

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON ARTS AND SCIENCE OF
THAI MASSAGE

ธัญยรศม์ เดียมเพชรรัตน์
THANYARUS LIAMPETCHARAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการตาห้และเทคนิควิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-215-034

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น
COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON ARTS AND SCIENCE OF
THAI MASSAGE

ธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์
THANYARUS LIAMPETCHARAT

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 82858
วัน,เดือน,ปี. 25 ก.ค. 2551

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2551
KMITL-2008-ED-M-215-084

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON ART AND SCIENCE OF
THAI MASSAGE

THANYARUS LIAMPETCHARAT

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

2008

KMITL-2008-ED-M-215-084

COPY RIGHT 2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์ การนวดแผนไทยเบื้องต้น
นักศึกษา	นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์
รหัสประจำตัว	48063710
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมโดยวิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ชั้นปีที่ 2 จำนวน 40 คน จากจำนวน 100 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน คือกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80:80 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Sample t-test (Independent)

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.83 : 80.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction on Arts and Science of Thai Massage
Student	Miss Thanyarus Liampetcharat
Student ID.	48063710
Degree	Master of Industrial Education
Program	Education Technology in Vocational and Technical Education
Year	2008
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Sirirat Petsangsri

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and find out the efficiency of Computer-Assisted Instruction on Arts and Science of Thai Massage and compare learning achievement between the subjects learning with Computer-Assisted Instruction and the subjects learning with traditional method.

The samples of this study were 40 students randomly selected from 100 second year students in vocational certificate second year students Khonkean Vocational College. They were divided into two groups. Each group composed of 20 students. The experimental group learned with Computer-assisted instruction while the controlled group learned with traditional teaching.

The efficiency of Computer-Assisted Instruction was obtained from the samples achievement by using the criterion of 80:80 also the experimental group achievements were then compared with the controlled group. The data was analyzed by using Independent Sample t-test.

The results of the study were as follows:

1. The efficiency of Computer-Assisted Instruction was at 82.83 : 80.33, which passed criterion set at 80:80.
2. The learning achievement between the students who learned with Computer-assisted instruction and the students who learned with a traditional method showed no significant difference.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ผู้ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนแนวทางในการดำเนินการวิจัยตั้งแต่ต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล และ ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัยและนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ ตลอดจน ข้อคิดเห็นต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ ขอขอบพระคุณ อ.ธานี กิ่งศักดิ์ วิทยาลัยอาชีวะศึกษาขอนแก่น ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อและอนุเคราะห์ให้ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนทุกด้านแก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณพี่เบญจวรรณ วรรณนะบุรณ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาฯ รุ่น 11 ที่ให้คำปรึกษาและช่วยค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยด้วยดีตลอดมา บุคลากรที่เกี่ยวข้อง บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณอย่างสูงอันเป็นที่เคารพรักยิ่งและเป็นผู้วางรากฐานทางการศึกษา พี่สาวพี่ชาย และหลาน เพื่อนๆ ที่ใกล้ชิดให้ความรัก อยู่เคียงข้างเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดี

คุณค่าที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่จะอำนวยความสะดวกแก่การศึกษาในด้านต่างๆ ผู้วิจัยขอบพระคุณดีเหล่านี้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธัญญ์ศรม์ เลี่ยมเพชรรัตน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	5
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	7
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรรายวิชา.....	9
2.2 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.3 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	24
2.4 หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.....	28
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	42
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.3 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	52
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น.....	56
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	60
5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย.....	62
บรรณานุกรม.....	63
ภาคผนวก	66
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	67
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	76
ภาคผนวก ค. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	78
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	110
ภาคผนวก จ. แบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและ หาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	118
ภาคผนวก ฉ. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	124
ประวัติผู้เขียน.....	132

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวด..... 50 แผนไทยเบื้องต้น ด้านเนื้อหา	
3.2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวด..... 50 แผนไทยเบื้องต้น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	
3.3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิต จากผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน..... 51	
4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น..... 57	
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง..... 58	
ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....79	
ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....81	
ค.3 การแสดงนำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น..... 84	
ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC)89	
ค.5 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D)95	
ค.6 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย(P) และ ค่าอำนาจจำแนก(D) ที่เหมาะสม.....98	
ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ จากการนำไปทดสอบ.....99	
ค.8 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 30 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น.....103	
ค.9 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน.....105	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น.....	45
3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	48
3.3 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51
ง.1 ตัวอย่างภาพหน้าจอนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์ และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น.....	111
ง.2 ตัวอย่างภาพหน้าจอให้ผู้เรียนลงทะเบียนก่อนเข้าสู่บทเรียน.....	111
ง.3 ภาพหน้าจอต้อนรับผู้ลงทะเบียน และแสดงวิธีการเริ่มต้น โดยคลิกที่ปุ่มถัดไป.....	112
ง.4 ภาพหน้าจอแสดงคำชี้แจงก่อนเข้าสู่บทเรียน.....	112
ง.5 ตัวอย่างภาพหน้าจอวิธีการใช้งานแต่ละปุ่ม.....	113
ง.6 แสดงภาพหน้าจอคำชี้แจง ก่อนทำแบบทดสอบก่อนเรียน.....	113
ง.7 แสดงภาพหน้าจอเมนู สารบัญหลัก วัตถุประสงค์ หน่วยเรียนและแบบทดสอบ.....	114
ง.8 ตัวอย่างภาพหน้าจอเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่...1, 2, 3.....	114
ง.9 ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนและการรวมคะแนนของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น.....	115
ง.10 ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน บทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น.....	116
ง.11 ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน บทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น.....	117

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การนวดแผนไทย (Thai Massage) หรือที่บางครั้งเราเรียกว่า หัตถเวช หรือ หัตถศาสตร์ เป็นวิธีการรักษาความเจ็บป่วยที่เก่าแก่วิธีหนึ่งที่อยู่คู่กับการแพทย์แบบดั้งเดิมของไทย (Thai Traditional Medicine) เชื่อกันว่าเกิดจากการสังสมประสบการณ์ในการต่อสู้กับความเจ็บป่วย จนมีหลักการปฏิบัติและมีวิธีการที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว การนวดแผนไทยจึงเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่มีการพัฒนามาเป็นลำดับ

หลักฐานทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการนวดเก่าแก่ที่สุดที่พบคือ ศิลาจารึกสมัยสุโขทัยที่ป่ามะม่วง จังหวัดสุโขทัย ในสมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช ได้มีกล่าวถึงการปลุกสวณป่าสมุนไพรรักษาโรคในสมัยนั้นถ้าใครป่วยไข้ จะรักษาโดยการใช้เท้าเหยียบและมือบีบขยำไปทั่วเนื้อตัว แม้สตรีมีครรภ์ก็ให้เด็กขึ้นเหยียบที่หลัง เพื่อจะให้คลอดบุตรง่าย

สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก โปรดเกล้าฯ ให้ปฏิสังขรณ์ วัดโพธารามและสถาปนาเป็นวัดหลวง ให้นำมาว่า “วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม (วัดโพธิ์)” ได้รวบรวมผู้รู้เกี่ยวกับการแพทย์แผนไทย ร่วมกันจารึกตำรายาสมุนไพรวัดตามศาลารายรอบอุโบสถ และหล่อรูปปั้นดินเผาฤๅษีคัดคนไว้ให้ประชาชนศึกษา และนำไปปฏิบัติเพื่อช่วยให้ร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์

ต่อมาในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงโปรดการนวดเป็นที่สุด ยามพระองค์เสด็จประพาสแห่งใดจะต้องมีหมอนวดถวายงานทุกครั้ง และทรงโปรดให้มีการชำระพระคัมภีร์แพทย์ทั้งหมดให้ถูกต้อง ซึ่งตำราเหล่านี้เขียนในหมู่แพทย์หลวง หรือแพทย์ในพระราชสำนัก ต่อมาเมื่อมีการแพทย์แผนตะวันตกเข้ามาในสังคมไทย การนวดจึงหมดบทบาท และมาฟื้นฟูอีกครั้งในสมัยรัชกาลปัจจุบัน เมื่อมีการจัดตั้ง อายurveda วิทยาลัย (วิทยาลัยสำหรับการแพทย์แผนไทย) ปัจจุบันตั้งอยู่ที่โรงพยาบาลศิริราช

การนวดแผนไทยจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ การนวดแบบราชสำนัก หมายถึงการนวดเพื่อถวายกษัตริย์และเจ้านายชั้นสูงของราชสำนัก และการนวดแบบชาวบ้าน หมายถึงการนวดแบบสามัญชน ใช้การสืบทอดจากคนรุ่นเก่ามาสู่คนรุ่นใหม่ โดยใช้การฝึกฝนและการบอกเล่า และมีแบบแผนการนวดตามวัฒนธรรมท้องถิ่นประกอบกับประสบการณ์ที่สั่งสม

การนวดแผนไทย ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับและได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางจากคนหลายๆ กลุ่ม แม้แต่นักเรียนที่จะเดินทางไปศึกษาต่างประเทศ ก็สนใจมาเรียนนวดไทยเพื่อเป็นวิชาชีพติดตัว และยังเป็นที่ยอมรับชมชอบของชาวต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยหรือชาวต่างชาติในประเทศต่างๆ ที่ชาวไทยได้นำไปเผยแพร่ และแม้กลุ่มวิชาชีพสาขาอื่นๆ เช่น แพทย์แผนปัจจุบัน พยาบาล นักกายภาพบำบัด ก็สนใจนำเอาประโยชน์ของการนวดแผนไทยไปประยุกต์ใช้ในงานของตน รวมทั้งผู้ที่ประกอบธุรกิจอื่นๆ ก็สนใจในธุรกิจการนวดแผนไทยกันมากขึ้น ทำให้มีการจัดตั้งโรงเรียน และสถาบันเพื่อฝึกอบรมการนวดแผนไทยจำนวนมาก จุดเด่นของการนวดแตกต่างกันไปตามหลักทฤษฎีและประสบการณ์ของครูผู้ฝึกการนวด ที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยู่งักกันมาก คือ “นวดวัดโพธิ์”

ปัจจุบันมีหน่วยงานราชการหลายแห่งทำงานเกี่ยวข้องกับการแพทย์แผนไทย และการนวดไทย เช่น กองการประกอบโรคศิลปะ กระทรวงสาธารณสุข รับผิดชอบเพื่อทำการตรวจสอบคุณสมบัติของสถานที่ที่ให้บริการการนวดว่าได้มาตรฐานหรือไม่ รวมทั้งทำหน้าที่ผลิตตำรานวดไทย และร่างกฎหมายที่เกี่ยวกับการนวดให้การนวดแยกเป็นอีกสาขาหนึ่งของการแพทย์แผนไทย

ตามพระราชบัญญัติการประกอบโรคศิลปะ พ.ศ. 2542 ระบุไว้ว่า การนวดเป็นการกระทำเพื่อบำบัดโรค วินิจฉัยโรค พิ้นฟูสมรรถภาพ ซึ่งถือเป็นการประกอบโรคศิลปะ ผู้ที่จะทำการนวดได้ต้องขึ้นทะเบียนและรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบโรคศิลปะ สาขาการแพทย์แผนไทยหรือเวชกรรมโบราณ จากคณะกรรมการวิชาชีพก่อน และต้องดำเนินการในสถานพยาบาล ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

เนื่องจากการนวดแผนไทยเป็นการบริการนอกเหนือจากปัจจัยสี่ คนที่ใช้บริการการนวดจึงเป็นคนระดับรายได้ปานกลางถึงระดับรายได้สูง การนวดแผนไทยยังเป็นที่นิยมของชาวต่างชาติ และเกิดความประทับใจในการนวดแผนไทย ทำให้การนวดไทยโด่งดังข้ามทวีป การนวดแผนไทยจึงเป็นที่ต้องการมากในต่างประเทศ

บุคคลที่นิยมการนวดแผนไทย มักเป็นคนวัยกลางคนหรือนวดเพื่อการผ่อนคลายความตึงเครียดจากการทำงาน และเพศชายนิยมการนวดแผนไทยมากกว่าเพศหญิงโดยเฉลี่ย ชาย 80% หญิง 20% ซึ่งสาเหตุ การนวดมักเกิดจาก คอตกหมอน ไหล่ตลก ปวดเมื่อย เคล็ดขัดยอก อัมพฤกษ์ อัมพาต นอกจากนี้ การนวดแผนไทยยังทำให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น ทำให้เกิดการกระตุ้นของระบบประสาทตอบสนองต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อมดีขึ้น อารมณ์ จิตใจ ทำให้ผ่อนคลาย และรู้สึกอบอุ่น ช่วยส่งเสริมสุขภาพ และเป็นการดูแลตนเองขั้นพื้นฐาน อวัยวะส่วนต่างๆ ทำหน้าที่ได้สมดุล ช่วยป้องกันโรค เช่น ท้องผูก ทืด โรคเกี่ยวกับกระเพาะปัสสาวะ ปวดศีรษะ ไมเกรน ไซนัส โรคไต นิ่วในถุงน้ำดี และ โรคเครียด เป็นต้น

ดังนั้น จึงควรที่จะมีการวางรูปแบบการสอน และการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการนวดแผนไทย เพื่อให้ได้ผู้นวดที่มีความเข้าใจเรื่องการนวดอย่างถูกต้อง และนำไปปฏิบัติให้เกิดผลดี ไม่ก่อให้เกิดอันตราย ทั้งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการนวดให้ตนเอง นวดให้ผู้อื่น หรือเพื่อการทำธุรกิจ

เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติดังกล่าวคือ สามารถเรียนได้ด้วยตัวเองจะเรียนเมื่อไหร่ก็ได้สามารถโต้ตอบได้ถ้าไม่เข้าใจ สามารถที่จะย้อนกลับไปเรียนใหม่ได้โดยใช้เวลาเรียนไม่นาน การทำการวางแผนไทย โดยใช้ตำราหรือครูสอนแบบเดิม บางครั้งอาจมีปัญหาหรือขั้นตอนการทำอาจผิดพลาด ต้องใช้ความเข้าใจ ประสบการณ์หรือต้องสอบถามผู้รู้ ส่วนการนำเสนอทางวิทัศน์ ผู้เรียนอาจเกิดความสงสัยไม่สามารถที่จะซักถามได้ เนื่องจากการเสนอความรู้แบบทางเดียว คือ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันระหว่างผู้เรียนกับวิทัศน์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเอื้ออำนวยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 108)

1. การทำงานกับคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้
2. การใช้ ทีวี คนตรี และภาพลายเส้น ที่มีการเคลื่อนไหว และมีชีวิตชีวาจะเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมต่างๆ ได้
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์จะช่วยบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้ในการวางแผนการเรียนในขั้นต่อไป
4. โปรแกรมได้ถูกกำหนดให้มีความอดทนและมีลักษณะเป็นส่วนตัวสำหรับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติ และสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน โดยเฉพาะผู้ที่เรียนช้าจะไม่ท้อถอยและอายเพื่อนเมื่อตอบคำถามผิด
5. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องสูงจึงทำให้นำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดีโดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงความก้าวหน้าให้เห็น โดยทันที
6. ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมชั้นเรียน เนื่องจากความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลสูง และสะดวกในการนำข้อมูลออกมาใช้ทำให้เกิดควบคุมผู้เรียนเป็นไปได้อย่างใกล้ชิด

จากปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน ปัญหาเกี่ยวกับครูผู้สอน และความแตกต่างเกี่ยวกับตัวนักเรียนเอง การจัดการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน โดยการสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนให้โอกาสนักเรียนแต่ละคนตรวจสอบความต้องการในการเลือกวิชาหรือวิธีเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง เรียนและประสบผลสำเร็จในการเรียนตามความสามารถและมีโอกาสทราบความก้าวหน้าของตนเองอย่างสม่ำเสมอ (กิดานันท์ มลิทอง. 2531: 108) ในการจัดการเรียนการสอนถ้าจัดให้นักเรียนทุกคนเรียนเนื้อหาเดียวกัน โดยใช้เวลาที่เท่ากันจะเป็นวิธีการที่ไม่เอื้อต่อการบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพราะนักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานสูงย่อมใช้เวลาเรียนน้อยกว่าผู้ที่มีระดับความรู้พื้นฐานต่ำ แต่ถ้าการเรียนในเนื้อหาที่เหมือนกัน โดยให้นักเรียนใช้เวลาที่แตกต่างกันแล้วนักเรียนทุกคนสามารถเรียนจน

บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายได้ ส่วนจะใช้เวลาเท่าใดขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานของแต่ละคนและวิธีการสอนแต่ละวิธี

ถนอม เลาหจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวว่า ผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนเพียงสองในสามของผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่ โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้รับความนิยมในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคต เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาได้เป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2537 : 529) กล่าวว่า จากผลการศึกษาและวิจัยจำนวนมากพบว่า การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า เร็วกว่าและจำได้นานกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนตามปกติ แทบทุกสาขาวิชาผู้เรียนจะมีพัฒนาการด้านทักษะในการแก้ปัญหา และมีทักษะในการสร้างสรรค์ดีขึ้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะทำเรื่องศิลปะการนวดแผนไทย เพื่อสร้างเป็นบทเรียนและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาสาขาวิชาชีพการนวดแผนไทย และคงรักษาสืบทอดต่อคนรุ่นใหม่ๆ ได้เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

1.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของวิธีการสอนแบบปกติกับวิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของกลุ่มเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Robert M Gagne (สุกรี รอดโพธิ์ทอง.25411: 8) ได้อาศัยแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ คือ

1. เร่งเร้าความสนใจ (gain attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (specify objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (present new information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (guide learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (elicit response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (assess performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (review and transfer)

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 100 คน ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550

2. กลุ่มตัวอย่างที่เป็น นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ละ 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายดังนี้

กลุ่ม 1. สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่ม 2. สอนโดยวิธีการสอนแบบปกติ มีครูผู้สอนตามแผนการสอน

1.5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาเรื่องศิลปะการนวดแผนไทยเบื้องต้น ประวัติและจุดเด่นของการนวดแผนไทย การปฏิบัติตนและหลักพื้นฐานของผู้นวดแผนไทย ผลของการนวดแผนไทยและเทคนิควิธีการนวดที่ถูกต้องตามหลักภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียง ขั้นตอนและวิธีการนวดแผนไทยเบื้องต้น

1.5.3 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในชั่วโมงที่เรียน โดยใช้ระยะเวลา ประมาณ 120 นาที

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การสอนโดยวิธีการสอนแบบ ปกติและการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและประสิทธิภาพของบทเรียน

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้พอสมควร

1.6.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้แบบทดสอบของนักเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวัดผล

1.6.3 ผู้เรียนที่ใช้เวลาเรียนแตกต่างกันถือว่าไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6.4 การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานการศึกษาทาง เศรษฐกิจ สังคม และอารมณ์ของผู้เรียน

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องของวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

1.7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาแบบฝึกหัด และแบบทดสอบเรื่องศิลป์การนวดแผนไทย มาจัดไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียนซึ่งวัดจากการนำแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบผู้เรียนที่สอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนด้วยวิธีแบบปกติ หลังเรียนทุกหน่วยแล้ว

1.7.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงคุณภาพของบทเรียนซึ่งวัด จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ศาสตร์และศิลป์การ นวดแผนไทยเบื้องต้น ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80:80

1.7.4 การนวดแบบแผนไทย หมายถึงการปฏิบัติและวิธีการที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ซึ่งพัฒนามาจากคนสมัยก่อน โดยใช้มือบีบขยำไปทั่วเนื้อตัว หรือบางทีใช้เท้าขึ้นเดินเหยียบย่ำบนร่างกาย เพื่อรักษาความเจ็บป่วย

1.7.5 เกณฑ์มาตรฐาน 80:80 หมายถึงเกณฑ์ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.7.6 แบบทดสอบ หมายถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ของผู้เรียนระหว่างเรียน และประเมินความรู้ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7.7 วิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การเรียนการสอนตามคู่มือครูผู้สอน

1.7.8 กลุ่มควบคุม หมายถึงกลุ่มการเรียนที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอน โดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครู โดยดำเนินการสอนตามวิธีที่เคยใช้ปกติ กล่าวคือ การบรรยาย การอภิปราย และใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

1.7.9 การประเมินผล หมายถึงเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศิลปะการนวดแบบไทยเบื้องต้น โดยแบบประเมินมี 2 ชนิดคือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.7.10 ผู้เรียนหรือนักเรียน หมายถึงนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 40 คน โดยแบ่งทดลองออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ดังนี้คือ กลุ่ม 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่ม 2 เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนโดยวิธีแบบปกติ มีครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว

1.7.11 การนวดแบบแผนไทย หมายถึงการปฏิบัติและวิธีการที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ซึ่งพัฒนามาจากคนสมัยก่อน โดยใช้มือบีบขยำไปทั่วเนื้อตัว หรือบางทีใช้เท้าขึ้นเดินเหยียบย่ำบนร่างกาย เพื่อรักษาความเจ็บป่วย

1.7.12 กลุ่มตัวอย่าง หมายถึงนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ซึ่งแบ่งเป็น

กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึงกลุ่มการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของขบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80

กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึงกลุ่มการเรียนที่ให้ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตัวเองตามขั้นตอนด้วยวิธีแบบปกติ กำหนดให้เนื้อหา มีลักษณะการผสมผสานกับการปฏิบัติจริง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ผู้วิจัยทำการค้นคว้าได้จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นดังนี้

- 2.1 หลักสูตรศิลปศึกษา เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.1 หลักทฤษฎีลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.2 หลักทฤษฎีประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.3 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.4 ประโยชน์และข้อเสียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี
 - 2.2.6 กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 หลักการหาประสิทธิภาพการสอน
- 2.3 หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา
 - 2.3.1 การวัดผลภาคปฏิบัติ
 - 2.3.2 การฝึกปฏิบัติ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) ปัจจุบันนับว่าเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ในวงการศึกษานับว่าสามารถเข้ามาช่วยครูผู้สอนแก้ปัญหาในการเรียนการสอนหลายประการ การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อไปสู่เป้าหมายที่เป็นสื่อทันสมัย ให้เป็นสื่อที่สร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน คึงดูใจ และจงใจให้ใฝ่รู้โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้จึงต้องออกแบบอย่างรัดกุม คำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นลักษณะโครงสร้างรูปแบบใด หรือการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทใดก็ตาม ซึ่งการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น จะต้องอาศัยวิธีการระบบ (System Approach) เข้ามาใช้จะต้องคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ หลักจิตวิทยา (Psychology) การสื่อสารอย่างเหมาะสม ในประเทศไทยเราได้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งในระดับประถม มัธยม

อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา ซึ่งเมื่อก่อนนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังไม่สามารถสนับสนุนลักษณะการปฏิสัมพันธ์ ได้อย่างเต็มที่ ปัจจุบันมี Authorware System Software ที่สนับสนุนระบบการ ปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นใหม่ๆ ได้อย่างดีเยี่ยม เช่น Authorware, Toolbook, Director เป็นต้น ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ

การวิเคราะห์ประเภทการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ประเด็นการวิเคราะห์ มุ่งเน้นไปที่ประเภทการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษา ข้อมูลที่ใช้อ้างอิงได้จากงานวิจัยที่ผ่านมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2530 จนถึงปัจจุบัน การวิเคราะห์อ้างอิงเทียบกับหลักทฤษฎีของนักวิชาการหลายท่านดังนี้

2.2.1 หลักทฤษฎีลักษณะสำคัญบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 8 - 11) การผลิตสื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้มัลติมีเดียในการนำเสนอเนื้อหาออกมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดีย ซีดี-รอม จนทำให้เกิดความสับสนว่าสื่อเหล่านั้นเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญก็คือ การเข้าใจว่าสื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์ ทั้งหมดไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากหากพิจารณาอย่างละเอียดแล้วมีสื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์อยู่จำนวนมากที่จัดว่าเป็นเพียงแค่สื่อที่ใช้ในการนำเสนอ (Presentation Media) เนื่องจากสื่อการศึกษาเหล่านั้นต่างขาดคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ (หรือ4I's) ได้แก่

สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงก็ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ผู้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระ และทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อมก็ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระ หรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิดการจำการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุก สนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคล มีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพสติปัญญาความสนใจ

พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นที่ต้องการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อ ความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุดกล่าว คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมาที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้

การโต้ตอบ (Interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียน การสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอน ในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น หาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือการให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันที รวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้

2.2.2 หลักทฤษฎีประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ศรีธรรณากุล (2541:14-15) กล่าวว่า ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็น 8 ประเภท คือ

2.2.2.1 **Instruction** แบบการสอนเพื่อใช้สอนความรู้ใหม่แทนครู ซึ่งจะเป็นการพัฒนาแบบ Self Study Package เป็นรูปแบบของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจะเป็นชุดการสอนที่จะต้องใช้ความระมัดระวัง และทักษะในการพัฒนาที่สูงมากเพราะจะยากเป็นทวีคูณกว่าการพัฒนาชุดการสอนแบบโมดูลหรือแบบโปรแกรมที่เป็นตำรา ซึ่งคาดว่าจะมีบทบาทมาก ในอนาคตอันใกล้นี้ โดยเฉพาะ IMMCAI บน Internet

2.2.2.2 **Tutorial** แบบสอนซ่อมเสริม หรือ ทบทวน เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนการเรียนจากห้องเรียน หรือจากผู้สอน โดยวิธีใด ๆ จากทางไกลหรือทางใกล้ก็ตาม การเรียนมักจะไม่ใช้ความรู้ใหม่หากแต่จะเป็น ความรู้ที่ได้เคยรับมาแล้วในรูปแบบอื่นๆ แล้วใช้บทเรียนซ่อมเสริม

เพื่อตอบคำถามเข้าใจที่ถูกต้องและสมบูรณ์ดีขึ้นสามารถใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

2.2.2.3 Drill and Practice แบบฝึกหัด และควรจะมีการติดตามผล (Follow up) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาครั้งต่อไปจากขั้นตอนและฝึกปฏิบัติ เพื่อใช้เสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะการกระทำบางอย่างให้เข้าใจยิ่งขึ้น และเกิดทักษะที่ต้องการได้เป็นการเสริมประสิทธิผลการเรียนของผู้เรียนสามารถใช้ในห้องเรียนเสริมขณะที่สอน หรือนอกห้องเรียน ณ ที่ใดเวลาใดก็ได้ สามารถใช้ฝึกหัดทั้งทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งทางช่างอุตสาหกรรมด้วย

2.2.2.4 Simulation แบบสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรือทดลองจากสถานการณ์จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำๆ สามารถใช้สาธิตประกอบการสอนใช้เสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียน ที่ใด เวลาใด ก็ได้

2.2.2.5 Games แบบสร้างเป็นเกมส์การเรียนรู้ บางเรื่องบางระดับบางครั้งการพัฒนาเป็นลักษณะเกมส์สามารถเสริมการเรียนรู้ได้ดีกว่าการใช้เกมส์เพื่อการเรียนสามารถใช้สำหรับเรียนรู้ความรู้ใหม่หรือ เสริมการเรียนในห้องเรียนก็ได้ รวมทั้งสามารถสอนทดแทนครูในบางเรื่องได้ด้วยจะเป็นการเรียนรู้จากความเพลิดเพลินเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลาความสนใจสั้น เช่นเด็ก หรือภาวะสภาพแวดล้อมที่ไม่อำนวยเป็นต้น

2.2.2.6 Problem Solving แบบการแก้ปัญหา เป็นการฝึกการคิดการตัดสินใจ สามารถใช้กับวิชาการต่างๆ ที่ต้องการให้ สามารถคิดแก้ปัญหา ใช้เพื่อเสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ในการฝึกทั่วๆ ไปนอกห้องเรียนก็ได้เป็นสื่อสำหรับการฝึกผู้บริหารได้

2.2.2.7 Test แบบทดสอบ เพื่อใช้ตรวจวัดความสามารถของผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการสอนใน ห้องเรียนหรือใช้ตามความต้องการของครู หรือของผู้เรียนเอง รวมทั้งสามารถใช้ในห้องเรียน สามารถใช้วัดความสามารถของตนเองได้ด้วย

2.2.2.8 Discovery แบบสร้างสถานการณ์ เพื่อให้ค้นพบเป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองโดยการลองผิดลองถูก หรือเป็นการจัดระบบนำร่องเพื่อชี้นำสู่การเรียนรู้สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม และใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือการเรียนนอกห้องเรียนสถานที่ใดเวลาใดก็ได้

นอกจากนี้แล้วยังสามารถแยกประเภทออกไปได้อีกคือ คอมพิวเตอร์ฝึกอบรม (Computer-Based Training :CBT) (ไพโรจน์ ศรีธรรณกุล. 2541: 20-21)

คอมพิวเตอร์ฝึกอบรม (CBT) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เสนอข้อมูล ข้อเสนอ คำสั่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและสีต้นต่างๆ กำกับการฝึกของผู้รับการฝึกอบรมแทนครูฝึก ซึ่งเป็นศักยภาพสูงสุดของคอมพิวเตอร์แบบสหสื่อ (Multimedia) สามารถสร้างความน่าสนใจยิ่งขึ้นการดำเนินเรื่อง

สามารถควบคุมให้เร็ว หรือช้าได้ตามความพร้อมของผู้รับการฝึก รวมทั้งสามารถทำการทดสอบ และประเมินผลการทดสอบได้ นอกจากนี้ยังเก็บและเรียกใช้ผลการทดสอบภายหลังได้ด้วยซึ่งนับว่าการใช้คอมพิวเตอร์ฝึกอบรม (CBT) สามารถใช้ทดแทนครูฝึกได้เป็นอย่างดีและมีอิสระในการฝึกมากกว่า

การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูแต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี่ และเสียงโดยครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อ การสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2530 : 194-195 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 189)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic text) ลักษณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะคล้ายกับการพลิกอ่านหนังสือ ถ้าต้องการจะดูตรงไหนก็ไปเลือกที่ตรงนั้น สามารถเลือกตรงจุดที่เราต้องการหรือสนใจจะดูได้ เปรียบได้กับการเปิดตำราไปหน้าที่ต้องการ

การนำเสนอ (Presentation) เป็นลักษณะการนำเสนอ เหมือนกับการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ไม่มีรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ เป็นเหมือนสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ

จากหลักทฤษฎีของนักวิชาการหลายท่านนำมาประกอบการวิเคราะห์ งานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแยกแยะจำแนกประเภทของงานวิจัยออกมา

2.2.3 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้งาน สามารถกระทำได้หลายลักษณะ ได้แก่

- 2.2.3.1 ใช้สอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกห้องเรียนทั้งระบบสอนแทน, บทบาททวนสอนเสริม
- 2.2.3.2 ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางไกลผ่านสื่อ โทรคมนาคม เช่นผ่านดาวเทียม เป็นต้น
- 2.2.3.3 ใช้สอนเนื้อหาที่ซับซ้อนไม่สามารถแสดงข้อจริงได้ เช่น โครงสร้างของโมเลกุลของสาร
- 2.2.3.4 เป็นสื่อช่วยสอน วิชาที่อันตราย โดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เช่น การสอนขับเครื่องบิน การควบคุมเครื่องจักรกลขนาดใหญ่
- 2.2.3.5 เป็นสื่อแสดงลำดับขั้น ของเหตุการณ์ที่ต้องการให้เห็นผลอย่างชัดเจนและช้า เช่นการทำงานของมอเตอร์รถยนต์ หรือหัวเทียน
- 2.2.3.6 เป็นสื่อฝึกอบรมพนักงานใหม่โดยไม่ต้องเสียเวลาสอนซ้ำหลายๆ หน สร้างมาตรฐานการสอน

2.2.4 ประโยชน์และข้อเสียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

2.2.4.1 สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

2.2.4.2 ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สวยงามและเหมือนจริง

2.2.4.3 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว ด้วยวิธีที่ง่าย ๆ

2.2.4.4 ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ และบทเรียนฯ มีโอกาสเลือกตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสนำไปปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับ

2.2.4.5 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ

2.2.4.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต้องควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีการแก้ปัญหาและฝึกคิดอย่างมีเหตุผล

2.2.4.7 สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

2.2.4.8 สามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการท้าทายผู้เรียน และเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ

2.2.4.9 ให้ครุมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่เรียนก่อน

2.2.4.10 ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูที่มีประสบการณ์สูง หรือเครื่องมือราคาแพง เครื่องมืออันตราย

2.2.4.11 ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนในเมือง และชนบท เพราะสามารถส่งบทเรียนฯ ไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วย

ข้อเสียของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แม้จะมีประโยชน์มาก อย่างไรก็ตามก็มีข้อเสีย ได้แก่

1. การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงพอสมควร ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์
2. ต้องอาศัยความคิดจากผู้ชำนาญการ หรือผู้เชี่ยวชาญ จำนวนมากในการระดมความคิด
3. ใช้เวลาในการพัฒนานาน
4. การออกแบบสื่อ กระจ่างได้ยาก และซับซ้อน

2.2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีลักษณะการนำเสนอเป็นตอน ตอนสั้นๆ ที่เรียกว่า เฟรม หรือ กรอบ เรียงลำดับไปเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (Self Learning)

และควรจัดทำคู่มือควบคุม หรือรายการควบคุมการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น มีส่วนที่เป็นบทบทวน หรือแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบ

หลังจากที่มีการนำเสนอไปแต่ละตอน หรือแต่ละช่วง ควรตั้งคำถาม เพื่อเป็นการทบทวน หรือเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ในเนื้อหาใหม่ที่น่าเสนอแก่ผู้เรียน สำหรับการตอบสนองต่อการตอบคำถาม ควรใช้เสียง หรือคำบรรยาย หรือภาพกราฟิก เพื่อสร้างแรงจูงใจ ความมั่นใจในการเรียนรู้ โดยเฉพาะเนื้อหาสำหรับเด็กเล็ก นอกจากนี้ควรมีส่วนที่เสริมความเข้าใจ ในกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด ไม่ควรข้ามเนื้อหา โดยไม่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง

เกี่ยวกับเรื่องเวลาในการเรียน ควรให้อิสระต่อผู้เรียน ไม่ควรจำกัดเวลา เพื่อเปิดโอกาสให้เรียนตามความต้องการของผู้เรียนเอง เนื้อหาบทเรียนควรมีทางเลือกหลากหลาย เช่น ถ้าผู้เรียนรับรู้ได้เร็ว ก็สามารถข้ามเนื้อหาบางช่วงได้ เป็นต้น

บุคลากรในการจัดทำสื่อ

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องเกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายด้าน หลายฝ่าย ที่ทำงานประสานร่วมมือกัน เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับการเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ มีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นบุคลากรในงานนี้ ได้แก่

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ รวมถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านต่างๆ ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหาหลักสูตร กำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตร
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชานั้นๆ สามารถจัดลำดับความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิคการนำเสนอ การสร้างบทเรียน การวัดผล
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา การออกแบบบทเรียน จัดรูปแบบการแสดงผล การเลือกใช้กราฟิกหรือสื่อต่างๆ ที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม Authoring tools ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอตลอดจนการทำเอกสารประกอบการใช้สื่อ

2.2.6 กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้น รุจโรจน์ แก้วอุไร (2545:Internet) กล่าวขั้นตอนและหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ Robert Gagne' เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

- เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
- บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
- ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
- นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
- ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
- กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
- ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
- ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
- สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

1. เร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมาต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกลากเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน

1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่อื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้ายอย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่ยังไม่เข้าใจของผู้เรียน โดยทั่วไป

3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ

4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่องควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละเอียดก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปที่ละเอียดก็ได้

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้นอาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วยเช่นตัวกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิตแต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียน บางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้นับว่าเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุด บทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู่มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดีวีดี กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย

4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพเป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกัเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้เป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึงและเข้าใจความหมายตรงกัน
11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจโมติขของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่

เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิกิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกรายการ และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบ หรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประ โยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดิน ไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟิกจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน

3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไป ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และ คำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรมีรูปแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัดรวมทั้งคะแนนรวมคะแนนรายข้อและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผลเวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆประเภทไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียวควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.3 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

2.3.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520:44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอน

ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการการหาประสิทธิภาพชุดการสอน จึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.3.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว สื่อก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.3.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมทั้งหลาย พฤติกรรมที่เรียกว่ากระบวนการ (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.3.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1:E_2$ หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

2.3.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.3.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อน แล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลาง และผู้เรียนเก่งตาม

ลำดับ จำนวนหาประสิทธิภาพ และปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.3.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันภายในกลุ่ม จำนวนหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีประมาณ 70:70

2.3.3.3 นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบ 1:1 และ 1:10 แล้วนั้น นำสื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และ ทางด้านการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมิน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

4.50 – 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 – 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	มีคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	มีคุณภาพควรปรับปรุง

และนำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2528 : 59-65)

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

เมื่อ	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	=	จำนวนผู้เรียน

ในการหาประสิทธิภาพของสื่อในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้ สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521:136)

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

เมื่อ	S.D.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน

n = จำนวนคะแนนทั้งหมด

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D. = 0 ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน

$0 < \text{S.D.} < 1$ ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

S.D. > 1 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

ถ้าสำหรับเกณฑ์ที่กำหนด ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1

2.3.3.4 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 แบบภาคสนาม เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน ค้นหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ ถ้าประสิทธิภาพสื่อที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะอนุโลมระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5 – 5% หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสื่อใหม่

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ และ คณะ (2546 : 163) กล่าวไว้ว่า ในขั้นนี้ $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหามักจะกำหนดเป็น 80:80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ วงพรหมวงศ์. 2521:136)

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

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

เมื่อ	E_1	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	E_2	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum x$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum F$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	=	จำนวนผู้เรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.3.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ข้อใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือสื่อที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียน หรือสื่อว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียน หรือชุดการสอนไปใช้เกิดความมั่นใจว่าสื่อชิ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณ ในการเตรียมต้นแบบ

2.4 หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา

2.4.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2541 : 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด
2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกันผลจากการวัดจะเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกับเดิมจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก
3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการคือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า p ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย
5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็น คนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่ง และอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีค่า r บวก

หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า r อยู่ระหว่าง -0.19 ถึง $+0.19$) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. ถามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ชั่วๆ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิด อยากตอบและทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง ไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเคลือให้คิดได้หลายแง่หลายมุม

2.4.2 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์ (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 179 – 213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป เป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด โดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อกระตงนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อกระตงที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้นๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระตงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบloom และคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1: ความรู้การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ ความจำ ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราว หรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2: ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่างๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3: การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4: การวิเคราะห์ ข้อกระตงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ซึ่ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่างๆ

ข. ซึ่ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่างๆ

ขั้นที่ 5 : การสังเคราะห์ ข้อกระตงที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อยๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ที่แสดงว่ามีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6 : การประเมินผล ข้อกระตงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่ง โดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้นๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ

เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหา ที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่าง โครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์เช่นกัน ดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน

1. ประเภทของเงิน
2. ประโยชน์ต่างๆ ของเงิน

ข. การดำเนินงานของธนาคาร

1. การบริการของธนาคารพาณิชย์
2. สถาบันการเงินอื่น ๆ
3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียนในประเทศ

ค. บทบาทของธนาคารกลาง

1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน
2. ลักษณะของธนาคารกลาง
3. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน

ง. การควบคุมธนาคาร โดยรัฐ (กรณีแต่ละรัฐมีการปกครองของตัวเอง เช่น สหรัฐอเมริกา)

1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

2.4.3 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 :108)

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็น

พฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ ทศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่งๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ๆ

ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม เมื่อจำแนกได้ว่ามีกี่พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไร แสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่องๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติว่าน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

6. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน(ตามเนื้อหา)และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่องๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า “คะแนนรวมย่อย”

7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอนซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า “คะแนนรวมยอด”

8. แปลงคะแนนรวมยอด โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทงสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมี

จำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อกระทงเป็น
 คำน $\frac{60 \times 30}{100} = 18$

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงเป็น
 อันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

2.4.4 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่รู้จักกันดีมี 4 ประเภท คือ (ภัทรา นิคมานนท์.
 2540 : 72-85)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)
2. แบบเติมคำ (Completion)
3. แบบจับคู่ (Matching)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple-Choices)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้ก็คือแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเอง
 ผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็น
 ต้น คำคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเป็น
 รูปคำถามโดยมีข้อความถูกผิดบ้างละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้นถูกต้อง
 หรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

2. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้น ๆ มีขอบเขตในการตอบ
 ภาคคำถามอาจอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้น
 ช่องว่างสำหรับให้เติมคำ หรือข้อความให้ได้ความถูกต้องสมบูรณ์

3. แบบทดสอบแบบจับคู่

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2
 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มี
 ความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน

แบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอน
 ตายตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

4. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบปรนัยแบบอื่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผินๆ หรือไม่มีความรู้ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมด และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอ ๆ กัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดจำให้แบบทดสอบนั้นขาดคุณค่า และขาดความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

1. เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องพุ่งความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบตอมนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางทีผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัวเลือกใช้คำที่ไปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนตอมนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

2. เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าคำถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนตอมนำให้เป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

3. ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอบ ข้อสอบที่ดีควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเองไม่ใช่ยากที่ภาษา ถิ่นวนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษายกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้น โดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้

การสร้างข้อสอบใดๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่า ขณะนี้ตนเองกำลังสร้างคำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้นๆ

4. คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาวๆ วกไปวนมา อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มีข้อความซ้ำ ๆ กันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลยถ้าทำได้

5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดขอย้อนโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้อง

ใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่วไป เพื่อให้เห็นชัดเจนหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนไม่ได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี

การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นคือคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น

ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่

ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้กับวิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้กับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ที่ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก”

ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลายๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบ และต้องจัดให้ตัวเลือกปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

7. ใช้คำถามให้ผู้งานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช้ข้อความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถด้านภาษาไป

ข้อสอบที่ถามไม่คุ้มงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่ประ โยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่าใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าเป็นการถามไม่คุ้มงานสอบเช่นกัน

8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อยๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตัวลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหาที่มีข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อยๆ

9. เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวง ควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้นๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น
2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้เลือกตอบและผู้เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิด โดย

ไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิดๆ ที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งครูอาจสังเกตเห็นได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิด ก้าวก่ายกัน หรือมีความหมายสืบเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่นๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

11. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ข้อสอบที่มีคำตอบเป็นตัวเลือก เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวัน เดือน ปี หรือจำนวนต่างๆ ควรจัดเรียงลำดับกัน อาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือน้อยไปมากก็ได้ เพื่อให้ผู้สอบหาคำตอบง่ายขึ้น ไม่เกิดการสับสน

12. พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถาม หรือตัวเลือกจะ ช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้

ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือแผนภูมิใด ๆ ก็ได้เป็นการผู้สอบได้พักสายตาด้วย

13. หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแง่ให้เด็กสามารถตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะแนะคำตอบมีดังนี้

1. ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
2. ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่การถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่นๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้
3. ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สั้นเสมอกัน ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่นๆ ก็เป็นข้อสะกดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว
4. คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่นๆ การใช้ภาษาที่แปลกสะดุดตาว่าตัวเลือกอื่นๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกันทุกตัวเลือก

5. คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะกดคา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบโดยตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ

6. คำถามกับตัวลวง ไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเป็นตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้น ไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อคำถามนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถแก้คำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกัน ได้ก็ชี้แจงแสดงว่าเป็นข้อถูก

7. ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยายประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูกและตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะดี

8. ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว

9. คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างมีระบบจะทำให้ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

2.4.5 การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ (IOC)

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบถ้าผลการตรวจสอบคุณภาพไม่ดีก็ต้องการปรับปรุงแก้ไข การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดี หรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับต่อไป สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อ และ การตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และ ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้องเท่ากับ +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้

พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2540 : 117)

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

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum X$ = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการค้นคว้าวิจัยต่างประเทศและในประเทศเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

เบ็ญจา วิริยะจารี (2544:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า การสร้างและหาประสิทธิภาพ
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีองค์ประกอบศิลปะ เรื่อง "ทัศนธาตุ" ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษาผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา
ทฤษฎีองค์ประกอบศิลปะ เรื่อง "ทัศนธาตุ" ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.00:80.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์
ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้
เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
ได้ตามวัตถุประสงค์

คูสิต พันธุ์พุกภัย (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ว 401 เรื่องการย่อยอาหารของคน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขต
ลาดกระบัง กรุงเทพฯ จำนวน 30 คน โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา เรื่องการย่อยอาหารของคนมีประสิทธิภาพ 83.83:81.08 สูงกว่า
เกณฑ์มาตรฐาน 80:80 ที่ตั้งไว้และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

พิชญา จันลอย (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการ ออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม 1 เรื่องการจัดสวนญี่ปุ่น ใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคคูสิต จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพ 86.25:85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

รัตนาพร ตุ่มทอง (2546:บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิค การเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชา ชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราช ราม จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพ 82.20:84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

รุ่งฤดี เลิศศิริ (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี โดยใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชา การก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนตามวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

โชติรส เอกอุ่น (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบการหมุนเวียนโลหิต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 40 คน โดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยจับฉลาก จำนวน 20 คน ผลการวิจัย สรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบการหมุนเวียนโลหิต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83:80.16 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้

สุดดี กาวิชัย (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคนิคการแสดงแบบ โดยเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80:80 และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขต นนทบุรี โดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคนิคการออกแบบ มีประสิทธิภาพ 81.01:85.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Conrad, Karen and Wendy (1991) ได้ทำการวิจัยเรื่องเกรดและความรู้ที่คืบขึ้นอันเป็นผลจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการศึกษาประสิทธิผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนวิชาสังคมวิทยา 100 การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม ใช้ผู้สอนคนเดียว สอนวิชาสังคมศึกษา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับการทดสอบด้านทัศนคติต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดผลของการใช้ซอฟต์แวร์ต่อความรู้ของนักเรียนในด้านสังคมวิทยา การวิเคราะห์ผลจากการทดสอบหลังเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนการทดสอบก่อนเรียน แสดงถึงทัศนคติของกลุ่มที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น ผลต่อครูและความสามารถส่วนบุคคลในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นไปในทางบวกหลังจากจบบทเรียน ในกลุ่มใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Marc, Robert and Saralyn (1991) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเพื่อพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : การวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากันถึงมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออื่น ๆ มีงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาการศึกษาด้านอุดมศึกษาน้อย ผู้วิจัยมุ่งที่ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านการพัฒนาองค์ประกอบ และวัดนักเรียนในด้านสถิติ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเข้าเรียนเป็นครั้งแรก ไม่มีประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ มีคะแนนจากการทดสอบของวิทยาลัยอเมริกัน (American College Test : ACT) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แคลิฟอร์เนีย (CATO) บ่งชี้ถึงระดับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากันหรือสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่ไม่ได้ใช้ CAI อย่างมีนัยสำคัญ

Silverstien (1990) ได้ทำการวิจัยผลของกราฟิก และการควบคุมโดยผู้เรียนที่มีต่อความคงทนทางความจำในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Based Training : CBT) มีรูปแบบการนำเสนอ 2 รูปแบบ คือ กราฟิกและข้อความ รูปแบบการควบคุม 2 รูปแบบ คือ ควบคุมโดยผู้เรียน และควบคุมโดยโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างรูปแบบการนำเสนอ และรูปแบบการควบคุม

Steven, Gary และ Jacqueline (1990) ได้ทำการวิจัย การใช้และผลของการควบคุมเนื้อหา โดยผู้เรียนในการสนับสนุนการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้การควบคุม 3 แบบ คือ learner, maximum, minimum ความแตกต่างของการควบคุม คือ การนำเสนอแต่ละบทจะได้รับ

ตัวอย่างแตกต่างกัน ดังนี้ แบบ learner เมื่อได้รับการนำเสนอตัวอย่าง 1 ตัวอย่างแล้วจะถูกถามความต้องการดูตัวอย่างต่อไป ถ้าผู้เรียนต้องการจะได้รับตัวอีกแต่ละจะไม่เกิน 3 ตัว อย่างแบบ minimum จะได้รับการนำเสนอตัวอย่างเพียงตัวอย่างเดียว แบบ maximum จะได้รับตัวอย่างถึง 4 ตัวอย่าง การช่วยเหลือการเรียนของผู้เรียนในการพยายามแก้ไขปัญหาคด้วยตัวเอง เมื่อเสร็จจากการแก้ปัญหาผู้เรียนสามารถดูขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ละขั้นได้ คำตอบขั้นสุดท้ายได้ ศึกษาปัญหาอีกครั้งได้ หรือจะไปยังปัญหาใหม่ก็ได้แต่ผู้เรียนจะไม่สามารถข้ามปัญหาหรือกลับไปดูตัวอย่างเดิมได้ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมากถึง 58% ปานกลาง 14% และไม่ชอบ 28%

