

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา
เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

DEVELOPMENT OF TUTORIAL COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN
EDUCATIONAL RESEARCH ENTITLED EFFICIENCY OF RESEARCH
DESIGNS FOR MASTER DEGREE STUDENTS OF FACULTY OF
INDUSTRIAL EDUCATION KING MONGKUT'S INSTITUTE
OF TECHNOLOGY LADKRABANG



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-091

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา
เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

DEVELOPMENT OF TUTORIAL COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN
EDUCATIONAL RESEARCH ENTITLED EFFICIENCY OF RESEARCH
DESIGNS FOR MASTER DEGREE STUDENTS OF FACULTY OF
INDUSTRIAL EDUCATION KING MONGKUT'S INSTITUTE
OF TECHNOLOGY LADKRBANG



โดมินิค เฟ็งจาด
DOMINIC PHENGCHARD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2552

KMIT - 2009 - ED - M - 214 - 091

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

105224

17 พ.ย. 2552

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF TUTORIAL COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN
EDUCATIONAL RESEARCH ENTITLED EFFICIENCY OF RESEARCH
DESIGNS FOR MASTER DEGREE STUDENTS OF FACULTY OF
INDUSTRIAL EDUCATION KING MONGKUT'S INSTITUTE
OF TECHNOLOGY LADKRABANG**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2009

KMIT – 2009 – ED – M – 214 - 091



COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง
ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Development of Tutorial Computer Assisted Instruction in Educational Research
Entitled Efficiency of Research Designs for Master Degree Students of Faculty of
Industrial Education King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

นักศึกษา

นายโดมินิค เฟ็งจาด

รหัสประจำตัว

47065520

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.วิจิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.วิจิตร



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
รศ.ดร.พรรณี	ลี้กิจวัฒน์
รศ.ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์
รศ.ดร.กันยา	ตันติวิสุทธิกุล
ผศ.ดร.กานดา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นาคะเวช
รศ.ดร.นงนุช	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สิงห์ศักดิ์

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 14 พฤษภาคม 2552 เวลา 14.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะอุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะอุตสาหกรรม

วันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นักศึกษา

นาย โดมินิก เฟ็งจาด

รหัสประจำตัว

47065520

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา คันดิวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่มีประสิทธิภาพ ในวิชาวิจัย
ทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของ
แบบวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ
ทบทวน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทและมหาบัณฑิต หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา
เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ซึ่งได้มาจากการอาสาสมัครจำนวน 12 คน โดยผู้วิจัยทำการส่ง
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนไปให้กลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ ซึ่งมีระยะเวลาในการ
เก็บข้อมูลระหว่าง 30 เมษายน 2552 ถึง 6 พฤษภาคม 2552

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการ
ศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็น
แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.83

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพ E-CAI เท่ากับร้อยละ 69.50
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



Thesis	Development of Computer Assisted Instruction for Tutorial in Educational Research Entitled Efficiency of Research Designs for Master Students King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Student	Mr. Dominic Phengchard
Student ID	47065520
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2009
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanon
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Kunya Tuntivisoottikul

ABSTRACT

Purposes of this research were:

1. To develop and compute the effectiveness of computer assisted instruction for tutorial in Educational Research Entitled Efficiency of Research Designs for master students of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
2. To compare the achievement between before and after using computer assisted instruction for tutorial in Educational Research Entitled Efficiency of Research Designs for master students King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

The samples were 12 volunteers who had taken the Educational Research course entitled Efficiency of Research Designs in Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang so the researcher sent the computer assisted instruction by post between April 30th 2009 and May 6th 2009.

Instruments of this research were the computer assisted instruction for tutorial in Educational Research entitled Efficiency of Research Designs and a 5 multiple-choice achievement test; the achievement test was comprised of 30 items with the reliability coefficient of the achievement test was 0.83.

The results of this research revealed that:

1. The efficiency of the computer assisted instruction for tutorial in Educational Research entitled Efficiency of Research Designs for master students King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang was 69.50 percentage points of E-CAI.

2. The students' achievement in Educational Research entitled Efficiency of Research Designs for master students King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang after learning the computer assisted instruction was statistically significantly higher than the achievement prior to learning with the computer assisted instruction at .01 level.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.กันยา ดันติวิสุทธิกุล ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้ชี้แนะแนวทางในการวิจัยและการจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนความรู้ทางวิชาการที่ได้ถ่ายทอดให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.พรรณี สীগิจวัฒน์นะ ผศ.ดร.กานดา นาคะเวช และรศ.ดร.นภาพร สิงห์หัตถ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ชั้นสุดท้าย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อชี้แนะ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.กานดา นาคะเวช รศ.ดร.นภาพร สิงห์หัตถ์ อาจารย์ธนาวุฒิ ประกอบผล คุณชญาน์วัตต์ เข็นนิล และคุณเสาวลักษณ์ วัฒนานิกกร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน รวมทั้งให้คำแนะนำและข้อชี้แนะ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณย่าสุภาพ คุณแม่ปราณี คุณพ่อบรรพต ที่เลี้ยงดูจนเติบโต ขอบขอบคุณ Mr. Phil and Mrs. Beth Engel คุณพ่อและคุณแม่ของภรรยาเป็นอย่างยิ่ง ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการทำวิทยานิพนธ์ ขอบขอบคุณ Mrs. Sherri Jane Phengchard ภรรยาสุดที่รักที่คอยให้กำลังใจในการทำวิจัยจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และท้ายที่สุดขอขอบคุณพระเจ้าที่ได้ทรงสร้างสิ่งสวยงามต่างๆ บนโลกใบนี้ ดังที่กล่าวมาทั้งหมด

โดมินิค เฟ็งจาด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรวิชาวิจัยทางการศึกษา.....	9
2.2 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	10
2.3 สื่อการเรียนการสอน.....	16
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	19
2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51
2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	56
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	61
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	66
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	66
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	66
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	80
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	86
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	86
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	88
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	90
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก เนื้อหาวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย.....	97
ภาคผนวก ข บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย.....	107
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย.....	117
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย.....	136
ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย.....	141
ภาคผนวก ฉ ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย.....	145
ภาคผนวก ช ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย.....	147
ภาคผนวก ซ คณะแนววิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของมหาบัณฑิตและนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	149
ประวัติผู้เขียน.....	151

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ไอคอนและหน้าที่การทำงานของแถบไอคอน.....	45
3.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้.....	68
3.2 รายละเอียดจำนวนข้อของแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ใช้จริงจำแนกตามระดับ ของขอบเขตด้านปัญญาและหน่วยการเรียนรู้.....	69
3.3 รายละเอียดจำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้จริง และออกเกินจำแนกตามระดับของขอบเขตด้านปัญญาและหน่วยการเรียนรู้.....	75
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง...	84
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	85
จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย (ด้านเนื้อหา).....	142
จ.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	142
ฉ.1 แสดงค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นรายชื่อ.....	146
ช.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นรายชื่อ.....	148
ซ.1 แสดงคะแนนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของมหาบัณฑิต และนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	150

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	แผนภาพแสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างง่าย..... 20
2.2	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา..... 22
2.3	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ..... 24
2.4	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง..... 26
2.5	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ วุฒิชัย ประสารลอย..... 29
2.6	ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall..... 31
2.7	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว..... 37
2.8	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ..... 38
2.9	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ..... 38
2.10	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ..... 38
2.11	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน..... 39
2.12	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว..... 39
2.13	ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห้วงกรอบซ่อมเสริม..... 40
2.14	ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง..... 41
2.15	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่..... 41
2.16	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ..... 42
2.17	แผนผังในโปรแกรมแสดงการจัดวางไอคอนลงบน Flowline..... 46
2.18	หน้าจอของโปรแกรม Adobe Photoshop CS..... 47
2.19	หน้าจอของโปรแกรม Macromedia Flash MX Professional 2004..... 49
3.1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน..... 74
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบระหว่างเรียน..... 80
ข.1	หน้าจอการเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 108
ข.2	การลงทะเบียนก่อนเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 108
ข.3	คำแนะนำก่อนเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน..... 109
ข.4	แบบทดสอบก่อนเรียน..... 109
ข.5	การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนเมื่อได้คะแนนน้อยกว่า 80%..... 110

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข.6 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนเมื่อได้คะแนนมากกว่า 80%.....	110
ข.7 หน้าจอการเลือกเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้.....	111
ข.8 การแสดงข้อความเมื่อผู้เรียนต้องการทำแบบทดสอบท้ายบทก่อนการเรียนรู้เนื้อหา.....	111
ข.9 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	112
ข.10 เนื้อหาและการนำเสนอภายในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.....	112
ข.11 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.....	113
ข.12 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.....	113
ข.13 การแสดงข้อความเมื่อผู้เรียนต้องการทำแบบทดสอบหลังเรียนก่อนการเรียนรู้เนื้อหา.....	114
ข.14 การแจ้งผู้เรียนให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อผู้เรียนได้เรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้.....	114
ข.15 แบบทดสอบหลังเรียน.....	115
ข.16 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อได้คะแนนน้อยกว่า 80%.....	115
ข.17 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อได้คะแนนมากกว่า 80%.....	116
ข.18 การออกจากรบบการเรียน.....	116

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกเราในปัจจุบันนี้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ในขณะที่ประเทศไทยเราก็กำลังมีการพัฒนาในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านวัฒนธรรม ด้านสังคม ด้านการเมืองหรือด้านเศรษฐกิจ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้นล้วนเกิดขึ้นจากการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมครั้งใหญ่ของโลก เป็นผลให้เกิดการผลิตสินค้าอุปโภคและบริโภคออกมาแข่งกันอย่างมากมาย และยังมี การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลาเพื่อความได้เปรียบทางธุรกิจ ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเข้ามา มีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นไปทุกขณะ ทางด้านการศึกษา นั้น ก็ต้องเตรียมพร้อมที่จะรับมือ กับเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ที่จะเข้ามา มีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ก็ เพื่อให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ที่ก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็จะเป็นการต่อยอดให้ผู้เรียน ได้นำความรู้ ความสามารถกลับมาพัฒนาประเทศชาติต่อไป

การสร้างหรือการพัฒนาในด้านใดก็ตาม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพนั้น กระบวนการหรือวิธีการที่มีความเป็นวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการสร้าง หรือการพัฒนา กระบวนการหรือวิธีการซึ่งเป็นที่นิยมนำมาใช้ก็คือ การวิจัย อันมีเป้าหมายสูงสุด เพราะการวิจัย นั่นก็คือ การสร้างการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นความรู้และความเข้าใจในด้านวิชาวิจัยจึง เป็นสิ่งสำคัญต่อการสร้างและการพัฒนาในทุกๆ ด้าน อีกทั้งยังแสดงถึงความได้เปรียบเพราะการ มีความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนและกระบวนการทำวิจัย คือกลไกสร้างการเปลี่ยนแปลงอันจะทำให้ ได้องค์ความรู้ที่มีความเชื่อถือได้ในโลกยุคข้อมูลข่าวสาร ดังจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีและความรู้ ที่มีอยู่แล้วในโลกที่เป็นสมบัติสาธารณะมีมากมาย ซึ่งผู้ที่มีความสามารถเข้าถึงและรู้จักนำมา พัฒนาเพื่อต่อยอด ด้วยกระบวนการหรือวิธีการทางการวิจัย จะสามารถทำให้ประหยัดทั้งเงินและ เวลา อีกทั้งยังได้สร้างการเปลี่ยนแปลงเพื่อประโยชน์สูงสุดขึ้นอีกด้วย (วิจารณ์ พานิช, 2546 : 1-50)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เปิดสอนหลักสูตรทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลายหลักสูตรด้วยกัน สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์เป็น สาขาวิชาหนึ่งในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่เปิดสอนในระดับปริญญาโท โดยมี วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน คือ 1) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตในการเผยแพร่ และการ ถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม 2) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตเป็นผู้

ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม 3) เพื่อพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม 4) เพื่อสร้างบุคลากรให้มีความสามารถในการทำวิจัย (คณะครู ศาสตร์อุตสาหกรรม. 2547) [Online]

วิชาวิจัยทางการศึกษา เป็นวิชาในกลุ่มวิชาบังคับซึ่งอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ พุทธศักราช 2540 (บัณฑิตวิทยาลัย. 2547 : 115) โดยนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์จะต้องเรียน ทั้งนี้เพราะวิชาวิจัยทางการศึกษา เป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานวิจัยและการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา โดยสาขาวิชานี้มีวิชาเอก 6 สาขา คือ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิชาเอกฟิสิกส์ วิชาเอกชีววิทยา วิชาเอกเคมี วิชาเอกคอมพิวเตอร์และวิชาเอกสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ให้นักศึกษาที่เรียนในวิชาเอกดังกล่าว สามารถนำขั้นตอนและวิธีการของการวิจัยทางการศึกษาไปบูรณาการเพื่อใช้ในการเรียน การทำวิจัยในสถาบันการศึกษา หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ได้ การออกแบบวิจัยเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัย แบบวิจัยจะเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการวิจัยทั้งหมด เช่น การกำหนดตัวแปร การวัดและควบคุมตัวแปร เพื่อให้เหมาะสมกับปัญหาที่ทำการวิจัย ดังนั้นการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแบบวิจัย จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินการวิจัย เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาระดับมหาบัณฑิต และนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยในอนาคต

วิชาวิจัยทางการศึกษา เป็นวิชาที่มีเนื้อหา รายละเอียดที่ต้องศึกษาด้วยความเข้าใจหลายเรื่อง เมื่อเป็นเช่นนี้ เวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละเนื้อหาจึงมีอย่างจำกัด ทำให้ไม่สามารถศึกษาตามรายละเอียดของเนื้อหาวิชาได้อย่างละเอียด เมื่อเรียนเนื้อหาใดไปแล้วผู้เรียนที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาเรื่องใดหรือต้องการศึกษาเพิ่มเติมในรายละเอียดส่วนอื่นๆ ของวิชา จะต้องไปทบทวนความรู้ด้วยตนเอง โดยอาจจะศึกษาจากตำรา อภิปรายกับเพื่อน หรือปรึกษากับอาจารย์ผู้สอน แต่ทั้งนี้ยังขาดสื่อในการทบทวนบทเรียน การนำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีการคิดค้นพัฒนา หรือมีการวิจัยและการพิสูจน์มาแล้วว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนได้ ซึ่งหนึ่งในจำนวนเทคโนโลยีที่มีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนคือ สื่อ โดยสื่อการสอนที่ดีจะต้องเน้นวิธีการแสวงหาความรู้และการเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้มีข้อจำกัดในการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบปกติ โดยเฉพาะเวลาเรียนที่จำกัด ซึ่งเนื้อหาวิชาในบางเรื่องที่เป็นประเด็นสำคัญ จะต้องอาศัยเวลาในการทำความเข้าใจหรือสามารถนำไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ ก็จะเป็นการลดข้อจำกัดในเรื่องของเวลาเรียนได้

สื่อการสอนที่นักศึกษานำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้นมีหลายอย่าง เช่น สไลด์ วิทยุเทป โทรทัศน์ ภาพยนตร์ วีดีโอ เป็นต้น และในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยี

หลากหลายรูปแบบที่นำมาใช้ทางการศึกษาหนึ่งในจำนวนนั้นก็คือ e-Learning (Electronic Learning) ซึ่งเป็นการเรียนการสอนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น เว็บไซต์ คอมพิวเตอร์ ซีดีรอม ระบบเครือข่าย สัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม ดังนั้นรูปแบบของ e-Learning จะเป็นไปได้ทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) บทเรียนผ่านหน้าเว็บเพจ (Web Based Instruction) การเรียนการสอนออนไลน์ที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันที (Online Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม (Satellite Broadcasting) เป็นต้น (ภททิรา เหลืองวิลาศ. 2547 : 13)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะได้ทบทวนหรือเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปภาพ ตัวหนังสือหรือภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8)

การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ เป็นผลทำให้เกิดการจำแนกการเรียนรู้ได้รวดเร็วเข้าใจง่าย ไม่น่าเบื่อหน่าย ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้เป็นรายบุคคล ดังนั้น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้ในการทบทวน บทเรียน การทำแบบฝึกหัด การติวและการสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น (สุรางค์ ใ้วตระกูล. 2533 : 237) ซึ่งการทบทวนความรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียกบทเรียนมาทบทวนใหม่ได้ และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทันเพื่อนจากการทบทวนบทเรียนนอกห้องเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจบทเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น โดยสิ่งเหล่านี้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ตามความสะดวกของผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถือเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย และต้องการทราบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนนี้ จะมีประสิทธิภาพเพียงใด และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สูงขึ้นหลังทบทวนบทเรียนหรือไม่ โดยคาดหวังว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะเป็นประโยชน์ในการใช้เป็นสื่อการสอนที่จะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายของรายวิชา ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่จะเรียนและสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาของวิชาวิจัยทางการศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่มีประสิทธิภาพ ในวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ E-CAI ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Roblyer และ Hall (1985 อ้างในบุปผชาติ ทัทพิกรณ์. 2544 : 44-45) แนวคิดของ Kemp (1985 : 248 อ้างในพรเทพ เมืองแมน. 2544 : 43) แนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) แนวคิดของวุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 24-27) และแนวคิดของ Gagne (อ้างใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 42-48) มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา โดยมีขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผนดำเนินการ

- 1.1 กำหนดเป้าหมายและขอบเขตของบทเรียน
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- 1.3 กำหนดรูปแบบการประเมินผลผู้เรียน
- 1.4 กำหนดรูปแบบและกิจกรรมของบทเรียน

- 1.5 ทบทวนและแก้ไขแผนดำเนินการ
2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 ประเมินความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม
 - 2.2 เตรียมทรัพยากรที่จำเป็นต้องการใช้ในการสร้างบทเรียน
 - 2.3 เขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม (Flow Chart)
 - 2.4 สร้างกรอบแสดงเรื่องราว (Story Board)
 - 2.5 ทบทวนและแก้ไขการออกแบบ
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 พัฒนาสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน
 - 3.2 เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - 3.3 เขียนบันทึกขั้นตอนและปัญหาในการพัฒนาบทเรียน
4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน
 - 4.1 ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทเรียน
 - 4.2 ทดลองในขั้นต้นและปรับปรุงบทเรียน
 - 4.3 ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (1972 : 7) และ บุญเชิด ภิณโณอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ซึ่งกล่าวถึงความสามารถของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ (Taxonomy of Education) คือ ด้านปัญญา (Cognitive domain) ด้านความรู้สึกลึก (Affective domain) และด้านทักษะ (Psychomotor domain) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย โดยมุ่งเน้นลักษณะทางปัญญา (Cognitive domain) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาจำแนกเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผล โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดความสามารถ 3 ระดับคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทและมหาบัณฑิต หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังตั้งแต่ปีการศึกษา 2546 ถึงปีการศึกษา 2551 ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทจำนวน 8 คน และมหาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 4 คน ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ซึ่งได้มาจากการอาสาสมัครรวมเป็น 12 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

