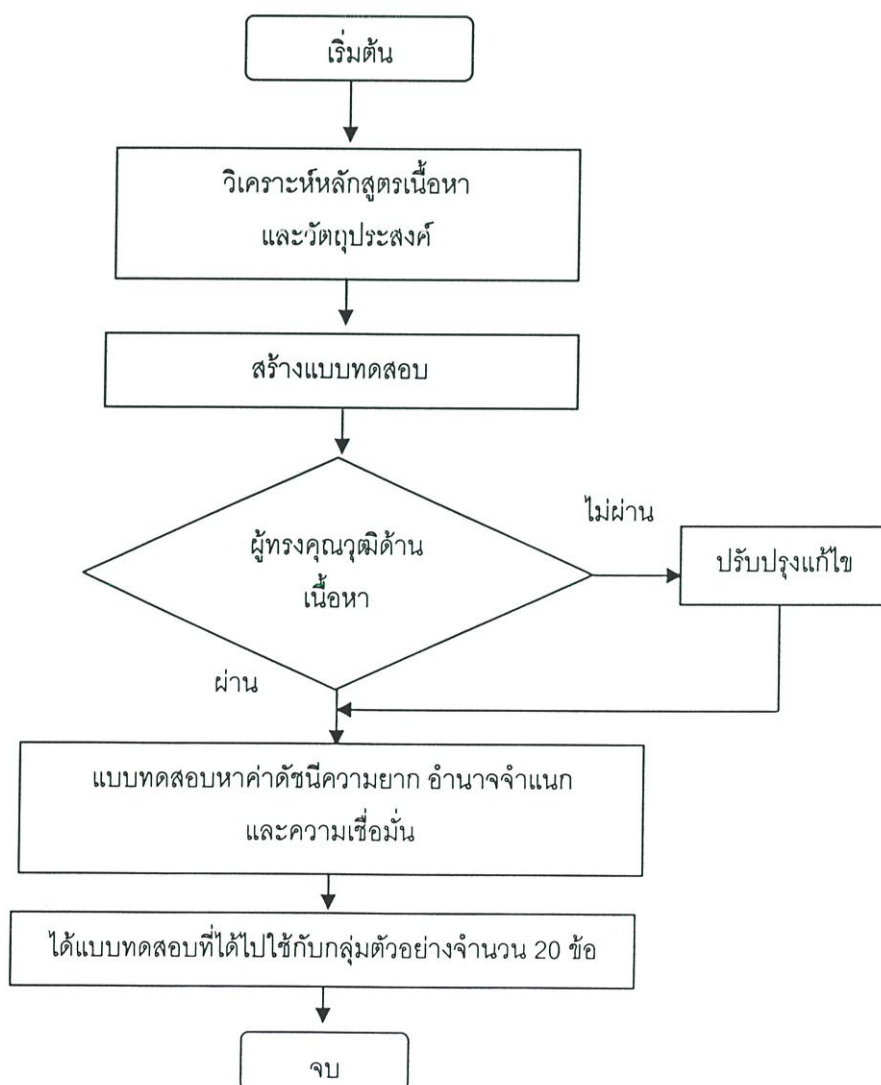
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปทดลองใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย

1. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบฝึกหัดที่อยู่ท้ายบทเรียนในแต่ละเนื้อหา แบบฝึกหัดเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง รวมจำนวนแบบฝึกหัด 20 ข้อ
2. แบบฝึกหัดหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ

การสร้างแบบทดสอบ มีขั้นตอนในการสร้างแสดงดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

จากภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบโดยลำดับเป็นขั้นตอนได้ดังนี้
 ขั้นตอนที่ 1 ได้วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบ โดยสร้างให้ครอบคลุม
 เนื้อหา ดังหัวข้อต่อไป

- 1.1 การแทรกรูปภาพ
- 1.2 การแทรกตาราง
- 1.3 การสร้างแบบฟอร์ม

โดยได้ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายวิชา และเนื้อหา โดยได้แบ่ง เป็นหัวข้อย่อยตาม
 ความสำคัญของเนื้อหา และกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้จำนวนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายของ
 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางการวิเคราะห์หลักสูตร

ในการวิเคราะห์หลักสูตร ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างเป็น
 ข้อสอบ ให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยได้แสดงไว้ให้เห็น ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร

หัวข้อการสอน/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	ลำดับความ สำคัญของ เนื้อหา
1. เรื่อง การแทรกรูปภาพ								
1.1 สามารถแทรกรูปภาพได้	1	1	1	-	-	-	3	5
1.2 สามารถบอกขนาดของรูปภาพได้	1	1	-	-	-	-	2	6
1.3 สามารถวางตำแหน่งของรูปภาพได้	1	1	-	-	-	-	2	7
2. เรื่อง การแทรกตาราง								
2.1 สามารถใช้คำสั่งการสร้างตารางได้	1	1	1	1	-	-	4	1
2.2 สามารถลบและเพิ่มตารางได้	1	1	1	-	-	-	3	2
3. เรื่อง การสร้างแบบฟอร์ม								
3.1 สามารถออกแบบการสร้างแบบฟอร์มได้	1	1	1	-	-	-	3	3
3.2 สามารถสร้างแบบฟอร์มตามฟิลด์ต่างๆได้	1	1	1	-	-	-	3	4
รวม	7	7	5	2	-	-	20	

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบทดสอบขึ้นซึ่งแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 คะแนน โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในเรื่อง โปรแกรมตรึมวีฟเวอร์

ขั้นตอนที่ 3 หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ซาตรี เกิดธรรม, 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

ซึ่งจำนวนข้อสอบที่ผ่านค่าความตรงตามเนื้อหามี ทั้งหมด 50 ข้อ ค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาแก้ไขและปรับปรุง นำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

ขั้นตอนที่ 4 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยให้ขอบเขตความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210)

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.0 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.75 ได้จำนวนที่ผ่านค่าความยากง่ายจำนวน 20 ข้อ (ดูภาคผนวก ค.8 หน้า 89)

ขั้นตอนที่ 5 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้
 ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป
 ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50-0.80 (ดูภาคผนวก ค.8 หน้า 89)

ขั้นตอนที่ 6 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด
 โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 และความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมี
 ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบ
 ไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ
 ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ +1.00 หรือเข้าใกล้
 +1.00

ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.87 (ดูภาคผนวก ค.
 11 หน้า 92)

ขั้นตอนที่ 7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สมบูรณ์บรรจุลงไว้ในบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
 ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา และส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา ลักษณะ
 ของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

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

ดังนั้นขอบเขตของคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับคือ ระหว่าง 3.50 –

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้
ค่าเฉลี่ย 4.66 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ค.1 หน้า 81)

ขั้นตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนของการนำเสนอ รูปแบบของภาพและตัวอักษร การออกแบบ
โปรแกรม ลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

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

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนด
ช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย 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	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควร

ปรับปรุง

ดังนั้นขอบเขตของคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับคือ ระหว่าง 3.50 – 5.00

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้
ค่าเฉลี่ย 3.98 อยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ค.2 หน้า 82)

ขั้นตอนที่ 3 จากนั้นนำแบบประเมินที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ดำเนินการวิจัยได้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพและ
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ
อินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (ดูภาคผนวก ก. หน้า 71)

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ($E_1; E_2$) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจ

2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

2.3 เก็บคะแนน $E_1; E_2$ โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E_1 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2.5 นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลอง เปรียบเทียบระดับคะแนนที่ได้ระหว่างเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน นำค่าที่ได้ไปคำนวณโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t – test แบบ dependent) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าดังนี้

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

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ดูภาคผนวก ค.7 หน้า 88)

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

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.0 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.75 (ดูภาคผนวก ค.8 หน้า 89)

1.3 อำนาจจำแนก (D) ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้
(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 21)

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

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50-0.80 (ดูภาคผนวก ค.8 หน้า 89)

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

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง $+1.00$

ค่าความเชื่อมั่น $+1.00$ หรือเข้าใกล้ $+1.00$ แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ $+1.00$ หรือเข้าใกล้ $+1.00$ กำหนดค่าความเชื่อมั่น 0.75 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.87 (ดูภาคผนวก ค.11 หน้า 92)

2. หาคุณภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :79)

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

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00 ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาและด้านผลิตสื่อการสอนได้ค่าเฉลี่ย 4.3 อยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ค.1,2 หน้า 81-82)

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1:E_2$) (ดูภาคผนวก ค.14 หน้า 98-99)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและนำที่ได้ไปเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t – test แบบ Dependent ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความตรงตามเนื้อหา(ชาติรี เกิดธรรม. 2544 : 102)

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

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
(index of item – objective congruence)

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (difficulty) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 :210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.5.1.3. สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (discrimination)

(ลิ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538:211)

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

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก
 R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

ขอบเขตของค่า D มีความหมายดังนี้

0.40 - ขึ้นไป	อำนาจการจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจการจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจการจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
ต่ำกว่า – 0.19	อำนาจการจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้
ค่า D ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.2 ขึ้นไป		

3.5.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น สูตร KR 20 ของ Kuder

(ลิ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538:198)

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น
 n คือ จำนวนข้อสอบ
 p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)
 q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ

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

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.5.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา. 2538 : 79)

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

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

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

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
 E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม โดยใช้ t - test แบบ dependent (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2541 : 138) โดยให้ความแปรปรวนของกลุ่มประชากร เท่ากับ

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

เมื่อ

D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ยกกำลังสอง

N = จำนวนผู้ทำข้อสอบ

กำหนดให้ $df = n-1$ และ $\alpha = .05$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพสูง พุทธศักราช 2540 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน	\bar{X}	S.D	ระดับ
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	4.66	2.73	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน	3.98	2.09	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน	4.32		ดี

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน พบว่าผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 อยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน เท่ากับ 4.32 อยู่ในระดับดี จากผลการวิจัยข้างต้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ในเกณฑ์ดี (ดูภาคผนวก ค.1-2 หน้า 81-82)

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.2.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการนำผลคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และผลคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน มาเปรียบเทียบกัน โดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80:80 ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ประสิทธิภาพของบทเรียน	\bar{X}	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	9.75	80.75
คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	16.05	80.25

เกณฑ์ที่กำหนด ($E_1; E_2$) 80:80

จากตารางที่ 4.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.75 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 80.25 ซึ่งผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ที่ 80:80 (ดูภาคผนวก ค.14 หน้า 98-99)

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	N	\bar{X}	SD	t
ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	9.75	2.71	14.07
หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	16.05	2.09	

ระดับนัยสำคัญที่ .05 ($\alpha = .05$, $df = 19$, $t = 1.72$)

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่าง ก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 9.75 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 16.05 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 14.07 ซึ่งมากกว่า t ที่ได้จากการเปิดตาราง t-test = 1.72 จากค่าวิกฤต t แสดงว่าปฏิเสธ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ ยอมรับ $H_1 : \mu_1 < \mu_2$ ซึ่งแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05 (ดูรายละเอียดภาคผนวก ค.13 หน้า 95-97)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น โดยมีสาระสำคัญพอสรุปได้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมตรึงวีฟเวอร์

5.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เรื่องโปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 45 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรีโกณมิติ ประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบทดสอบ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.5 – 1.0 มีค่าความยากง่าย 0.2 – 0.8 ค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น 0.75
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรีโกณมิติ ตามขั้นตอนการสร้างบทเรียนที่ได้อธิบายรายละเอียดไว้ในบทที่ 3
2. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ด้านละ 3 ท่าน รวม 6 ท่าน และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป
4. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาจาก บทเรียนที่สร้างขึ้น ก่อนการศึกษาบทเรียนผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนศึกษาบทเรียน ระหว่างการเรียนนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนตามลำดับ เมื่อเสร็จการศึกษาบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยนำผลการเรียนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่อไป
5. หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งได้จากแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80:80
6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t-test แบบ Dependent) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์
 - 1.1 หาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหา อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
 - 1.2 การหาความยากง่าย (P) ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.75
 - 1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (D) ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50-0.80)
 - 1.4 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของ อยู่ระหว่าง แบบทดสอบ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.87 (ดูภาคผนวก ค.11 หน้า 92)
2. หาคุณภาพของบทเรียน โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน (ดูภาคผนวก ค.1-2 หน้า 81-82)
3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1; E_2$) โดยการวิเคราะห์คะแนนของผู้เรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80 : 80
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ผลคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยใน สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรีมิวพีเวอร์ มีประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน เท่ากับ 80.75 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 80.25 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80:80
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งคะแนนของนักศึกษาที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 9.75 และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 16.05 และนำผลคะแนนมาหาค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test แบบ dependent ได้ค่าเท่ากับ 14.07 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ t ตาราง แล้ว มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.8 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.8.1 ด้านการประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมตรึงวีฟเวอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.75 : 80.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาวดี ปองนาน (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ความพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.90 : 80.00 เกือบเคียงเกณฑ์มาตรฐาน 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ อริสรา ว่องสวัสดิ์ภักดี (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยเท่ากับ 85.00 : 84.20 ซึ่งผลการวิจัย แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. แบบประเมินด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.66 อยู่ในระดับดีมาก
2. แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ค่าเฉลี่ยในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคและการผลิตสื่อการสอน ได้ค่าเฉลี่ย 3.98 อยู่ในระดับดี

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโปรแกรมตรึงวีฟเวอร์อยู่ในระดับดีทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ให้คำแนะนำในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งต่อไป