Cordell (1989) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิด Tutorial แบบเส้นตรงและแบบสาขา ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนรู้ในทางสถิติ

Mable & Howard (1989) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแรงขับเคลื่อนเนื่องการควบคุมบทเรียนโดยผู้เรียน และควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียน กลุ่มที่สองเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยโปรแกรม ในการตอบสนองที่ถูกต้องทั้งสองกลุ่มจะได้รับผลป้อนกลับแบบข้อความ กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบควบคุมโดยผู้เรียน ถ้าหากตอบถูกก็จะชมเชยและเฉลยคำตอบที่ให้สาระความรู้ แต่ถ้าหากตอบผิดก็จะบอกว่าตอบผิดและถามว่าต้องการทบทวนเนื้อหา ก่อนตอบคำถามอีกหรือไม่ ถ้าหากผู้เรียนต้องการจะได้รับกรอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัญหานั้นๆ ถ้าไม่ตอบจะไม่ได้รับการทบทวนเนื้อหา สำหรับกลุ่มควบคุมโดยโปรแกรม ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะทำการทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นทันที หลังจากทบทวนแล้วจึงให้ตอบปัญหานั้นใหม่อีกที ทั้งสองกลุ่มถ้าตอบผิดจะให้พยายามตอบปัญหา 3 ครั้ง แล้วจะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ทันที ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมโดยโปรแกรม และกลุ่มควบคุมโดยผู้เรียนไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนชอบที่จะเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียนมากกว่าแบบควบคุมโดยโปรแกรมและชอบเรียนวิชาศาสตร์จากคอมพิวเตอร์มากกว่าวิชาอื่นๆ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ทั้งหมดจำนวน 100 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 40 คน แล้วจึงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ดังนี้

กลุ่ม 1. สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่ม 2. สอนโดยวิธีการสอนแบบปกติ มีครูผู้สอนตามแผนการสอน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์ การนวดแผนไทยเบื้องต้น ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังนี้

3.2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

3.2.1.3 แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

3.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น มีขั้นตอนดำเนินการผลิตตามกระบวนการดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหา ตามเนื้อหาในรายวิชา เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

3.2.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

3.2.2.3 วิเคราะห์หลักสูตร

3.2.2.4 เขียนสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ ทำ storyboard จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสัมพันธ์กัน

3.2.2.5 นำสคริปต์ และ storyboard ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ไปให้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การลำดับเนื้อหา ภาพประกอบ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และ ความครบถ้วนของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำไปปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.2.6 นำสคริปต์ และ storyboard ที่สมบูรณ์ไปสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0

3.2.2.7 นำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และนำผลไปปรับปรุงแก้ไขจนได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์

3.2.2.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบซ้ำอีกเพื่อความถูกต้องแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ไปทดลองใช้ผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา การใช้งานบทเรียน ความเข้าใจเกี่ยวกับคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ไปทดลองใช้ผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น

ปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา การใช้ งานบทเรียน ความเข้าใจเกี่ยวกับคำแนะนำ และนำมาปรับปรุง แก้ไข

3.2.2.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทย เบื้องต้น ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปใช้กับกลุ่มทดลอง

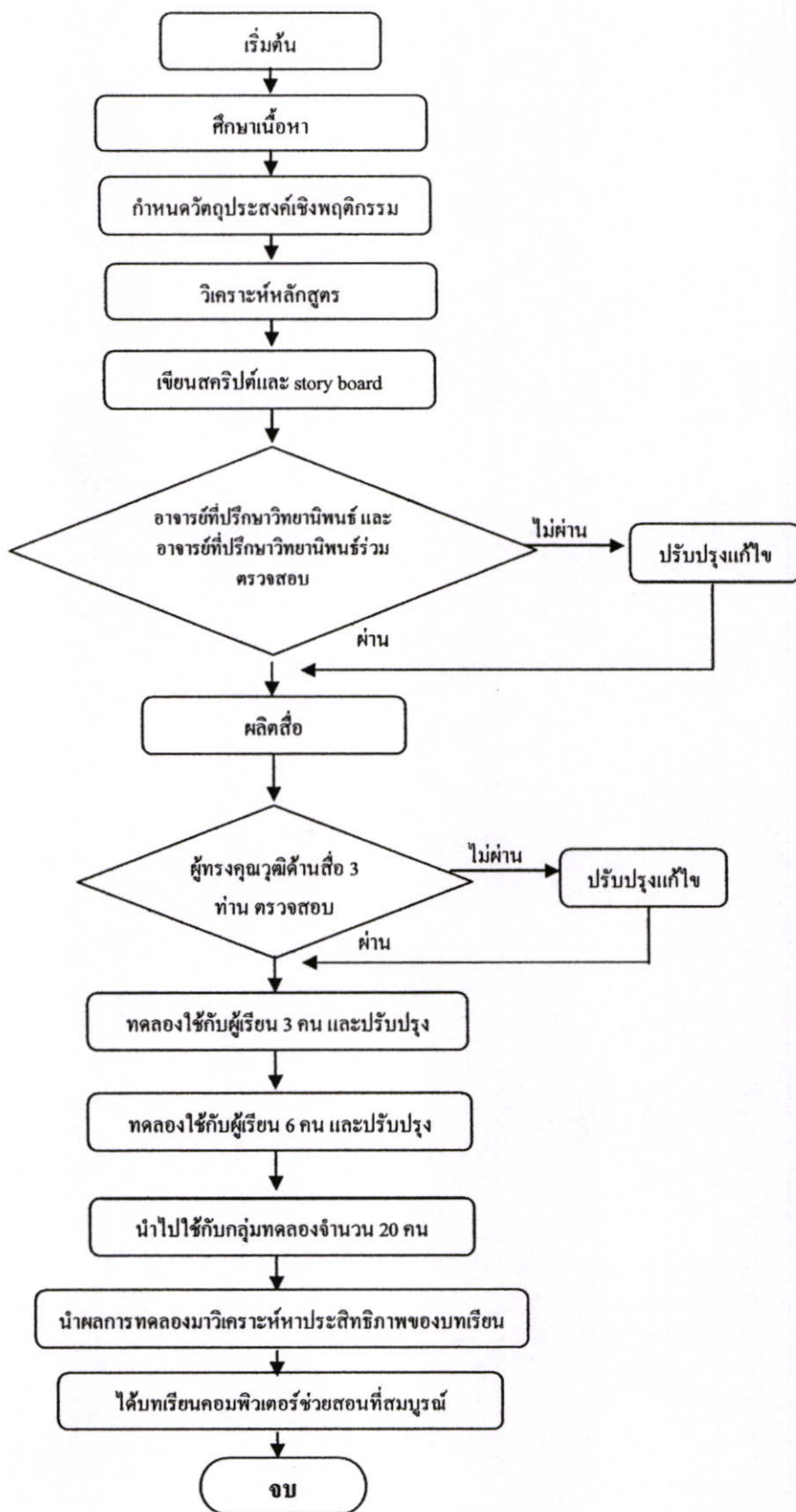
3.2.2.12 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ $E_1 : E_2$ เท่ากับ 80 : 80

E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นค่าร้อยละของคะแนนจากการ ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลผลิต เป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน จากการ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ครบทุกหน่วยแล้ว

3.2.2.13 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทย เบื้องต้นที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้

3.2.2.14 จากขั้นตอนทั้งหมด ได้บทเรียนที่สมบูรณ์พร้อมใช้ในการเรียนการสอน ขั้นตอนข้างต้น สามารถนำมาแสดงเป็นแผนภูมิดังภาพ



ภาพที่ 3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การ
นวดแผนไทยเบื้องต้น

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งใช้เป็นแบบเลือกตอบ (multiple choice test) 4 ตัวเลือก เป็นจำนวน 60 ข้อ ซึ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

3.2.3.1 วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์

3.2.3.2 สร้างแบบทดสอบ จำนวน 100 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.3.3 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
คะแนน 0	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
คะแนน -1	สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

บันทึกผลการพิจารณาแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาจำนวน 3 ท่าน ไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุด ประสงค์เชิงพฤติกรรม (ค่า IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$$\sum R = \text{ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา}$$

คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00) (ภาคผนวก ค หน้า 84)

3.2.2.4 หากคุณภาพของแบบทดสอบโดยนำแบบทดสอบไปใช้กับผู้เรียนที่เคยเรียนมาแล้วจำนวน 20 คน ผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หา

1.1 ความยากง่าย (P) โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 มาเป็นแบบทดสอบ ได้ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 – 0.75 (ภาคผนวก ค หน้า 89-93)

1.2 ค่าอำนาจจำแนก (D) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ที่มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป มาเป็นแบบทดสอบ ได้ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 – 0.50 (ภาคผนวก ค หน้า 95-97)

1.3 นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ค่าที่คำนวณได้มีค่าเท่าตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป ถือว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นจึงนำมาเป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก ค หน้า 102)

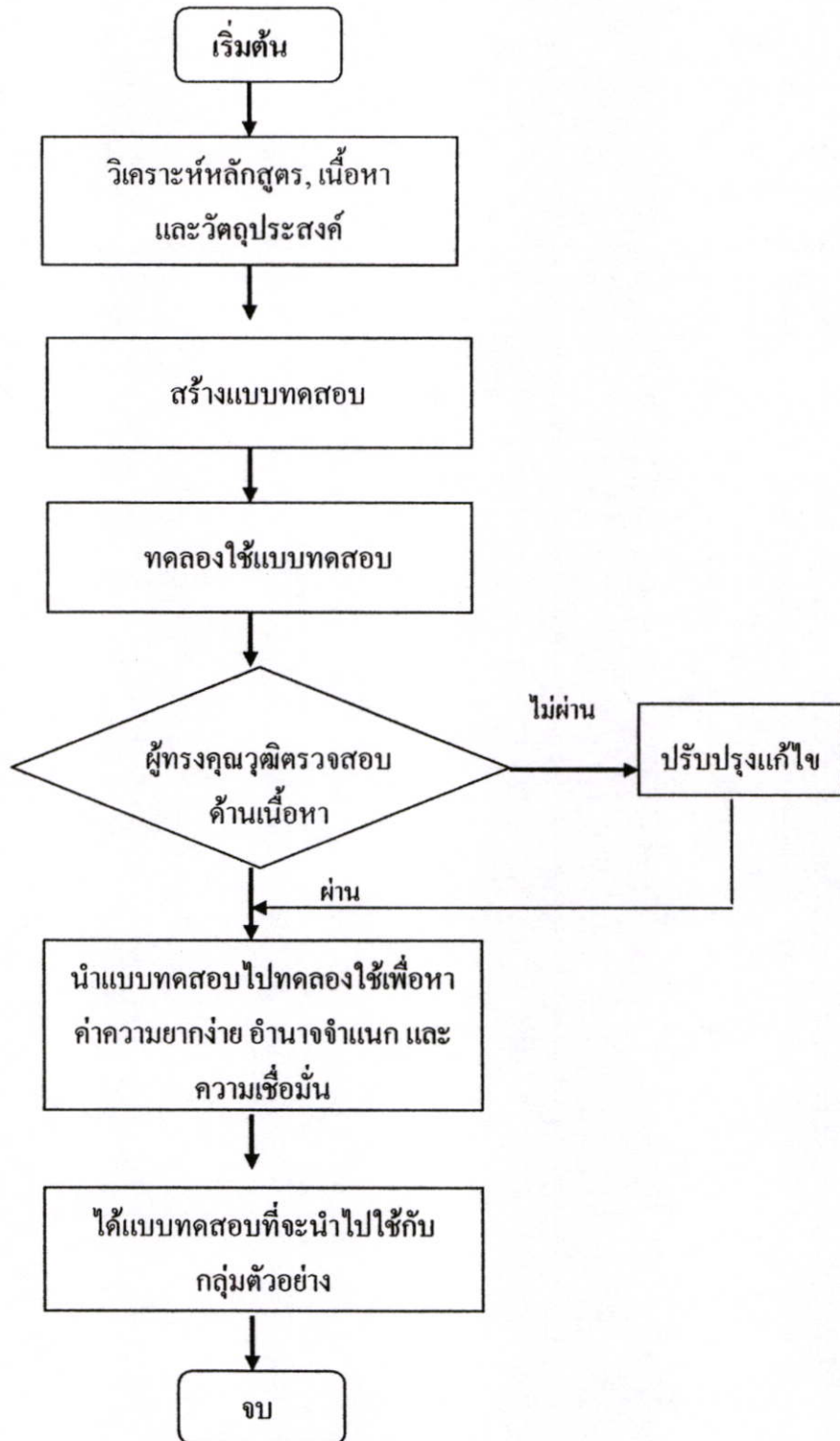
3.2.2.5 ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ซึ่งมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นผ่านเกณฑ์ ทั้งหมด 60 ข้อ

3.2.5.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์ไปใช้งานจริง ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์ไปใช้จริง มีลักษณะดังนี้

1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ
2. แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เป็นข้อสอบวัดระหว่างเรียน ใช้ทดสอบหลังจากเรียนเนื้อหาแต่ละตอน ตอนละ 10 ข้อ 10 คะแนน รวมทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 40 นาที

ฉบับที่ 2 เป็นข้อสอบหลังเรียน ใช้ทดสอบหลังเรียนจบเนื้อหาทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกับฉบับที่ 1 แต่นำมาเรียงลำดับตัวเลือกให้แตกต่างกัน และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน ทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

3.2.4.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
2. ด้านกราฟิกและการออกแบบ
3. ด้านเวลาเรียน
4. ด้านระดับของการเรียน

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาค่าระดับ 5 ระดับ ซึ่งมีการให้ความหมาย ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
 ระดับ 4 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
 ระดับ 3 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการแปลความหมาย ใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มาเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งพัฒนามาจากเกณฑ์ของเบสท์ (Best. 1986 : 182) นำมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง
 ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้
 ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี
 ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวด
แผนไทยเบื้องต้น ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.18	0.49	ดี
2. ภาพ และภาษา	4.67	0.13	ดีมาก
3. สี	4.75	0.53	ดีมาก
4. เวลาเรียน	4.66	0.13	ดีมาก
5. ระดับของการเรียน	4.50	0.21	ดีมาก
รวม	4.59	0.22	ดีมาก

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ได้
ค่าเฉลี่ย 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ค. หน้า 80)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. การเรียงลำดับเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี
2. ภาพประกอบเป็นของผู้เขียนต่างประเทศมากไป
3. การจัดข้อความไม่ควรเป็นแบบ Justify เพราะข้อความจะห่างแลดูไม่สวย
4. ควรมี animation และ hypermedia ในบางหน้า

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวด
แผนไทยเบื้องต้น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
1. ได้รับความสนใจ	4.67	0.25	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์	4.44	0.21	ดี
3. ทบทวนความรู้เดิม	4.50	0.41	ดีมาก
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่	4.20	0.71	ดี
5. การใช้แนวทางในการเรียนรู้	4.66	0.11	ดีมาก
6. กระตุ้นการตอบสนอง	4.78	0.08	ดีมาก
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ	4.66	0.17	ดีมาก
8. การนำเสนอเนื้อหาใหม่	4.74	0.13	ดีมาก
9. การจำแนกและการนำไปใช้	4.50	0.13	ดีมาก
รวม	4.57	0.23	ดีมาก

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ
จากผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน

คะแนนเฉลี่ยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน	คะแนนรวม	S.D.	ความหมาย
คะแนนเฉลี่ยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	4.59	0.22	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.57	0.23	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ย	4.58	0.23	ดีมาก

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ได้
ค่าเฉลี่ย 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ค. หน้า 80)