1. ตัวแปรต้น คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย
2. ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

1.5.3.2 ตัวแปรที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ในเนื้อหาประกอบด้วย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง บัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายใน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง บัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายนอก

1.6 นวัตกรรมเฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. วิชาวิจัยทางการศึกษา (Educational Research) รหัสวิชา 03317106 เป็น วิชาในกลุ่ม วิชาบังคับ จำนวนหน่วยกิต 3(3-0) คือ ประกอบด้วยชั่วโมงทฤษฎี 3 ชั่วโมง ไม่มีชั่วโมงปฏิบัติ ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาที่กล่าวถึงการกำหนดปัญหาในการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่ คาดว่าจะได้รับการศึกษาจากเอกสาร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง การ กำหนดตัวแปร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการ วิเคราะห์ข้อมูล โดยปรากฏในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2540 สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (บัณฑิตวิทยาลัย. 2547 : 112)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware 7 และโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น Adobe Photoshop CS, Macromedia Flash MX, Ulead Gif Animator 5, Anim-FX 2.1 เป็นต้น ใช้การนำเสนอบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) ซึ่งมีหลายรูปแบบ โดยผู้วิจัยจะนำ รูปแบบย้อนกรอบ (Linear Format with Repetition) มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนเพื่อทบทวน ประกอบด้วยกรอบนำเข้าสู่บทเรียน กรอบแนะนำผู้วิจัย กรอบแนะนำการใช้ บทเรียน กรอบทบทวนความรู้พื้นฐาน กรอบเนื้อหา กรอบคำถามและกรอบสรุป ซึ่งกรอบเนื้อหา จะประกอบไปด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ มีดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน (E-CAI) หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละบทเรียนรวมกัน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ กับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

E_a หมายถึง ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย อัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัดจากข้อคำถามที่ผู้เรียนตอบถูกหรือคะแนนจากการทำ

แบบฝึกหัดหรือกิจกรรมผ่านในแต่ละวัตถุประสงค์ของบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

Eb หมายถึง ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งวัดความสามารถ 3 ด้านคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ โดยข้อสอบมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

5. การทบทวน หมายถึง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนหลังจากเรียนในชั้นเรียนตามปกติ ซึ่งต่างกับการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนซ้ำสามารถเรียนได้ทันเพื่อน ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนไม่เข้าใจมีความเข้าใจมากขึ้น ทั้งนี้ก็เนื่องจากผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ตามความสะดวกของผู้เรียน

6. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

7. มหาบัณฑิต หมายถึง บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัยสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาคำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน โดยมีประเด็นในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาวิจัยทางการศึกษา
- 2.2 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา
- 2.3 สื่อการเรียนการสอน
- 2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาวิจัยทางการศึกษา

วิชาวิจัยทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (บัณฑิตวิทยาลัย, 2547 : 115) มีรายละเอียดดังนี้

ชื่อวิชา	วิจัยทางการศึกษา (Educational Research)
รหัส	03317106
หมวดวิชา	กลุ่มวิชาบังคับ
ระดับ	ปริญญาโท
หน่วยกิต	3 (3 - 0)
เวลาเรียน	48 คาบ (3 คาบ ต่อ 1 สัปดาห์)

คำอธิบายรายวิชา การกำหนดปัญหาในการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษาจากเอกสาร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง การกำหนดตัวแปร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล

หัวข้อการออกแบบวิจัยไม่ได้ปรากฏโดยตรงในคำอธิบายรายวิชาของวิชาวิจัยทางการศึกษา แต่ถ้าพิจารณาแล้วจะเห็นว่า การออกแบบวิจัยเป็นหัวข้อที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นในการเรียนวิชานี้ และมีส่วนเกี่ยวข้องกับหัวข้อต่างๆ ที่ปรากฏในคำอธิบายรายวิชา การออกแบบวิจัย เป็นขั้นตอนต่อไปที่สำคัญที่สุดที่ต้องกระทำหลังจากกำหนดปัญหาการวิจัย แบบวิจัยเป็นตัวกำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการต่อไปเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาการวิจัยที่กำหนดขึ้น (วิไลพร วรจิตตานนท์. 2549: 85) ดังนั้นแบบวิจัยจึงเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการวิจัยทั้งหมด เช่น การกำหนดตัวแปร การวัดและควบคุมตัวแปร เพื่อให้เหมาะสมกับปัญหาที่ทำการวิจัยและทำให้แบบวิจัยมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในเรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยโดยได้นำเนื้อหาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ และปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จึงได้ทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก

2.2 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา

ได้มีนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ต่างๆ กันไป ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552) [Online]

2.2.1 ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม หมายถึงความคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงมาจากของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วย ประหยัดเวลาและแรงงานได้ด้วย

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจาก innovare ในภาษาละติน แปลว่า ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา ความหมายของนวัตกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์คือ การนำแนวความคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบใหม่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ หรือก็คือ “การทำในสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ (Change) ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา ให้กลายมาเป็นโอกาส (Opportunity) และถ่ายทอดไปสู่แนวความคิดใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม” แนวความคิดนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 โดยจะเห็นได้

จากแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์ เช่น ผลงานของ Joseph Schumpeter ใน The Theory of Economic Development, 1934 โดยจะเน้นไปที่การสร้างสรรค การวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันจะนำไปสู่การได้มาซึ่ง นวัตกรรมทางเทคโนโลยี (Technological Innovation) เพื่อประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เป็นหลัก นวัตกรรมยังหมายถึงความสามารถในการเรียนรู้และนำไปปฏิบัติให้เกิดผลได้จริงอีกด้วย

คำว่า “นวัตกรรม” คำนี้ เป็นศัพท์บัญญัติของคณะกรรมการพิจารณาศัพท์วิชาการศึกษาระทรวงศึกษธิการ มาจากภาษาอังกฤษว่า Innovation มาจากคำกริยาว่า innovate แปลว่า ทำใหม่ เปลี่ยนแปลงให้เกิดสิ่งใหม่ ในภาษาไทยเดิมใช้คำว่า “นวกรรม” ต่อมาพบว่าคำนี้มีความหมายคลาดเคลื่อน จึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า นวัตกรรม หมายถึง การนำสิ่งใหม่ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมจากวิธีการที่ทำอยู่เดิม เพื่อให้ใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น ดังนั้นไม่ว่าวงการหรือกิจการใด ๆ ก็ตาม เมื่อมีการนำเอาความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมก็เรียกได้ว่าเป็นนวัตกรรม ของวงการนั้น ๆ เช่นในวงการศึกษานำเอามาใช้ ก็เรียกว่า “นวัตกรรมการศึกษา” (Educational Innovation) สำหรับผู้ที่กระทำ หรือนำความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ มาใช้นี้ เรียกว่าเป็น “นวัตกร” (Innovator) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552) [Online]

Thomas Hughes (อ้างในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 2548) [Online] ได้ให้ความหมายของ “นวัตกรรม” ว่า เป็นการนำวิธีการใหม่ ๆ มาปฏิบัติหลังจากได้ผ่านการทดลองหรือได้รับการพัฒนามาเป็นขั้น ๆ แล้ว เริ่มตั้งแต่การคิดค้น (Invention) การพัฒนา (Development) ซึ่งอาจจะเป็นไปในรูปของ โครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot Project) แล้วจึงนำไปปฏิบัติจริง ซึ่งมีความแตกต่างไปจากการปฏิบัติเดิมที่เคยปฏิบัติมา

Morton, J.A. (อ้างในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 2548) [Online] ให้ความหมาย “นวัตกรรม” ว่าเป็นการทำให้ใหม่ขึ้นอีกครั้ง (Renewal) ซึ่งหมายถึง การปรับปรุงสิ่งเก่าและพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ตลอดจนหน่วยงาน หรือองค์การนั้น ๆ นวัตกรรม ไม่ใช่การจัดหรือล้มล้างสิ่งเก่าให้หมดไป แต่เป็นการ ปรับปรุงเสริมแต่งและพัฒนา

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521 : 14 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552) [Online] ได้ให้ความหมาย “นวัตกรรม” ไว้ว่าหมายถึง วิธีการปฏิบัติใหม่ๆ ที่แปลกไปจากเดิมโดยอาจจะได้มาจากการคิดค้นพบวิธีการใหม่ๆ ขึ้นมาหรือมีการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสม และสิ่งทั้งหลายเหล่านี้ได้รับการทดลอง พัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

จรูญ วงศ์สายัณห์ (2520 : 37 อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552) [Online] ได้กล่าวถึงความหมายของ นวัตกรรม ไว้ว่า “แม้ในภาษาอังกฤษเอง ความหมายก็ต่างกันเป็น 2 ระดับ” โดยทั่วไป นวัตกรรม หมายถึง ความพยายามใด ๆ จะเป็นผลสำเร็จหรือไม่

มากนักน้อยเพียงใดก็ตามที่เป็นไปเพื่อจะนำสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ทำอยู่เดิมแล้ว กับอีกระดับหนึ่งซึ่งวงการวิทยาศาสตร์แห่งพฤติกรรม ได้พยายามศึกษาถึงที่มา ลักษณะ กรรมวิธี และผลกระทบที่มีอยู่ต่อกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง คำว่า นวัตกรรม มักจะหมายถึง สิ่งที่ได้นำความเปลี่ยนแปลงใหม่เข้ามาใช้ได้ผลสำเร็จและแผ่กว้างออกไป จนกลายเป็นการปฏิบัติอย่างธรรมดาสามัญ (บุญเกิด ควรวาเวช. 2543)

นวัตกรรม แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 มีการประดิษฐ์คิดค้น (Innovation) หรือเป็นการปรุงแต่งของเก่าให้เหมาะสมกับกาลสมัย

ระยะที่ 2 พัฒนาการ (Development) มีการทดลองในแหล่งทดลองจัดทำอยู่ในลักษณะของโครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot Project)

ระยะที่ 3 การนำเอาไปปฏิบัติในสถานการณ์ทั่วไป ซึ่งจัดว่าเป็นนวัตกรรมขั้นสมบูรณ์

2.2.2 ความหมายของนวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรมการศึกษา (Educational Innovation) หมายถึง นวัตกรรมที่จะช่วยให้การศึกษาและการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิผลสูงกว่าเดิม เกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยนวัตกรรมการศึกษา และประหยัดเวลาในการเรียนได้อีกด้วย ในปัจจุบันมีการใช้นวัตกรรมการศึกษามากมายหลายอย่าง ซึ่งมีทั้งนวัตกรรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายแล้ว และประเภทที่กำลังเผยแพร่ เช่น การเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Aids Instruction) การใช้แผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) และอินเทอร์เน็ต (Internet) เหล่านี้ เป็นต้น

“นวัตกรรมทางการศึกษา” (Educational Innovation) หมายถึง การนำเอาสิ่งใหม่ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำ รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ก็ตามเข้ามาใช้ในระบบการศึกษา เพื่อมุ่งหวังที่จะเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิม ให้ระบบการจัดการศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วเกิดแรงจูงใจในการเรียน และช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียน เช่น การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้วีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) และอินเทอร์เน็ต เหล่านี้เป็นต้น

2.2.3 ความหมายของเทคโนโลยี

ความเจริญในด้านต่างๆ ที่ปรากฏให้เห็นอยู่ในปัจจุบัน เป็นผลมาจากการศึกษาค้นคว้าทดลองประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อศึกษาค้นพบและทดลองใช้ได้แล้ว ก็นำออกเผยแพร่ใช้ในกิจการด้านต่างๆ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาคุณภาพ

และประสิทธิภาพในกิจการต่างๆ เหล่านั้น และวิชาการที่ว่าด้วยการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในกิจการด้านต่างๆ จึงเรียกกันว่า “วิทยาศาสตร์ประยุกต์” หรือนิยมเรียกกันทั่วไปว่า “เทคโนโลยี” ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า เทคโนโลยี หมายถึงการใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับ สถานการณ์ในการแก้ปัญหา ผู้ที่นำเอาเทคโนโลยีมาใช้ เรียกว่านักเทคโนโลยี (Technologist)

2.2.4 ความหมายของเทคโนโลยีทางการศึกษา

เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational Technology) ตามรูปศัพท์ เทคโนโลยี (วิธีการ) + โยยี (วิทยา) หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยวิธีการทางการศึกษา ครอบคลุมระบบการนำวิธีการ มาปรับปรุง ประสิทธิภาพของการศึกษาให้สูงขึ้นเทคโนโลยีทางการศึกษารวมองค์ประกอบ 3 ประการ คือ วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

สภาเทคโนโลยีทางการศึกษานานาชาติได้ให้คำจำกัดความของ เทคโนโลยีทางการศึกษา ว่าเป็นการพัฒนาและประยุกต์ระบบเทคนิคและอุปกรณ์ ให้สามารถนำมาใช้ในสถานการณ์ให้ อย่างเหมาะสม เพื่อสร้างเสริมกระบวนการเรียนรู้ของคนให้ดียิ่งขึ้น

เป็รื่อง กุมุท (อ้างในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 2548) [Online] ได้กล่าวถึง ความหมายของเทคโนโลยีการศึกษาว่า เป็นการขยายขอบข่ายของการใช้สื่อการสอน ให้ กว้างขวางขึ้นทั้งในด้านบุคคล วัสดุเครื่องมือ สถานที่ และกิจกรรมต่างๆในกระบวนการเรียนการ สอน

Edgar Dale (อ้างในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 2548) [Online] กล่าวว่า เทคโนโลยี ทางการศึกษา ไม่ใช่เครื่องมือ แต่เป็นแผนการหรือวิธีการทำงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้บรรลุผล ตามแผนการ

นอกจากนี้เทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นการขยายแนวคิดเกี่ยวกับ โสตทัศนศึกษา ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากโสตทัศนศึกษา หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ตาหูฟัง คังนั้นอุปกรณ์ในสมัยก่อนมักเน้นการใช้ประสาทสัมผัส ด้านการฟังและการดูเป็นหลัก จึงใช้คำว่า โสตทัศนอุปกรณ์ เทคโนโลยีทางการศึกษา มีความหมายที่กว้างกว่า ซึ่งอาจจะพิจารณาจาก ความคิดรวบยอดของเทคโนโลยีได้เป็น 2 ประการ คือ

1. ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์กายภาพ ตามความคิดรวบยอดนี้ เทคโนโลยีทางการศึกษาหมายถึง การประยุกต์วิทยาศาสตร์กายภาพ ในรูปของสิ่งประดิษฐ์ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ โทรทัศน์ ฯลฯ มาใช้สำหรับการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ การใช้ เครื่องมือเหล่านี้ มักคำนึงถึงเฉพาะการควบคุมให้เครื่องทำงาน มักไม่คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยเฉพาะเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล และการเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาวิชา

ความหมายของเทคโนโลยีทางการศึกษา ตามความคิดรวบยอดนี้ ทำให้บทบาท

ของเทคโนโลยีทางการศึกษาแคลงไป คือมีเพียงวัสดุ และอุปกรณ์เท่านั้น ไม่รวมวิธีการ หรือ ปฏิบัติการสัมพันธ์อื่น ๆ เข้าไปด้วย ซึ่งตามความหมายนี้ก็คือ “โสตทัศนศึกษา” นั่นเอง

2. ความคิดรวบยอดทางพฤติกรรมศาสตร์ เป็นการนำวิธีการทางจิตวิทยา มนุษยวิทยา กระบวนการกลุ่ม ภาษา การสื่อความหมาย การบริหาร เครื่องยนต์กลไก การรับรู้มาใช้ควบคู่กับผลิตรกรรมทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อให้ผู้เรียน เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นมิใช่เพียงการใช้เครื่องมืออุปกรณ์เท่านั้น แต่รวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปด้วย มิใช่วัสดุ หรืออุปกรณ์ แต่เพียงอย่างเดียว

2.2.5 เป้าหมายของเทคโนโลยีการศึกษา

1. การขยายพิสัยของทรัพยากรของการเรียนรู้ กล่าวคือ แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ มิได้หมายถึงแต่เพียงตำรา ครู และอุปกรณ์การสอน ที่โรงเรียนมีอยู่เท่านั้น แนวคิดทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ต้องการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนจากแหล่งความรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ครอบคลุมถึงเรื่องต่างๆ เช่น

(1) คน คนเป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่สำคัญซึ่งได้แก่ ครู และวิทยากรอื่น ซึ่งอยู่นอกโรงเรียน เช่น เกษตรกร ตำรวจ นุรุษ ไปรษณีย์ เป็นต้น

(2) วัสดุและเครื่องมือ ได้แก่ โสตทัศนและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ภาพยนตร์ วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องวิดีโอเทป ของจริงของจำลองสิ่งพิมพ์ รวมไปถึงการใช้สื่อมวลชนต่างๆ

(3) เทคนิคและวิธีการ แต่เดิมนั้นการเรียนการสอนส่วนมาก ใช้วิธีให้ครูเป็นคนบอกเนื้อหา แก่ผู้เรียนปัจจุบันนั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้มากที่สุด ครูเป็นเพียง ผู้วางแผนแนะแนวทางเท่านั้น

(4) สถานที่ อันได้แก่ โรงเรียน ห้องปฏิบัติการทดลอง โรงฝึกงาน ไร่ นา ฟาร์ม ที่ทำการรัฐบาล ภูเขา แม่น้ำ ทะเล หรือสถานที่ใดๆ ที่ช่วยเพิ่มประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้เรียนได้

2. การเน้นการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล ถึงแม้นักเรียนจะล้นชั้น และกระจาย ยากแก่การจัดการศึกษาตามความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ นักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้พยายามคิด หาวิธีนำเอาระบบการเรียนแบบตัวต่อตัวมาใช้ แต่แทนที่จะใช้ครูสอนนักเรียนทีละคน เขาก็คิด “แบบเรียน โปรแกรม” ซึ่งทำหน้าที่สอน ซึ่งเหมือนกับครูมาสอน นักเรียนจะเรียนด้วยตนเองจากแบบเรียนด้วยตนเองในรูปแบบเรียนเป็นเล่ม หรือเครื่องสอนหรือสื่อประสมหลายๆ อย่าง จะเรียนช้าหรือเร็วก็ทำได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

3. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบในการศึกษา การใช้วิธีระบบ ในการปฏิบัติหรือแก้ปัญหา เป็นวิธีการที่เป็นวิทยาศาสตร์ ที่เชื่อถือได้ว่าจะสามารถแก้ปัญหา หรือช่วยให้งานบรรลุ