5.8.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างผลที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลัง จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนหลังเรียนของผู้เรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาญชัย แสนจันทร์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ไตรแอก สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 20 คน แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.38 : 82.50 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยดังกล่าวแล้วพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านที่สร้างขึ้นนั้นได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne' ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้ (อำนาจ เดชชัยศรี. 2542 : 116 – 117)

ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากผู้วิจัยใช้วิธีการสร้างความสนใจของผู้เรียน (Gain Attention) โดยการใช้เทคนิคการเข้าสู่เนื้อหาด้วยภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนโดยเริ่มจากการบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) ของบทเรียนโดยเนื้อหาแต่ละตอนจะมีวัตถุประสงค์กำกับไว้ทุกตอน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายของการเรียนว่าผู้เรียนศึกษาแล้วจะมีความรู้อะไรบ้าง การทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) บทเรียนมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการเรียนโดยการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นคำพูดเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาเก่ากับเนื้อหาใหม่ให้สอดคล้องกัน การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) จะนำเสนอภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยใช้คำพูดสั้นๆ ง่ายๆ ได้ใจความชัดเจน การใช้คำพูดเพื่อชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) บทเรียนได้สอดแทรกเทคนิคการเชื่อมโยงเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางการเรียนรู้บทเรียน เช่น การใช้คำพูดชี้แนะ การใช้รูปภาพประกอบ การใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น การกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดและมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้แบบฝึกหัดให้ทดสอบความรู้ (Assess Performance) ของผู้เรียนหลังจบบทเรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบผลคะแนนทำแบบฝึกหัดแล้ว ผู้เรียนจะได้รับคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ทำแบบทดสอบเสร็จสิ้น โดยบทเรียนจะให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ในรูปแบบของคำเฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

การจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention And Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ โดยการใช้สีเน้นตัวอักษรที่มีใจความสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้มุ่งศึกษาเนื้อหาในส่วนนั้น และมีการใช้เสียงบรรยายร่วมกับการนำเสนอในเนื้อหาแต่ละกรอบ สังเกตได้จาก หลังจากผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาแต่ละบทเสร็จแล้ว ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาเดิมที่สงสัยหรือไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา โดยข้อมูลที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นผล

ทำให้ผลการเรียนหลังเรียน ($X=9.75$) ของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($X=16.05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง ซึ่งสามารถแสดงผลได้เร็ว
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ที่สร้างควรมีเทคนิคในการบอกวัตถุประสงค์ให้น่าสนใจ ควรใช้ภาพและเสียงประกอบที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

5.9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรายวิชาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหายากและมีความซับซ้อน เปลี่ยนจากแนวการสอนจากเนื้อหาโดยมาใช้ภาพประกอบแทนและมีการนำเสนอแนวการสอนเทคนิคใหม่ ๆ
2. พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชานี้ต่อไป ในสื่อการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตหรือ e-learning ต่อไป

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา. 2540. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540.
กรุงเทพมหานคร : กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสัน เพรส
โปรดักส์ซ 6- 7.
- ชนิษฐา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. 7-13.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2528. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา
เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาญชัย แสนจันทร์. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไตรแอก. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2544. อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น. กรุงเทพมหานคร : เลียงเชียง.
ถนนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545. หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.
กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2529. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI คอมพิวเตอร์รีวิว 3.
- ธนิษฐา สุคนธนิกร . 2531. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความคิดสร้างสรรค์ และรูปแบบการ
นำภาพของคอมพิวเตอร์กราฟิก รูปทรงเลขาคณิตที่มีผลต่อความเข้าใจและ
รูปแบบ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธาวทิพย์ เสรินทร์ตัน. 2531. การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้ประกอบอาชีพนิเทศศิลป์.
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นาถวดี นันทาภินัย. 2536. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ
ระดับความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพ. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความเบื้องต้น
เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ประคอง กรรณสูตร. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ผดุง อารยะวิญญู. 2529. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9)ซ 17-19
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9)ซ 75-90
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2540. เอกสารประกอบการเรียน วิชาการวิจัยทางการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.
- ภาวดี ปองนาน. 2544. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย
ท้องถิ่น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า.
- ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
สุวีรียสาส์น.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีและอาชีพศึกษากับการจัดการศึกษา.
วารสารครุศาสตร์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. คอมพิวเตอร์ดีกว่าตำราเรียนตรงไหน. กรุงเทพฯ.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.
- สุธีร์ กิจฉวี. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวงจรคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อริสรา ว่องสวัสดิ์ภักดี. 2546. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิกส์
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ลาดกระบัง
- อำนวยการ เดชชัยศรี. 2542. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พิสิทธ์
เซ็นเตอร์.
- Casner, Jahn Leroy. June. 1978. "A Study of Attitudes Toward Mathematics of Eight
Grade Student Receiving Computer-Assisted Instruction and Students."
Dissertation Abstracts
- Gagne', Robert M. and Birggs, Leslie J. 1998. W. Principles of Instruction Design. 3nd ed.
New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc

Kelly, Romoma M.Daniel. Effects of an Administrative Plan for Excellence. In Creative Arts Experiences On the Development of Creativity in First Graders.

Dissertatation Abstract International 1(44):32 – A:July, 1985).

Merrell, Leonard Edd. "The effect of computer Assisted Instruction on the cognitive Ability Gain of Third,Fourth and Fifth Grade Students"

Dissertatation Abstract International 1(45):32 – A:July, 1985).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
หนังสือราชการ



ที่ ศธ 0524.04 / 0823

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มีนาคม 2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวอัญญา สุระดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรม Dreamweaver” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2545 คณะกรรมการอุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวอัญญา สุระดี ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้
ด้วย.

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504 / 0697

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 กุมภาพันธ์ 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญญา สุระดี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
โปรแกรมครีมีฟเวอร์ ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
การคำนวณเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบทดสอบของท่านจะช่วยให้การเก็บ
ข้อมูลการวิจัยของ นางสาวอัญญา สุระดี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 326-9040



ที่ ทม 1504 / 0697

คณะกรรมการผู้ทดสอบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 กุมภาพันธ์ 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อรรถพร ทองธีระกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญญา สุระดี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
โปรแกรมครีมีฟเวอร์ ”

คณะกรรมการผู้ทดสอบพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
การคำนวณเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบทดสอบของท่านจะช่วยให้การเก็บ
ข้อมูลการวิจัยของ นางสาวอัญญา สุระดี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 326-9040



ที่ ทม 1504 / 0697

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 กุมภาพันธ์ 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สำราญ สมหมอบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญญา สุระดี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
โปรแกรมตรีมวีฟเวอร์ ”

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
การคำนวณเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบทดสอบของท่านจะช่วยให้เรเก็บ
ข้อมูลการวิจัยของ นางสาวอัญญา สุระดี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 326-9040



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม งานทะเบียน หน่วยบัณฑิตศึกษา 3692

ที่ ทม 1504/ 0697

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม

ด้วย นางสาวอัญญา สุระดี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
โปรแกรมครีမ်วีฟเวอร์ ” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความ
สามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยว
กับแบบทดสอบ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ
แบบทดสอบของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของนางสาวอัญญา สุระดี มีความสมบูรณ์
ยิ่งขึ้นพร้อมกันนี้ได้แนบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวอัญญา สุระดี รหัสประจำตัว 43064514 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรม Dreamweaver (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON DREAMWEAVER PROGRAMME)" โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็น อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา โหมดมณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2545

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ.2545

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัยะเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ ขนิษฐา แสงวรรณ | ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 คณะบริหารธุรกิจ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น อำเภอเมือง
จังหวัดขอนแก่น |
| 2. อาจารย์ อรรถนพ ทองธีระกุล | ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 คณะบริหารธุรกิจ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น อำเภอเมือง
จังหวัดขอนแก่น |
| 3. อาจารย์ สำราญ สมหมอบ | ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 5 คณะบริหารธุรกิจ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น อำเภอเมือง
จังหวัดขอนแก่น |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอน

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรรวม | ตำแหน่งอาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี | ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ ประจำ
วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี |
| 3. อาจารย์ สุวิต ผิวพันคำ | ตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาโสตศึกษา คณะ
พยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |

ภาคผนวก ค
รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1. ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา					
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	4	4.66	ดีมาก
- ขั้นตอนการนำเสนอและการเชื่อมโยงเนื้อหา ในแต่ละบทเรียน	4	4	5	4.33	ดี
- ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	4	4	4	4	ดี
- การอธิบายเนื้อหาช่วยให้เข้าใจ	4	4	5	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1				4.33	ดี
2. ส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5	ดีมาก
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับรูปภาพ	5	5	4	4.66	ดีมาก
- ความถูกต้องของการใช้ภาษา	5	5	5	5	ดีมาก
- คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	5	4	5	4.66	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2 ด้านเนื้อหา				4.83	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา				4.66	ดีมาก

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

รายการประเมิน	ระดับความเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1. ส่วนของการนำเสนอ					
- การนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน	4	4	4	4	ดี
- ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4	5	4	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1				4.16	ดี
2. รูปแบบของภาพและตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของตัวอักษร	4	4	3	3.66	ดี
- ภาพความสอดคล้องภาพกับเนื้อหา	5	4	4	4.33	ดี
- ขนาดความสมดุลย์ของภาพกับหน้าจอ	5	4	4	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละหน้าจอ	5	4	4	4.33	ดี
- รูปแบบของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	5	4	3	4	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2				4.13	ดี
3. การออกแบบโปรแกรม					
- ความเหมาะสมของการจัดวางรูปภาพและตัวอักษร	5	4	4	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของสีในแต่ละหน้าจอ	5	4	4	4.33	ดี
- การออกแบบสะดวกต่อการใช้งาน	4	4	3	3.66	ดี
- การจัดวางปุ่มคำสั่งสะดวกต่อการใช้งาน	4	3	4	3.66	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3				3.99	ดี
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ความน่าสนใจของบทเรียน	4	4	3	3.66	ดี
- ความสมบูรณ์ของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์	4	3	4	3.66	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4 ด้านผลิตสื่อ				3.66	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม				3.98	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน				4.3	ดี

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรม ดรีมวีฟเวอร์ ใช้เวลาศึกษาบทเรียน 1 คาบ ระยะเวลาประมาณ 50 นาที โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อ กำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด

2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมาย ของการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

2.1 สามารถใช้การแทรกรูปภาพ

2.2 สามารถใช้การแทรกตาราง

2.3 สามารถใช้การสร้างแบบฟอร์ม

3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามทฤษฎี ของ Gagne' ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ คือ ระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล โดยให้น้ำหนักความสำคัญ ตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (สุมาลี จันทรชะลอ . 2542 : 29)

ถ้าเห็นว่าคุณประสงค์นั้นมีความสำคัญมาก	ให้คะแนน	7-10	คะแนน
ถ้าเห็นว่าคุณประสงค์นั้นมีความสำคัญปานกลาง	ให้คะแนน	4-6	คะแนน
ถ้าเห็นว่าคุณประสงค์นั้นมีความสำคัญน้อย	ให้คะแนน	1-3	คะแนน

ตารางที่ ค. 3 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
เนื้อหาวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรัมวิฟเวอร์

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)	การประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญ ของวัตถุประสงค์
1. เรื่อง การแทรกรูปภาพ								
1.1 สามารถแทรกรูปภาพได้	5	5	5	5	-	-	20	5
1.2 สามารถบอกขนาดของรูปภาพได้	5	5	-	5	3	-	18	6
1.3 สามารถวางตำแหน่งของรูปภาพได้	5	5	-	-	5	-	15	7
2. เรื่อง การออกแบบตาราง								
2.1 สามารถใช้คำสั่งการสร้างตารางได้	5	5	5	5	5	-	25	2
2.2 สามารถลบและเพิ่มตารางได้	5	5	9	5	5	-	29	1
3. เรื่อง การออกแบบฟอร์ม								
3.1 สามารถออกแบบการสร้างแบบฟอร์มได้	5	7	5	-	5	-	23	3
3.2 สามารถสร้างแบบฟอร์มตามฟิลด์ต่างๆได้	5	5	5	-	-	5	20	4
รวม	35	37	29	20	23	5	150	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2	1	3	5	4	6		

นำน้ำหนักคะแนนจากตารางที่ ค.3 ซึ่งมีคะแนน 150 คะแนน คำนวณโดยวิธีการเปรียบเทียบ
สัดส่วนจากคะแนน 150 คะแนนให้เหลือ 20 คะแนน คะแนนที่ได้เป็นที่เหมาะสมเพื่อมาใช้ใน
งานวิจัยครั้งนี้ โดยผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค.4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาความรู้
เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรัมวีฟเวอร์โดยแปลงคะแนนจาก
150 คะแนน เป็น 20 คะแนน (เป็นทศนิยม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ ของวัตถุประสงค์
1. เรื่อง การแทรกรูปภาพ								
1.1 สามารถแทรกรูปภาพได้	0.65	0.65	0.65	0.65	-	-	2.60	5
1.2 สามารถบอกขนาดของรูปภาพได้	0.65	0.65	-	0.65	0.39	-	2.34	6
1.3 สามารถวางตำแหน่งของรูปภาพได้	0.65	0.65	-	0.65	-	-	1.95	7
2. เรื่อง การแทรกตาราง								
2.1 สามารถใช้คำสั่งการสร้างตารางได้	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	-	3.25	2
2.2 สามารถลบและเพิ่มตารางได้	0.65	0.65	1.17	0.65	0.65	-	3.77	1
3. เรื่อง การสร้างแบบฟอร์ม								
3.1 สามารถออกแบบการสร้างแบบฟอร์มได้	0.65	0.65	-	0.65	0.65	-	2.60	3
3.2 สามารถสร้างแบบฟอร์มตามฟิลด์ต่างๆได้	0.65	0.65	-	-	0.65	0.65	2.60	4
รวม	4.55	4.55	2.76	3.9	2.99	0.65	19.11	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	5	3	4	6		