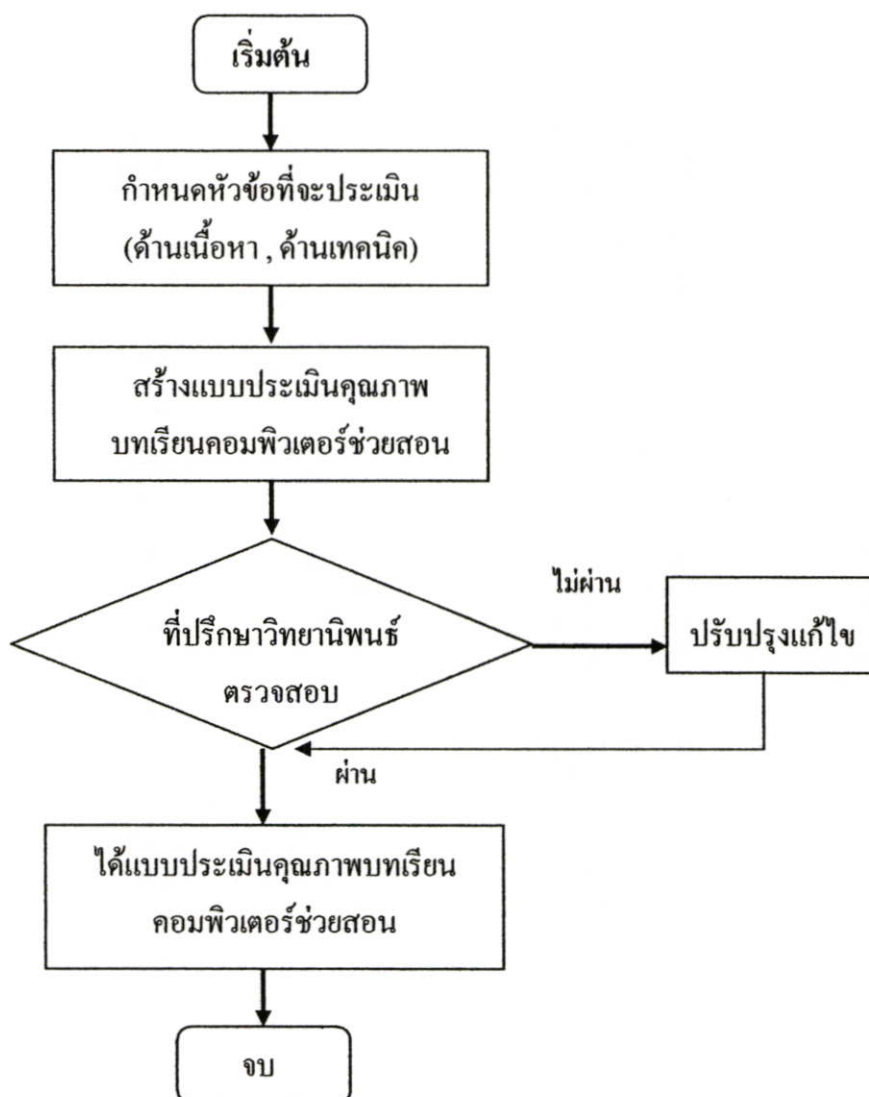
ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

5. การเรียงลำดับเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี
6. ภาพประกอบเป็นของผู้เขียนต่างประเทศมากไป
7. การจัดข้อความไม่ควรเป็นแบบ Justify เพราะข้อความจะห่างเลดูไม่สวย
8. ควรมี animation และ hypermedia ในบางหน้า

เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ
ความถูกต้อง และ ความสอดคล้องของเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
ได้ค่าเฉลี่ย 4.57 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ค. หน้า 83)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ควรสร้างส่วนที่เป็นเมนูให้
ดึงดูดใจ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากขึ้น ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นเมนู Text เพียงอย่างเดียว



ภาพที่ 3.3 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้
ในการดำเนินการทดลองเพื่อการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และ
ศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ที่สร้างขึ้นทำการทดลองกับผู้เรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของ
บทเรียน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดวิธีการใช้งาน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

3.3.3 เข้าเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาเกี่ยวกับวิชา และเรื่องที่สอน เมื่อเรียนเสร็จในแต่ละบทแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

3.3.4 เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยและ ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.3.5 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การวาดแผนไทยเบื้องต้น โดยหาค่า $E_1 : E_2$

3.4.2 ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามสูตร t-test ชนิด Independent

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา ใช้สูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138)

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

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum X$ = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (ลิ้วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.5.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนก
(ถ้วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

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

เมื่อ	D	=	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	R_U	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_L	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนคนในผู้เรียนทั้งหมด

3.5.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น (ถ้วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$\text{สูตร} \quad \text{KR-20} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	=	ความเชื่อมั่น
	N	=	จำนวนข้อสอบ
	p	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	q	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ(1- p)
	S_i^2	=	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์
และคณะ. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ	E_1	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	E_2	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum X$	=	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้
	$\sum F$	=	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
	N	=	จำนวนผู้เข้าเรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

3.5.3 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (ล้วน และ อังคณา สายยศ. 2528 : 59-65)

สูตร
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	=	จำนวนผู้เรียน

3.5.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วนและอังคณา สายยศ. 2528: 59-65)

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

เมื่อ	$S.D.$	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน

$$n = \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}$$

3.5. 4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ และ กลุ่มการเรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t - test แบบ independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มละ 20 คน ($n = 20$) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ($n_1 = n_2$) จึงมีข้อตกลง ว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตร t - test แบบ independent (แก้ว และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

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

$$df = n + n - 2 \quad \alpha = .05$$

\bar{X}_1	=	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
\bar{X}_2	=	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
S_1^2	=	ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
S_2^2	=	ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
n_1	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง
n_2	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

4.1 ผลการทดลองและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ครั้งนี้ได้ ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจในเนื้อหาบทเรียนพอสมควร โดยจากการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่า สีของตัวอักษรไม่ควรใช้หลากหลายสีจนเกินไป ข้อความหลักของเนื้อหาควรเน้นให้เหมือนกันทั้งบทเรียน การนำเสนอของภาพประกอบควรใช้ภาพที่ทันสมัยและมีสีสัน ปุ่มควบคุมการทำงานควรมีข้อความบอกสถานะด้วย จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปัญหา คือ สีตัวอักษร การนำเสนอภาพประกอบบทเรียนมีภาพที่ไม่เก๋จนเกินไป และปุ่มควบคุมการทำงานต้องบอกสถานะทุกปุ่ม ก่อนการนำไปทดลองครั้งต่อไป

4.1.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น การทดลองครั้งนี้ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนให้ความสนใจในบทเรียนมากขึ้น ในส่วนของ สีตัวอักษร การนำเสนอภาพประกอบบทเรียนมีภาพที่ไม่เก๋จนเกินไป และปุ่มควบคุมการทำงาน

ต้องบอกสถานะทุกป้อม จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่า ควรเพิ่มเติมส่วนของการเปลี่ยนหน้าจอแต่ละหน้าจอ ให้มีลักษณะพิเศษมากกว่าการเปลี่ยนหน้า จอแบบธรรมดา ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนให้ดีขึ้นก่อนการนำไปทดลองจริงกับผู้เรียนที่กำหนด

4.1.3 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองใช้กับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 40 คน แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 หน่วย เมื่อศึกษาเนื้อหาจบแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยจำนวน 30 ข้อ หลังจากศึกษาเนื้อหาทั้งหมดแล้วผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจกับบทเรียนเป็นอย่างดี ซึ่งผลการทดลอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น แสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁)	497	24.85	82.83
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E ₂)	482	24.10	80.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดลองและหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่าค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน(E₁) เท่ากับ 82.83 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E₂) เท่ากับ 80.33 ซึ่งได้ประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ค. หน้า 104)

เหตุที่ทำให้ผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด มาจากคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเนื้อหา ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาคเคลื่อนไหวร่วมกัน ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้ ทำให้การเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และการทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนสามารถทราบผลทันที ซึ่งสอดคล้องกับ พรเทพ (2544) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ซึ่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้มากเท่าไร เป็นที่เชื่อกันว่าจะช่วยให้บทเรียนนั้น สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้มากขึ้นเท่านั้น

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบ หลังเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การ นวดแผนไทยเบื้องต้น และวิธีการสอนแบบปกติ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	t-test
เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	24.10	1.25	1.53
เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	20	23.55	1.05	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha = 0.05$, $df = 38$, $t = 1.686$)

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการ เปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ได้ดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 24.10 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 23.55 คะแนน ซึ่งได้ผลแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย นำมาหาค่าสถิติ โดยใช้ t - test แบบ independent ได้เท่ากับ 1.53 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t จากที่ $\alpha = .05$ $df = 38$ ตาราง $t = 1.686$ จึง ยอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1 นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบปกติ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การวาดแผนไทยเบื้องต้น และเพื่อเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การวาดแผนไทยเบื้องต้น และเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยประชากรที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 100 คน โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จำนวน 40 คน และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 แบบ คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การวาดแผนไทยเบื้องต้น ซึ่งเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 หน่วย ในแต่ละหน่วยมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และส่วนท้ายของบทเรียนผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 6 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.59 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.57 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมิน ซึ่งใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20 คนที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20 – 0.50 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.88 (ดูภาคผนวก ค หน้า 102)

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ได้ทำการทดสอบ ณ ห้องคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ก่อนทำการทดลองบทเรียน ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเข้าสู่บทเรียน โดยผู้เรียนต้องผ่านการศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกครั้ง เมื่อศึกษาจนจบครบทุกหน่วยแล้ว ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ ซึ่งเรียนกับครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ โดยมีเนื้อหาและวิธีการเรียนแบบปฏิบัติจริง ฝึกทำจริงขณะเรียนไปด้วย เมื่อศึกษาจนจบผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

สถิติที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ความตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E1:E2) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ด้วยค่า t-test แบบ Independent

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ผ่านการทดลองกับผู้เรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจในเนื้อหาบทเรียนพอสมควร โดยจากการสังเกตและสัมภาษณ์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1:E2) เท่ากับ 82.83 : 80.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 ถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้จริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผ่านการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านแล้ว ได้ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.59 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และค่าเฉลี่ยด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.57 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และ

ศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.33: 80.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

5.2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น แตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นสามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน นักเรียนไม่รู้สึกลายเมื่อยเมื่อตอบผิด และสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่ใช้สื่อประสมนำเสนอซึ่งช่วยกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของนักเรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับการเรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ ผู้สอนควบคุมชั้นเรียนอย่างใกล้ชิด มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ทำให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาได้ ผู้สอนยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งการเรียนทั้ง 2 วิธี มีเนื้อหาที่เหมือนกัน เมื่อใช้ t-test เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ดังนั้นงานวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตรา ชุมจันทร์ (2547) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ เรื่องการโภชนบัญญัติและธงโภชนาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสายไหม ปรินญาตกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ และ นันทา ประสงค์ (2533) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเพลงพื้นเมืองของไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบัวแก้วเกษร จังหวัดปทุมธานี จำนวน 60 คน ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีแบบปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนกลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มเรียนโดยวิธีสอนแบบปกติเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.10 และ 23.55 ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากนักเรียนมีความรู้พื้นฐานไม่แตกต่างกัน ประกอบกับนักเรียนอาจมีความรู้มาก่อนแล้วจากเนื้อหาเรื่องการนวดแผนไทย ชั้นพื้นฐาน และได้รับความรู้จากสื่อด้านต่างๆ เช่น โฆษณาทางโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และอินเทอร์เน็ต เมื่อใช้ t-test เปรียบเทียบคะแนนทั้งสองกลุ่มแล้ว จึงพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

การใช้ภาพสื่อความหมาย ซึ่งมีภาพและเสียงที่ชัดเจน ประกอบกับเนื้อหาในบทเรียนนั้น สามารถช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ในส่วนของเนื้อหา ได้มีการใช้ภาพประกอบ แต่บางเนื้อหา เช่น เนื้อหาเรื่องหลัก การเลือกใช้ สื่อการสอน ยังไม่สามารถนำภาพเคลื่อนไหวและภาพนำเสนอมาสื่อให้เข้าใจได้ ดังนั้นควรเพิ่มเติม ด้านการนำภาพที่น่าสนใจและภาพเคลื่อนไหว มาช่วยสื่อความหมายให้มากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา การนวดแผนไทย มีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ ของแต่ละสถาบันการฝึกอบรม เพราะฉะนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาด้านความทันสมัยและสมบูรณ์เพิ่มเติมให้มากขึ้น

2. การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะรูปแบบการนำเสนอในสื่อ ควรมีสีสัน ภาพเคลื่อนไหวประกอบการอธิบายหรือขั้นตอนการปฏิบัติให้มากกว่านี้ เพื่อที่สร้างความสนใจมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง ไม่เป็นอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น และสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนแทนวิธีการสอนแบบปกติได้ ซึ่งเป็นการช่วยลดปัญหาการขาดแคลนผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : เอดิชั่นเพรสโปรดักส์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2544. สื่อการสอนและฝึกอบรม:จากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.
- ขนิษฐา ชานนท์. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน” วารสารเทคโนโลยีทางการศึกษา.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2526. “คอมพิวเตอร์กับการศึกษา” วารสารศูนย์บริการเพื่อการศึกษา, 7 กุมภาพันธ์ .หน้า 6.
- ชวาล แพ้ตกุล. 2520. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ชลธิรา อารยวงศ์วาท . 2541.ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับฝึกอบรมพนักงานธนาคารออมสิน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ศึกษาศาสตร์ (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยรามคำแหง. บัณฑิตวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สีนสกุล.2520. ระบบสื่อการสอน . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533.เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาโสตทัศนศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- ทรงสุภา โสภากาจริย์. 2544. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น . 153.
- นวดราชสำนัก เล่มที่ 1 พื้นฐาน.2547. กรุงเทพมหานคร: ซี.พี.บุ๊ค สเตนคาร์ด.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2526. “ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา” วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาสหประชาชาติ. 15 กันยายน-ตุลาคม.
- นันทา ประสงค์. 2533 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเพลงพื้นเมืองของไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยวิดีโอเทปกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- บัญญัติ วิพัฒวิบูลกิจ. 2544. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องความรู้

- เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ศึกษาศาสตร์ (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยขอนแก่น. บัณฑิตวิทยาลัย.
- ปรีชา สงวนศักดิ์. 2546. บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง การใช้และการบำรุงรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีมัลติมีเดีย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. บัณฑิตวิทยาลัย.
- พิศิษฐ์ เบญจมงคลวารี. 2547. นวดไทยเพื่อสุขภาพ เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: หมอชาวบ้าน. อุษากาการพิมพ์.
- พฤทธิพงษ์ เล็กศิริรัตน์. 2533. การออกแบบสื่อการสอน. สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544 การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authoware. บริษัท เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพมหานคร
- ภัทรา นิคมานนท์. 2537 การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม.
- ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์. 2537. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพประกอบแบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มยุรา เผ่าดี. 2545. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ศึกษาศาสตร์ (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยขอนแก่น. บัณฑิตวิทยาลัย.
- ยีน ภู่วรรณ. 3532. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน.” หน้า 207-281. ในรายงานการประชุมวิชาการเรื่อง การพัฒนาสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์. กรุงเทพฯ : คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ. 2528. หลักการวิจัยทางการศึกษา กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.
- รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. 2545. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแนวคิดของกายี.
[Online]. Available : <http://www.thaicai.com/artcles.cai4.html>.
- วิพุทธ โยคะ รัตนรังสี. 2545. ตำราการนวดบรรเทาโรคนับสมบูรณ์สุดยอด. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

- วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2536. “การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน” วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 21. มกราคม - มีนาคม หน้า 13 - 30.
- วารินทร์ รัตสีพรหม. 2525. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. วารสารจันทร์เกษม, มีนาคม-เมษายน.
- วิไล องค์กรณะสุข. 2542. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. การศึกษา (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. บัณฑิตวิทยาลัย.
- มัลติมีเดีย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. บัณฑิตวิทยาลัย.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2538. ซีอีโอหรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. หนังสือและสื่อเทคโนโลยี.
- สุจิตรา ขุมจันทร์ 2547: การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีสอนปกติ เรื่อง โภชนบัญญัติและธงโภชนาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสายไหม ปรินญาครุกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุกรรมศาสตร์ ภาควิชาครุกรรมศาสตร์
- สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537. เทคโนโลยีและสื่อการศึกษาหน่วยที่ 6-10. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2547. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. [Online]. Available : <http://www.thaicai.com/articles.cai4.html>.
- Alessi, S.M. and Trollip. Stanley. R. 1991. **Computer – Based Instruction**. 2 nd ed. New Jersey : Prentice – Hall, Inc.
- Biggs. John R. 1968. **Basic Typography**. London : Faber and Faber.
- Conrad , Vogler ; Karen, O’ Quin, and Wendy Paterson. 1991. “Grade and Knowledge Impotent as a Result of computer – Assisted Instruction”. **Journal of Educational Technology System** .
- Cordell , B.J. 1989. **The Effect of Different Learning Styles on Outcone Of Educational using Two Computer – Assisted Instructional Design**. Disstertation Abstract International. 50.
- Forcier, R.C. 1996. **The computer as a productivity tool in education**. New Jersey : Prentice – Hall, Inc.
- Gagne, Robert M., W. Wager, and A. Rojas – 1981. **Planning and Authoring Computer Assisted Instruction Lessons**. “ Educational Technology” 70 (9) : 12 – 21 ; September.
- Heinich, R. 1985. **Instructional media and the new technologies of instruction**.