เป้าหมายได้ เนื่องจากกระบวนการของวิธีระบบ เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบของงานหรือของระบบ อย่างมีเหตุผล หาทางให้ส่วนต่าง ๆ ของระบบทำงาน ประสานสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ

4. พัฒนาเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา วัสดุและเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา หรือการเรียนการสอนปัจจุบันจะต้องมีการพัฒนา ให้มีศักยภาพ หรือขีดความสามารถในการทำงานให้สูงยิ่งขึ้นไปอีก

2.2.6 แนวคิดพื้นฐานของนวัตกรรมทางการศึกษา

ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลอย่างมาก ต่อวิธีการศึกษา ได้แก่แนวความคิดพื้นฐานทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป อันมีผลทำให้เกิดนวัตกรรมการศึกษาที่สำคัญๆ พอจะสรุปได้ 4 ประการ คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) การจัดการศึกษาของไทยได้ให้ความสำคัญในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลเอาไว้อย่างชัดเจนซึ่งจะเห็นได้จากแผนการศึกษาของชาติ ให้มุ่งจัดการศึกษาตามความถนัดความสนใจ และความสามารถ ของแต่ละคนเป็นเกณฑ์ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนได้แก่ การจัดระบบห้องเรียนโดยใช้อายุเป็นเกณฑ์บ้าง ใช้ความสามารถเป็นเกณฑ์บ้าง นวัตกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อสนองแนวความคิดพื้นฐานนี้ เช่น การเรียนแบบไม่แบ่งชั้น (Non-Graded School) แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text Book) เครื่องสอน (Teaching Machine) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching) การจัดโรงเรียนในโรงเรียน (School within School) เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

2. ความพร้อม (Readiness) เดิมทีเชื่อกันว่า เด็กจะเริ่มเรียน ได้ก็ ต้องมีความพร้อม ซึ่งเป็นพัฒนาการตามธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันการวิจัยทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ ชี้ให้เห็นว่าความพร้อมในการเรียนเป็นสิ่ง ที่สร้างขึ้น ได้ ถ้าหากสามารถจัดบทเรียน ให้พอเหมาะกับระดับความสามารถของเด็กแต่ละคน วิชาที่เคยเชื่อกันว่ายาก และไม่เหมาะสมสำหรับเด็กเล็กก็สามารถนำมาให้ศึกษาได้ นวัตกรรมที่ตอบสนองแนวความคิดพื้นฐานนี้ได้แก่ ศูนย์การเรียน การจัดโรงเรียนในโรงเรียน นวัตกรรมที่สนองแนวความคิดพื้นฐานด้านนี้ เช่น การเรียน (Learning Center) การจัดโรงเรียนในโรงเรียน (School within School) การปรับปรุงการสอนสามขั้น (Instructional Development in 3 Phases)

3. การใช้เวลาเพื่อการศึกษา แต่เดิมมาการจัดเวลาเพื่อการสอน หรือตารางสอน มักจะจัดโดยอาศัยความสะดวกเป็นเกณฑ์ เช่น ถือหน่วยเวลาเป็นชั่วโมง เท่ากันทุกวิชา ทุกวัน นอกจากนั้นก็ยังจัดเวลาเรียนเอาไว้แน่นอนเป็นภาคเรียน เป็นปี ในปัจจุบันได้มีความคิดในการจัดเป็นหน่วยเวลาสอนให้สัมพันธ์กับลักษณะของแต่ละวิชาซึ่งจะใช้เวลาไม่เท่ากัน บางวิชาอาจใช้

ช่วงสั้นๆ แต่สอนบ่อยครั้ง การเรียนก็ไม่จำกัดอยู่แต่เฉพาะในโรงเรียนเท่านั้น นวัตกรรมที่สนองแนวความคิดพื้นฐานด้านนี้ เช่น การจัดการสอนแบบยืดหยุ่น (Flexible Scheduling) มหาวิทยาลัยเปิด (Open University) แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text Book) การเรียนทางไปรษณีย์

4. ประสิทธิภาพในการเรียน การขยายตัวทางวิชาการ และการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทำให้มีสิ่งต่างๆ ที่คนจะต้องเรียนรู้เพิ่มขึ้นมาก แต่การจัดระบบการศึกษาในปัจจุบันยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอจึงจำเป็นต้องแสวงหาวิธีการใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งในด้านปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียน และปัจจัยภายนอก นวัตกรรมในด้านนี้ที่เกิดขึ้น เช่น มหาวิทยาลัยเปิด การเรียนทางวิทยุ การเรียนทางโทรทัศน์ การเรียนทางไปรษณีย์ แบบเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียน

จากความหมายของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า นวัตกรรมเป็นความคิดหรือการกระทำใหม่ๆ ซึ่งนักวิชาการหรือผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละวงการจะมีการคิดและทำสิ่งใหม่อยู่เสมอ ดังนั้นนวัตกรรมจึงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ได้เรื่อยๆ สิ่งใดที่คิดและทำมานานแล้ว ก็ถือว่าเป็นเทคโนโลยี ในส่วนทางด้านการศึกษา นั้น นวัตกรรมและเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในการเรียนการสอน โดยเฉพาะต่อการเรียนการสอนที่จะต้องมีการคิดค้นนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ อยู่เสมอ เพื่อให้สื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้มีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และทั้งนี้ก็เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ในการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.3 สื่อการเรียนการสอน

2.3.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

ได้มีนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ต่างๆ กันไป เช่น

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2520 : 95) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 137) กล่าวว่า สื่อ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอน (หรือการสื่อสารในการเรียนการสอน) เพื่อช่วยในการเรียนการสอน ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพตามจะมุ่งหมาย

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 76) กล่าวว่า สื่อ หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้

ผาณิต คุ่มเสถียร (2540 :14) กล่าวว่า สื่อ หมายถึง สิ่งใดก็ได้ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้

จากความหมายของสื่อการสอนที่กล่าวมาข้างต้นจากสรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งใดๆ ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.3.2 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 90) ได้ทำการแบ่งประเภทและลักษณะของสื่อไว้ดังนี้

1. สื่อประเภทของจริง เช่น วิทยากร วัตถุสิ่งของและเครื่องมือต่างๆ หุ่นจำลอง
2. สื่อประเภทไม่ต้องฉาย เช่น สิ่งพิมพ์ แผ่นป้าย วัสดุกราฟิก รูปภาพ
3. สื่อประเภทเสียง เช่น เทปบันทึกเสียง แผ่นเสียง วิทยุ
4. สื่อประเภทภาพนิ่งประเภทฉาย เช่น สไลด์ แผ่นใส โฮโลแกรม
5. สื่อประเภทภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพยนตร์ วีดีโอ โทรทัศน์
6. สื่อประเภทประสม เช่น สิ่งพิมพ์/เทปเสียง สไลด์/เทปเสียง บทเรียนคอมพิวเตอร์ สื่อทางไกล
7. สื่อประเภทกิจกรรม เช่น การจัดแสดง นิทรรศการ การสาธิต การศึกษานอกสถานที่

2.3.3 ประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน

Erickson (1971 : 108-109) ได้สรุปประโยชน์ของสื่อการสอนไว้ดังนี้ คือ

1. ช่วยจัดและเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ช่วยครูสอนเนื้อหาวิชาที่มีความหมายต่อชีวิตของผู้เรียน
3. ช่วยครูแนะนำและกำกับผู้เรียนให้มีปฏิริยาสัมพันธ์ในทางที่พึงปรารถนา
4. ช่วยผู้เรียนให้สามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไปตามเนื้อหาวิชา
5. ช่วยครูให้สามารถสอนได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

กิตานันท์ มลิทอง (2531 : 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อการสอนไว้ว่า สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนดังต่อไปนี้

2.3.3.1 ประโยชน์ของสื่อต่อผู้เรียน

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหา บทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อน ได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสนุกสนานและไม่เบื่อ
3. การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น
5. ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้
6. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.3.3.2 ประโยชน์ของสื่อต่อผู้สอน

1. ช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสุขสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว
2. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหา เพราะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง
3. ช่วยกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อ

2.3.4 การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

วาสนา ชาวหา (2533 : 17) ได้ให้หลักที่ควรคำนึงถึงในการเลือกสื่อการสอนดังนี้

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) เมื่อมีการนำสื่อการสอนมาใช้ในการเรียนการสอน แล้วทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงจะถือว่าสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ
2. ประสิทธิภาพ (Productivity) จำนวนนักเรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เป็นจำนวนมาก ก็นับว่าสื่อการสอนนั้นก่อให้เกิดประสิทธิผลสูง แต่ถ้าจำนวนผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์มีน้อย ก็แสดงว่าสื่อการสอนนั้นไม่มีประสิทธิผล ควรพิจารณาปรับปรุงแก้ไขต่อไป
3. ประหยัด (Economy) การนำสื่อการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นจะต้องพิจารณาในเรื่องของการลงทุนที่คุ้มค่าทั้งด้านทุนทรัพย์ แรงงานและระยะเวลาในการใช้งาน สื่อการสอนบางชนิดอาจมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูง แต่ต้องอาศัยทุนทรัพย์มาก ในขณะที่

เราสามารถนำสื่อการสอนชนิดอื่นมาทดแทนได้ มีผลทัดเทียมกันแต่ประหยัดกว่า ก็ควรที่จะนำสื่อที่ประหยัดกว่ามาใช้

ส่วน Kemp (1985 : 137-140) ได้เสนอแนวคิดว่าการเลือกสื่อการเรียนการสอนควรพิจารณาด้วยการตอบคำถามดังนี้

1. สื่อที่ต้องการและมีอยู่นั้นมีลักษณะที่ดีและมีคุณภาพเพียงใด
2. หากต้องจัดซื้อหรือจัดผลิตขึ้นมาจะมีราคาเท่าไร
3. จะต้องใช้เวลาในการติดตั้งหรือจัดหาหรือผลิตนานเท่าใด
4. จะต้องใช้เครื่องมือประกอบหรือไม่ เป็นเครื่องมือประเภทใด ต้องการตั้ง

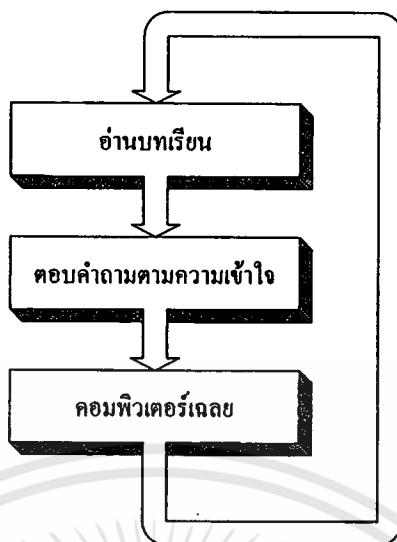
อำนวยความสะดวกอะไรบ้าง

5. สื่อที่เลือกเหมาะสมกับระบบการสอนมากกว่าสื่ออื่นๆ ใช้อย่างไรหรือไม่
6. จะมีปัญหาอะไรตามมบ้าง ในการเลือกใช้สื่ออื่นๆ เช่น ต้องจัดหาถึงอำนวยความสะดวกเพิ่มเติม การซ่อมบำรุงยุ่งยาก ล้าสมัยเร็ว ฯลฯ
7. ผู้สอนเข้าใจวิธีใช้และใช้เป็นหรือไม่

จากความหมายและหลักการเลือกสื่อการเรียนการสอนของนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเลือกสื่อการเรียนการสอนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนนั้น ควรจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ จุดมุ่งหมาย รูปแบบและระบบการเรียนการสอน ลักษณะของผู้เรียน ประสิทธิภาพ วิธีการจัดหา ค่าใช้จ่าย ประโยชน์และความสามารถของผู้สอนในการใช้สื่อการเรียนการสอน เพื่อที่จะได้ใช้สื่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีและบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ในการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยสื่อการสอนที่สร้างขึ้นครั้งนี้จัดได้ว่าเป็นสื่อการสอนแบบประสม อันจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่ดีขึ้น โดยการกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางแทนสิ่งพิมพ์หรือสื่อประเภทอื่นๆ ได้แก่ รูปแบบการกำหนดบทเรียน แบบฝึกหัดและปฏิบัติ (ยีน ภู่วรรณ และประภาส วงสถิตย์วัฒนา. 2529 : 567) รูปแบบดังกล่าวมีแผนผังดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างง่าย

2.4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction หรือ Computer Aid Instruction นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 121) กล่าวว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

ชนินฐา ชานนท์ (2532 : 8) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและภาพกราฟิก มีการตั้งคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

บุปผชาติ ทัทพิกรณ์ (2535 : 65) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การนำเนื้อหาบทเรียนมาจัดเรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามหลักจิตวิทยา การมีปฏิสัมพันธ์แบบการกระตุ้นและการตอบสนอง โดยคอมพิวเตอร์มีบทบาทเป็นสื่อกลางในการนำเสนอและเป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียน

สุนันท์ สังข์อ่อง (2536 : 220) สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. การนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชา โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในลักษณะเดียวกันกับบทเรียนสำเร็จรูป สามารถศึกษาบทเรียนและทบทวนเรื่องที่กำลังเรียนได้ตลอดเวลา

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ และนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

3. การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชาแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเสนอเนื้อหาวิชาในรูปแบบตัวหนังสือและกราฟิก ถามคำถาม และรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อผสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญก็คือการได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

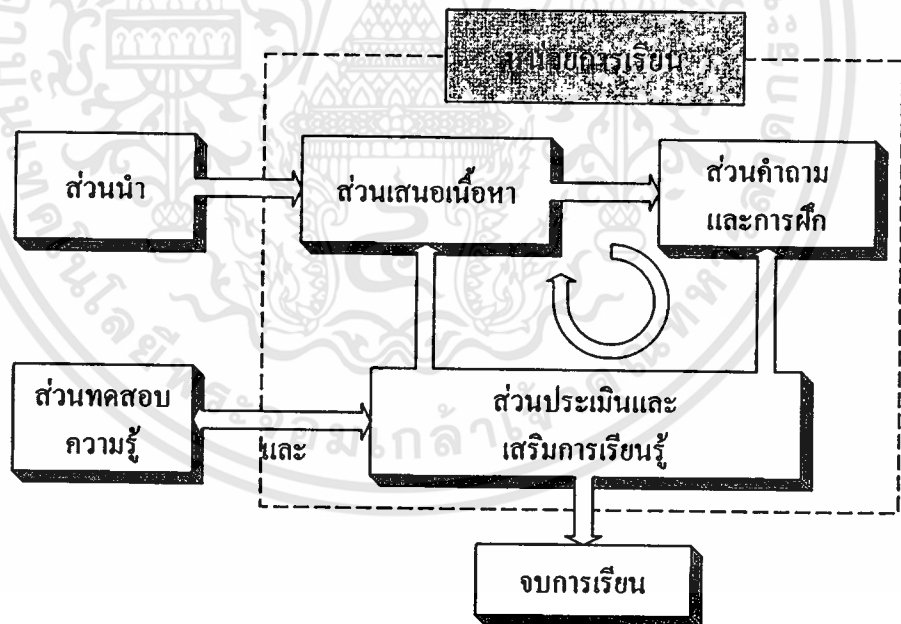
จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้น เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาของบทเรียนในรูปแบบของสื่อประสม คือ มีทั้ง ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง โดยจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยจะมีการโต้ตอบกับบทเรียน เช่น การถามคำถามจากบทเรียน การตอบคำถามของผู้เรียนให้บทเรียนประเมินและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

2.4.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ (2544 : 25-32) กล่าวว่า จุดประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เพื่อเป็นสื่อช่วยสอน ใช้สอนเสริมจากการสอนในชั้นเรียนปกติ หรือให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความแตกต่างกันไปโดยทั่วไปมี 3 รูปแบบหลัก ดังนี้

2.4.2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหา (Tutorial)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหา (Tutorial) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนการเริ่มเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปของแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนรู้ การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ที่เหมาะสม ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา

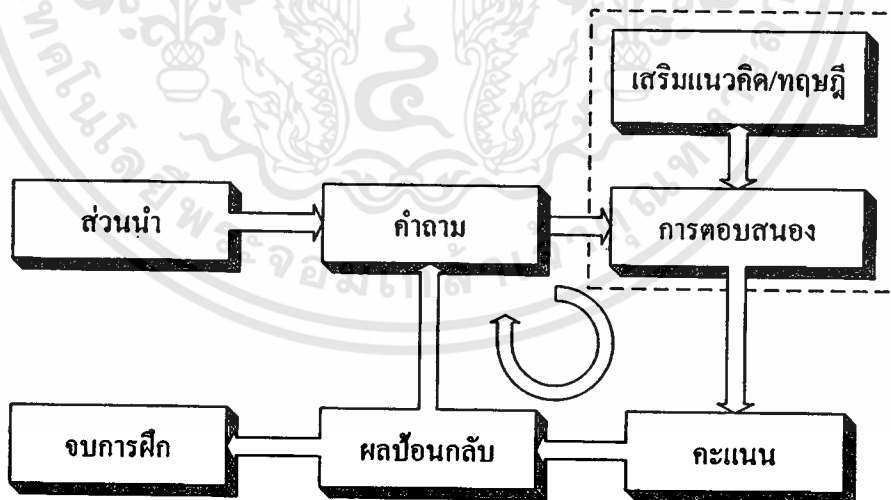
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา ประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญ 4 ส่วน ดังภาพที่ 2.2 คือ