นำคะแนนที่ได้จากตารางที่ ค.4 มาปรับให้เป็นจำนวนเต็ม เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์
ระหว่าง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาวิชาในแต่ละเรื่อง ว่าเนื้อหาแต่ละเรื่องควรมี
แบบทดสอบจำนวนกี่ข้อ โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค.5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์โดยแปลงคะแนนจาก 150 คะแนน เป็น 20 คะแนน (เป็นจำนวนเต็ม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ ของเนื้อหา
1. เรื่อง การแทรกรูปภาพ								
1.1 สามารถแทรกรูปภาพได้	1	1	1	-	-	-	3	5
1.2 สามารถบอกขนาดของรูปภาพได้	1	1	-	-	-	-	2	6
1.3 สามารถวางตำแหน่งของรูปภาพได้	1	1	-	-	-	-	2	7
2. เรื่อง การแทรกตาราง								
2.1 สามารถใช้คำสั่งการสร้างตารางได้	1	1	1	1	-	-	4	1
2.2 สามารถลบและเพิ่มตารางได้	1	1	1	-	-	-	3	2
3. เรื่อง การสร้างแบบฟอร์ม								
3.1 สามารถออกแบบการสร้างแบบฟอร์มได้	1	1	1	-	-	-	3	3
3.2 สามารถสร้างแบบฟอร์มตามฟิลด์ต่างๆได้	1	1	1	-	-	-	3	4
รวม	7	7	5	2	-	-	20	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

จากตารางที่ข้างต้น พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา เรื่อง การแทรกตาราง มีความสำคัญมากที่สุด และเรื่องการแทรกรูปภาพ และการสร้างแบบฟอร์ม มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดในระดับความรู้ความจำมีความสำคัญมากที่สุด และการวัดระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อหาเรื่อง การสร้างแบบฟอร์มตามฟิลด์ต่างๆ ได้ มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 3 ข้อ เนื้อหา เรื่องการออกแบบฟอร์ม มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 3 ข้อ เนื้อหาเรื่องสามารถแทรกรูปภาพได้ มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 4 ข้อ เนื้อหาเรื่อง สามารถใช้คำสั่งการสร้างตารางได้มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด3ข้อ เนื้อหาเรื่อง สามารถแทรกรูปภาพได้ มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 3 ข้อ เนื้อหาเรื่อง สามารถลบและเพิ่มตารางได้ มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 3 ข้อ เนื้อหาเรื่อง สามารถวางตำแหน่งของรูปภาพได้ มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 2 ข้อ

ตารางที่ ค.6 แสดงสัดส่วนจำนวนแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ มีทั้งหมด 20 ข้อ

ลำดับที่	ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	9*	1	0.50	0.8
2	11*	1	0.65	0.5
3	13*	1	0.50	0.7
4	16*	1	0.50	0.6
5	17*	1	0.75	0.8
6	20*	1	0.55	0.7
7	23*	1	0.50	0.8
8	26*	1	0.75	0.8
9	28*	1	0.50	0.8
10	30*	1	0.50	0.6
11	31*	1	0.50	0.6
12	44*	1	0.70	0.8
13	47*	1	0.75	0.7
14	48*	1	0.50	0,8
15	49*	1	0.55	0.7
16	51*	1	0.75	0.8
17	52*	1	0.50	0.8
18	54*	1	0.75	0.7
19	56*	1	0.75	0.8
20	57*	1	0.50	0.8

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม (IOC)

ข้อที่	คะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
9*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
26*	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
28*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
44*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
47*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
48*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
49*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
51*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
52*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
54*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
56*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
57*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.8 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของ
แบบทดสอบ

ข้อที่	เก่งตอบถูก (PH)	อ่อนตอบถูก (PL)	$P = \frac{R}{N}$	แปลความหมาย (P)	D	แปลความหมาย (D)	การนำไปใช้
9*	9	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
11*	9	4	0.65	ยากง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
13*	9	2	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.7	จำแนกสูง	ใช้ได้
16*	7	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
17*	9	1	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
20*	9	2	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.7	จำแนกสูง	ใช้ได้
23*	9	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
26*	9	1	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
28*	9	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
30*	8	2	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
31*	7	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
44*	9	1	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
47*	8	1	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.7	จำแนกสูง	ใช้ได้
48*	9	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
49*	9	2	0.55	ค่อนข้างง่าย	0.7	จำแนกสูง	ใช้ได้
51*	9	1	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
52*	9	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
54*	9	2	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.7	จำแนกสูง	ใช้ได้
56*	9	1	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้
57*	9	1	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.8	จำแนกสูง	ใช้ได้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.50 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกมี
ค่า 0.50 - 0.80 เพื่อนำมาใช้ในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยเลือกมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 20 ข้อ ดังนี้

ตารางที่ ค.9 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสม

ข้อที่	เก่งตอบถูก(PH)	อ่อนตอบถูก(PL)	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	P	D
9*	9	1	10	0.50	0.8
11*	9	4	13	0.65	0.5
13*	9	2	11	0.50	0.7
16*	7	1	8	0.50	0.6
17*	9	1	10	0.75	0.8
20*	9	2	11	0.55	0.7
23*	9	1	10	0.50	0.8
26*	9	1	10	0.75	0.8
28*	9	1	10	0.50	0.8
30*	8	2	10	0.50	0.6
31*	7	1	8	0.50	0.6
44*	9	1	10	0.70	0.8
47*	8	1	9	0.75	0.7
48*	9	1	10	0.50	0.8
49*	9	2	11	0.55	0.7
51*	9	1	10	0.75	0.8
52*	9	1	10	0.50	0.8
54*	9	2	11	0.75	0.7
56*	9	1	10	0.75	0.8
57*	9	1	10	0.50	0.8

ตารางที่ ค.10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ (เต็ม 20 คะแนน)

คนที่	คะแนน (X)	คะแนน (X) ²
1	15	225
2	12	144
3	18	324
4	9	81
5	8	64
6	11	121
7	17	289
8	18	324
9	8	64
10	2	4
11	17	289
12	15	225
13	5	25
14	16	256
15	14	196
16	18	324
17	8	64
18	9	81
19	9	81
20	4	16
รวม	233	3197

การหาค่าความแปรปรวน

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร} \quad S_r^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{20(3197) - 54289}{20(19)} = \frac{9651}{380} = 25.39
 \end{aligned}$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 25.39

ตารางที่ ค.11 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (R_{ii}) ของแบบทดสอบ

ลำดับที่	ข้อที่	p	$q = (1 - p)$	pq
1	9*	0.50	0.50	0.25
2	11*	0.65	0.35	0.22
3	13*	0.50	0.50	0.25
4	16*	0.50	0.50	0.25
5	17*	0.75	0.25	0.18
6	20*	0.55	0.45	0.24
7	23*	0.50	0.50	0.25
8	26*	0.75	0.25	0.25
9	28*	0.50	0.50	0.18
10	30*	0.50	0.50	0.25
11	31*	0.50	0.50	0.25
12	44*	0.70	0.30	0.21
13	47*	0.75	0.25	0.18
14	48*	0.50	0.50	0.25
15	49*	0.55	0.45	0.24
16	51*	0.75	0.25	0.18
17	52*	0.50	0.50	0.25
18	54*	0.75	0.25	0.21
19	56*	0.75	0.25	0.18
20	57*	0.50	0.50	0.25
รวม		11.19	8.05	4.52

การหาความเชื่อมั่น

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

$$r_{ii} = 1.05 \left\{ 1 - \frac{4.52}{25.39} \right\} = 0.87$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.87

ตารางที่ ค.12 แสดงผลคะแนนจากแบบทดสอบเรียนก่อนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียนยกกำลัง 2	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียนยกกำลัง 2
1	7	49	17	289
2	11	121	18	324
3	13	169	16	256
4	8	64	15	225
5	10	100	17	289
6	12	144	16	256
7	9	81	15	225
8	9	81	13	169
9	8	64	14	196
10	7	49	17	289
11	11	121	15	225
12	10	100	18	324
13	13	169	19	361
14	15	225	18	324
15	6	36	13	169
16	14	196	19	361
17	5	25	12	144
18	7	49	14	196
19	10	100	17	289
20	10	100	18	324
รวม	195	2043	321	5235

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{195}{20} = 9.75$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{321}{20} = 16.05$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 2043) - (195)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{2838}{380}} = 2.73$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 5235) - (321)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{1659}{380}} = 2.09$$

ตารางที่ ค.13 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
1	7	17	10	100
2	11	18	7	49
3	13	16	3	9
4	8	15	7	49
5	10	17	7	49
6	12	16	4	16
7	9	15	6	36
8	9	13	4	16
9	8	14	6	36
10	7	17	10	100
11	11	15	4	16
12	10	18	8	64
13	13	19	6	36
14	15	18	3	9
15	6	13	7	49
16	14	19	5	25
17	5	12	7	49
18	7	14	7	49
19	10	17	7	49
20	10	18	8	64
รวม	195	321	126	870

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

- โดยที่ μ_1 คือ ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 μ_2 คือ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 H_0 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนเท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 H_1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนน้อยกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = .05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t – test dependent

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

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

ให้ $\alpha = .05$

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

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}} \\ t &= \frac{126}{\sqrt{\frac{(20 \times 870) - (126)^2}{(20-1)}}} \\ t &= \frac{126}{\sqrt{1524}} \\ &= \frac{126}{39.03} \end{aligned}$$

$$t = \frac{126}{8.89} = 14.07$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่	α	=	.05
	df	=	29
	t	=	1.699

ดังนั้นค่า t คำนวณได้ผลลัพธ์ 14.07 มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง 1.72 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์จากการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ ค.14 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	ครั้งที่ 1 (7)	ครั้งที่ 2 (5)	ครั้งที่ 3 (8)	ผลรวม (20)	ผลสอบ หลังเรียน(20)
1	5	4	6	15	17
2	5	5	7	17	18
3	5	4	6	15	16
4	6	4	6	16	15
5	6	5	6	17	17
6	8	4	6	16	16
7	6	4	7	17	15
8	6	3	6	15	13
9	5	4	7	16	14
10	7	5	6	18	17
11	5	4	7	16	15
12	6	3	6	15	18
13	7	4	7	18	19
14	6	5	7	18	18
15	6	3	5	14	13
16	7	5	6	18	19
17	6	4	5	15	12
18	7	4	5	16	14
19	5	4	5	14	17
20	6	5	6	17	18
รวม	120	83	122	323	321

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$) ชั้นทดลองใช้จริง

สูตร

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

$$E_1 = \frac{\left(\frac{323}{20}\right)}{20} \times 100 = 80.75$$

สูตร

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

$$E_2 = \frac{\left(\frac{321}{20}\right)}{20} \times 100 = 80.25$$

ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมดริมวิวเวอร์

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ - ขั้นตอนการนำเสนอและการเชื่อมโยงเนื้อหา ในแต่ละบทเรียน ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน - การอธิบายเนื้อหา ง่ายต่อการเข้าใจ
2. ส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับรูปภาพ - ความถูกต้องของการใช้ภาษา - คำศัพท์ มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมดริมวิวเวอร์

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง ตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนของการนำเสนอ					
- การนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน
- ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ
2. รูปแบบของภาพและตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของตัวอักษร
- ภาพความสอดคล้องภาพกับเนื้อหา
- ขนาดความสมดุลย์ของภาพกับหน้าจอ
- ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละหน้าจอ
- รูปแบบของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย
3. การออกแบบโปรแกรม					
- ความเหมาะสมของการจัดวางรูปภาพและตัวอักษร
- ความเหมาะสมของสีในแต่ละหน้าจอ
- การออกแบบสะดวกต่อการใช้งาน
- การจัดวางปุ่มคำสั่งสะดวกต่อการใช้งาน
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ความน่าสนใจของบทเรียน
- ความสมบูรณ์ของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

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

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก จ
แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมครีมีฟเวอร์

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ กรุณาทำทุกข้อ

X ลงบนข้อที่ท่านคิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ 1. ถ้าต้องการแสดง Object Panel ทำได้โดยวิธีใด

- ก) เมนู Window --> Objects
- ข) Ctrl+F2
- ค) ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
- ง) ไม่มีข้อใดถูก

เฉลย ค.

ข้อ 2. การแทรกตาราง สามารถใช้คำสั่งในข้อใด

- ก) คำสั่ง New เมนู File
- ข) คำสั่ง Paste เมนู Edit
- ค) คำสั่ง Table เมนู Insert
- ง) คำสั่ง Table เมนู Modify

เฉลย ค.

ข้อ 3. 1 ตาราง สามารถมีสีของเส้นขอบได้กี่สี

- ก) 4 สี
- ข) 3 สี
- ค) 2 สี
- ง) 1 สี

เฉลย ค.

ข้อ 4. ถ้าต้องการสร้างแบบฟอร์มโดยการคลิกเลือกจาก Object Panel จะต้องอยู่ในหมวดใด

- ก) Characters
- ข) Common
- ค) Form
- ง) Frames

เฉลย ค.