New York. Macmillan.

Mable, B.K. and Howard. J.S. 1989. **Conditional Motivation, Learner Control, and CAI.**

Educational Technology Research and Development.

Marc, leedols ; Robert, Davidson ; and Saralgn , Gold 1991. Computer – Assisted Instruction and

Developmental Studies : An Analysis of Student Performance. **Journal of Educational Technology System .**

Rushby, N.J. 1989. **Computer assisted learning. The International Encyclopedia of**

Education. Oxford : Pergamax.

Silverstien, N.E. 1990. **Computer – Based Training : The Effects of Graphics and Learner**

Control on Retention. Dissertation Abstracts International.

Spencer, D.D. 1980. **The Illustrated Computer Dictionary.** Columbus Ohio Charies

E. Merrill.

Steven, M.R., Gary, R.M. and Jacqueline, K.O. 1990. **Uses and Effects of Learner Control**

of Context and Instructional Support in Computer – Based Instruction.

Education_Technology Research and Development.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
3. หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวสว่างจิต เลี่ยมเพชรรัตน์ รหัสประจำตัว 48063710 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น (COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON ARTS AND SCIENCE OF THAI MASSAGE)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2549

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ มิถุนายน พ.ศ. 2549

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มจักษ์)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศษ 0524.04/ 1550

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน หัวหน้าแผนกสาขางานการออกแบบ คณะศิลปกรรม (อาจารย์ธานี กิ่งศักดิ์)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2549 คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-398-0067



ที่ ศษ 0524.04/ 1409

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๐ เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวรณวิมล เมฆวิมล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบประเมินด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์
การนวดแผนไทยเบื้องต้น” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหา
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ
นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1409

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๒ เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวสมคิด ศรีสวัสดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบประเมินด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวธัญรัตน์ เลี่ยมเพชรรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์ การนวดแผนไทยเบื้องต้น” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวธัญรัตน์ เลี่ยมเพชรรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1409

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๐ เมษายน ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวชมพูนุช เสียงแจ้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบประเมินด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวธัญญ์รัศม์ เต็มเพ็ชรรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์ การนวดแผนไทยเบื้องต้น” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวธัญญ์รัศม์ เต็มเพ็ชรรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1409

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายธานี กิ่งศักดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์
การนวดแผนไทยเบื้องต้น” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวธัญญ์รัศม์
เลี่ยมเพชรรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1409

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พัชรา เอกสินทร์กุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์ การนวดแผนไทยเบื้องต้น” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1409

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๖ เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ศุภวัฒน์ ป่านนิล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์ การนวดแผนไทยเบื้องต้น” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นางสาววรรณวิมล เมฆวิมล
ตำแหน่ง เจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน สถาบันการแพทย์แผนไทย
ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพแผนไทย
สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทย
และการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข
2. นางสาวชมพูนุช เสียงแจ้ว
ตำแหน่ง เกษัตริกร 5 เกษัตริกรรมแผนโบราณ
กองควบคุมเครื่องมือแพทย์ สำนักงาน กระทรวงคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข
3. นางสาวสมคิด ศรีสวัสดิ์
ตำแหน่ง เจ้าพนักงานธุรการ 5 กองควบคุมยาแผนโบราณ
กองควบคุมยา สำนักงาน กระทรวงคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์ธานี กิ่งศักดิ์
ตำแหน่ง อาจารย์หัวหน้าแผนกสาขางานการออกแบบ
คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น
2. พัทธา เอกสินีทรัพย์กุล
ตำแหน่ง อาจารย์สาขาคอมพิวเตอร์กราฟิก
คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น
3. ศุภวัฒน์ ปานนิล
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์กราฟิก
คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น

ภาคผนวก ค

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
2. การวิเคราะห์หลักสูตร
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
4. การวิเคราะห์หาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การวาดแผนไทยเบื้องต้น

ตารางที่ ก.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
ส่วนนำ						
1.1 การเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.2 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	5	4	4	4.33	0.58	ดี
ส่วนเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.3 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	4	5	4	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา/หลักเกณฑ์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสม ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.6 บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนตลอดเวลา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.7 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	3	4.00	1.00	ดี
1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและ โอกาสที่เหมาะสม	5	3	4	4.00	1.00	ดี
ส่วนสรุป	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.9 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน อย่างเหมาะสม	5	4	3	4.00	1.00	ดี
1.10 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบท้าย หน่วยการเรียนแต่ละหน่วย	5	3	4	4.00	1.00	ดี
1.11 แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาและ วัตถุประสงค์	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.12 แบบทดสอบที่ใช้ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.13 การชี้แนะหรือสรุปแนวคิดสำหรับใช้ ช่วงจังหวะที่เหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1				4.18	0.49	ดี

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
2. ภาพและภาษา						
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	5	4	4.33	0.24	ดี
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5	5	4	4.66	0.17	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2				4.67	0.13	ดีมาก
3. สี						
3.1 ความเหมาะสมของสีที่ใช้	5	4	5	4.66	0.17	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของการชี้หน้าด้วยลูกศร	5	4	5	4.66	0.17	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมในการเคลื่อนที่ของลูกศร	5	4	5	4.66	0.17	ดีมาก
3.4 แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3				4.75	0.53	ดีมาก
4. เวลาเรียน						
4.1 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.24	ดี
4.2 ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับคำบรรยาย	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมเวลาในการนำเสนอบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4				4.66	0.13	ดีมาก
5. ระดับของการเรียน						
5.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับ การเรียน	5	4	5	4.66	0.17	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับ การเรียน	4	4	5	4.33	0.24	ดี
5.3 ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
5.4 ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ใน การเปลี่ยนระดับการเรียน	4	4	5	4.33	0.24	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5				4.50	0.21	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม				4.59	0.22	ดีมาก

จากตารางที่ ก.1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพต่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.59 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. ได้รับความสนใจ						
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ ความน่าสนใจในการเรียนคำณีนเรื่อง	4	5	4	4.66	0.17	ดีมาก
1.2 การวางรูปแบบหน้าจอ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 การออกแบบข้อความสวยและเข้าใจ	5	5	4	4.66	0.17	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	4	4	5	4.33	0.24	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1				4.67	0.25	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์						
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	4	5	4	4.33	0.24	ดี
2.2 ความถูกต้องตามเนื้อหาและหลักการ	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
2.3 ภาษาที่ใช้กะทัดรัดและเข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.24	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2				4.44	0.21	ดี
3. ทบทวนความรู้เดิม						
3.1 มีลักษณะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาได้	4	5	4	4.33	0.24	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3				4.50	0.41	ดีมาก
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่						
4.1 ความถูกต้องของเนื้อหาและหลักเกณฑ์	4	5	4	4.33	0.24	ดี
4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
4.3 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
4.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางและความเข้าใจในการเรียน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (ต่อ)						
4.5 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	5	4	4.66	0.17	ดีมาก
4.6 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	5	5	4	4.66	0.17	ดีมาก
4.7 เทคนิคนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.8 ใ้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
4.9 ความเหมาะสมในการใช้ภาพและเสียง	4	5	4	4.33	0.24	ดี
4.10 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพกับเนื้อหา	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
4.11 ความเหมาะสมของสีและรูปร่างของตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.24	ดี
4.12 คุณภาพของภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหวของบทเรียน	4	5	4	4.33	0.24	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4				4.20	0.71	ดี
5. การใช้แนวทางในการเรียนรู้						
5.1 บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ก่อนเข้าบทเรียน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
5.2 เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในการชี้แนวทาง	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5				4.66	0.11	ดีมาก
6. กระตุ้นการตอบสนอง						
6.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.24	ดี
6.2 ความหลากหลายและความเหมาะสมรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6.3 การกระตุ้นตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6				4.78	0.08	ดีมาก
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ						
7.1 ความเหมาะสม ความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 7				4.66	0.17	ดีมาก

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
8. การนำเสนอเนื้อหาใหม่						
8.1 มีการประเมินแบบฝึกหัดเป็นรายๆ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้คำชี้แจงที่เหมาะสม	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
8.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8.3 มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8.4 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	4	5	4	4.33	0.24	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 8				4.74	0.13	ดีมาก
9. การจำแนกและการนำไปใช้						
9.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์	4	5	4	4.33	0.24	ดี
9.2 การสรุปประเด็นที่ชัดเจน	4	5	5	4.66	0.17	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 9				4.50	0.13	ดีมาก
รวม				4.57	0.23	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน				4.58	0.23	ดีมาก

จากตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิต่างด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.58 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 100 ข้อ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
*1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*2	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*5	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
*6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*13	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*20	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
21	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ค 3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
*23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*24	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*27	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
29	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*31	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*34	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*37	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*41	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*42	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*43	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*44	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*45	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*46	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
47	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*48	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣX	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
*49	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*50	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*51	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
52	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*53	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*54	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*55	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
56	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
57	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*58	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*59	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
60	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*61	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
62	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*63	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*64	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
65	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*66	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
67	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*68	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*69	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
70	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
71	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*72	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*73	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
74	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง

ตารางที่ ก 3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
75	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*76	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
77	0	0	1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
*78	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*79	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*80	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*81	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*82	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*83	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*84	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*85	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
*86	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*87	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*88	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*89	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*90	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*91	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
*92	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*93	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*94	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*95	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*96	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*97	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*98	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
*100	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ค.10 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 100 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 80 ข้อ (มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00)

**การวิเคราะห์หาความยากง่าย (P)
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D)**

ตารางที่ ก.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 80 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เคยผ่านการเรียน วิชาการวาดแผนไทยเบื้องต้น มาแล้ว จำนวน 20 คน

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	อ่อน ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก (D)	ประเมิน	การ นำไปใช้
*1	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*2	7	4	0.55	ยากง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*3	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*4	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*5	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*6	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*7	8	3	0.55	ยากง่าย พอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*8	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*9	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*10	7	4	0.55	ยากง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*11	7	4	0.55	ยากง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*12	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*13	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*14	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*15	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*16	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ ก.4 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก (D)	ประเมิน	การ นำไปใช้
*17	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*18	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*19	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*20	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*21	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*22	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*23	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*24	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*25	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*26	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*27	7	3	0.50	ยากง่าย พอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*28	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*29	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*30	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*31	7	4	0.55	ยากง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*32	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*33	7	4	0.55	ยากง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*34	7	3	0.50	ยากง่าย พอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*35	7	3	0.50	ยากง่าย พอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*36	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*37	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความข้ง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การ นำไปใช้
*38	7	4	0.55	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*39	8	5	0.65	ค่อนข้างข้ง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*40	7	4	0.55	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*41	7	4	0.55	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*42	8	4	0.60	ค่อนข้างข้ง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*43	7	4	0.55	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*44	7	3	0.50	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*45	9	5	0.70	ค่อนข้างข้ง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*46	6	4	0.50	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*47	7	5	0.60	ค่อนข้างข้ง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*48	7	5	0.60	ค่อนข้างข้ง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*49	8	3	0.55	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*50	9	4	0.65	ค่อนข้างข้ง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*51	7	4	0.55	ข้ง่าย พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*52	9	6	0.75	ค่อนข้างข้ง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*53	8	5	0.65	ค่อนข้างข้ง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*54	7	5	0.60	ค่อนข้างข้ง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ ก.4 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก (D)	ประเมิน	การ นำไปใช้
*55	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*56	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*57	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*58	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*59	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*60	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*61	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*62	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*63	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*64	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*65	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
66	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*67	10	7	0.85	ง่ายมาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
68	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*69	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
70	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
71	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
72	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*73	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*74	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
75	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ ก.4 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก (D)	ประเมิน	
*76	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
77	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*78	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*79	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
80	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*76	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
77	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*78	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*79	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
80	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*76	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
77	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*78	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*79	9	7	0.80	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
80	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้

จากตารางที่ ก.11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 80 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เคยผ่านการเรียนการนวดแผนไทย มาแล้ว จำนวน 20 คน แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น กลุ่มเก่ง กับ กลุ่มอ่อน อย่างละ 10 คน และจากเกณฑ์ที่ ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 211) ได้กำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และกำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ไว้ดังนี้คือ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = 0.20 - 0.80$ และขอบเขตค่า p มีดังนี้

0.80 – 1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป
0.60 – 0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $D = 0.20$ ขึ้นไป และ ขอบเขตค่า D มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
0.20 – 0.29 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
0.00 – 0.19 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อย ใช้ไม่ได้

จากได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง $0.20 - 0.80$ และ ผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 60 ข้อ

ตารางที่ ค.5 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย(P) และ ค่าอำนาจจำแนก(D) ที่เหมาะสม

ข้อที่	เก่งตอบถูก (RU) N = 10	อ่อนตอบถูก (RL) N = 10	คนตอบถูกในแต่ ละข้อ	P	D
1	8	5	13	0.65	0.30
2	7	4	11	0.55	0.30
3	8	5	13	0.65	0.30
4	8	4	12	0.60	0.40
5	9	7	16	0.80	0.20
6	8	6	14	0.70	0.20
7	8	3	11	0.55	0.50
8	9	6	15	0.75	0.30
9	7	5	12	0.60	0.20
10	7	4	11	0.55	0.30
11	7	4	11	0.55	0.30
12	9	6	15	0.75	0.30
13	8	5	13	0.65	0.30
14	7	5	12	0.60	0.20
15	7	5	12	0.60	0.20
16	8	6	14	0.70	0.20
17	9	6	15	0.75	0.30
18	8	5	13	0.65	0.30
19	8	6	14	0.70	0.20
20	7	5	12	0.60	0.20
21	8	6	14	0.70	0.20

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก (RU) N = 10	อ่อนตอบถูก (RL) N = 10	คนตอบถูกในแต่ ละข้อ	P	D
22	8	4	12	0.60	0.40
23	9	5	14	0.70	0.40
24	8	4	12	0.60	0.40
25	9	5	14	0.70	0.40
26	8	4	12	0.60	0.40
27	7	3	10	0.50	0.40
28	8	4	12	0.60	0.40
29	8	4	12	0.60	0.30
30	9	5	14	0.70	0.40
31	7	4	11	0.55	0.30
32	8	4	12	0.60	0.40
33	7	4	11	0.55	0.40
34	7	3	10	0.50	0.50
35	7	3	10	0.50	0.30
36	9	4	13	0.65	0.30
37	8	5	13	0.65	0.30
38	7	4	11	0.55	0.30
39	8	5	13	0.65	0.40
40	7	4	11	0.55	0.40
41	7	4	11	0.55	0.30
42	8	4	12	0.60	0.40
43	7	4	11	0.55	0.30

ตารางที่ ก.5 (ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก (RU) N = 10	อ่อนตอบถูก (RL) N = 10	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	P	D
44	7	3	10	0.50	0.40
45	9	5	14	0.70	0.40
46	6	4	10	0.50	0.20
47	7	5	12	0.60	0.20
48	7	5	12	0.60	0.20
49	8	3	11	0.55	0.50
50	9	4	13	0.65	0.50
51	7	4	11	0.55	0.30
52	9	6	15	0.75	0.30
53	8	5	13	0.65	0.30
54	7	5	12	0.60	0.20
55	7	5	12	0.60	0.20
56	7	5	12	0.60	0.20
57	7	5	12	0.60	0.20
58	9	6	15	0.75	0.30
59	8	6	14	0.70	0.20
60	8	6	14	0.70	0.20

การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ ก.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่าย และ อำนาจจำแนกแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 60 ข้อ

คนที่	คะแนน (x)	คะแนนยกกำลัง 2 (x) ²
1	59	3481
2	58	3364
3	35	1225
4	55	3025
5	30	900
6	58	3364
7	59	3481
8	60	3600
9	52	2704
10	41	1681
11	39	1521
12	50	2500
13	58	3364
14	56	3136
15	59	3481
16	60	3600
17	56	3136
18	59	3481
19	57	3249
20	56	3136
รวม	$\sum x = 1,057$	$\sum x^2 = 57,429$

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร

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

$$S_i^2 = \frac{20(57,429) - 1,057^2}{20(20-1)} = 82.45$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 82.45

ตารางที่ ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ จากการนำไปทดสอบกับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษา ขอนแก่น จำนวน 20 คน