1. ส่วนนำ เป็นโครงสร้างส่วนแรกของบทเรียน จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียน และวิธีการใช้บทเรียน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยชื่อเรื่อง ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้น คำแนะนำในการใช้บทเรียน มีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรม เช่น ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pretest) ทดสอบความรู้เดิมที่จำเป็นสำหรับการศึกษาเนื้อหาใหม่ ในส่วนนำของบทเรียนนี้อาจให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ ชั้น เลขประจำตัว เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการเรียน และการประเมินผลด้วยก็ได้
2. ส่วนเสนอเนื้อหา เป็นส่วนของการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้ออกแบบกำหนดขึ้น เนื้อหาที่นำเสนอจะตรงกับเนื้อหาในหลักสูตร หรือเป็นเนื้อหาที่ประมวลความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ในการสร้างบทเรียน ส่วนเนื้อหาจะเป็นตอนที่ไม่ว่านักอาจสร้างเป็นหน่วยย่อยๆ ของเนื้อหาหลัก ปริมาณของการนำเสนอขึ้นอยู่กับความยากง่ายและโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดโครงสร้างของส่วนนี้ และเกี่ยวข้องกับโครงสร้างส่วนอื่นๆ ด้วย ในการนำเสนอเนื้อหา ผู้ออกแบบอาจนำสื่อหลายประเภทมาใช้สอนร่วมกันได้ เช่น วิดีทัศน์ ภาพ และเสียง เป็นต้น
3. ส่วนคำถามและการฝึก เป็นส่วนของการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะของผู้เรียนในแต่ละตอนย่อยของเนื้อหา รูปแบบของคำถามหรือการฝึกนี้จะมีปริมาณเท่าใด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา
4. ส่วนประเมินและเสริมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ผู้ออกแบบโปรแกรมให้เก็บข้อมูลคำตอบ จากส่วนคำถามและการฝึก เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะมีความละเอียดมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบ โปรแกรม เช่น ผู้ออกแบบโปรแกรมอาจต้องการข้อมูลว่าผู้เรียนตอบแบบฝึกหัดถูกต้องกี่ข้อ ตอบถูกครั้งแรกกี่ข้อ ตอบถูกครั้งที่สองกี่ข้อ ได้คะแนนกี่คะแนน ร้อยละของคำตอบถูก ร้อยละของคำตอบผิด แล้วนำไปประมวลผลและตัดสินใจผล ผู้เรียนจะสามารถตรวจสอบความรู้ ความสามารถของตนเองได้ บางกรณีผู้ออกแบบโปรแกรมอาจให้ตัดสินใจผลโดยเทียบเคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด แล้วให้ข้อเสนอแนะต่อผู้เรียนว่าควรแก้ไขอย่างไรต่อไป โดยทั่วไปนั้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแต่ละข้อ ผู้เรียนก็จะได้รับผลป้อนกลับอยู่แล้ว การออกแบบผลป้อนกลับนอกจากจะบอกให้ผู้เรียนว่าถูกหรือผิดแล้ว ผลจากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนควรทราบด้วยว่าถูกเพราะเหตุผลใด ผิดเพราะเหตุผลใดทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นย้ำความเข้าใจ และเชื่อไว้สำหรับผู้ที่คาเดาคำตอบด้วย ดังนั้นส่วนการประเมินและเสริมการเรียนรู้นี้เกี่ยวข้องกับประเมินรายข้อ และการประเมินความรู้ในหน่วยการเรียนรู้ย่อย หลังจาก

ส่วนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะออกแบบให้ผู้เรียนเลือกที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป หรือทดสอบความรู้ หรือออกจากบทเรียนก็ได้

2.4.2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Drill)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Drill) เป็นบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ออกแบบโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำหรือฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น โดยเชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ จากบทเรียน เนื้อหาที่นิยมให้มีการฝึกเพิ่มเติมส่วนมากจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และทักษะต่างๆ เช่น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อการฝึกนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์และแนวคิดหลักหากผู้เรียนต้องการ การทบทวนนี้อาจกระทำก่อนการฝึกหรือระหว่างการฝึก ส่วนคำถามหรือปัญหาที่ใช้ในการฝึกรวบรวมขึ้นในลักษณะของคลังข้อสอบ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สุ่มข้อสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึก รวมทั้งจำนวนข้อคำถาม ระดับความยากง่ายของคำถาม กำหนดเวลาในการฝึก การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data) และสารสนเทศ (Information) ของผู้เรียนนั้นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงต่อไป อย่างไรก็ตาม การออกแบบบทเรียนแบบฝึกทักษะมีความยืดหยุ่นขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบของผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการเน้นการฝึก การเสริมความรู้ หรือการทดสอบความรู้น้อยเพียงใด



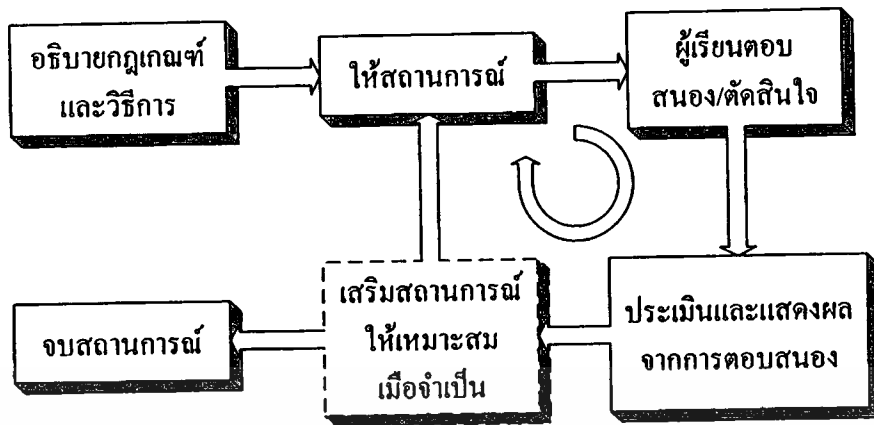
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

จากโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะดังภาพที่ 2.3 ส่วนนำของบทเรียนจะรับและให้ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน รูปแบบการฝึก การควบคุม เนื้อหาที่จะฝึกทักษะ ฯลฯ ในส่วนของคำถามอาจมีรูปแบบคำถามได้หลายลักษณะ ตั้งแต่รูปแบบทั่วไป เช่น แบบเลือกตอบ แบบเติมคำหรืออื่นๆ รวมถึงการกำหนดสถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหา การแข่งขันในรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึก รูปแบบการตอบสนองของผู้เรียนจะยืดหยุ่นและสอดคล้องกับการออกแบบคำถาม การออกแบบส่วนนี้ ผู้ออกแบบอาจเพิ่มกรอบ (Frame) พิเศษเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนก่อนจะตัดสินใจ วิธีการดังกล่าวนี้ไม่ขัดกับหลักการออกแบบบทเรียน เพราะถือเป็นกระบวนการเสริมความรู้ของผู้เรียน แต่กระบวนการดังกล่าวนี้อาจไม่เหมาะสมหากเป็นการทดสอบความรู้

2.4.2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 2.4 สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากจะเป็นการกำหนดบทบาทสมมติ (Role Play) การแสดงละครและการสาธิต (Demonstration) โดยกำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้ลึกและประสบการณ์จริง แต่ในเชิงของการปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่างๆ รวมทั้งการควบคุมสถานการณ์ด้วยตนเองแล้ว สถานการณ์จำลองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมเนื้อหาได้ทุกอย่าง เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองการเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดบทบาทผู้เรียนเพื่อการสอนจริยธรรม โดยกำหนดบทบาทเป็นครู เป็นนายความ เป็นนายพราน เป็นผู้ขายของ ขอบเขตของการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองขยายกว้างและมีความเหมือนจริงมากขึ้นตามพัฒนาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมากในวงการศึกษา สาเหตุเนื่องมาจากความยากในการผลิต ทั้งในการออกแบบและการเขียนโปรแกรมนั่นเอง

ในส่วนของ การออกแบบสถานการณ์นั้น ผู้ออกแบบจะออกแบบสถานการณ์อย่างไร ด้วยวิธีใด เช่น การบรรยาย การใช้ภาพประกอบ การใช้สื่อมัลติมีเดีย หรืออื่นๆ ก็สมารถทำได้ การตอบสนองของผู้เรียนจะได้รับการประเมินและแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ รูปแบบการประเมินและแสดงผลจะเป็นคะแนน เป็นภาพ หรือเป็นการผสมผสานของภาพและเสียงก็ขึ้นอยู่กับเทคนิคการออกแบบ โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

คงได้กล่าวแล้วว่าเป้าหมายหลักของการสร้างบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองก็เพื่อนำสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นเข้ามาอยู่ในคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมที่เกิดขึ้น มีโอกาสควบคุมสถานการณ์ สร้างสถานการณ์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ดังนั้นการเสริมสถานการณ์ให้เหมาะสม จึงเป็นส่วนสำคัญเพิ่มเติมจากการให้สถานการณ์ปกติ เพื่อให้การเรียนรู้และการแก้ปัญหามีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว เมื่อพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนโดยนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบทบทวนเนื้อหาเดิม มีแบบทดสอบ แบบฝึกทักษะและสถานการณ์จำลองเพื่อทดสอบความเข้าใจระหว่างเรียน ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงมีการผสมผสานรูปแบบต่างๆ เข้าด้วยกัน ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยนี้ จึงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนำทุกรูปแบบไปออกแบบร่วมกัน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าความหลากหลายของรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะสมกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้ และจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนได้

2.4.3 แนวคิดการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2544 : 44-45) กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน และองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนนั้น จะเป็นการนำเอาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และทฤษฎีด้านจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน ส่วนองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้านจอนั้นจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการนำเสนอ

เนื้อหาบทจอภาพคอมพิวเตอร์ การออกแบบและจัดองค์ประกอบของหน้าจอเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ดังจะเห็นได้ว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักการเรียนรู้และผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างมีระบบ (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 23) หลักการพื้นฐานสำคัญที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึง และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีนักการศึกษา นักเทคโนโลยีการศึกษา นำเสนอแนวคิดอยู่หลากหลายรูปแบบซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกและนำมาสรุปมีดังนี้

2.4.3.1 แนวคิดการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ พรเทพ เมืองแมน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) ได้สรุปขั้นตอนหลักในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและผู้เรียน คือ ขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียนและความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน คือ การระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก คือการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน คือ การเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด คือ ขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะให้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน ขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

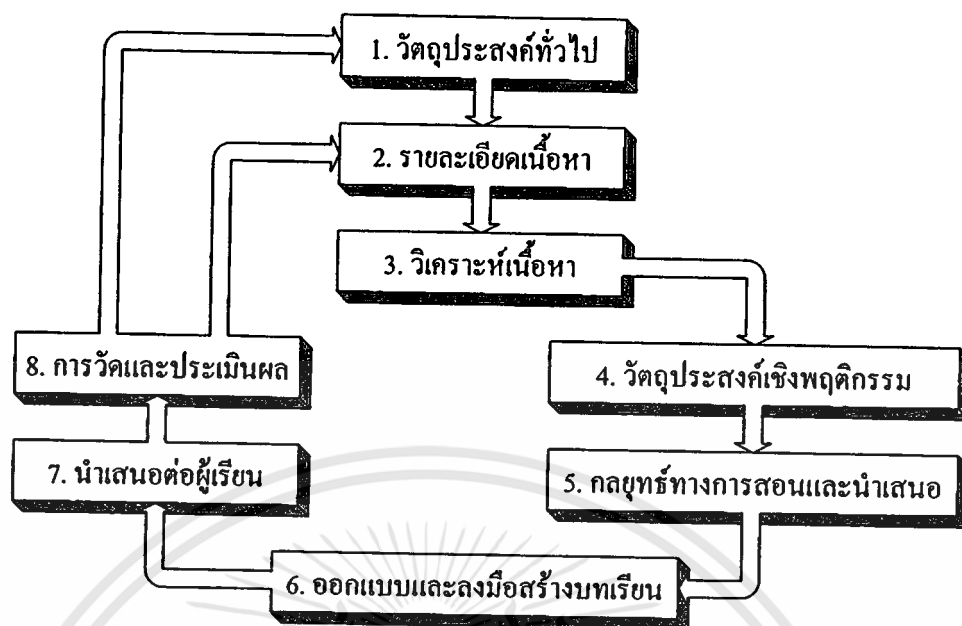
3.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Macromedia Authorware, Multimedia Tool book หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน คือ การกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน Price กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียน โครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียน ทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียนทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

2.4.3.2 แนวคิดการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ วุฒิชัย ประสารสอย

วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 24-27) ได้กล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นกระบวนการที่จะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะต้องใช้ทั้งความรู้ ทักษะ และความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติเป็นอย่างมาก โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การสร้างมาตรฐานหรือประสิทธิภาพเชิงความรู้ เพื่อรับประกันได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณค่าต่อการศึกษาและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานหรือวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ จากการใช้บทเรียนนั้นได้ในระดับใดบ้าง ตลอดจนสามารถสร้างสรรค์รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาความรู้ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียน



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ วุฒิชัย ประสารลอย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) ได้กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาหรือสาระการเรียนรู้ รวมไปถึงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เฉพาะเรื่องย่อยของหน่วยการสอนที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

2. รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) ได้แก่เนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การวิจัย การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ การสัมมนาทางวิชาการ หรือข้อมูลจากการจัดระบบสารสนเทศทางการศึกษา แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญและคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมไปถึงการศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย

3. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรม การเรียนรู้พร้อมทั้งจัดบูรณาการกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสมถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไป จนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอนหรือหัวข้อการสอน (Topic Content) ต่อจากนั้นจึงนำรายละเอียดที่ได้มาทำการแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยตามความเหมาะสม การแบ่งเนื้อหาควรแบ่งแต่ละตอนให้สมดุลและสัมพันธ์กัน อาจสลับหัวข้อใหม่หรือรวมหัวข้อที่คล้ายคลึงกันได้เพื่อให้ต่อเนื่องหรือเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจก็ย่อมทำได้ข้อสำคัญคือไม่ควรตัดทอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนด

4. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) คือ การกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ (Knowledge-Based Behavior) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากการเรียน

5. กลยุทธ์ทางการสอนและรูปแบบการนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) คือ การเลือกที่จะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการรับรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วย ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้แบบบูรณาการในที่สุด

6. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำเอารายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วนเพื่อกำหนดแผนและวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีข้อบกพร่องที่ส่วนใดควรปรับปรุงและแก้ไขให้บกพร่องมีน้อยที่สุด เรียกขั้นตอนนี้ว่า การเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือที่เรียกว่า การเขียนสคริปต์

7. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) คือ วิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น และสร้างรูปแบบนำเสนอที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและไม่เคร่งเครียด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจ และใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่ ดังนั้น หากพบว่ามีข้อบกพร่องในบทเรียนตอนใดตอนหนึ่ง ควรปรับปรุงหรือแก้ไขให้สมบูรณ์มากที่สุดก่อนการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

8. การวัดและประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่าง การตรวจสอบมาตรฐานของเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้เบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และการครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้น รวมทั้งการประเมินสรุปซึ่งเป็นขั้นการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.4.3.3 แนวคิดการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Kemp

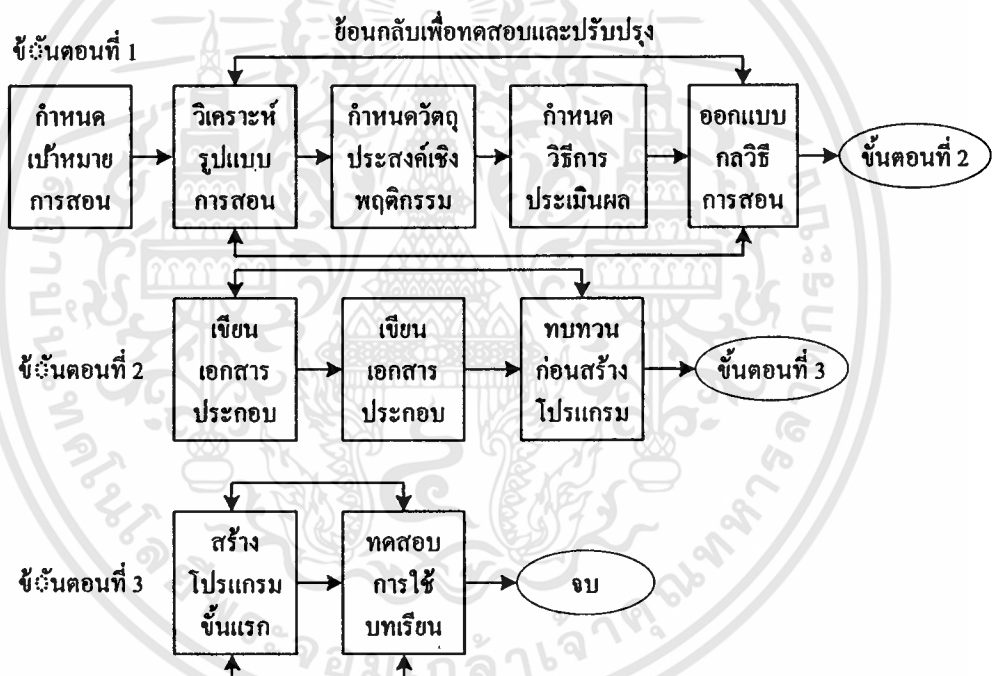
Kemp (1985 : 248 อ้างในพรเทพ เมืองแมน. 2544 : 43) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ

1. จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จะใช้งาน
2. ออกแบบและเขียนแผนผังของลำดับขั้นการสอน

3. พัฒนาคำถาม เพื่อการสอนและทบทวน
4. สร้างกรอบแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพิ่มเติมเทคนิคด้านภาพ แสงและเสียง เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น
7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
8. ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

2.4.3.4 แนวคิดการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer and Hall

Roblyer และ Hall (1985 อ้างในบุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2544 : 44-45) ได้เสนอโมเดลแสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ



ภาพที่ 2.6 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall (1985)

ขั้นตอนที่ 1 คือ การกำหนดเป้าหมายการสอน วิเคราะห์รูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการประเมินผล และการออกแบบกลวิธีการสอน ซึ่งกำหนดอย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 คือ การออกแบบบทเรียนโดยเขียนเป็นผังงาน สร้างกรอบแสดงเรื่องราว (Story Board) ของบทเรียนว่าจะประกอบด้วยอะไรบ้าง มีข้อความ การเสริมแรง ผลป้อนกลับ การดำเนินขั้นตอนของเนื้อหา ขั้นสุดท้ายของขั้นตอนนี้ก็คือการทบทวนการออกแบบก่อนนำไปสร้างโปรแกรมบทเรียน และในขั้นนี้ควรจัดทำเอกสารหรือคู่มือประกอบสำหรับผู้เรียนและผู้สอนด้วย

ขั้นตอนที่ 3 คือ การทดลองสร้างโปรแกรมบทเรียน มีการทดสอบการใช้และแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบบทเรียน

โมเดลของ Roblyer และ Hall ในแต่ละขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนนั้น จะมีกระบวนการป้อนกลับเพื่อทดสอบและปรับปรุงอยู่เสมอ

2.4.3.5 แนวคิดการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Gagne

Gagne (อ้างใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 42-48) ได้ศึกษาหลักการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ของมนุษย์ เพื่อให้สามารถออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ และได้สรุปกระบวนการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ดึงดูดความสนใจ เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูง ย่อมจะเรียนได้ดีกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจน้อยหรือไม่มีแรงจูงใจเลย ตามหลักจิตวิทยาแล้วการจูงใจถือเป็นกระบวนการที่นำไปสู่พฤติกรรมที่มีเป้าหมาย (Motivated Behavior) และเป้าหมาย (Goal) ในที่สุด ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยหน้าเรื่อง (Title Page) ซึ่งมีการใช้ภาพ สีหรือภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน

2. บอกวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียน โดยรวมหรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียน การบอกวัตถุประสงค์นี้อาจจะอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์กว้างๆ จนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหลักฐานทางการวิจัยพบว่า การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรที่จะสั้น กระชับ ได้ใจความและใช้ข้อความซึ่งเหมาะสมกับระดับของกลุ่มเป้าหมาย

3. ทวนความรู้ ตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) การรับรู้ (Perception) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากนี้การรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมาย โดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่ และจากการกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นเข้าด้วยกัน ดังนั้น การปูความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการรับรู้ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ รูปแบบในการนำเสนอเนื้อหานั้นมีด้วยกันหลายลักษณะ ตั้งแต่การใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ตารางข้อมูล กราฟ แผนภาพ ไปจนถึงการใช้ภาพเคลื่อนไหวจากหลักฐานงานวิจัย พบว่าการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อหลายรูปแบบหรือที่รวมเรียกว่ามัลติมีเดีย นั้น นับเป็นการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ เพราะนอกจากจะสร้างความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ (Retention) มากขึ้นอีกด้วย

5. ชี้นำทางการเรียนรู้ ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปรกตินั้นบ่อยครั้งที่เราจะสังเกตเห็นว่า ครูผู้สอนจะไม่บอกคำตอบหรือนำเสนอแนวคิดหรือเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน แต่ในทางตรงข้ามครูผู้สอนจะใช้การสอนแบบค้นพบหรือการสอนแบบอุปมาน ตัวอย่างเช่น การยกตัวอย่างหรือตั้งคำถามที่เนาะกว้างๆ และแคบลงเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนพยายามคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบหรือค้นพบแนวคิดหรือเนื้อหาใหม่นั้น ได้ด้วยตนเองนั้น การสอนแบบค้นพบและการสอนแบบอุปมานนี้ถือว่าเป็นการชี้นำทางการเรียนรู้ สำหรับการชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาในการสร้างสรรค์เทคนิคเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้การชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจอยู่ในรูปของการให้คำแนะนำในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. กระตุ้นการตอบสนอง การอนุญาตให้ผู้สอนหรือครูได้มีโอกาสทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่คนกำลังสอนอยู่หรือไม่และผู้เรียนก็จะ ได้มีโอกาสได้ทดสอบความเข้าใจของคนในเนื้อหาที่กำลังศึกษาอยู่ สำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปของกิจกรรมต่างๆ ผู้ออกแบบจึงควรจัดให้มีกิจกรรมที่สร้างสรรค์ต่างๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน

7. ให้ผลป้อนกลับ การให้ผลป้อนกลับหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้องและระดับความถูกต้อง ของคำตอบนั้นๆ การให้ผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย อย่างไรก็ตามการให้ผลป้อนกลับอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการความช่วยเหลือหากทำผิดหลายๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ดังนั้นการให้ผลป้อนกลับควรจะให้หลังจากผู้เรียนตอบสนอง และแสดงคำตอบถูกหรือผิดบนกรอบเดียวกัน หลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาจนเกินไป

8. ทดสอบความรู้ เป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร การทดสอบความรู้นั้นอาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนจบวัตถุประสงค์หนึ่ง หรืออาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนจบทั้งหมดแล้วก็ได้

9. การจำและนำไปใช้ สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ใด ข้อมูลความรู้หนึ่งนั้น ก็คือการทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียน (Meaningful Context) หมายถึง การทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้ไปนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไร ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรที่จะนำเสนอการสรุปแนวคิดที่สำคัญ ซึ่งครอบคลุมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่กับข้อมูลความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบริบทอื่นๆ ที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียนด้วย และนอกจากนี้ยังควรจัดให้มีคำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งความรู้เพิ่มเติมอีกด้วย

จากการศึกษาแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาและนักเทคโนโลยีการศึกษาแล้ว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าแนวคิดของนักการศึกษาและนักเทคโนโลยีการศึกษาแต่ละท่านนั้น มีขั้นตอนที่แตกต่างกันอยู่บ้างแต่โดยในภาพรวมแล้ว แนวความคิดของแต่ละท่านมีลักษณะที่คล้ายกันก็คือ ต้องการให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของนักการศึกษาและนักเทคโนโลยีการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนหลักในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนดำเนินการ

ขั้นตอนเริ่มต้นของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีสิ่งที่ควรพิจารณาในการวางแผนดำเนินการ ดังนี้

1.1 กำหนดเป้าหมายและขอบเขตของบทเรียน คือ การกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนว่าจะเลือกพัฒนาบทเรียนในลักษณะใด วิชาและเรื่องใด ก็หน่วยการเรียนรู้

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน คือ การระบุพฤติกรรมหรือสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 กำหนดรูปแบบการประเมินผลผู้เรียน คือ การกำหนดรูปแบบหรือวิธีการประเมินผู้เรียน ในระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4 กำหนดรูปแบบและกิจกรรมของบทเรียน คือ การจัดรูปแบบกรอบของกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน

1.5 ทบทวนและแก้ไขแผนดำเนินการ คือ การตรวจสอบความถูกต้องของแผนดำเนินการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนต่อไป เป็นการออกแบบบทเรียนตามแนวทางของแผนดำเนินการที่กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ประเมินความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม คือ การตรวจสอบความพร้อมทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งจะต้องจัดเตรียมทรัพยากรให้มีความพร้อม โดยจำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถรองรับการทำงานของโปรแกรมได้

2.2 เตรียมทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างบทเรียน คือ การจัดเตรียมทรัพยากรในการพัฒนาโปรแกรม การจัดหา/ซื้อ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน การเตรียมสื่อที่เป็นไฟล์ต่างๆ การให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านต่างๆ เป็นผู้ตรวจสอบ อีกทั้งผู้ออกแบบบทเรียนก็จำเป็นต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนและเทคนิคต่างๆ ในการพัฒนาบทเรียนด้วย

2.3 เขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม (Flow Chart) คือ การเขียนแผนผังแสดงความสัมพันธ์และต่อเนื่องของเนื้อหาบทเรียน การประเมินผลผู้เรียน กิจกรรมต่างๆ ภายในบทเรียน เพื่อแสดงให้เห็นลำดับการทำงานของโปรแกรมและ

2.4 สร้างกรอบแสดงเรื่องราว (Story Board) หรือสตอรี่บอร์ด คือ โครงร่างการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนที่จะแสดงบนหน้าจอมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง

2.5 ทบทวนและแก้ไขการออกแบบ คือ การประเมินและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่ออกแบบขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาทบทวนความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องต่างๆ จากการออกแบบในขั้นตอนนี้

ขั้นตอน 3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงกรอบแสดงเรื่องราวหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 พัฒนาสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน คือ การศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือทฤษฎีการผลิตสื่อ เพื่อเป็นแนวทางเริ่มต้นในการผลิตสื่อ ซึ่งจะต้องพัฒนาให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

3.2 เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ ขั้นตอนการนำสิ่งที่ได้ออกแบบไว้มาสร้างเป็นบทเรียนด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.3 เขียนบันทึกขั้นตอนและปัญหาในการพัฒนาบทเรียน คือ การบันทึกขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ปัญหาที่พบ แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง เพื่อเป็นแนวทางต่อไปในอนาคต

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทเรียน คือ การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งจะต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาความเป็นปัจจุบัน และความสอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากนั้นตรวจสอบความเหมาะสมในการนำเสนอ ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ในการแสดงภาพ ตัวอักษร โครงสร้าง และรูปแบบในการนำเสนอ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ก่อนจะนำไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.2 ทดลองในขั้นต้นและปรับปรุงบทเรียน คือ การทดลองเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ ก่อนที่จะหาประสิทธิภาพจริง แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นต้นแรกโดยการทดลองในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียน 1-3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน การทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาจุดบกพร่องของการใช้บทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในด้านต่างๆ ของการใช้บทเรียนก่อนที่จะทำการทดลองในขั้นตอนที่สอง ซึ่งเป็นขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก ทดลองใช้กับผู้เรียน 6-9 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งการทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ให้มีความพร้อมก่อนนำไปทำการหาประสิทธิภาพจริง

4.3 ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้ผู้เรียนทั้งหมดหรือถ้ามีข้อจำกัดในเรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์ก็จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่าง โดยต้องได้จากการสุ่ม เพื่อให้สามารถเป็นตัวแทนของผู้เรียนได้ มาทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียน แล้วสรุปข้อบกพร่องทั้งหมดเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนในครั้งต่อไปหรือทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนใหม่ถ้าสามารถทำได้

2.4.4 การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2539 : 3-10 อ้างในอารีย์ มีมุงกิจ. 2541: 17-24) ได้กล่าวถึงลักษณะของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.4.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิควิธีการที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเส้นทางเดียว แสดงดังภาพที่ 2.7



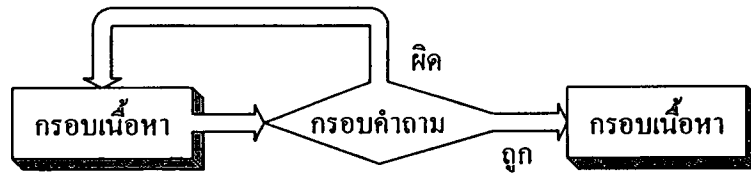
ภาพที่ 2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2.4.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว เพราะมีลักษณะที่ทำท่ายและน่าสนใจ เหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากจะประกอบด้วยกรอบย่อยๆ แยกออกมาจากกรอบหลัก ผู้เรียนจะได้ไปยังกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามที่แตกต่างกันตามเงื่อนไขที่กำหนดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. แบบย้อนกรอบ (Linear Format with Repetition)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกกระหว่างกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องผู้เรียนก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าผู้เรียนตอบไม่ถูกโปรแกรมจะให้ผู้เรียนย้อนกลับไปยังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีกอีก แสดงดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

2. แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and Skip Format)

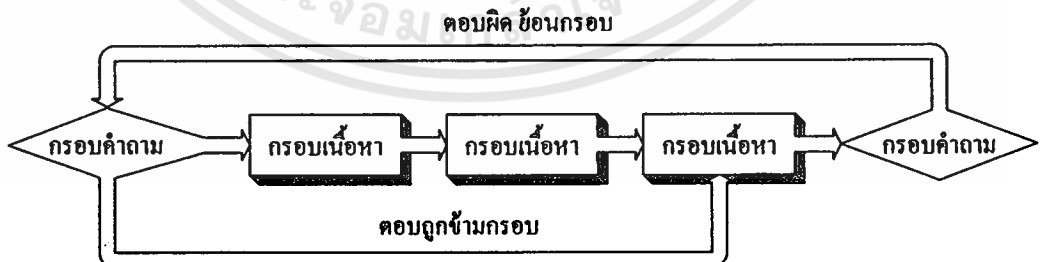
บทเรียนลักษณะนี้มีการทดสอบก่อนเรียน ถ้าผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนเนื้อหาแล้วผ่านก็จะข้ามกรอบ ที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้นแล้ว ไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แสดงดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gates Frames)

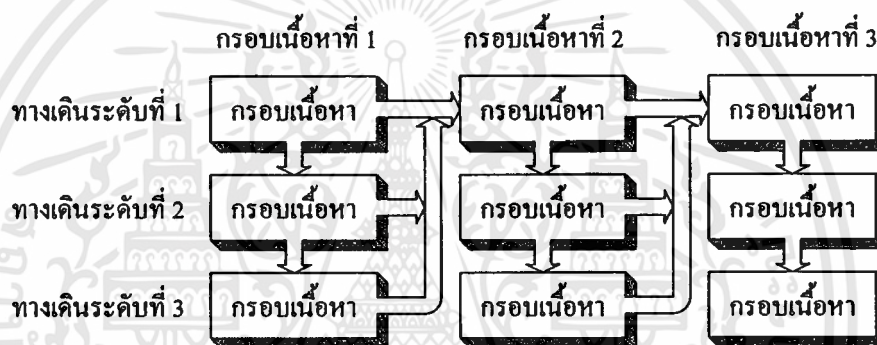
บทเรียนลักษณะนี้กำหนดผู้เรียนไปยังกรอบต่างๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้ ในลักษณะเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรืออาจส่งผู้เรียนกลับไปยังกรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ แสดงดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ

4. แบบหลายเส้นทางเดิน (Secondary Tracks)

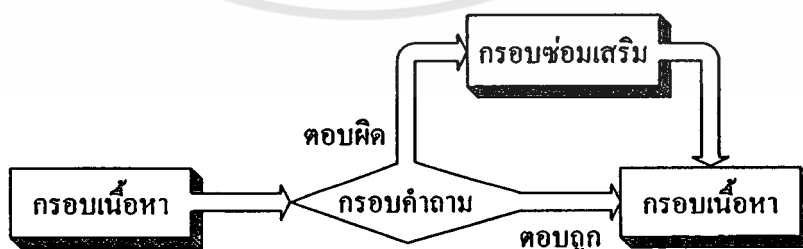
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบในเส้นทางเดินหลายระดับ เส้นทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลัก ที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่าในกรอบที่อยู่ทางเดินระดับที่ 1 กรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในเส้นทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงแต่ขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น แสดงดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน

5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดียว (Single Remedial Branch)

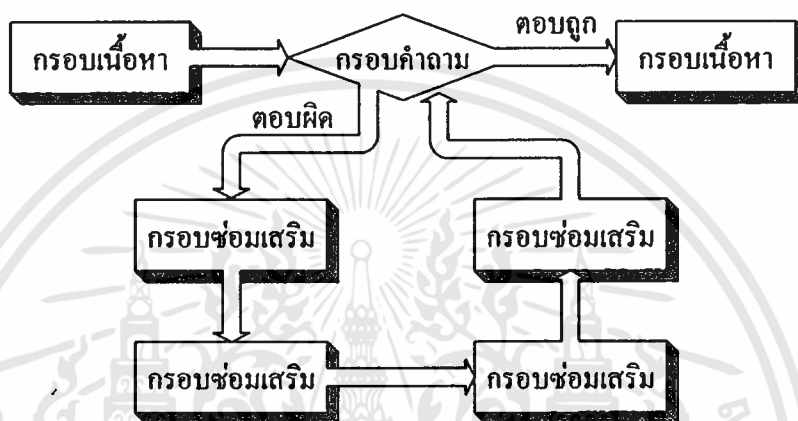
บทเรียนลักษณะนี้เริ่มด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป หากผู้เรียนตอบผิด ก็จะได้รับกรอบซ่อมเสริมก่อนไปยังเนื้อหาในกรอบต่อไป แสดงดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops)

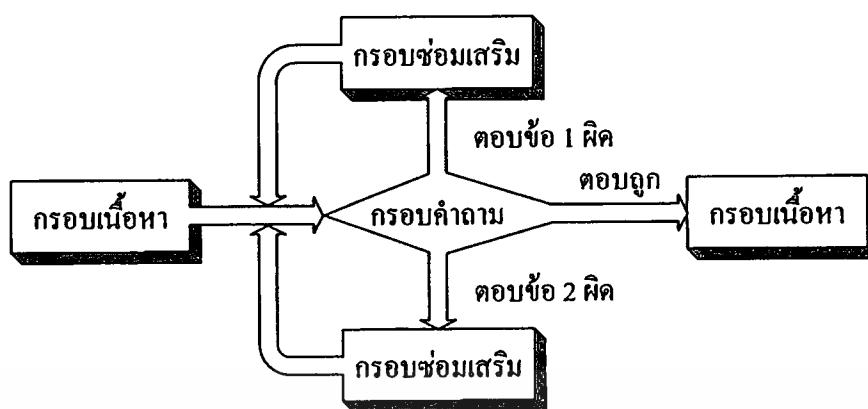
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ คล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันที่แทนที่จะแตกออกไปเป็นกรอบซ่อมเสริมกรอบเดี่ยว กลับประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ เป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลของผู้เรียนยังขาดอยู่ ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับไปกรอบเนื้อหาเดิม แสดงดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห่วงกรอบซ่อมเสริม

7. แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches)

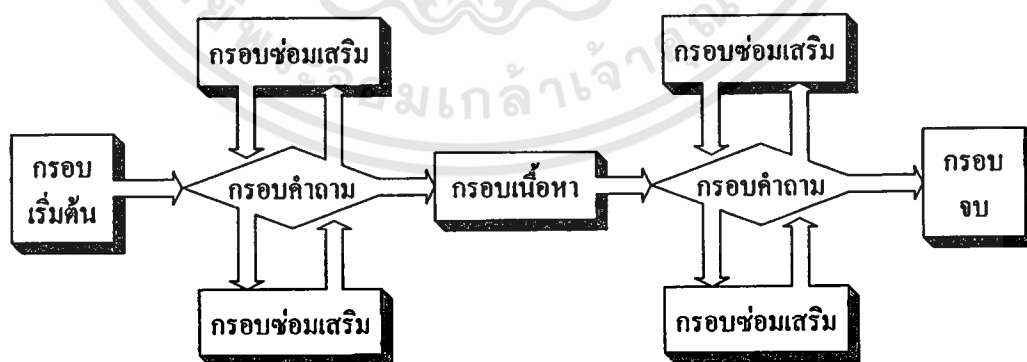
บทเรียนลักษณะเช่นนี้ ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใดต่อไป นั่นคือ ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรมก็จะส่งไปยังกรอบซ่อมเสริม ก่อนจะกลับมายังคำถามเดิมใหม่ แสดงดังภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

8. แบบแตกกิ่งกู่ (Branching Frame Sequences)