ข้อ 5. ถ้าต้องการแทรกรูปภาพโดยการคลิก Insert Image จะต้องเลือก

Object Panel ในหมวดใด

- ก) Characters
- ข) Common
- ค) Form
- ง) Fram

เฉลย ข.

ข้อ 6. Shortcut Key ที่ใช้ในการแทรกตาราง คือข้อใด

- ก) Ctrl + Alt + T
- ข) Ctrl + Alt + N
- ค) Ctrl + Alt + O
- ง) Ctrl + Alt + Del

เฉลย ก.

ข้อ 7. การปรับแต่งตารางสามารถทำได้ในส่วนใด

- ก) Property Cell
- ข) Object Panel
- ค) Property Table
- ง) Property Inspector

เฉลย ค.

ข้อ 8.  ที่อยู่ในหมวด Form เรียกว่าอะไร

- ก) Insert Form
- ข) Insert Text Field
- ค) Insert Button
- ง) Insert Checkbox

เฉลย ง.

ข้อ 9. ถ้าต้องการแทรกรูปภาพต้องคลิกที่เมนูใด

- ก) Text
- ข) Modify
- ค) Insert
- ง) Commands

เฉลย ค.

ข้อ 10. การเพิ่ม/ลดจำนวนคอลัมน์โดยใช้คำสั่ง Insert/Delete Column

คอลัมน์จะเพิ่ม/ลดด้านใด

- ก) ด้านบน
- ข) ด้านซ้าย
- ค) ด้านขวา
- ง) ด้านล่าง

เฉลย ค.

ข้อ 11.  ใช้กำหนดอะไรให้กับแบบฟอร์ม

- ก) กำหนด URL
- ข) เรียกใช้ Script
- ค) ตั้งชื่อแบบฟอร์ม
- ง) เชื่อมโยงระหว่างฟอร์ม

เฉลย ค.

ข้อ 12. ใช้กำหนดอะไร

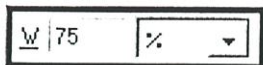
- ก) ตั้งชื่อพร้อมบอกขนาดพื้นที่ไฟล์
- ข) บอกขนาดพื้นที่ไฟล์
- ค) กำหนดขนาดของรูปภาพ
- ง) บอกประเภทของรูปภาพ

เฉลย ข.

ข้อ 13. Bg Image ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติใด

- ก) การใส่รูปภาพพื้นหลังทั้งตาราง
- ข) การใส่สีพื้นหลังเพียงบางส่วน
- ค) การใส่รูปภาพลงในโฮมเพจ
- ง) การกำหนดรูปแบบสีให้กับภาพ

เฉลย ก.

ข้อ 14.  หมายความว่าอย่างไร

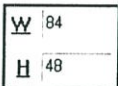
- ก) กำหนดให้ความสูงเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์
- ข) กำหนดให้ความกว้างเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์
- ค) กำหนดให้ขยายความสูงเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์
- ง) กำหนดให้ขยายความกว้างเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์

เฉลย ข.

ข้อ 15. องค์ประกอบของแบบฟอร์มคืออะไร

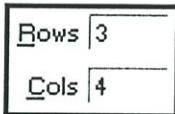
- ก) ตัวแบบฟอร์ม
- ข) ฟิลด์
- ค) ปุ่ม Submit และปุ่ม Reser
- ง) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 16.  ใช้กำหนดอะไร

- ก) กำหนดระยะห่างของรูปภาพ
- ข) กำหนดขนาดของพื้นที่ไฟล์
- ค) กำหนดขนาดของรูปภาพ
- ง) กำหนดความกว้างและความสูงของรูปภาพ

เฉลย ค.

ข้อ 17.  หมายความว่าอย่างไร

- ก) ตารางที่มีแนวนอน 3 แถว แนวตั้ง 4 ช่อง
- ข) ตารางที่มีแนวนอน 4 แถว แนวตั้ง 3 ช่อง
- ค) ตารางที่มีแนวนอน 4 ช่อง แนวตั้ง 3 แถว
- ง) ตารางที่มีแนวนอน 3

เฉลย ข.

ข้อ 18.  ใช้ทำอะไร

- ก) ย่อหน้าต่าง
- ข) ขยายหน้าต่าง
- ค) วิธีใช้
- ง) แก้ไข Code Html

เฉลย ค.

ข้อ 19. ข้อมูลกลุ่มใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้แบบฟอร์มในการนำเสนอ

- ก) แสดงความคิดเห็น
- ข) สัมภาษณ์
- ค) ค้นหาข้อมูล
- ง) รายงานต่าง ๆ

เฉลย ง.

ข้อ 20. ถ้าต้องการแทรกตารางต้องคลิกที่เมนูใด ?

- 1. Text
- 2. Modify
- 3. Insert
- 4. Commands

เฉลย ค.

ภาคผนวก ฉ
เนื้อหา

การใส่รูปภาพลงในเว็บเพจ

เมื่อเริ่มเข้าไปยังโฮมเพจของเว็บไซต์แต่ละแห่งบนอินเทอร์เน็ต สิ่งแรกๆ ที่มักเป็นที่ติดตามของผู้ใช้บริการก็คือการที่แต่ละ โฮมเพจจะมีรูปภาพสวย ๆ แสดงออกมามีการจัดรูปภาพและข้อความ ที่เป็นระเบียบทำให้อ่านง่าย เข้าใจเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วก่อนที่จะมาพูดถึงคำสั่งในการใส่รูปภาพลงใน เว็บเพจนั้น เราต้องมารู้จักเกี่ยวกับรูปภาพที่เราจะนำมาใส่ใน เว็บเพจเสียก่อนรูปภาพที่จะนำมาใช้ใส่ลงในเว็บเพจนั้นส่วนมากมีนามสกุลเป็น GIF และ JPG ไฟล์รูปภาพแบบ GIF ย่อมาจาก Graphics Interchange Format เป็นไฟล์ ชนิดบิตแมป (Bitmap) เป็นเทคนิคการเก็บภาพโดยให้ จุดสี (pixet) ต่าง ๆ เรียง ต่อกันจนเกิดเป็นภาพ ไฟล์ GIF นี้ ส่วนใหญ่จะนิยม ใช้กับภาพถ่ายและภาพการ์ตูน แสดงผลเป็น ภาพนิ่งแต่ในปัจจุบันมีโปรแกรมสำหรับทำหน้าที่รวบรวมภาพ GIF หลาย ๆ ภาพเข้าเป็นไฟล์เดียวกันเมื่อนำภาพมาแสดงทำให้เกิดเป็นภาพเคลื่อนไหวขึ้นไฟล์รูปแบบ JPG ย่อมาจาก Joint Photographic Experts Group เป็นไฟล์ในรูปแบบที่ผ่าน กระบวนการบีบย่อข้อมูลมาก่อนมีการนำเอาข้อมูลส่วนที่ไม่สำคัญออกไปแล้วทำการบีบอัดข้อมูลในอัตรา ส่วน 10:1 โดยขนาด ของไฟล์ที่เรานำมาใช้งานนั้นอาจมีขนาดเหลือเพียง 10 - 30 % ของขนาดไฟล์ ก่อนจะมีการบีบย่อ ข้อมูลขนาดของการบีบข้อมูลมีได้ 3 ระดับ (High,Middle,Low Compression) ไฟล์ที่มีการบีบย่อ ข้อมูลมากที่สุดจะได้ไฟล์ที่มีขนาดเล็กที่สุดแต่คุณภาพก็ลดลงตามไปด้วยหากต้องการภาพที่มี คุณภาพดีที่สุดขนาดของไฟล์ก็จะใหญ่ที่สุดเช่นกัน

รูปแบบ	
ลักษณะ	ALIGN=align-type(ตำแหน่ง) เป็นการกำหนดตำแหน่งรูปภาพถ้าภาพไม่ใหญ่ ข้อความนั้นจะอยู่ที่ตำแหน่งส่วนล่างของภาพทางขวามือเสมอ เราสามารถ กำหนดได้โดยใช้คำต่าง ๆ เหล่านี้
	LEFT = วางภาพที่ตำแหน่งทางซ้าย
	RIGHT = วางภาพที่ตำแหน่งทางขวา
	TOP = วางภาพ ที่ตำแหน่ง ด้านบน
	MIDDLE = วางภาพ ที่ตำแหน่ง กึ่งกลาง
	BOTTOM = วางภาพ ที่ตำแหน่ง ด้านล่าง
	BORDER = n เป็นการ กำหนด กรอบให้ รูปภาพ n มีค่ามาก กรอบจะมี ความหนา มากขึ้น

HEIGHT = n เป็นการกำหนดความสูงของภาพ

WIDTH = n เป็นการกำหนดความกว้างของภาพถ้าต้องการให้ภาพได้
สัดส่วนให้กำหนด เป็นเปอร์เซ็นต์ โดยไม่ จำกัด ความสูง

VSPACE = n กำหนดระยะห่างบนล่างของภาพ

HSPACE = n กำหนดระยะห่างซ้าย - ขวา ของภาพ

SRC = ใส่รูปภาพที่ต้องการลงไป

ALT = text ใส่ข้อความ เพื่อเป็นคำอธิบายรูปภาพที่นำมาวางสำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตแบบเท็กซ์

ข้อสังเกต ALIGN ไม่สามารถกำหนดให้รูปภาพไปปรากฏยังกึ่งกลางของจอภาพ ได้ถ้าต้องการให้อยู่ตำแหน่งดังกล่าว ให้ใช้คำสั่ง

<CENTER>...<CENTER>

การสร้างแบบฟอร์ม

สำหรับฟอร์มใน HTML ถือว่าเป็นสิ่งที่โต้ตอบกับผู้ใช้ในแบบ interactive คือ เราสามารถใช้ ฟอร์มในการตอบโต้กับผู้อ่านไซต์ของเราได้ทันทีเมื่อพูดถึง ฟอร์มก็คงต้องพูด ถึงคำว่า CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งก็คือ โปรแกรมหรือสคริปต์ตัวหนึ่งที่คอยตรวจสอบ และจัดการ กับแบบฟอร์ม รวมทั้งการประมวลผลตามแบบที่เจ้าของไซต์ต้องการ โดยมากมักเขียนขึ้นด้วย ภาษา C หรือ Perl แต่ในการใช้ CGI นี้ เป็นเรื่องที่ยุ่งยากกล่าวคือ ถ้าเราไม่ใช่ ผู้ดูแลระบบ แล้วถือว่าไม่มีสิทธิ์ซึ่งก็หมายถึง ความว่าเราต้องตัดคุณสมบัติแบบ Interactive ออกไปแล้วเราหันมาใช้ Mailto: แทนซึ่งเราก็ยังสามารถที่จะสร้างฟอร์มได้เช่นเดิมหรือไม่ก็ใช้ภาษาจาวาสคริปต์มาช่วย โดยเราต้องเขียนสคริปต์ขึ้นมา แล้วปะติดไปกับไฟล์ HTML การประมวลผลต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้อง ส่งไปที่เซิร์ฟเวอร์แต่สามารถ ประมวลผลบนเครื่องของผู้ชมไซต์ได้ทันทีแต่ในที่นี้ผมจะขอกล่าวใน ส่วนของการใช้ mailto:

รูปแบบของฟอร์ม

รูปแบบ

```
< FORM METHOD="..." ACTION="..." ENCTYPE="..."></FORM>
```

ลักษณะ

METHOD=GET/POST โดย GET จะส่งได้ไม่เกิน 255 ตัวอักษร ส่วนใหญ่ใช้ ส่งค่าตัวแปรและ URL และ POST จะส่งข้อความไปได้ไม่จำกัด ซึ่งนิยมใช้ มากกว่า GET

ACTION="mailto:myaddress@mymail.com" ซึ่งเป็นรูปแบบของการส่ง ข้อมูลจากฟอร์มไปยังเมลบ็อกซ์ของเรา

ENCTYPE= "application/x-www-form-urlencoded" เป็นการกำหนด รูปแบบการเก็บข้อมูลของฟอร์ม เพื่อที่จะส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ จะใส่หรือไม่ ใส่ก็ได้ แต่ถ้าใส่ จะทำให้โปรแกรม mailto: สามารถใช้โปรแกรมเมล บาง โปรแกรมอ่านข้อมูลที่ถูกเก็บในรูปแบบนี้ได้ทันที เช่น

```
<FORM METHOD=POST ACTION="mailto:info@np.a-net.net.th"
```

```
ENCTYPE= "application/x-www-form-urlencoded"> </FORM>
```

Tip ถ้าผู้กรอกแบบฟอร์มใช้เบราว์เซอร์จาก Netscape หัวข้อหรือ Subject ของ เมลล์ที่ส่งมายัง เมลล์บ็อกซ์นั้นจะมีหัวข้อว่า "Form posted from Mozilla" แต่ถ้า เป็นตัวอื่นจะเป็น "Form Response" ถ้าคุณไม่ชอบก็สามารถเปลี่ยนได้ในส่วน ของ ACTION ดังนี้

<FORM METHOD=POST

ACTION="mailto:email@myaddress.com?subject="Answer from Product Questionnaire"> โดยในส่วนของ Subject นั้นสามารถเปลี่ยนได้ตามใจเรา