ข้อที่	P	$q=(1-p)$	$p \cdot q$
1	0.65	0.35	0.23
2	0.55	0.45	0.25
3	0.65	0.35	0.23
4	0.60	0.40	0.24
5	0.80	0.20	0.16
6	0.70	0.30	0.21
7	0.55	0.45	0.25
8	0.75	0.25	0.19
9	0.60	0.40	0.24
10	0.55	0.45	0.25
11	0.55	0.45	0.25
12	0.75	0.25	0.19
13	0.65	0.35	0.23
14	0.60	0.35	0.23
15	0.60	0.45	0.25

ตารางที่ ก.7 (ต่อ)

ข้อที่	P	$q=(1-p)$	$p \cdot q$
16	0.70	0.30	0.21
17	0.75	0.25	0.19
18	0.65	0.35	0.23
19	0.70	0.30	0.21
20	0.60	0.40	0.24
21	0.70	0.30	0.21
22	0.60	0.40	0.24
23	0.70	0.30	0.21
24	0.60	0.40	0.24
25	0.70	0.30	0.21
26	0.60	0.40	0.24
27	0.50	0.50	0.25
28	0.60	0.40	0.24
29	0.60	0.40	0.24
30	0.70	0.30	0.21
31	0.55	0.45	0.25
32	0.60	0.40	0.24
33	0.55	0.45	0.25
34	0.50	0.50	0.25
35	0.50	0.50	0.25
36	0.65	0.35	0.23
37	0.65	0.30	0.21
38	0.55	0.25	0.19
39	0.65	0.35	0.23

ตารางที่ ก.7 (ต่อ)

ข้อที่	P	$q=(1-p)$	$p \cdot q$
40	0.55	0.45	0.25
41	0.55	0.45	0.25
42	0.60	0.40	0.24
43	0.55	0.45	0.25
44	0.50	0.50	0.25
45	0.70	0.30	0.21
46	0.50	0.50	0.25
47	0.60	0.40	0.24
48	0.60	0.40	0.24
49	0.55	0.45	0.25
50	0.65	0.35	0.23
51	0.55	0.45	0.25
52	0.75	0.25	0.19
53	0.65	0.35	0.23
54	0.60	0.40	0.24
55	0.60	0.40	0.24
56	0.60	0.40	0.24
57	0.60	0.45	0.25
58	0.75	0.45	0.25
59	0.70	0.40	0.24
60	0.70	0.45	0.25

11.76

การหาความเชื่อมั่น

สูตร

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

$$r_{tt} = \frac{60}{60-1} \left\{ 1 - \frac{11.76}{82.45} \right\} = 0.88$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.88

**การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน**

ตารางที่ ก.8 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด)

จำนวน 30 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ เพื่อหาประสิทธิภาพ
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
	(E ₁)	(E ₂)
	30 คะแนน	30 คะแนน
1	27	26
2	26	24
3	25	24
4	25	23
5	24	23
6	23	24
7	24	23
8	25	24
9	22	22
10	27	26
11	26	25
12	25	24
13	23	24
14	24	26
15	24	24
16	24	23
17	26	25
18	26	24
19	24	22
20	27	26
รวม	497	482

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$)

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

$$E_1 = \frac{\frac{497}{20}}{30} \times 100 = 82.83$$

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

$$E_2 = \frac{\frac{482}{20}}{30} \times 100 = 80.33$$

ดังนั้น ได้ค่า $E_1 : E_2 = 82.83 : 80.33$

ตารางที่ ค.9 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น
 แบบทดสอบของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 30 ข้อ
 และ แบบทดสอบของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 30 ข้อ

ลำดับที่	กลุ่มที่เรียนด้วย บทเรียน CAI	กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียน CAI ยกกำลัง 2	กลุ่มที่เรียนด้วยวิธี การสอนแบบปกติ	กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการ สอนแบบปกติยกกำลัง 2
1	26	676	24	576
2	24	576	23	529
3	24	576	25	625
4	23	529	24	576
5	23	529	23	529
6	24	576	24	576
7	23	529	22	484
8	24	576	23	529
9	22	484	23	529
10	26	676	22	484
11	25	625	23	529
12	24	576	22	484
13	24	576	22	484
14	26	676	24	576
15	24	576	24	576
16	23	529	25	625
17	25	625	24	576
18	24	576	24	576
19	22	484	25	625
20	26	676	25	625
รวม	482	11,646	471	11,113

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{n} = \frac{482}{20} = 24.10$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{n} = \frac{471}{20} = 23.55$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนแบบทดสอบกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 11646) - (482)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{596}{380}} = 1.25$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนแบบทดสอบกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 11113) - (471)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{419}{380}} = 1.05$$

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่	μ_1	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	μ_2	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยวิธีการสอนแบบปกติ
	H_0	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ วิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบปกติ
	H_1	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบปกติ

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t-test (Independent)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบ หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ และ กลุ่มการเรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t - test แบบ independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมี จำนวนกลุ่มละ 20 คน ($n = 20$) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ($n_1 = n_2$) จึงมีข้อตกลงว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตร t - test แบบ independent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

$$\text{ให้ } \alpha = 0.05$$

$$df = (n_1 + n_2) - 2 = 40 - 2 = 38$$

$$s_1^2 = 1.56$$

$$s_2^2 = 1.10$$

สูตร

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

$$t = \frac{24.10 - 23.55}{\sqrt{\frac{(20-1)(1.56) + (20-1)(1.10)}{20+20-2} \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}}$$

$$t = \frac{0.55}{\sqrt{0.133}} = \frac{0.55}{0.36}$$

$$t = 1.53$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่ α	=	0.05
Df	=	38
t	=	1.686

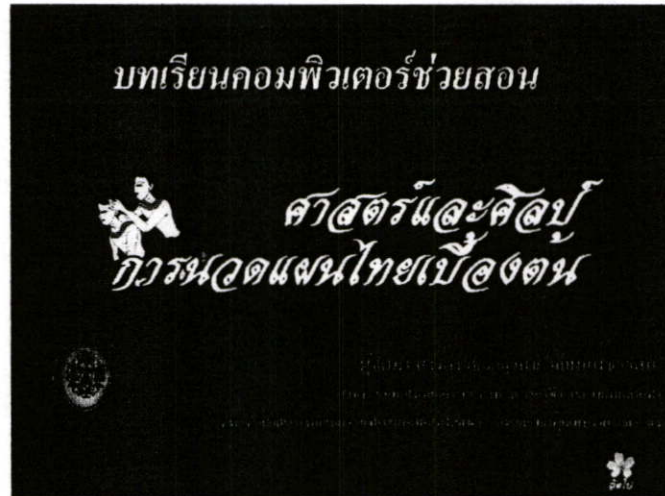
ดังนั้น ค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 1.53 มีค่าน้อยกว่าค่า t จากที่ $\alpha = 0.05$ $df = 38$ ตาราง T = 1.686 จึงยอมรับ H_0 และ ปฏิเสธ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบปกติ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของวิธีการเรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 24.10 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีค่าเท่ากับ 23.55 จึง สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

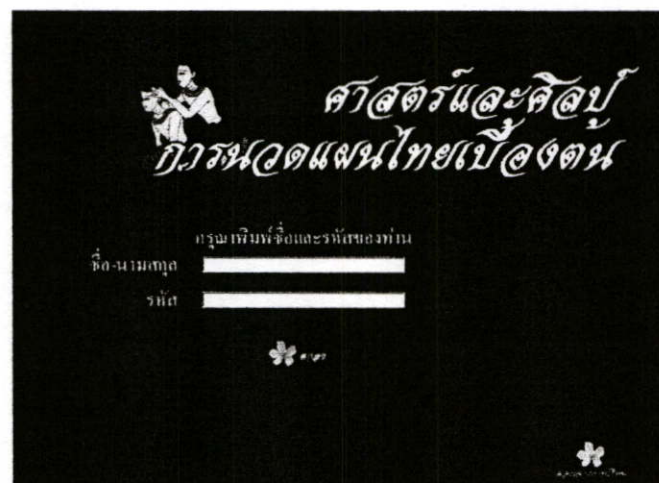
ภาคผนวก ง

ภาพตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

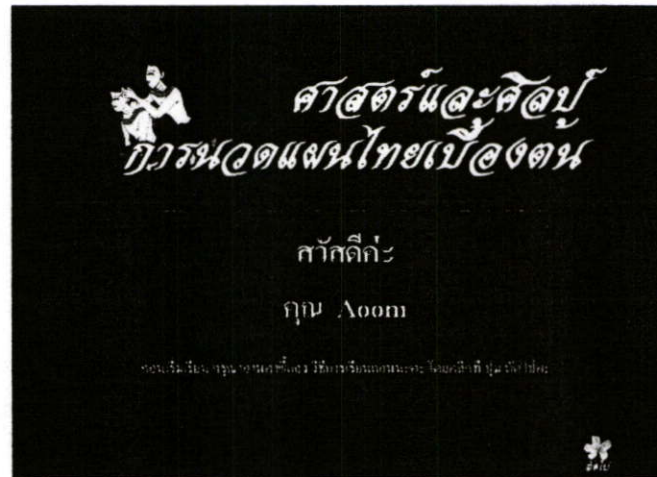
คู่มือการใช้งาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ศาสตร์และศิลป์
การนวดแผนไทยเบื้องต้น



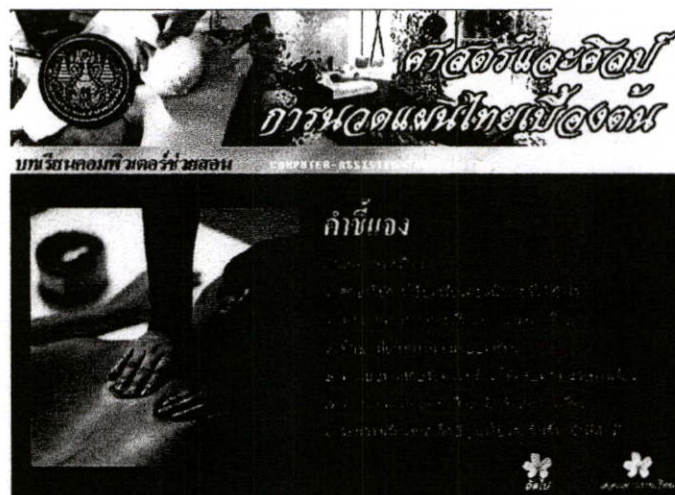
ภาพที่ ง.1 ตัวอย่างภาพหน้าจอเข้าสู่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์
การนวดแผนไทยเบื้องต้น



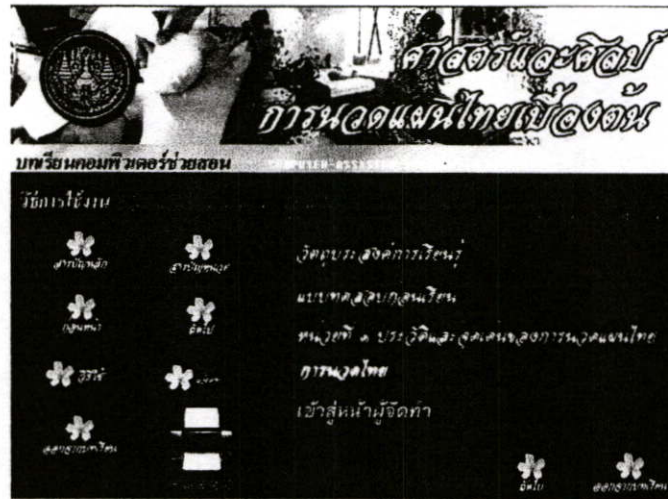
ภาพที่ ง.2 ตัวอย่างภาพหน้าจอให้ผู้เรียนลงทะเบียนก่อนเข้าสู่บทเรียน โดยกรอกข้อมูลชื่อและรหัส
เสร็จแล้วกดปุ่ม ตกลง



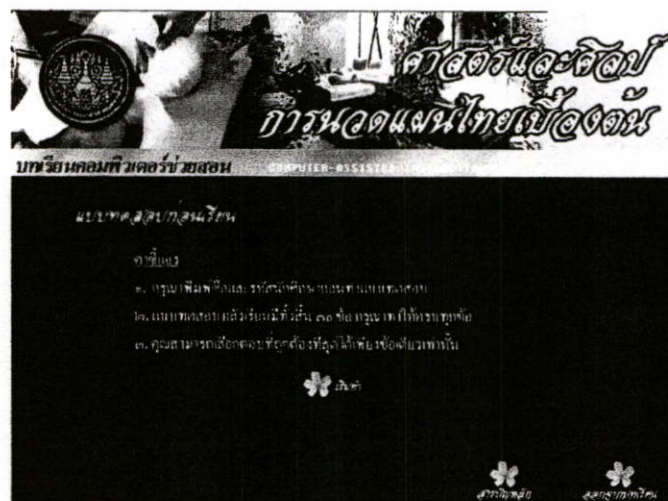
ภาพที่ ง.3 ภาพหน้าจอต้อนรับผู้ลงทะเบียน และแสดงวิธีการเริ่มต้น โดยคลิกที่ปุ่ม ถัดไป



ภาพที่ ง.4 ภาพหน้าจอแสดงคำชี้แจงก่อนเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ ง.5 ตัวอย่างภาพหน้าจอวิธีการใช้งานแต่ละปุ่ม



ภาพที่ ง.6 แสดงภาพหน้าคำชี้แจง ก่อนทำแบบทดสอบก่อนเรียน



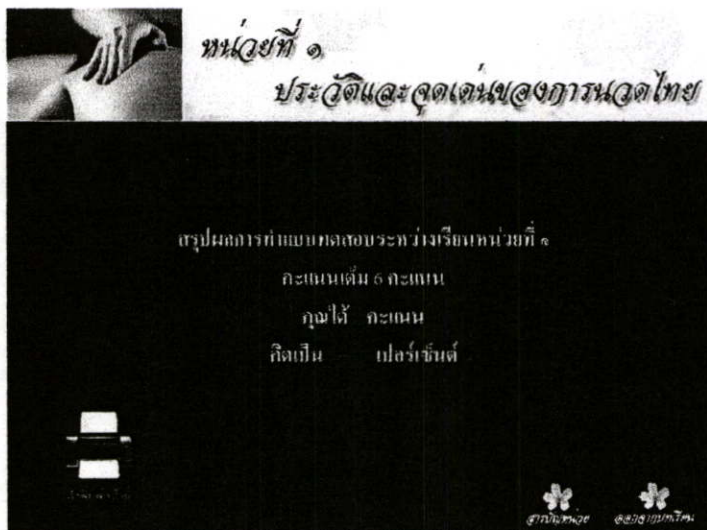
ภาพที่ ง.7 แสดงภาพหน้าเมนู สารบัญหลัก วัตถุประสงค์ หน่วยเรียน และแบบทดสอบ



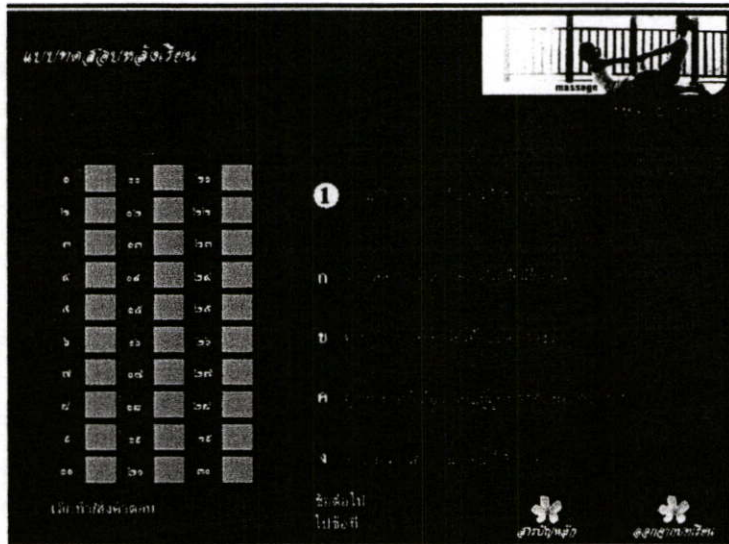
ภาพที่ ง.8 ตัวอย่างภาพหน้าจอเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่...1, 2, 3