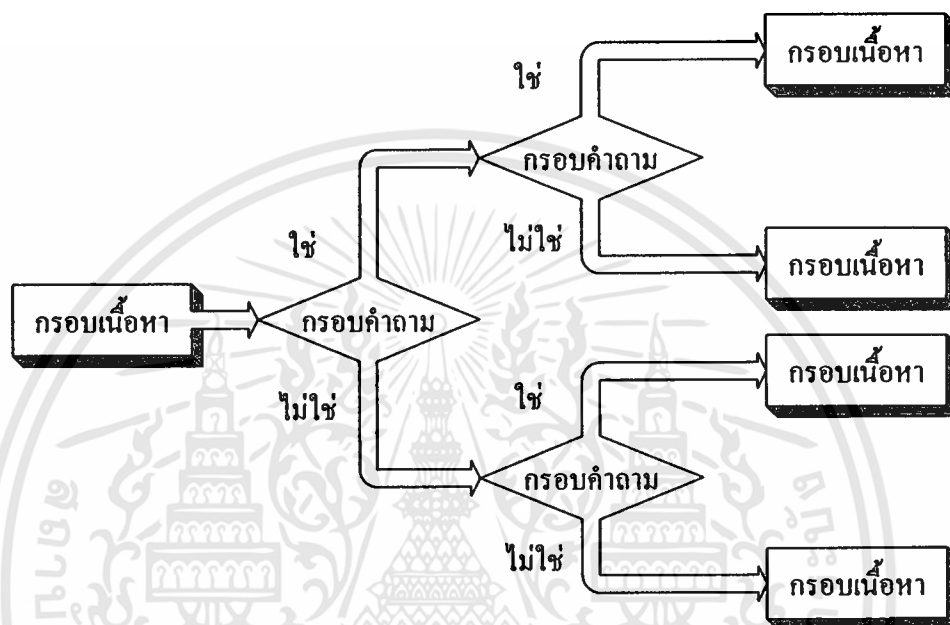
บทเรียนในลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้อง จะทำให้ผู้เรียนผ่านจากกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบแสดงข้อความ 1-2 ข้อย่อย ซึ่งเป็นข้อมูล que ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ และคำตอบที่ผู้เรียนเลือก จะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้ไปยังกรอบใดต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อศึกษาแล้วตอบคำถามใหม่อีกครั้ง ดังนั้น การตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหา และความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้นๆ ผู้เรียนบางคนอาจต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมทุกกรอบ บางคนก็ผ่านกรอบเนื้อหา และกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ แสดงดังภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งกู่

9. แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches)

บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือในสถานการณ์การแก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างระหว่างบุคคล แสดงดังภาพที่ 2.16



ภาพที่ 2.16 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยนี้ จะใช้การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) เพราะมีลักษณะที่เข้าท่าเหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยจะนำรูปแบบย้อนกรอบ (Linear Format with Repetition) มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะผู้วิจัยต้องการในกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิดให้ย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกเพื่อความเข้าใจกับเนื้อหาจนกว่าผู้เรียนจะตอบคำถามถูกจึงจะไปยังเนื้อหาถัดไปได้ อีกทั้งผู้วิจัยไม่ต้องการให้ผู้เรียนข้ามเนื้อหาบางส่วนในทุกกรณี เพราะผู้วิจัยเห็นว่าเนื้อหาทุกกรอบเนื้อหามีรายละเอียดที่มีความสำคัญต่อผู้เรียนซึ่งจะต้องศึกษาให้เข้าใจ

2.4.5 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware 7 และโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ Adobe Photoshop CS, Macromedia Flash MX เป็นต้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปแล้วได้สรุปลักษณะของโปรแกรมสำเร็จรูปมาพอสังเขปดังต่อไปนี้

2.4.5.1 โปรแกรม Macromedia Authorware 7

โปรแกรม Macromedia Authorware เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับครูและนักการศึกษาที่มีพื้นความรู้ด้านภาษา คอมพิวเตอร์ไม่มาก แต่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการเรียนการสอนในวิชาที่ต้องการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพมาก สามารถสร้างงานที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย มีความสมบูรณ์ทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ สามารถพัฒนารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับตัวบทเรียนได้หลายรูปแบบ โดยเป็นโปรแกรมระบบช่วยสร้าง ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows (มจรตจขชกจ. 2537 : 11)

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware version 7 ส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม Authorware 7 จะมีไอคอนแต่ละอันซึ่งใช้แทนคำสั่งของการเขียนโปรแกรมและก่อให้เกิดผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่งขึ้น การดำเนินงานของโปรแกรมจะมีรูปแบบอย่างไรจึงขึ้นอยู่กับการวางไอคอนลงใน Flow Line โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ภททิตรา เหลืองวิลาศ. 2547 : 23)

1. **Title Bar** แถบที่อยู่ทางด้านบนสุดของหน้าจอ มีหน้าที่ใช้สำหรับแสดงชื่อของโปรแกรม Authorware ที่กำลังทำงานอยู่ รวมถึงใช้สำหรับควบคุมการย่อ ขยาย ปิดหน้าต่างของโปรแกรม

2. **Menu Bar** แถบเมนูคำสั่งที่เป็นแหล่งรวบรวมคำสั่งงานทั้งหมดของโปรแกรม Authorware ไว้ โดยประกอบด้วยเมนูหลัก 11 เมนู ได้แก่ เมนู File, Edit, View, Insert, Modify, Text, Control, Xtras, Commands, Windows และ Help เมื่อคลิกที่เมนูหลักก็จะปรากฏเมนูย่อยในแต่ละหมวดหมู่ขึ้นมา

3. **Tool Bar** แถบเครื่องมือที่แสดงอยู่ในรูปของไอคอนปุ่มคำสั่ง โดยปุ่มที่ปรากฏอยู่บนทูลบาร์จะเป็นส่วนหนึ่งของเมนูคำสั่งที่เรียกใช้งานบ่อยๆ ได้แก่ คำสั่ง New, Open, Save All, Import, Undo, Cut, Paste, ปุ่มที่ใช้กำหนดรูปแบบของตัวอักษร, ปุ่มที่ใช้เล่นแสดงไฟล์ผลงาน, ปุ่มที่ใช้เปิดปิดหน้าต่างและแถบเครื่องมือ ซึ่งปุ่มต่างๆ เหล่านี้จะช่วยอำนวยความสะดวก ทำให้สามารถสั่งงานบางคำสั่งได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

4. **Design Window** บริเวณพื้นที่ที่ใช้สำหรับออกแบบ แก้ไข สร้างผลงาน ลักษณะการทำงาน จะเป็นการนำไอคอนของข้อมูลแต่ละประเภทมาวางไว้ที่เส้น Flowline อีกทั้งยังสามารถแทรกและปรับเปลี่ยนตำแหน่งของไอคอนได้ตามต้องการ เมื่อทดสอบแสดงผลไฟล์งานนั้นจะปรากฏไล่เรียงขึ้นมาตามลำดับจากไอคอนที่อยู่บนสุดไปจนถึงไอคอนที่อยู่ล่างสุด

5. **Presentation Windows** หน้าต่างแสดงผลไฟล์งานที่สร้างขึ้นโดยเมื่อคลิกที่ปุ่ม Restart ก็จะมีปรากฏข้อมูลทั้งหมดขึ้นมา ซึ่งข้อมูลที่ปรากฏจะได้อาจจากการกำหนดค่าการทำงานของไอคอนในแต่ละรูปแบบ และหากเห็นว่าผลงานที่สร้างยังไม่เป็นไปตามความต้องการก็สามารถเข้าสู่ Design Window เพื่อปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลได้ตามต้องการ

6. **Knowledge Object** หน้าต่างรวบรวมไอคอนสำเร็จรูปที่มีลักษณะการทำงานในรูปแบบวีชาร์ด โดยจัดเรียงแบ่งแยกไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะของการทำงานในแต่ละรูปแบบ ได้แก่ Assessment, File, Interface Components, Internet, New File, RTF Objects และ Tutorial ซึ่งจะช่วยให้สามารถสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวก รวดเร็วมมากยิ่งขึ้น

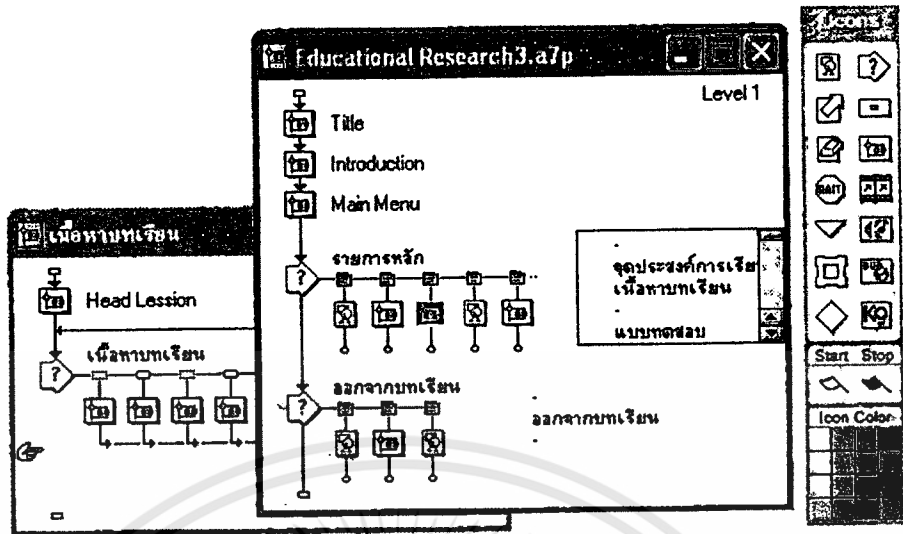
7. **Control Panel** แถบควบคุมการเล่นแสดงผล สามารถคลิกเพื่อให้เห็นแสดงผลไฟล์งานทั้งหมด หยุดการแสดงผล แสดงผลไฟล์งานในตำแหน่งที่มีไอคอน Start กำกับอยู่หรือแสดงลำดับการทำงานของไอคอนที่อยู่บน Flowline เป็นต้น สามารถเปิดเรียกใช้งานจากเมนูบาร์หรือปุ่ม Control Panel ที่อยู่บนทูลบาร์ก็ได้

8. **Property Inspector** โปรแกรม Authorware 7 ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบของ Property Inspector ที่ใช้ในการกำหนดค่าคุณสมบัติให้กับไอคอนต่างๆ ให้สามารถเรียกใช้งานได้ง่ายขึ้น ซึ่งแต่เดิม Property Inspector จะปรากฏเป็นไดอะล็อกบ็อกซ์ขึ้นมา แต่สำหรับในเวอร์ชันนี้ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการจจัดวางให้สามารถเรียกใช้งานได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

9. **Icon Palette** แถบไอคอนปุ่มเครื่องมือที่แสดงด้วยรูปภาพและอยู่ทางด้านซ้ายของหน้าจอเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ใช้จัดวางสร้างผลงานในรูปแบบต่างๆ ขึ้นมา โดยเมื่อนำไอคอนไปวางไว้บน Flowline แล้วทดสอบแสดงผลก็จะปรากฏไฟล์ผลงานที่ต้องการขึ้นมาทันที ซึ่งไอคอนแต่ละอันจะใช้แทนคำสั่งของการเขียน โปรแกรมและก่อให้เกิดผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยลักษณะของผลงานที่ได้จะแตกต่างกันไปตามรูปแบบและการจัดวางตำแหน่งของไอคอนบนเส้น Flowline สำหรับหน้าที่การทำงานของไอคอนทั้งหมดที่อยู่บนไอคอนพาเลตต์จะมีรูปร่างแตกต่างกันไปดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงสัญลักษณ์ ชื่อและหน้าที่การทำงานของไอคอน

สัญลักษณ์ไอคอน	ชื่อไอคอน	หน้าที่การทำงาน
	Display	สร้าง นำข้อความ ภาพ รูปทรงต่างๆ เข้ามาใช้งาน
	Motion	กำหนดให้ออบเจกต์ เช่น รูปภาพ รูปทรง หรือข้อความมีการเคลื่อนที่เกิดขึ้น
	Erase	ให้ลบหรือให้คงสิ่งที่อยู่บนหน้าจอไว้
	Wait	ใช้ช่วงเวลาให้ไอคอนก่อนหน้ามีการหยุดรอตอบสนองการทำงานในรูปแบบต่างๆ
	Navigate	กำหนดทิศทางการทำงานไปของเนื้อหา
	Framework	แสดงปุ่มควบคุมเพื่อให้สามารถเปิดเรียกดูเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในหน้าต่างๆ ได้ตามต้องการ
	Decision	กำหนดการตัดสินใจหรือกำหนดทิศทางเลือก
	Interaction	สร้างการตอบสนองระหว่างผู้ใช้กับ โปรแกรม
	Calculation	กำหนดเขียนค่าตัวแปร ฟังก์ชัน และการคำนวณ
	Map	สร้างเนื้อหาให้เป็นกิ่ง สาขาแยกออกไปหรือรวมไอคอนให้เป็นกลุ่ม
	Digital movie	สร้างนำเข้าไฟล์ภาพยนตร์และภาพเคลื่อนไหว
	Sound	นำไฟล์เสียงต่างๆ เข้ามาใช้งาน
	DVD	นำไฟล์วิดีโอที่อยู่ในรูปแบบ DVD เข้ามาใช้งาน
	Knowledge Object	สร้างไฟล์งานในรูปแบบต่างๆ อย่างรวดเร็ว
	Start and Stop	ตำแหน่งเริ่มต้นและสิ้นสุดที่ต้องการให้แสดงผล เหมาะกับการทดสอบผลงาน ในบางช่วงบริเวณที่ต้องการ
	Icon Color	กำหนดปรับเปลี่ยนสีของไอคอน ซึ่งช่วยทำให้เห็นถึงความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละส่วนได้มากยิ่งขึ้น



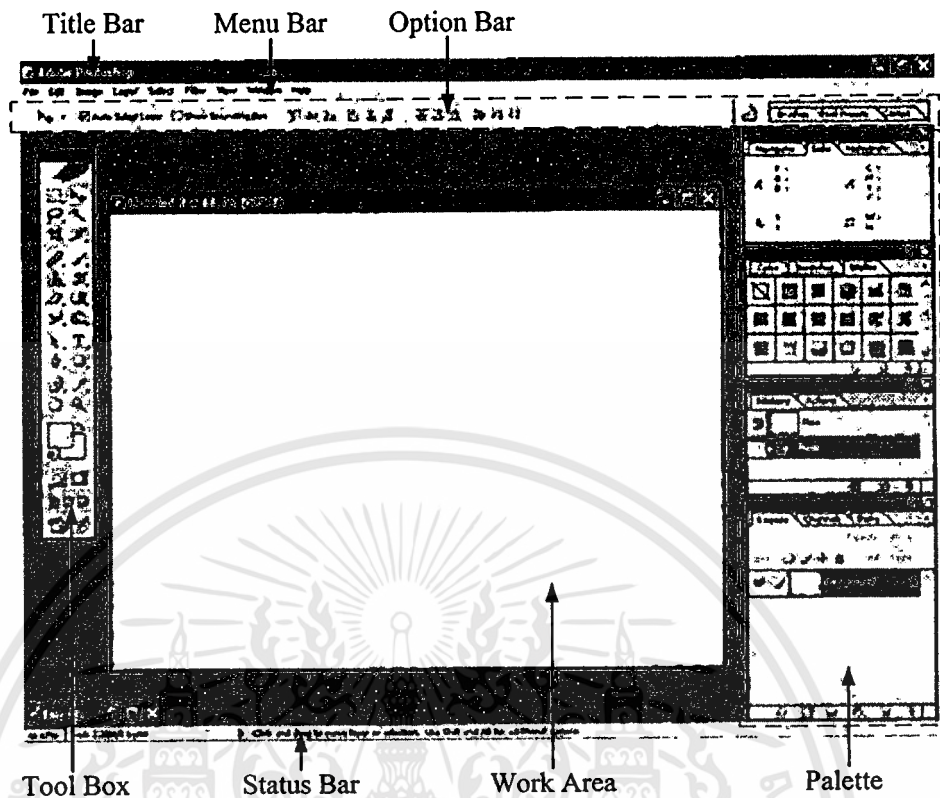
ภาพที่ 2.17 แผนผังแสดงการจัดวางไอคอนลงบน Flowline

2.4.5.2 โปรแกรม Adobe Photoshop

วงศ์ประชา จันทรสมวงศ์ และมานิตา เจริญปฐ (2545 : 9) กล่าวว่า โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างและตกแต่งภาพที่มีชื่อเสียงและได้รับความนิยมมากที่สุด อันเนื่องมาจากคุณสมบัติเด่นซึ่งมีอยู่อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นความสามารถจัดการกับไฟล์สารพัดชนิดที่ใช้ในงานประเภทต่างๆ ทั้งรูปที่จะนำไปผ่านกระบวนการพิมพ์ และรูปที่นำไปใช้ในเว็บเพจหรือส่งผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความสามารถในการแก้ไขตกแต่งภาพ และการสร้างเอฟเฟ็คพิเศษต่างๆ มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นสูง สามารถบันทึกขั้นตอนที่ต้องการทำซ้ำไว้เรียกใช้ภายหลัง ตลอดจนมีผู้ผลิตปลั๊กอิน (Plug-In) ให้เป็นจำนวนมาก ซึ่งปลั๊กอินก็คือ โปรแกรมเสริมสำหรับช่วยในการทำงานที่ซับซ้อนสำเร็จลงไปได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุด ที่ได้มีการปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ ของโปรแกรมเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสวยงามดึงดูดผู้เรียนมากขึ้น และสามารถตกแต่งภาพได้อย่างรวดเร็วและง่ายยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอแนะนำเพื่อทำความเข้าใจกับโปรแกรม Adobe Photoshop CS ในเบื้องต้นดังต่อไปนี้ (วงศ์ประชา จันทรสมวงศ์ และมานิตา เจริญปฐ. 2545 : 16-22)

เมื่อเปิดโปรแกรม Adobe Photoshop CS ขึ้นมา ในหน้าจอจะประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานต่างๆ ซึ่งมีการใช้งานแตกต่างกันออกไป ได้แก่ ไทเติลบาร์ (Title Bar) เมนูบาร์ (Menu Bar) ออปชั่นบาร์ (Option Bar) กล่องเครื่องมือ (Toolbox) แถบสถานะ (Status Bar) พื้นที่ทำงาน (Work Area) และพาเลต (Palette) ต่างๆ ดังภาพที่ 2.18



ภาพที่ 2.18 หน้าจอของโปรแกรม Adobe Photoshop CS

ส่วนประกอบภายในหน้าต่างโปรแกรม Adobe Photoshop CS มีดังนี้

1. ไตเติลบาร์ (Title Bar) คือ แถบด้านบนสุดของหน้าต่างโปรแกรม ซึ่งใช้แสดงชื่อโปรแกรมและชื่อไฟล์ที่กำลังทำงานในขณะนั้น และที่มุมด้านขวามือจะมีไอคอนที่ช่วยขยายหน้าต่างและปิดโปรแกรม
2. เมนูบาร์ (Menu Bar) คือ เมนูคำสั่งต่างๆ ที่ใช้จัดการกับไฟล์ ทำงานกับภาพ และปรับค่าต่างๆ โดยเมนูเหล่านี้มีเมนูคำสั่งย่อยๆ ให้เลือกใช้งานได้อีกตามความต้องการ
3. ออปชั่นบาร์ (Option Bar) คือ ส่วนที่ใช้ในการปรับแต่งการทำงานของเครื่องมือต่างๆ ซึ่งรายละเอียดในออปชั่นบาร์จะเปลี่ยนไปตามเครื่องมือที่เลือกใช้งานในขณะนั้น
4. กล่องเครื่องมือ (Toolbox) คือ เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่อการทำงาน เครื่องมือเหล่านี้มีเป็นจำนวนมาก ปรากฏบน Tools บางอันจึงมีรูปภาพสามเหลี่ยมอันเล็กๆ อยู่ด้านล่างขวา เมื่อเรากดเมาส์ ค้างบนปุ่มนั้นจะมีเครื่องมือที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันออกมาให้เลือกใช้งาน