ช่องป้อนรหัสผ่าน

รูปแบบ

< INPUT TYPE=PASSWORD NAME="..." SIZE=n MAXLENGTH=n VALUE="...">

ลักษณะ

รูปแบบคล้ายกับการ INPUT ด้วย TEXT ต่างกันเพียงแค่ เปลี่ยนคำว่า TEXT ให้เป็น PASSWORD เท่านั้นในช่องที่กรอกรหัสหน้าจอก็จะแสดงเป็นสัญลักษณ์ "*" เครื่องหมายดอกจันแทนเพื่อป้องกันไม่ให้คนอื่นมองเห็น

Verified your Authentication

Top of Form

Password :

Bottom of Form

ตัวรับข้อมูลแบบ text

รูปแบบ

< INPUT TYPE=TEXT NAME="..." SIZE=n MAXLENGTH=n VALUE="...">

ลักษณะ

TYPE=TEXT เป็นการกำหนดค่าให้แสดงตัวรับข้อมูลแบบ TEXT NAME="..." ชื่อหัวข้อ เพื่อบอกให้รู้ว่าค่าที่ได้รับกลับมานั้นเกี่ยวกับอะไร SIZE=n เป็นจำนวนขนาดของช่องรับข้อความค่าปกติ 20 ตัวอักษร MAXLENGTH=n เป็นจำนวนตัวอักษรที่รับได้สูงสุดในช่องรับนั้น ๆ VALUE="..." ข้อความที่อยู่ระหว่างเครื่องหมายคำพูดจะปรากฏอยู่ในช่องรับข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ

Registration Form

Top of Form

First name :

Last name :

Address :

Tel :

Country :

Bottom of Form

ปุ่มเลือกคลื่นวิทยุ

รูปแบบ

```
< INPUT TYPE=RADIO NAME="..." VALUE="..."
CHECKED>
```

ลักษณะ

ปุ่มเลือก แบบนี้ สามารถเลือกได้เพียงปุ่มเดียวเท่านั้นคำสั่ง CHECKED นั้นมีไว้เพื่อกำหนดให้ตัวเลือกถูกเลือกไว้ก่อนแล้ว โดยเป็นตัวเลือกที่เราคิดว่าผู้กรอกแบบฟอร์มน่าจะเลือกสามารถกำหนดได้ตำแหน่งเดียว

Radio Botton

Top of Form

ชาย

หญิง

Bottom of Form

เช็คบ็อกซ์

รูปแบบ

```
< INPUT TYPE=CHECKBOX NAME="..." VALUE="..."
CHECKED>
```

ลักษณะ

ปุ่มเลือกแบบนี้สามารถเลือกหลายปุ่มคำสั่ง CHECKED สามารถกำหนดได้หลายตัวส่วนการตั้งค่าอื่น ๆ เหมือนแบบ Radio Botton ค่าของ name และ value ไม่มีรูปแบบ กำหนดตายตัวว่าเป็นแบบใด จะกำหนด name ให้เหมือนกันแต่ value ต่างกันหรือกำหนด name ต่างกันส่วน value เหมือนกันอย่างไรก็ได้ขอให้เราเข้าใจและประเมินผลข้อมูลที่ส่งมาได้เท่านั้นเอง

Checkbox Form

Top of Form

คณิตศาสตร์

ฟิสิกส์

ชีววิทยา

เคมี

ส่งข้อมูล

Bottom of Form

ตัวรับข้อมูลแบบ

TEXTAREA

รูปแบบ

```
< TEXTAREA NAME="..." ROWS=n COLS=n
WRAP=OFF/VIRTUAL/SOFT/PHYSICAL/HARD >
.....TEXT
.....TEXT
```

ลักษณะ

```
</TEXTAREA>
```

เราสามารถกำหนดขนาดของกรอบรับข้อความได้ด้วยตัวเอง

ROWS=n n หมายถึง จำนวนบรรทัดที่ต้องการ

COLS=n n หมายถึง จำนวนความกว้างของกรอบรับข้อความมีหน่วยเป็น 50 ตัวอักษร

รูปแบบการปิดคำ(Wrap) ปกติไม่ได้ตั้งไว้เราสามารถกำหนดได้ 3

วิธี คือ WRAP=OFF ค่าปกติ ไม่มีการปิดคำขึ้นบรรทัดใหม่

ข้อความจะถูกพิมพ์ไปเรื่อย ๆ จนกว่าผู้กรอกจะกด Enter

WRAP=VIRTUAL หรือ WRAP=SOFT ปิดคำเมื่อสิ้นสุดกรอบ

ข้อความ แต่เป็นการปิดคำแบบหลอก ๆ เฉพาะต่อหน้าผู้กรอกเท่านั้น

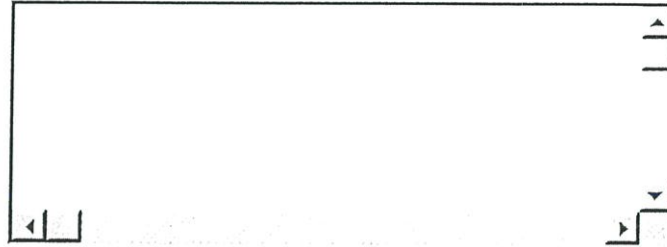
WRAP=PHYSICAL หรือ WRAP=HARD ปิดคำเมื่อสิ้นสุดกรอบรับข้อความ ซึ่งเป็นการปิดจริง ๆ

การใช้งานเบราเซอร์บางรุ่นไม่สนับสนุน VIRTUAL และ

PHYSICAL ฉะนั้นทางแก้คือให้ใช้ SOFT และ HARD จะดีกว่า

TEXTAREA Form

Top of Form



Bottom of Form

การเลือก

รายการ (แบบ

Drop down

menu)

รูปแบบ

< SELECT NAME="..." >

<OPTION SELECTED>คำอธิบายหัวข้อหรือตัวเลือก

<OPTION >คำอธิบายหัวข้อหรือตัวเลือก

<OPTION >คำอธิบายหัวข้อหรือตัวเลือก

</SELECT>

ลักษณะ

SELECT เป็นค่าปกติที่ใช้

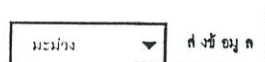
OPTION เป็นตัวเลือกที่เราต้องการให้ปรากฏ

SELECTED เป็นตัวเลือกที่ถูกกำหนดเลือกไว้ก่อน มีได้เพียงตัวเดียว

ส่วนเมนูแบบ Scrolling นั้นได้โดยการใส่ SIZE=n เข้าไปในส่งของ <SELECT> ซึ่งค่าของ SIZE=n นั้นจะใส่เท่าไรก็ได้ เช่น ถ้าคุณมีตัวเลือก 5 ตัว แต่ใส่ SIZE=2 คุณก็สามารถเห็นได้แค่ 2 บรรทัด เท่านั้น SIZE จะมีค่ามากขึ้นอยู่กับ OPTION ก็ได้ แล้วแต่ความสวยงามของฟอร์ม สำหรับเมนูแบบนี้ มักใช้กับหัวข้อที่มีตัวเลือกไม่มากนัก

SELECT Form Type Drop Down Menu

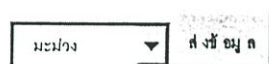
Top of Form



Bottom of Form

ฟอร์มแบบแอบ

รูปแบบ	< INPUT TYPE=HIDDEN NAME="..." VALUE="..." >
ลักษณะ	<p>ฟอร์มแบบ hidden นั้นมีประโยชน์หลายอย่าง ขึ้นอยู่ว่าจะเอาไปใช้อย่างไร เช่น สมมติว่าเราออกแบบสอบถามไปตามไซต์ต่าง ๆ หลายสิบแห่ง นอกจากเราต้องการความคิดเห็นของผู้กรอกแล้วเรายังอยากรู้ว่าฟอร์มนั้นถูกส่งมาจากไซต์ไหนบ้าง เพื่อวิเคราะห์ว่าไซต์ใดที่มีผู้กรอกแบบฟอร์มมากที่สุดเราก็ใช้ hidden เข้ามาช่วย อาจจะตั้งค่า NAME="Form site" ส่วนค่าของ VALUE ก็แตกต่างกันไปตามไซต์ต่าง ๆ เช่น VALUE="ABC Company", VALUE="CDE Company" ฉะนั้นเวลาผลลัพ์ถูกส่งกลับมาเราก็จะรู้ว่าถูกส่งมาจากไซต์ใดใน ลายสิบไซต์นั้น HIDDEN Form</p> <p>Top of Form</p>

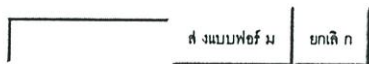


Bottom of Form

ปุ่มยกเล็ก และ ตกลง

รูปแบบ	<pre>< INPUT TYPE=SUBMIT VALUE="..." ></pre> <pre>< INPUT TYPE=RESET VALUE="..." ></pre>
ลักษณะ	<p>Submit มีหน้าที่ไว้ส่งแบบฟอร์มกลับไปยังเจ้าของฟอร์ม</p> <p>Reset มีไว้สำหรับเคลียร์ค่าฟอร์มทั้งหมดให้กลับอยู่ในรูปแบบเดิมก่อนมีการกรอก</p> <p>Value เป็นการกำหนดคำอธิบายปุ่มแทนค่าปกติคือ Submit Query กับ Reset จะมีหรือไม่มีก็ได้</p> <p>นอกจากส่งแบบฟอร์มด้วยตัว Submit แล้วคุณยังสามารถสร้างปุ่มภาพกราฟิกขึ้นมาเองได้เพื่อให้มีสีสันขึ้นซึ่งขนาดไม่ใหญ่มากนัก โดยใช้คำสั่งดังนี้</p> <pre>< INPUT TYPE=IMAGE SRC="ตำแหน่งไฟล์รูปภาพ" NAME="..." ></pre> <p>ดังตัวอย่างที่ 2 ครับ</p> <p>ตัวอย่าง ปุ่ม ยกเล็ก และ ตกลง 1</p>

Top of Form



Bottom of Form

ตัวอย่าง ปุ่ม ยกเลิก และ ตกลง 2

Top of Form



Bottom of Form

การสร้างตาราง

การสร้างตาราง ลงใน เว็บเพจมีประโยชน์มหาศาลเราสามารถประยุกต์ นำไปใช้ได้หลายอย่าง เพื่อเป็นการเพิ่มสีสันความสวยงามของเว็บเพจ การสร้างตาราง ในเว็บเพจก็ไม่แตกต่างจากการสร้างตารางบนแผ่นกระดาษทั่ว ๆ ไป เราเคยทำตารางอย่างไร ก็สามารถสั่งให้เว็บเพจของเรา ทำอย่างนั้นได้ เช่นกัน ต่างกันที่ว่าในเว็บเพจเราไม่สามารถที่จะนำเอาปากกา ดินสอ ไม้บรรทัด หรือ อุปกรณ์ สำหรับเขียนตารางเข้าไปเขียนบนจอภาพได้ เราใช้ นิ้วมือของเรา เป็นผู้พิมพ์คำสั่ง สำหรับสร้างตาราง

โครงสร้างตาราง

<TABLE>

<TR>

<TH>หัวข้อตาราง

<TD>รายละเอียดย่อย

<TR>

<TH>หัวข้อตาราง

<TD>รายละเอียดย่อย

</TABLE>

คำสั่ง	คุณสมบัติ
<TABLE>...</TABLE>	เป็นคำสั่งเปิดปิดตาราง
<TR>...</TR>	ตารางตามแนวนอน เป็นการกำหนดแถวในตาราง
<TH>...</TH>	หัวข้อ ของ ตาราง ข้อความ ที่อยู่ใน คำสั่ง จะถูก จัดให้เป็น ตัวหนา และกึ่งกลาง โดย อัตโนมัติ
<TD>...</TD>	เป็นราย ละเอียด ของตาราง เป็นการ กำหนดจำนวน คอลัมน์ ของตาราง

ตารางแสดงคุณสมบัติของตาราง

<TABLE>

ALIGN=align-type

BACKGROUND=url

BGCOLOR=color

BORDER=n

CELLPADDING=n

CELLSPACING=n

WIDTH=n

HEIGHT=n

โดย

ALIGN	กำหนด ตำแหน่งตาราง โดย LEFT=กำหนดตารางให้อยู่ทางซ้าย RIGHT=กำหนดตารางให้อยู่ทางขวา
BACKGROUND	ใส่ภาพกราฟิก เป็นพื้นหลังตาราง url เป็น ตำแหน่ง ภาพ
BGCOLOR	กำหนดสีให้ตาราง
BORDER	เส้นขอบ ตาราง n เป็นค่า ความหนาของ ขอบตาราง
BORDERCOLOR	กำหนดสี ให้ขอบตาราง โดยสัมพันธ์กับ BORDER
CELLPADDING	กำหนดระยะ ห่างระหว่าง ตัวหนังสือและเส้นแบ่งตาราง
CELLSPACING	กำหนดขนาดของเส้นตาราง
WIDTH	กำหนดความกว้างของตาราง เป็นตัวเลขและเป็น %
HEIGHT	กำหนดความสูงของตารางเป็นตัวเลขและเป็น %

<TR>

ALIGN=align-type

BACKGROUND=url

BGCOLOR=color

BORDERCOLOR=color

VALIGN=align-type

โดย

ALIGN	กำหนด ตำแหน่งข้อความในแถวตามแนวนอน โดย LEFT=อยู่ทางซ้าย CENTER=อยู่ตรงกลาง RIGHT=อยู่ทางขวา
BACKGROUND	ใส่ภาพกราฟิก เป็นพื้นหลังแถว url เป็น ตำแหน่ง ภาพ
BGCOLOR	กำหนดสีที่เป็นฉากหลังให้แถว
BORDERCOLOR	กำหนดสีให้ขอบตาราง
VALIGN	จัดตำแหน่งข้อมูลในแนวตั้ง โดย TOP = จัดอยู่ข้างบน MIDDLE = จัดอยู่ตรงกลาง BPTTOM = จัดอยู่ข้างล่าง