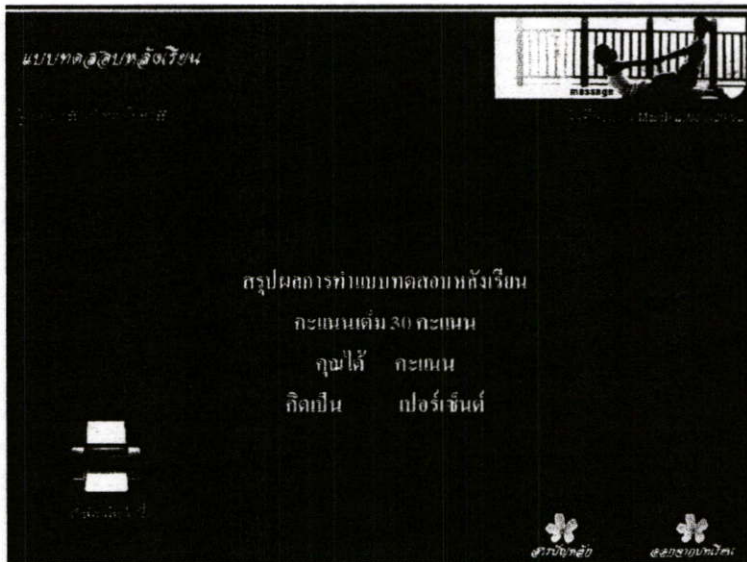
ภาพที่ ง.๑ ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนและการรวมคะแนนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น



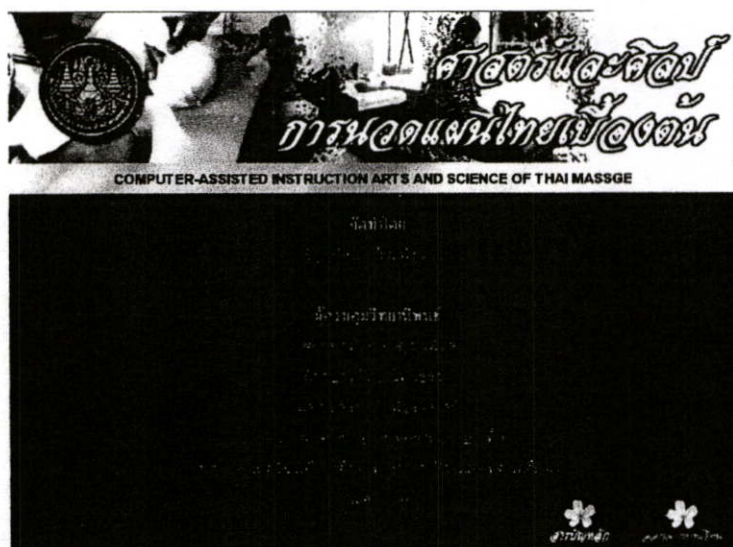
ภาพที่ ง.๑ (ต่อ) ตัวอย่างภาพหน้าจอแสดง รวมคะแนนของแบบทดสอบระหว่างเรียน



ภาพที่ ง.10 ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน บทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น



ภาพที่ ง.10 (ต่อ) ตัวอย่างภาพหน้าจอแสดง รวมคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ง.11 ตัวอย่างภาพหน้าจอเลือกออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

แบ่งเป็น 3 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 ประวัติและจุดเด่นของการนวดแผนไทย

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. บอกประวัติความเป็นมาของการนวดแผนไทยเบื้องต้นได้

หน่วยที่ 2 การปฏิบัติตนและหลักพื้นฐานการนวดแผนไทย

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถนวดให้ถูกวิธีและพึงปฏิบัติตัวให้ถูกวิธีก่อนการนวด

หน่วยที่ 3 ผลและเทคนิคการนวดแผนไทยเบื้องต้น

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ถ่ายทอดเทคนิคและนำไปปฏิบัติโดยวิธีที่ถูกต้องได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกจากการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจ
จำแนกและค่าความเชื่อมั่นแล้วได้ 60 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 100 ข้อ โดยแบ่งเป็น แบบทดสอบ
ระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียน
เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพบทเรียน

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้ × หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ ที่	หน่วย ที่	จุดประสงค์ ที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	พฤติกรรม การวัด
1	1	1	การนวดแผนไทย มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งคือ ก. หัตถกรรม ข. หัตถเวช ค. หัตถวิธี ง. หัตถศาสตร์	ข	ความรู้ ความจำ
2	1	1	หลักฐานประวัติศาสตร์ของการนวดแผนไทยที่ เก่าแก่ที่สุด ถูกค้นพบในสมัยใด ก. อยุธยา ข. อุทอง ค. สุโขทัย ง. รัตนโกสินทร์	ค	ความรู้ ความจำ
3	1	1	การนวดแผนไทยจำแนกตามแหล่งที่มาของวิชาการ ออกเป็นกี่แบบ ก. 2 แบบ ข. 3 แบบ ค. 4 แบบ ง. 5 แบบ	ก	ความรู้ ความจำ
4	1	1	คัมภีร์แผนนวดและอายุคัมภีร์ที่ปรากฏหลักฐานใน หอพระสมุดวชิรญาณ เป็นตำราแผนนวดฉบับหลวง พระราชทานเกิดขึ้นในสมัยรัชกาลที่เท่าไร ก. รัชกาลที่ 5 ข. รัชกาลที่ 6 ค. รัชกาลที่ 7 ง. รัชกาลที่ 8	ก	ความรู้ ความจำ
5	1	1	ในสมัยรัตนโกสินทร์ รัชกาลที่ 3 ทรงโปรดเกล้าฯ ให้ รวบรวมสรรพวิชาของการนวดแผนไทยไว้ที่วัดใด ก. วัดพระศรีรัตนศาสดาราม ข. วัดเบญจมบพิตร ค. วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม ง. วัดอรุณราชวราราม	ค	ความรู้ ความจำ

ข้อ ที่	หน่วย ที่	จุดประสงค์ ที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	พฤติกรรม การวัด
1	2	2	ข้อใดไม่ใช่การเตรียมตัวของผู้นวดแผนไทย ก. แต่งกายให้สะอาด ข. เสื้อผ้าไม่รัดรูปจนเกินไป ค. ผู้นวดต้องมีสุขภาพแข็งแรงและจิตใจดี ง. ผู้นวดควรไว้เส้นขาวและแต่งแค้นสีที่เลื่อม	ง	การนำไปใช้
2	2	2	การที่ผู้นวดจะทำการกำหนดว่าบริเวณใด จุดใด เป็น ขั้นตอนใดของการนวดต่อไปนี้ ก. ลำดับของการนวด ข. แรงที่ใช้ในนวด ค. ความถี่ของการนวด ง. ระยะเวลาที่ใช้ในนวด	ก	การนำไปใช้
3	2	2	ข้อใดไม่ใช่เทคนิคที่ถูกต้องของการนวดที่ดี ก. ใช้นิ้วหัวแม่มือกดทับกัน ข. ใช้นิ้วหัวแม่มือกดทับนิ้วหัวแม่มือ ค. ใช้นิ้วมือยัน ง. ใช้นิ้วหัวแม่มือกดทับนิ้วหัวแม่มือ	ง	การนำไปใช้
4	2	2	การนวดหรือการคัมมีข้อควรระวังมาก โดยเฉพาะกับ ใคร ก. นักกีฬา ข. เด็กวัยรุ่น ค. หนุ่มสาววัยทำงาน ง. คนชรา	ง	การนำไปใช้
5	2	2	ท่าที่ใช้ในการนวดขั้นพื้นฐานมีทั้งหมดกี่ท่า ก. 3 ท่า ข. 4 ท่า ค. 5 ท่า ง. 6 ท่า	ง	ความรู้ ความจำ

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน
เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและหาประสิทธิภาพบทเรียน

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้ \times หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ ที่	หน่วย ที่	จุดประสงค์ ที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	พฤติกรรม การวัด
1	1	1	คัมภีร์แผนนวดและฤกษ์คัคน ที่ปรากฏ หลักฐานในหอพระสมุทวชิรญาณ เป็นตำรา แผนนวดฉบับหลวงพระราชทาน เกิดขึ้นใน สมัยรัชกาลที่เท่าไร ก. รัชกาลที่ 5 ข. รัชกาลที่ 6 ค. รัชกาลที่ 7 ง. รัชกาลที่ 8	ก	ความรู้ ความจำ
2	1	1	ในสมัยรัตนโกสินทร์ รัชกาลที่ 3 ทรงโปรด เกล้าฯ ให้รวบรวมสรรพวิชาของการนวดแผน ไทยไว้ที่วัดใด ข. วัดพระศรีรัตนศาสดาราม ค. วัดเบญจมบพิตร ง. วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม จ. วัดอรุณราชวราราม	ค	ความรู้ ความจำ
3	3	3	การใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงที่ส่วนต่างๆ ของ ร่างกายช่วยในเรื่องใดมากที่สุด ก. กล้ามเนื้อคลายตัว ระบบไหลเวียนของ เลือดดีขึ้น ข. หลอดเลือดคลายตัวดีขึ้น ค. ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ง. ผิดทุกข้อ	ก	การนำไปใช้
4	1	1	สถานที่ที่ทำการนวดควรมีลักษณะที่ดี คือข้อ ใด ก. โปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดี ข. มีต้นไม้ไว้ข้างเตียงนวด ค. ฉีคน้ำหอมกลิ่นแรงให้ทั่วห้อง ง. เปิดเพลงให้ดัง	ก	ความเข้าใจ

ข้อ ที่	หน่วย ที่	จุดประสงค์ ที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	พฤติกรรม การวัด
5	2	2	ผู้ถูกนวดมีอาการในข้อใดที่ผู้นวดไม่ควรนวด ก. ข้อศอก ข. เป็นโรคติดต่อ ค. หลังการผ่าตัด ง. ถูกทุกข้อ	ง	ความรู้ ความจำ
6	3	3	การหายใจลึกๆ ช้าๆ ช่วยในเรื่องใดมากที่สุด ก. ช่วยในเรื่องของจริยธรรม ข. ช่วยให้มีสมาธิ ไม่ฟุ้งซ่าน ค. ช่วยให้เกิดความขยัน ง. ช่วยให้มีเมตตา	ข	การนำไปใช้
7	2	2	ข้อใดเป็นผลของการนวดที่มีต่อจิตใจ ก. รู้สึกสดชื่น กระฉับกระเฉง ข. ทำให้เจริญอาหาร ค. ทำให้ผิวขาวเนียนขึ้น ง. ทำให้ไม่เป็นโรคอ้วน	ก	ความเข้าใจ
8	3	3	ผลของการนวดมีผลต่อระบบในข้อใด ก. การไหลเวียนของเลือด ข. กล้ามเนื้อและผิวหนัง ค. ขาทางเดินอาหารและจิตใจ ง. ถูกทุกข้อ	ง	ความเข้าใจ
9	3	3	การเตรียมตัวของผู้นวดที่ดี ควรทำอย่างไร ก. ว่างอกกำลังกายจนได้เหงื่อเสียก่อน ข. ทำร่างกายและจิตใจให้สะอาด สดชื่น ค. คุ้ยหอคล้อหรือล้อเล่นกับผู้ถูกนวด ง. รับประทานอาหารและน้ำให้มากๆ	ข	การนำไปใช้
10	3	3	เคล็ดลับและเทคนิคการนวดเพื่อให้ความสบาย คือข้อใด ก. นั่งคุ้ยหอคล้อกับผู้ถูกนวดก่อนทุกครั้ง ข. ทำใจให้สงบ สบาย ทั้งผู้นวดและผู้ถูก นวด ค. นวดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งอย่าง ต่อเนื่อง ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก	ง	การนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอน

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความจริง และ/หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศ
 - ชาย
 - หญิง

2. ระดับการศึกษาสูงสุด
 - ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า สาขา
 - ปริญญาโทหรือเทียบเท่า สาขา
 - ปริญญาเอกหรือเทียบเท่า สาขา
 - อื่น ๆ โปรดระบุ

3. ประสบการณ์ด้านการทำงาน
 - ต่ำกว่า 5 ปี
 - 5 – 8 ปี
 - 8 – 10 ปี
 - มากกว่า 10 ปีขึ้นไป

4. ตำแหน่งทางวิชาการ
 - อาจารย์
 - อื่น ๆ

แบบประเมินสื่อการสอน
(ด้านเนื้อหา)

ประเภทสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา โครงการวิชาชีพศิลปะ

เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

คำชี้แจง : บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินผลตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อที่ประเมิน เรื่องลยรหน้า	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
ส่วนนำ					
1.1 การเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ					
1.2 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ น่าสนใจ					
ส่วนเนื้อหา					
1.3 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา/หลักเกณฑ์					
1.5 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมความถูกต้อง ของภาษาที่ใช้					
1.6 บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนตลอดเวลา					
1.7 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน					
1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและ โอกาสที่เหมาะสม					
ส่วนสรุป					
1.9 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน อย่างเหมาะสม					
1.10 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ ท้ายหน่วยการเรียนแต่ละหน่วย					

หัวข้อที่ประเมิน เรื่องลายรคน้ำ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1.11 แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาและ วัตถุประสงค์					
1.12 แบบทดสอบที่ใช้ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหา					
1.13 การชี้แนะหรือสรุปแนวคิดสำหรับใช้ ช่วงจังหวะที่เหมาะสม					
2. ภาพและภาษา					
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้					
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย					
3. สี					
3.1 ความเหมาะสมของสีที่ใช้					
3.2 ความเหมาะสมของการใช้น้ำด้วยลูกศร					
3.3 ความเหมาะสมในการเคลื่อนที่ของลูกศร					
3.4 แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
4. เวลาเรียน					
4.1 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหา					
4.2 ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับคำบรรยาย					
4.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน					
5. ระดับของการเรียน					
5.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับ การเรียน					
5.2 ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับ การเรียน					
5.2 ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน					
5.3 ความเหมาะสมใจการกำหนดเกณฑ์ใน การเปลี่ยนระดับ					
สรุปคะแนน					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินสื่อการสอน
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ประเภทสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา โครงการวิชาชีพศิลปะ

เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น

คำชี้แจง : บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินผลตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อที่ประเมิน เรื่องลยรหน้า	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ได้รับความสนใจ					
1.1 บทเรียนมีลักษณะดูน่าสนใจ ความน่าสนใจในการเรียนดำเนินเรื่อง					
1.2 การวางรูปแบบหน้าจอ					
1.3 การออกแบบข้อความสวย และเข้าใจ					
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก					
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ					
2. บอกวัตถุประสงค์					
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา					
2.2 ความถูกต้องตามเนื้อหาและหลักการ					
2.3 ภาษาที่ใช้กะทัดรัดและเข้าใจง่าย					
3. ทบทวนความรู้เดิม					
3.1 มีลักษณะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาได้					
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่					
4.1 ความถูกต้องของเนื้อหาและหลักเกณฑ์					
4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
4.3 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับของนักเรียน					
4.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางและความเร็วในการเรียน					

หัวข้อที่ประเมิน เรื่องลายรคน้ำ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (ต่อ) 4.5 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา 4.6 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ 4.7 เทคนิคการนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่อง ของเนื้อหา 4.8 ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้อง และเหมาะสม กับระดับผู้เรียน 4.9 ความเหมาะสมในการใช้ภาพและเสียง 4.10 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพกับเนื้อหา 4.11 ความเหมาะสมของสีและรูปร่างของตัวอักษร 4.12 คุณภาพของภาพ กราฟิก เสียง และภาพ เคลื่อนไหวของบทเรียน					
5. การใช้แนวทางในการเรียนรู้ 5.1 บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ก่อนเข้า บทเรียน 5.2 เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในการชี้แนวทาง					
6. กระตุ้นการตอบสนอง 6.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน ตลอดการเรียนรู้ 6.2 ความหลากหลายและความเหมาะสมรูปแบบ ของการมีปฏิสัมพันธ์ 6.3 การกระตุ้นตอบสนองความต้องการของผู้เรียน					
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ 7.1 ความเหมาะสม ความถูกต้องตามหลักการให้ ผลย้อนกลับ					
8. มีการทดสอบความรู้ 8.1 มีการประเมินแบบฝึกหัดเป็นราย ๆ เพื่อ ประเมินความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้ คำชี้แนะที่เหมาะสม 8.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์					

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวรัชฎาญ์ศม์ เลี่ยมเพ็ชรรัตน์
วัน-เดือน-ปีเกิด	16 กุมภาพันธ์ 2513
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	389/11 ม.9 ถ.บ้านคูม-คอนบม ต.เมืองเก่า อ.เมือง จ.ขอนแก่น
สถานที่ทำงาน	บริษัท ไวนาไลท์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
ตำแหน่ง	กราฟิก ดีไซน์
ประวัติการศึกษา	<p>ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตร เศรษฐศาสตรสหกรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม</p> <p>ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p>