<TH>

ALIGN=align-type

BACKGROUND=url

BGCOLOR=color

BORDERCOLOR=color

COLSPAN=n

ROWSPAN=n

VALIGN=align-type

โดย

ALIGN	กำหนด ตำแหน่งข้อความในแถวตามแนวนอน โดย LEFT=อยู่ทางซ้าย CENTER=อยู่ตรงกลาง RIGHT=อยู่ทางขวา
BACKGROUND	ใส่ภาพกราฟิก เป็นพื้นหลังแถว url เป็น ตำแหน่ง ภาพ
BGCOLOR	กำหนดสีที่เป็นฉากหลังให้แถว

BORDERCOLOR	กำหนดสีให้ขอบตาราง
COLSPAN	ปรับขนาดของคอลัมน์ให้มีขนาดเป็น เท่า ของความกว้างปกติ สูงสุดเท่ากับจำนวนคอลัมน์ที่มี
ROWSPAN	ปรับขนาดความสูงของแถวในตารางเป็นเท่าของแถวปกติ สูงสุดเท่ากับ จำนวนแถวที่มี
VALIGN	จัดตำแหน่งข้อมูลในแนวตั้ง โดย TOP = จัดอยู่ข้างบน MIDDLE = จัดอยู่ตรงกลาง BPTTOM = จัดอยู่ข้างล่าง

<TD>

ALIGN=align-type

BACKGROUND=url

BGCOLOR=color

BORDERCOLOR=color

COLSPAN=n

ROWSPAN=n

VALIGN=align-type

โดย

ALIGN	กำหนด ตำแหน่งข้อความในแถวตามแนวนอน โดย LEFT=อยู่ทางซ้าย CENTER=อยู่ตรงกลาง RIGHT=อยู่ทางขวา
BACKGROUND	ใส่ภาพกราฟิก เป็นพื้นหลังแถว url เป็น ตำแหน่ง ภาพ
BGCOLOR	กำหนดสีที่เป็นฉากหลังให้แถว
BORDERCOLOR	กำหนดสีให้ขอบตาราง
COLSPAN	ปรับขนาดของคอลัมน์ให้มีขนาดเป็น เท่า ของความกว้างปกติ สูงสุดเท่ากับจำนวนคอลัมน์ที่มี
ROWSPAN	ปรับขนาดความสูงของแถวในตารางเป็นเท่าของแถวปกติ สูงสุดเท่ากับ จำนวนแถวที่มี

VALIGN	จัดตำแหน่งข้อมูลในแนวตั้ง โดย TOP = จัดอยู่ข้างบน MIDDLE = จัดอยู่ตรงกลาง
--------	---

ตารางซ้อนตาราง

มีอยู่ บ่อยครั้ง ที่เรา จำเป็น ที่จะต้อง สร้างตาราง ให้ มีลักษณะ ของตาราง ทับซ้อน กัน ได้ เพื่อ ผล ทางการ แสดงผล ข้อมูล ข้อมูล ให้แบบ ละเอียด ของข้อมูล ได้มาก ที่สุด รูปแบบ การ เขียน ก็เหมือน กับเมื่อ สร้าง list ซ้อน list นั่นคือ ในส่วน ของ บรรทัด <TR> จะมี การสร้าง ตาราง ใหม่ <TABLE>.....</TABLE> ก่อนที่ จะมี ตัวเปิด <TR> ในบรรทัด นั้น ๆ เช่น

A		B
C	D	E

ซึ่งมีโค๊ดดังนี้

```
<HTML>
<HEAD><TITLE>Table with and Neted tables</HEAD></TITLE>
<BODY>
<H1>Table with and Neted tables</H1>
<TABLE BORDER WIDTH=50%>
<TR><TD>A</TD><TD>B</TR></TR>
<TR><TD><TABLE BORDER WIDTH=100%>
<TR><TD>C</TD><TD>D</TR></TR>
</TABLE><TD>
<TD>E</TD></TR>
</TABLE >
</BODY>
</HTML>
```

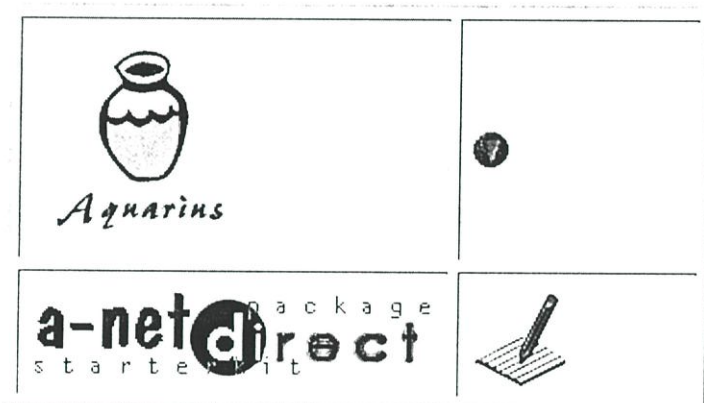
การใส่รูปภาพลงในตาราง

เราสามารถนำรูปภาพที่มีอยู่บรรจุลงในตารางที่สร้างขึ้นได้โดยการบรรจุคำสั่งสำหรับการแสดงรูปภาพ เข้าไป ในส่วน หนึ่งของ ตาราง เช่น

```

<TABLE BORDER="2" CELLPADDING="5" CELLSPACING="5" WIDTH="60%">
  <TR>
    <TD VALIGN="bottom" WIDTH="30%"><IMG SRC="Aq.gif" WIDTH="108"
HEIGHT="108"></TD>
    <TD WIDTH="30%"><IMG SRC="34.gif" WIDTH="20" HEIGHT="20"></TD>
  <TR>
  <TR>
    <TD VALIGN="bottom" WIDTH="30%"><IMG SRC="direc.gif" WIDTH="200"
HEIGHT="44"></TD>
    <TD WIDTH="30%"><IMG SRC="pencil.gif" WIDTH="50" HEIGHT="50"></TD>
  <TR>
</TABLE>

```



การปรับขนาดรูปภาพให้พอดีกับตาราง

เราเคยเรียนมาแล้วว่าเรานั้น สามารถปรับขนาดรูปภาพได้ในการนำรูปภาพใส่เข้าไปในตาราง เราก็กำหนดขนาดของรูปภาพกว้าง ยาวให้เท่ากันทุกด้าน จะทำให้ภาพที่แสดงออกมามีขนาด เท่ากัน เช่น

```

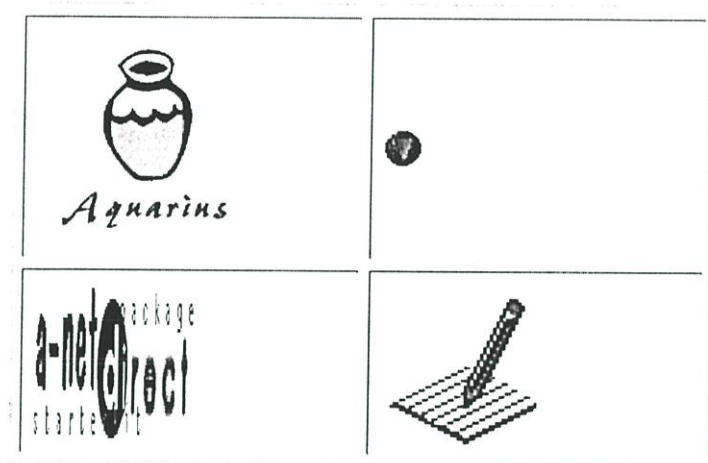
<TABLE BORDER="2" CELLPADDING="5" CELLSPACING="5" WIDTH="60%">
  <TR>
    <TD VALIGN="bottom" WIDTH="30%"><IMG SRC="Aq.gif" WIDTH="80"
HEIGHT="80"></TD>
    <TD WIDTH="30%"><IMG SRC="34.gif" WIDTH="80" HEIGHT="80"></TD>
  <TR>
  <TR>

```

```

<TD VALIGN="bottom" WIDTH="30%"><IMG SRC="direc.gif" WIDTH="80"
HEIGHT="80"></TD>
<TD WIDTH="30%"><IMG SRC="pencil.gif" WIDTH="80" HEIGHT="80"></TD>
<TR>
</TABLE>

```



การเชื่อมโยงข้อมูลในตาราง

เหมือนกับ ข้อมูลที่อยู่นอกตารางข้อมูลที่อยู่ในตารางก็สามารถไปเชื่อมโยงกับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นได้ เช่น เดียวกัน มีเรานำส่วนเชื่อมโยงข้อมูลทั้งตัว อักษร รูปภาพ หรือผสมกัน ก็ได้ มาบรรจุในตารางเท่านั้น เช่น

```
<table border="2" cellpadding="5" cellspacing="5" width="50%">
```

```
<tr>
```

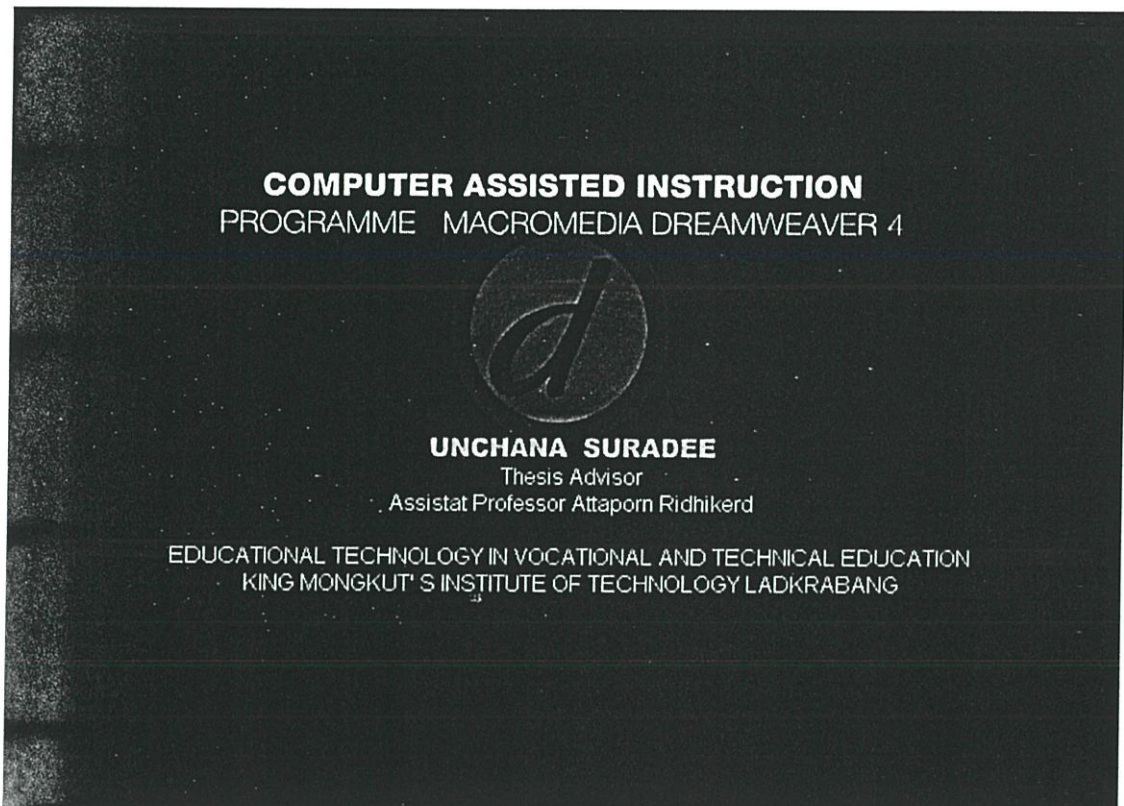
```
<td width="50%"><a href=/howto/intro_html/intro_m.htm></td> <td width="50%"><a href=/howto/intro_html/intro_m.htm>กลับไปหน้า
```

```
แรก</a></td> </tr> </table>
```

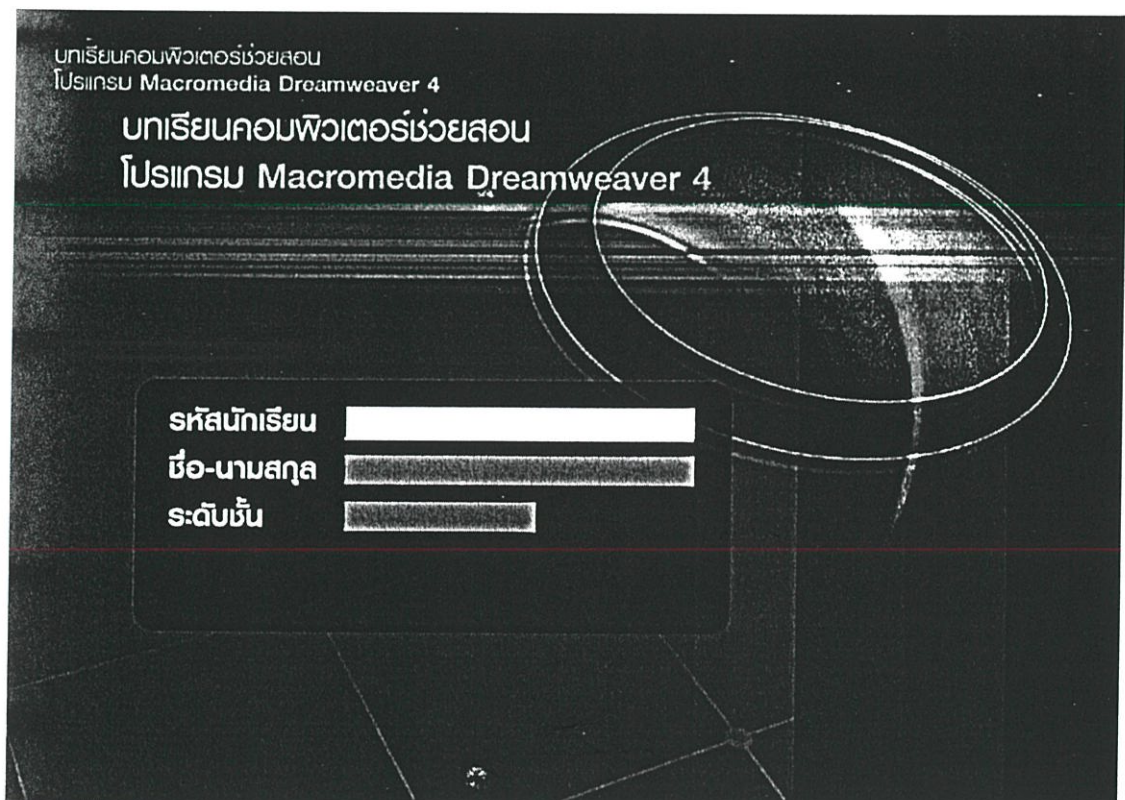


ภาคผนวก ช

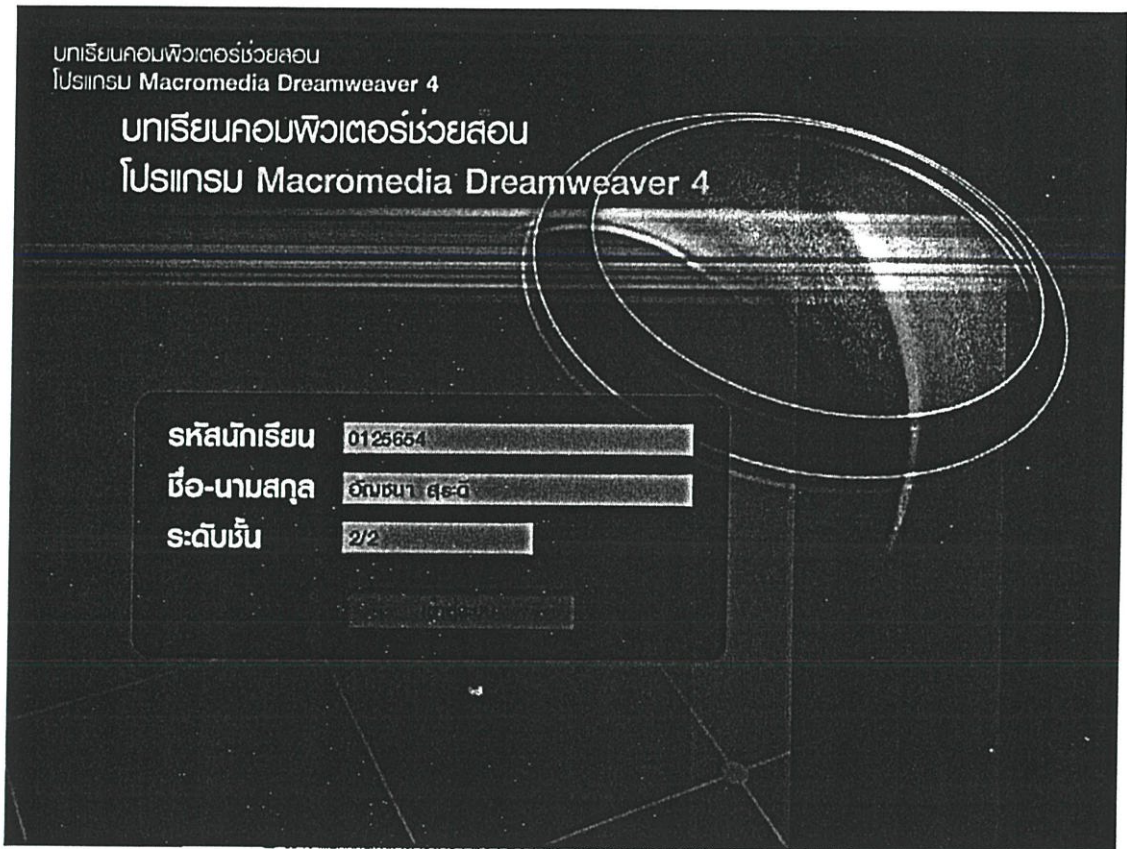
ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ ข.1 Title นำเข้าสู่โปรแกรม



ภาพที่ ข.2 เข้าโปรแกรมเริ่มกรอกข้อมูล



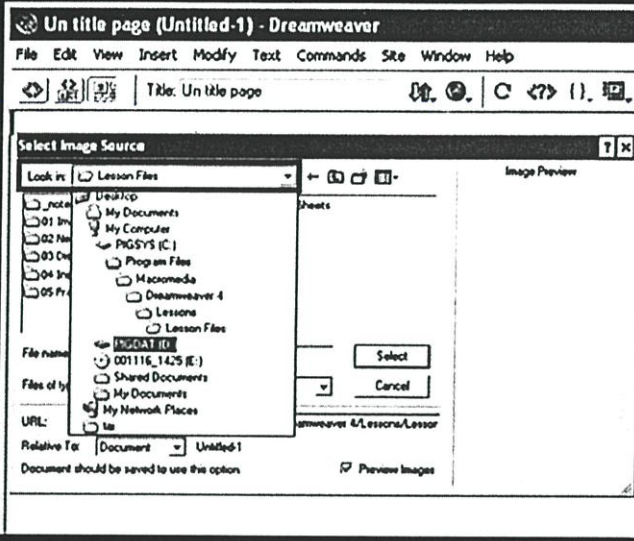
ภาพที่ ข.3 กรอกข้อมูลทั้งหมดและเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ ข.4 เข้าสู่เมนูบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4

บทเรียน การแทรกรูปภาพ



1. เคอร์เซอร์ ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ
2. เลือกเมนู Insert เลือก Image
หรือเลือก Insert Image บน Objects Panel
3. เลือกไฟล์รูปภาพที่ต้องการ (รูปภาพต้องอยู่ในโฟลเดอร์เดียวกับโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ที่ใช้ในการสร้างเว็บ)

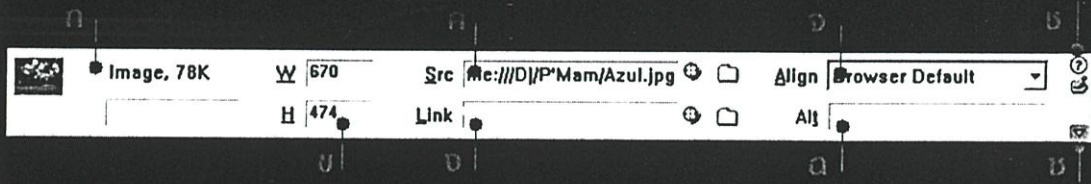
กสิณเจ้าอุเทนภักดิ์ 3516

boundu ๓๖๖๖๖๖

ภาพที่ ข.5 บทเรียนการแทรกรูปภาพ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4

บทเรียน การแทรกรูปภาพ

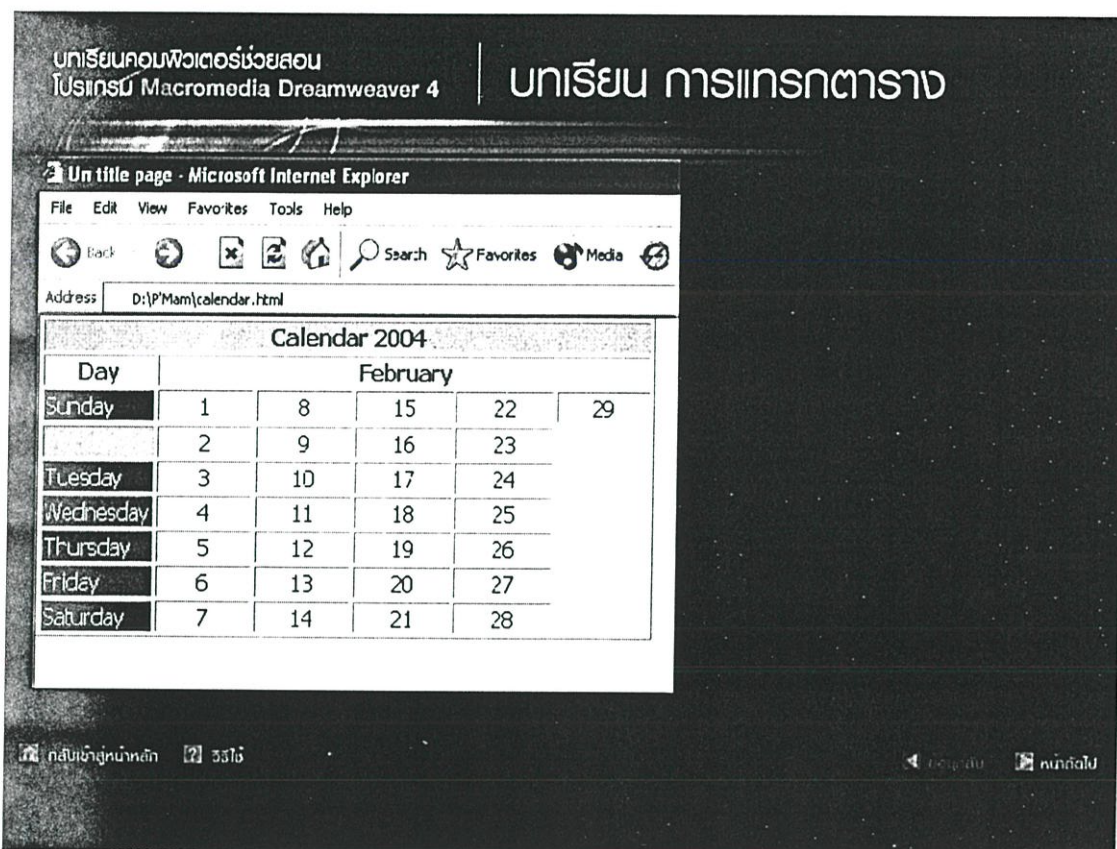


วางเมาส์บนตำแหน่งที่ต้องการ

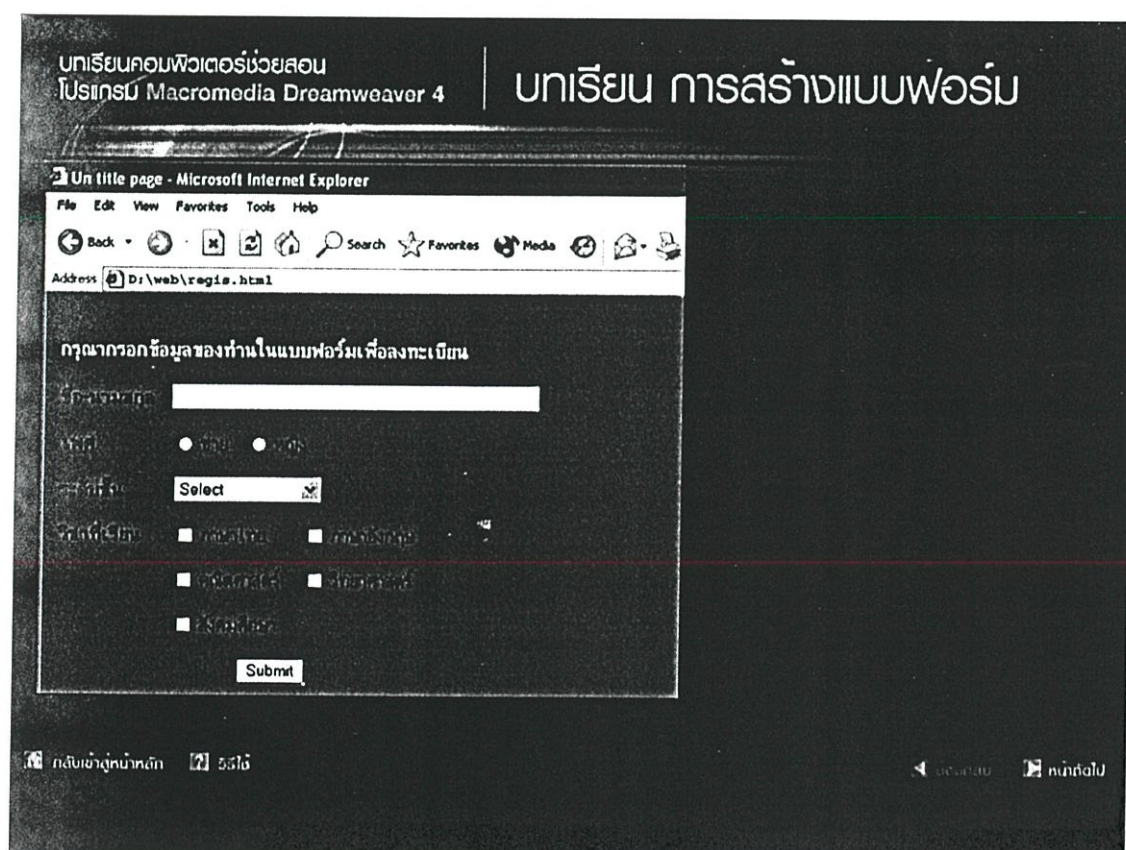
กสิณเจ้าอุเทนภักดิ์ 3516

boundu ๓๖๖๖๖๖

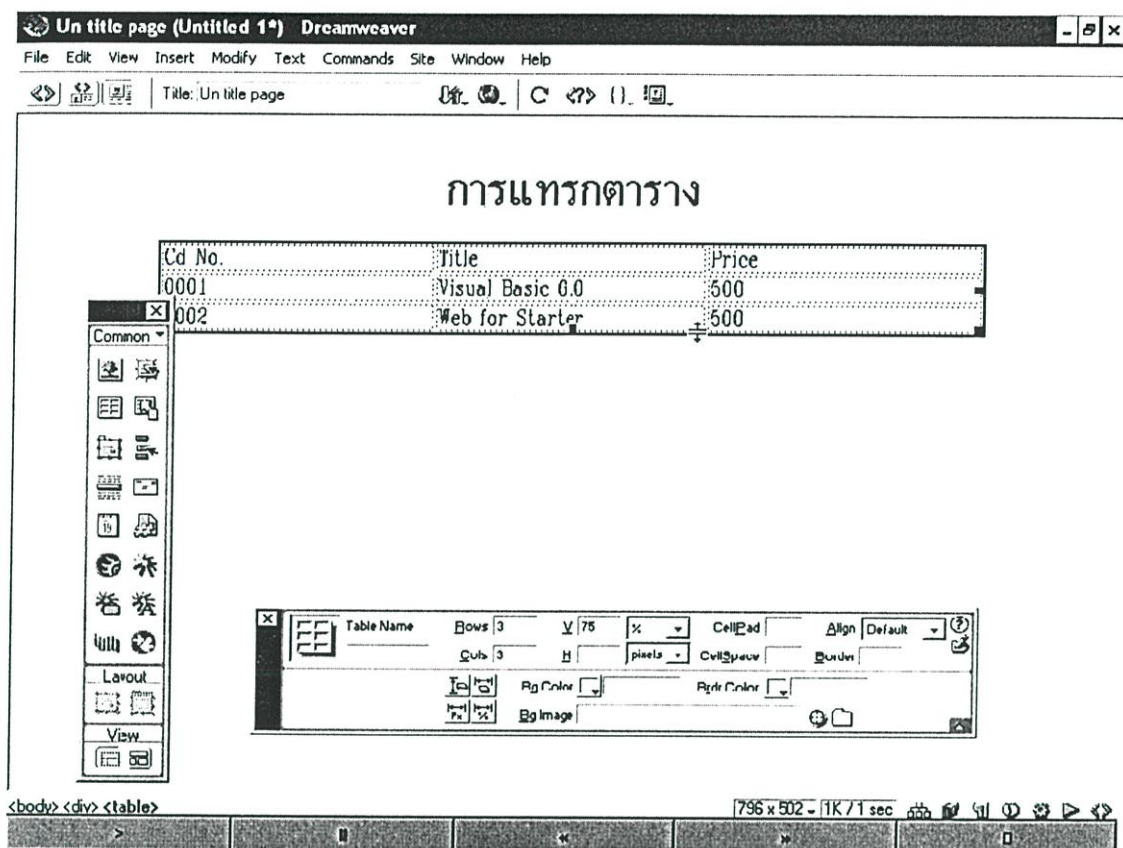
ภาพที่ ข.6 บทเรียนการแทรกรูปภาพ



ภาพที่ ๕.7 บทเรียนการแทรกตาราง



ภาพที่ ๕.8 บทเรียนการสร้างฟอร์ม



ภาพที่ ๙.9 ตัวอย่าง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4

แบบทดสอบก่อนเรียน

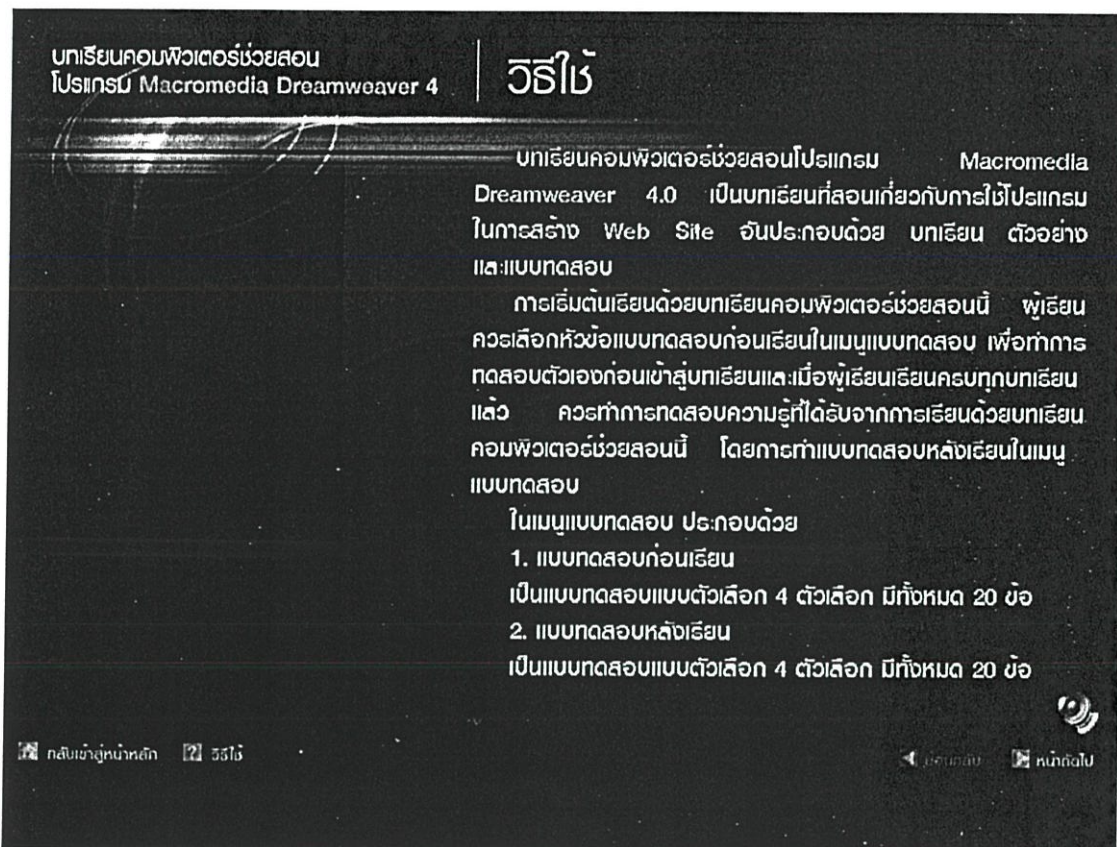
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ข้อ 1. ถ้าต้องการแสดง Object Panel ทำได้โดยวิธีใด

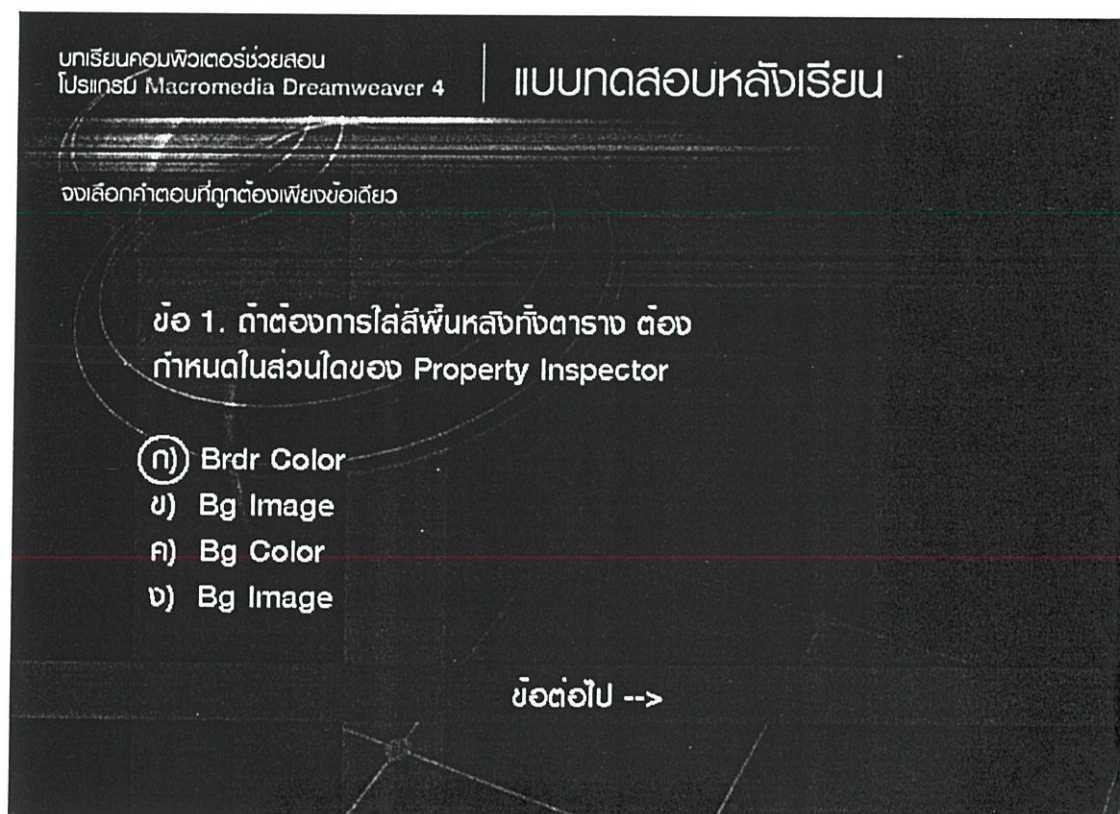
- ก) Menu Window --> Objects
- ข) Ctrl+F2
- ค) ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
- ง) ไม่มีข้อใดถูก

ข้อต่อไป -->

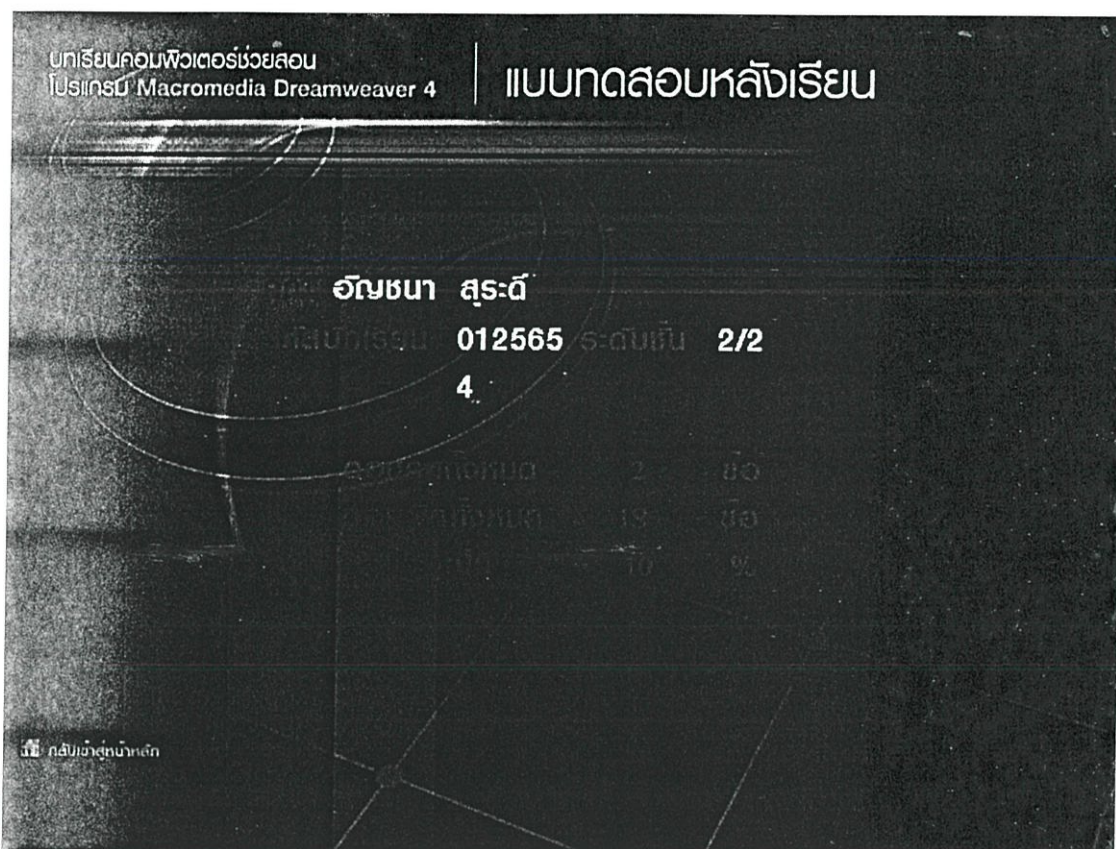
ภาพที่ ๙.10 แบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ ช.13 รายละเอียดวิธีใช้งาน



ภาพที่ ช.14 แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ข.15 สรุปคะแนนหลังเรียน



ภาพที่ ข 16 ออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวอัญชณา สุระดี
วัน/เดือน/ปีเกิด	26 ธันวาคม 2514
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	11/20 หมู่บ้านพงษ์ภัทร ซอยพหลโยธิน 35 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร
การศึกษา	จบปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป สถาบันราชภัฏมหาสารคาม