5. แถบสถานะ (Status Bar) คือ แถบที่ปรากฏอยู่ด้านล่างสุดของจอ หน้าต่างโปรแกรม โดยจะแสดงเปอร์เซ็นต์ของการซูมภาพ ขนาดของไฟล์รูป อธิบายการทำงานของเครื่องมือที่กำลังเลือกในขณะนั้น รวมถึงเมื่อคลิกที่ปุ่มลูกศรสามเหลี่ยมก็สามารถระบุข้อมูลที่จะให้แสดงบนแถบสถานะได้อีกด้วย

6. พื้นที่ทำงาน (Work Area) คือ พื้นที่ในการสร้างรูปภาพโดยในพื้นที่นี้จะมีแผ่นงานหรือเลเยอร์ (Layer) อยู่หลายชั้นด้วยกัน ซึ่งสามารถเลือกเลเยอร์ได้จากแถบพาเลตต์

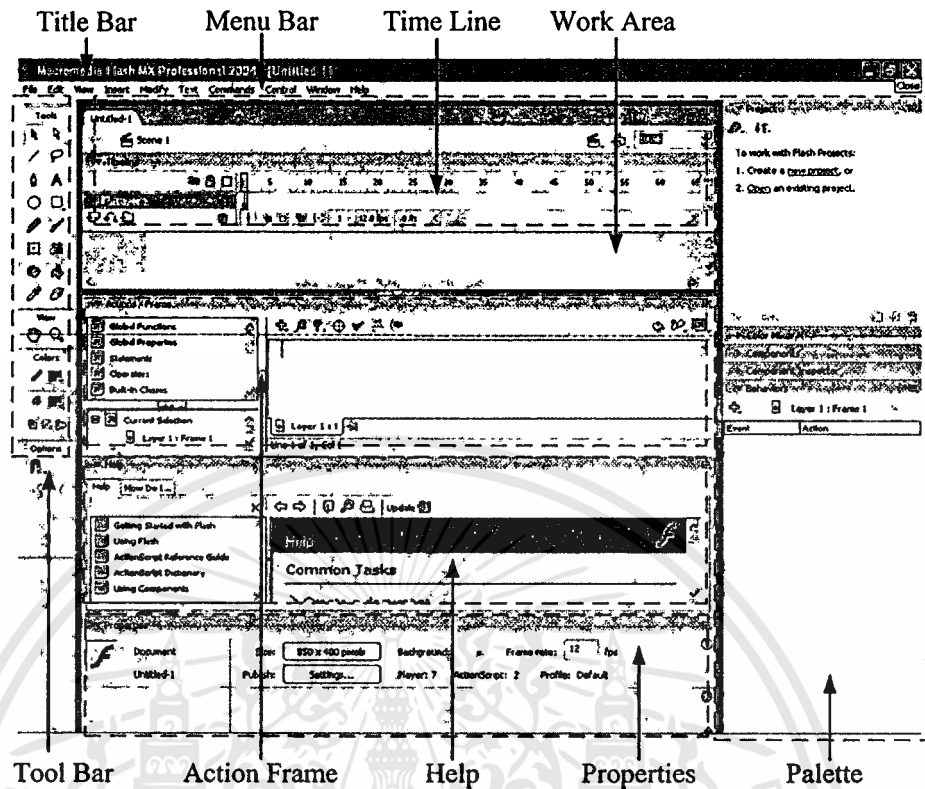
7. พาเลตต์ (Palette) คือ หน้าต่างย่อยๆ ที่ใช้เลือกรายละเอียดสำหรับประกอบการทำงานต่างๆ ในโปรแกรม ซึ่ง มีพาเลตต์ให้ใช้เป็นจำนวนมาก เช่น Palette Color ใช้สำหรับเลือกสี Palette Layer ใช้ควบคุมการใช้งานเลเยอร์ Palette History ใช้เก็บบันทึกการทำงานที่ผ่านมา Palette Info ใช้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับขนาด/ตำแหน่งของวัตถุ รวมถึงค่าของสีในรูปแบบวัตถุต่างๆ เป็นต้น

2.4.5.3 โปรแกรม Macromedia Flash

พูนศักดิ์ ฐนพันธ์พาณิชย์ (2545 : 5-11) กล่าวว่า โปรแกรม Macromedia Flash เป็นโปรแกรมที่นำมาใช้งานที่ครอบคลุมงานทางด้าน Graphic Design (Vector) โดยทั่วไปเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว (Animation) และงานสื่อประสม (Multimedia) ทั้งที่อยู่บนเว็บไซต์และไม่อยู่บนเว็บไซต์ และในปัจจุบันการสร้าง Cartoon Animation ก็ใช้โปรแกรม Macromedia Flash ในการสร้าง รวมทั้งงานพัฒนาโปรแกรมบนเว็บทั้งที่เป็นเกมส์และโปรแกรมทางธุรกิจ ความนิยมของโปรแกรม Macromedia Flash ที่ถูกนำมาใช้ เนื่องจากไฟล์งานที่ทำจากโปรแกรม Macromedia Flash มีขนาดเล็ก เพราะการใช้กราฟิกแบบเว็คเตอร์เป็นหลักในการทำงาน ซึ่งคุณสมบัติที่เด่นที่สุดของกราฟิกแบบเว็คเตอร์ ก็คือขนาดที่ไฟล์งานเล็กมากนั่นเอง

กราฟิกแบบเว็คเตอร์ (Vector Graphic) เป็นรูปแบบในการสร้างภาพแบบเชิงคณิตศาสตร์ ภาพทั้งหมดถูกเก็บในรูปแบบของสูตรทางคณิตศาสตร์แทนการเก็บด้วยค่าสีของจุดพิกเซล จึงทำให้ภาพในลักษณะนี้มีขนาดเล็กมาก ด้วยคุณสมบัตินี้สามารถย่อหรือขยายภาพเท่าใดก็ได้โดยไม่เสียคุณภาพของภาพ แต่จุดด้อยก็คือ ภาพกราฟิกแบบเว็คเตอร์ไม่สามารถจัดเก็บภาพที่มีความละเอียดของภาพมากๆ อย่างเช่นภาพถ่ายได้ ดังนั้นภาพกราฟิกแบบเว็คเตอร์จึงนิยมใช้กับงานที่ต้องการรายละเอียดของภาพไม่มากนัก

สำหรับในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX Professional 2004 ซึ่งเป็นเวอร์ชันใหม่ ที่ได้มีการปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ ของโปรแกรมเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนและมีการตอบสนองกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงขอแนะนำเพื่อทำความรู้จักกับโปรแกรม Macromedia Flash MX Professional 2004 ในเบื้องต้นดังต่อไปนี้ (พูนศักดิ์ ฐนพันธ์พาณิชย์. 2545 : 12-16)



ภาพที่ 2.19 หน้าจอของโปรแกรม Macromedia Flash MX Professional 2004

ส่วนประกอบภายในหน้าต่างโปรแกรม Macromedia Flash MX Professional 2004 มีดังนี้

1. แถบเครื่องมือ (Tool Bar) คือ ชุดเครื่องมือหลักในการทำงาน โดยจะคล้ายกับเครื่องมือในโปรแกรมกราฟิกทั่วไป โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือส่วนที่เป็นเครื่องมือ และส่วนที่เป็น Option ซึ่งจะขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่เราเลือก
2. ข้อมูลในแต่ละเวลา (Time Line) ทำหน้าที่เป็นตัวจัดเก็บข้อมูลของ Animation โดยจะแบ่งออกเป็นช่องๆ เรียกว่าเฟรม (Frame) ทำหน้าที่เหมือนกับเฟรมในม้วนฟิล์มภาพยนตร์ สำหรับโปรแกรม Macromedia Flash แล้วเราสามารถนำเอาเฟรมต่างๆ ใน Time Line มาปรับใช้ได้กับงานหลายๆ ด้าน โดยใน Time Line นี้ยังสามารถเพิ่มจำนวนของเลขเซอร์ได้อีก
3. พื้นที่ทำงาน (Work Area) คือ พื้นที่คล้ายกับกระดาษสำหรับทำงาน
4. พาเลต (Palette) คือ ส่วนสำหรับเก็บเครื่องมือเสริมการทำงานใน Macromedia Flash MX จะมีช่องเก็บเรียบร้อยทางขวามือของจอ เราสามารถขยายขนาดของช่องเก็บได้ด้วยการลากเส้นกั้นเขตของช่องเก็บพาเลตและในแต่ละพาเลตย่อยๆ และยังสามารถย้ายเข้าออกจากช่องเก็บ หรือสั่งให้พับหรือกางออกใช้งานได้

5. Action Frame คือ พาเลตที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการใช้งาน Action Script สำหรับในแต่ละ Frame Animation

6. ช่วยเหลือ (Help) คือ พาเลตที่ทำหน้าที่ช่วยเหลือ ซึ่งมีหัวข้อต่างๆ ให้เลือกคลิกหรือถามข้อสงสัยในการใช้โปรแกรม

7. คุณสมบัติ (Properties) คือ พาเลตที่ทำหน้าที่แสดงรายละเอียดของเครื่องมือ วัตถุ หรือแม้แต่ Frame ที่ถูกเลือก สามารถปรับแต่งรายละเอียดของเครื่องมือ วัตถุและ Frame ที่เลือกได้จากใน Properties Palette นี้จึงทำให้การทำงานมีความคล่องตัวขึ้นอีกมาก

2.4.6 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเห็นได้ว่าจะต้องอาศัยความรู้ทั้งศาสตร์และศิลป์ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีซึ่งต้องอาศัยผู้มีความเข้าใจในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ตลอดจนมีราคาค่อนข้างแพง โดยเฉพาะสถานศึกษาที่อยู่ตามชนบท งบประมาณไม่เพียงพอ มีโอกาสได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานศึกษาที่อยู่ในเขตเมือง ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดในการนำมาใช้ในการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 2548)

2.4.6.1 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนช้าหรือเร็วได้ ตามระดับความสามารถของตนเอง เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนรายบุคคลที่ดียิ่ง ดังนั้นผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนแตกต่างกัน ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน
2. ไม่จำกัดสถานที่เรียน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมายังสถานศึกษา ผู้เรียนอาจจะเรียนอยู่กับบ้านผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
3. สามารถเรียนจากสื่อประสม (Multi media) ความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านข้อความ ดูรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว (animation) วิดิทัศน์ (Video) และฟังเสียงได้
4. การทราบผลการเรียนทันที คอมพิวเตอร์สามารถแจ้งและบันทึกผลการปฏิบัติได้ทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร

2.4.6.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น มีข้อจำกัดบางประการทำให้เกิดปัญหาในการนำมาใช้ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. ขาดซอฟต์แวร์บทเรียนที่มีคุณภาพ เนื่องจากการผลิตซอฟต์แวร์บทเรียนที่เหมาะสมและมีคุณภาพจำเป็นต้องอาศัยทั้งโปรแกรมเมอร์ นักเทคโนโลยีการศึกษา และนักประเมินผลคั้งนั้นบทเรียนที่มีอยู่โดยทั่วไปจึงคือคุณภาพ ทำให้ไม่เกิดแรงจูงใจในการเรียนแก่ผู้เรียน

2. ขาดบุคลากรที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นนวัตกรรม ดังนั้น จึงขาดบุคลากรที่มีความรู้ทั้งการใช้ การผลิตซอฟต์แวร์ ตลอดจนผู้วางระบบการใช้งานของคอมพิวเตอร์ทำให้ภาพที่ใช้ไม่เหมาะสมกับการเรียนการสอน

3. ครุภัณฑ์มีราคาสูง แม้จะมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ไปอย่างมากจนทำให้ราคาต่ำกว่าเมื่อหลายปีที่ผ่านมาแต่ราคาก็ยังคงสูง และค่าบำรุงรักษาค่อนข้างแพง ดังนั้นสถานศึกษาโดยทั่วไปจึงยังคงมีปัญหา

2.4.7 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยหรือผู้พัฒนาจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ที่ประกอบในการพัฒนาดังต่อไปนี้ (ไพโรจน์ ตรีธนากุล. 2543 : 153)

1. ไม่ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่เหมือนกับผู้อื่นหรือมีการขายสำเร็จรูปตามท้องตลาด

2. เนื้อหาที่จะสร้างต้องมีความเหมาะสม ทันสมัยและเป็นประโยชน์

3. การสร้างบทเรียนต้องสร้างให้เสร็จทันกำหนด

4. จำนวนผู้ใช้หรือผู้เรียนควรจะมีมากพอ

5. ควรใช้รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกลุ่มเป้าหมาย

6. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้สร้างควรมีความรู้ความเข้าใจทักษะในการออกแบบการสร้างอย่างแท้จริง

2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 36) กล่าวว่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) ดังนั้นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นการตรวจสอบว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำ

บทเรียนที่สร้างขึ้น ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 137-138 และ อารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 33) ได้แก่

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน เป็นเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียน และข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่เป็นเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน

3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 40 – 100 คน เพื่อนำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน เพียงขั้นตอนเดียว

2.5.2 เกณฑ์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.2.1 เกณฑ์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของชัยงค์ พรหมวงศ์

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136) โดยมีความหมายดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและ กิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ สามารถคำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (2.1)$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบปลายภาค สามารถคำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (2.2)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ ผลรวมคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่า หากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

สำหรับเกณฑ์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 137-138) กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ส่วนไชยยศ

เรื่องสุวรรณ ให้ความเห็นว่าเป็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ควรใช้เกณฑ์ 90/90 จลองชัย สุรวฒนบุรณ ให้ความเห็นว่าเป็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจ ควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 (อ้างใน อารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 33) การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็ สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 52)

- (1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
- (2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%
- (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่อาจอนุโลมให้มีระดับความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5% - 5%

2.5.2.2 เกณฑ์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกฤษมันต์ วัฒนาณรงค์

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (อ้างใน วุฒิชัย ประสารสอย. 2547 : 40-43) ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำการสังเคราะห์สูตรการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีหน่วยเป็นร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ KW-CAI ดังนี้

สูตรการหาค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด (KW-A) มีดังนี้

$$\bar{E}_a = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{A} \right)_i}{N} \quad (2.3)$$

เมื่อ	\bar{E}_a	คือ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด
	X	คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

ความหมายของคะแนนการทำแบบฝึกหัดสำหรับสูตร KW-A โดยคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด (X) หมายถึง คะแนนจากข้อคำถามที่ผู้เรียนตอบถูกหรือคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมผ่านในแต่ละวัตถุประสงค์ของบทเรียน ส่วนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด (A) หมายถึง คะแนนเต็มของข้อคำถามในบทเรียนหรือคะแนนที่เป็นค่ามาจากจำนวนกลุ่มแบบฝึกหัดในแต่ละวัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น ในวัตถุประสงค์หนึ่งอาจจะมีแบบฝึกหัดที่เป็นข้อคำถามหรือกิจกรรมต่างๆ หลายข้อถ้าผู้เรียนทำแบบฝึกหัดผ่านตามเกณฑ์ เช่น ร้อยละ 80 ถือว่าผ่านวัตถุประสงค์จะได้ค่า A เป็น 1

สูตรการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ (KW-B) มีดังนี้

$$\bar{E}_b = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{B} \right)_i}{N} \quad (2.4)$$

เมื่อ	\bar{E}_b	คือ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ
	X	คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

ความหมายของคะแนนจากการทำแบบทดสอบสำหรับสูตร KW-B โดยคะแนนเต็มของแบบทดสอบ (B) ใช้คะแนนทดสอบหลังการเรียนจากบทเรียน โดยให้คะแนนข้อคำถามละ 1 คะแนนเมื่อตอบถูกหรืออาจใช้คะแนนจากค่าจำนวนวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนสอบผ่าน เช่น ข้อสอบหลังการเรียนทั้งฉบับ จำนวน 100 ข้อ แต่แยกเป็นวัตถุประสงค์ได้ 20 ข้อ และในแต่ละวัตถุประสงค์อาจจะมีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ 4 ข้อ หรือ 5 ข้อ ถ้าผู้เรียนสามารถทำข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ผ่านตามเกณฑ์ให้นับเป็น 1 วัตถุประสงค์ ฉะนั้นผู้ที่ทำคะแนนได้เต็มหรือผ่าน 20 วัตถุประสงค์ ไม่จำเป็นต้องทำข้อสอบได้ทั้งหมด 100 ข้อ

สูตรการประเมินค่าของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

$$E - CAI = \frac{\bar{E}_a + \bar{E}_b}{2} \times 100 \quad (2.5)$$

$$\text{หรือ } E - CAI = 50(\bar{E}_a + \bar{E}_b)$$

เมื่อ E-CAI คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณารับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจะอยู่ที่ระดับร้อยละ 80 ขึ้น จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

การกำหนดเกณฑ์การประเมินค่าของบทเรียนตามสูตร KW-CAI มีหน่วยเป็นร้อยละแทนค่าในการแปลความหมายของประสิทธิภาพบทเรียน ดังนี้

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดีมาก

ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดี

ร้อยละ 80-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี พอใช้

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนนี้ ควรปรับปรุงแก้ไข

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์หาประสิทธิภาพของ กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ ซึ่งนอกจากจะนำค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสอง ไปพิจารณาเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนแล้ว (\bar{E}_a/\bar{E}_b) ยังสามารถนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปประเมินค่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E-CAI) ออกมาเป็นหน่วยเป็นร้อยละ ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลอ้างอิงที่ง่ายต่อการนำไปใช้ในการแปลความหมายเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการสรุปผลการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนนี้ไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมิน ไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ครูหรือผู้ประเมิน สามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของวิชาที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดที่คลุมเครือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำเมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ ได้มีนักการศึกษา Bloom (1972 : 7) ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกความสามารถของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ (Taxonomy of Education) คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านทักษะ โดยในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหา ซึ่ง Bloom และคณะ ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็นสองระดับใหญ่ๆ คือ พฤติกรรมด้านพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมขั้นสูง ได้แก่ ความสามารถต่างๆ ทั้งสองระดับนี้ จำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ทั่วไปอย่างกว้างขวาง ดังนี้

2.6.1 ความรู้ ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผน โครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลที่ได้รับรู้และจดจำเอาไว้ได้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำกลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี ขนาด จำนวน เป็นต้น

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจและวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจ ความรู้ประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับย่อย คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของ เหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Process) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการและวิธีสืบเสาะหาความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่า จะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนหรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของ โครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎีและข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์หรือตัดสินการกระทำหรือทิศทางกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้หลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2.6.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อ และสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบ

เรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายความ คาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่งๆ ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

2.6.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.6.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด
3. การวิเคราะห์การดำเนินการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการบ่งชี้ถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.6.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียนและการผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องคัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น มีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึกหรือ

ประสบการณ์ ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่า ประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียงเรียง แนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไข และข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนใน สถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนากลุ่มความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมกับทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้และ ความสัมพันธ์ของข้อเสนอสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตาม องค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบ หลักการทางคณิตศาสตร์

2.6.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่ง กำหนดให้การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณคุณภาพ จะต้องใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการ ประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้นซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาของสาระของภายในเหตุการณ์ นั้น เป็นเกณฑ์การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่ แท้จริงได้

2. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอกเหตุการณ์ (Judgment in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจตัดสินเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอก ที่เลือก มาและเป็นที่ยอมรับในสังคม เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและข้อเท็จจริงกับ วัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียง 3 ด้านซึ่ง เพียงพอที่จะวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดวงฤดี ถิ่นวิไล (2546 : 89-92) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ โดยกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเทพวิทยา จังหวัดราชบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเท่ากับ $80/80 \pm 2.5\%$ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ฉบับก่อนเรียนมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.24-0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21-0.58 ฉบับหลังเรียนมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21-0.71 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21-0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 ทั้งสองฉบับ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ มีประสิทธิภาพ 82.71/78.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 57-59) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ 80/80 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.06-0.46 และค่าความเชื่อมั่น 0.83 โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลากนักศึกษาเป็นรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วงษ์สถิตย์ วัฒนเสรี (2544 : 72-85) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีวิธีการเสนอรอบมโนทัศน์แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่มีแบบการเรียนแบบอิสระและแบบพึ่งพา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 58 คนซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบอิสระและแบบพึ่งพา เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสำรวจแบบการเรียนซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากแบบสำรวจรูปแบบการเรียนของ Anthony Grasha และ Sheryl Reichman แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบอิสระและแบบพึ่งพา เมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ส่วนวิธีการเสนอกรอบมโนทัศน์แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ และแบบคอมพิวเตอร์เสนอกรอบมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน จากผลการวิจัยสรุปว่า การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใดก็ตาม ที่มีวิธีการนำเสนอกรอบมโนทัศน์ ซึ่งเป็นสิ่งที่เร้าความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

วรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : 44-55) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง ประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.36-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 -0.68 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.78 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 71.48/69.50 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วิไลพร จีนเมือง (2545 : 71-77) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำลักษณนาม สำหรับสอนภาษาไทยให้ชาวต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำลักษณนาม กลุ่มตัวอย่างคือชาวต่างประเทศที่มีความรู้ทางภาษาไทยอยู่ในระดับเริ่มต้น (Beginner) ที่สมัครใจ จำนวน 10 คน ใช้วิธีการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียน เรื่อง คำลักษณนาม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลา 2 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำลักษณนาม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนก่อนและหลังทดลอง 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำลักษณะนาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สูตร E1/E2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ใช้ t-test แบบจับคู่ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการหาค่าระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำลักษณะนาม ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำลักษณะนาม มีค่าเท่ากับ 76.67/78.33 ซึ่งถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำลักษณะนามของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

เสาวนีย์ กอวิเศษ (2544 : 47-52) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การดำเนินงานประชาสัมพันธ์ เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี t-test (Dependent Sample) และหาความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะนิเทศศาสตร์ สาขาวิชาการ โฆษณาและการประชาสัมพันธ์ และสาขาวิชาการหนังสือพิมพ์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 81.58/81.08 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับดี

พรรณทิพา ลีรัตน์เสถียร (ฐานข้อมูลการวิจัย. 2549) [Online] ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสังคมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โลกสวยด้วยมือเรา ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ลำลูกกา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 158 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้เป็นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายมาจำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสังคมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โลกสวยด้วยมือเรา ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ 80/80 2) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 82.50/84.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

และผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.01 โดยหลังจากเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน

เชมพันธ์ ชันธุ์ธนโกคา (ฐานข้อมูลการวิจัย. 2546) [Online] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้ง เพื่อการเรียนรู้โดยใช้ระบบจำลอง 3 มิติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการเรียนเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้ง เพื่อการเรียนรู้โดยใช้ระบบจำลอง 3 มิติ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้งเป็นแบบ ทดสอบที่ไว้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้ง เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.43-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25-0.78 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้ง เพื่อการเรียนรู้โดยใช้ ระบบจำลอง 3 มิติ มีประสิทธิภาพ 85.25/87.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้ง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิรมย์ กาวิ (2549 : 56-57) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ที่เคยผ่านการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งได้มาจากการอาสาสมัคร จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความ ยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.10 – 0.80 โดยมีเพียง 1 ข้อ เท่านั้น ที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.84 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.22 / 80.22 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการ

ศึกษา เรื่องตัวแปร ของนักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พงษ์ศักดิ์ สาราธรรมย์ (2551 : 47-55) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดพลมานีย์ สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากมา 1 กลุ่ม เป็นนักเรียนจำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/59.67 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยนำเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วย ซึ่งเป็นการลดข้อจำกัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนเป็นรายบุคคล ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้จนบรรลุวัตถุประสงค์ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนจะต้องเสนอเนื้อหาที่ถูกต้อง มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่แสดงถึงยุทธวิธีในการสอนที่ดี เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาและระดับชั้นของผู้เรียน มีการสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน การใช้ภาพประกอบ อักษร หรือสื่อประสม ที่มีสีสันเหมาะสม เสนอข้อความที่สั้น ง่ายและได้ใจความ ภาษาที่ใช้ต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยทราบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ 70/70 - 80/80 และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่เป็นแบบเลือกตอบ มีจำนวนข้ออยู่ระหว่าง 20-30 ข้อ ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E-CAI ไว้ที่ร้อยละ 80 และเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาโท ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งวิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีหัวข้อดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทและมหาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทจำนวน 8 คน และมหาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 4 คน ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ซึ่งได้มาจากการอาสาสมัครรวมเป็น 12 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละส่วนดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ Roblyer และ Hall (1985 อ้างในบุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2544 : 44-45) แนวคิดของ Kemp (1985 : 248 อ้างในพรเทพ เมืองแมน. 2544 : 43) แนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) แนวคิดของวุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 24-27) และแนวคิดของ Gagne (อ้างใน ถนอมพร เกาหจรัสแสง. 2541 : 42 – 48) มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนดำเนินการ

1.1 กำหนดเป้าหมายและขอบเขตของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยในบทเรียนแบ่งออกเป็นกรอบนำเข้าสู่บทเรียน กรอบแนะนำผู้วิจัย กรอบแนะนำการใช้บทเรียน กรอบทบทวนความรู้พื้นฐาน กรอบเนื้อหา กรอบสรุป และกรอบแบบทดสอบ ซึ่งกรอบเนื้อหาจะประกอบไปด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ และเป็นการระบุพฤติกรรมหรือสิ่งที่คาดหวังว่า ผู้เรียนจะได้รับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยรายละเอียดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย	1. นักศึกษาสามารถบอกความหมายของแบบวิจัยได้ 2. นักศึกษาสามารถอธิบายความสำคัญของแบบวิจัย
2. หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร	3. นักศึกษาสามารถบอกลักษณะของแบบวิจัยที่มีประสิทธิภาพได้ 4. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของแบบวิจัยที่มีประสิทธิภาพได้ 5. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยได้
3. บัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายใน	6. นักศึกษาสามารถบอกบัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายในได้ 7. นักศึกษาสามารถอธิบายบัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายในจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
4. บัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายนอก	8. นักศึกษาสามารถบอกบัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายนอกได้ 9. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของบัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายนอกได้ 10. นักศึกษาสามารถอธิบายบัญญัติที่มีผลต่อความตรงภายนอกจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.3 กำหนดรูปแบบการประเมินผลผู้เรียน โดยสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ที่ใช้วัดพฤติกรรมทางด้านปัญญา 3 ด้าน ซึ่งเป็นการประเมินผลผู้เรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยแบบทดสอบมีจำนวน 30 ข้อ แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดจำนวนข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ใช้จริงจำแนกตามระดับของ
ขอบเขตด้านปัญญาและหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ขอบเขตด้านปัญญา (จำนวนข้อ)			รวม (ข้อ)
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	
1. ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย	10	1	2	-	3
2. หลักการควบคุมความแปรปรวนของ ตัวแปร	30	2	4	3	9
3. ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน	40	2	-	10	12
4. ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก	20	1	2	3	6
รวม	100	6	8	16	30

1.4 กำหนดรูปแบบและกิจกรรมของบทเรียน โดยการใช้การนำเสนอ
บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) เพราะมีลักษณะที่ท้าทาย
เหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยจะนำรูปแบบย้อนกรอบ (Linear Format with Repetition) มา
ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และลักษณะโปรแกรมเป็นแบบโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial)

1.5 ทบทวนและแก้ไขแผนดำเนินการ เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง
ของแผนดำเนินการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อเป็นแนวทาง
ก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง
ประสิทธิภาพของแบบวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ประเมินความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยตรวจสอบ
คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่ซอฟต์แวร์นั้นต้องการ และตรวจสอบว่าทรัพยากรที่มีอยู่จะเหมาะสม
หรือสามารถรองรับกับรูปแบบที่กำหนดไว้ในแผนดำเนินการหรือไม่ ซึ่งในการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยในครั้งนี้
ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware 7 เป็นโปรแกรมในการสร้าง
บทเรียนและโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่ใช้สร้างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง
ประกอบในบทเรียน ได้แก่ Adobe Photoshop CS, Macromedia Flash MX, Ulead Gif Animator
5, Anim-FX 2.1, Audio Jet เป็นต้น โดยใช้ฮาร์ดแวร์ที่สามารถรองรับการทำงาน of โปรแกรม
นั้นได้อย่างเหมาะสม

2.2 เตรียมทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างบทเรียน โดยการ จัดเตรียมทรัพยากรในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งในเบื้องต้นคือการจัดเตรียมเอกสาร และขั้นตอน ต่อไปเป็นการจัดหาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน การเตรียมสื่อที่เป็น ไฟล์ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบที่จะใช้ในบทเรียน โดยศึกษาจากหนังสือคู่มือการใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน ในด้านบุคลากรได้มีการประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อเป็นผู้ตรวจสอบ กอปรกับผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหา บทเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เพื่อที่จะ ได้ออกแบบบทเรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 เขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม (Flow Chart) โดยการเขียน แผนผังแสดงความสัมพันธ์และต่อเนื่องของเนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล ผู้เรียนระหว่างเรียน รวมทั้งกิจกรรมและเหตุการณ์ที่ให้ผู้เรียนตัดสินใจภายในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

2.4 สร้างกรอบแสดงเรื่องราว (Story Board) หรือสตอรี่บอร์ด โดย ออกแบบโครงร่างการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย ที่จะแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเค้าโครงของ ข้อความ และระบุชื่อไฟล์ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยเป็นการออกแบบลง บนกระดาษและระบุการเชื่อมโยงของกระดาษแต่ละแผ่นตามแผนผังการทำงานของโปรแกรม

2.5 ทบทวนและแก้ไขการออกแบบ เป็นการประเมินและปรับปรุง แก้ไขบทเรียนที่ออกแบบขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาหรือผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการสอน พิจารณาทบทวนความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสอดคล้องต่างๆ ในแผนผังการทำงานของ โปรแกรม และกรอบแสดงเรื่องราวของบทเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของ แบบวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 พัฒนาสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน โดยจากการศึกษาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นและศึกษาทฤษฎี เกี่ยวกับการใช้สี และการ ตอบสนองของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางเริ่มต้นในการผลิตสื่อ ได้แก่ ไฟล์ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ที่จะใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย โดยการสร้างไฟล์เหล่านี้ขึ้นมาตามชื่อที่ได้ตั้งไว้ในขั้นตอนของ การสร้างสตอรี่บอร์ด และจัดเก็บแยกไฟล์ไว้ให้เป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการค้นหา การ นำไปใช้ในโปรแกรมและนำไฟล์นั้นกลับมาแก้ไขปรับปรุง

3.2 เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยนำขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้มาสร้างเป็นบทเรียนด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 7 ซึ่งรวมไปถึงโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่จัดเตรียมไว้ใช้ในการตกแต่งไฟล์ภาพ การสร้างภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง และทำการติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

3.3 เขียนบันทึกขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ปัญหาที่พบ แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการออกแบบของผู้ที่จะออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและการแก้ไขบทเรียน

4.1 ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ซึ่งได้ให้คำแนะนำในประเด็นดังต่อไปนี้

1. การจัดวางตัวหนังสือ ไม่ควรหนาแน่นเกินไป และเว้นวรรคคำให้ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนได้มากขึ้น
2. การใช้ภาษาในบทเรียน ควรใช้ภาษาไทยเป็นหลัก
3. ปรับการนำเสนอข้อความให้เคลื่อนไหวได้ เพื่อช่วยให้เนื้อหาบทเรียนมีความน่าสนใจ
4. ควรแสดงวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหา
5. ปรับเปลี่ยนและปรับแต่งรูปภาพ เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น
6. ปรับเปลี่ยนเสียงบรรยาย ให้เป็นภาษาพูดที่เป็นทางการและเข้าใจง่าย

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม โดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทเรียน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโดยแบ่งเป็น 2 ด้านดังนี้

4.2.1 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานดา นาคะเวช อาจารย์ประจำ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

2. รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร สิงห์ดี ข้าราชการบำนาญ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

3. อาจารย์ธนาวุฒิ ประกอบผล อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นปัจจุบันและความสอดคล้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยใช้แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา (ภาคผนวก ง) โดยได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ดังนี้

1. ควรปรับปรุงแบบการนำเสนอให้น่าสนใจกว่านี้
2. ควรปรับเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้มีปริมาณเนื้อหาที่ใกล้เคียงกัน

3. ควรมีการสรุปบทเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4.2.2 ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ธนาวุฒิ ประกอบผล อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

2. คุณชญาน์ วัต เชนินิล พนักงานฝ่ายวิจัยและสนับสนุน บริษัทกรุงเทพโทรทัศน์และวิทยุ จำกัด

3. คุณเสาวลักษณ์ วัฒนนิกร พนักงานฝ่ายวิจัยและสนับสนุน บริษัทกรุงเทพโทรทัศน์และวิทยุ จำกัด

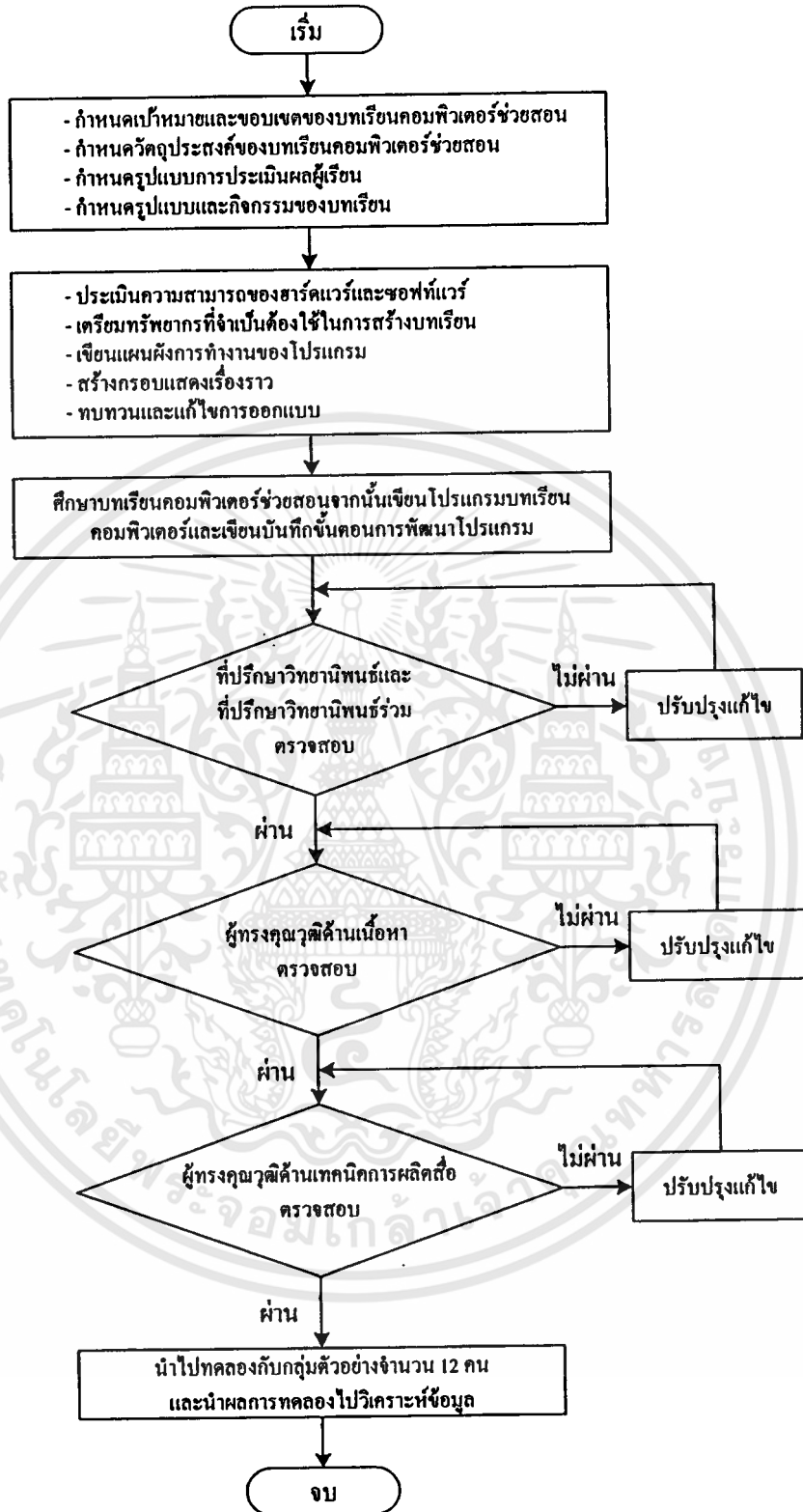
เป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมในการนำเสนอ ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ในการแสดงภาพ ตัวอักษร โครงสร้าง และรูปแบบในการนำเสนอ โดยใช้แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ภาคผนวก ง) โดยได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังนี้

1. ควรปรับปรุงแบบตัวอักษรและสี ให้สอดคล้องกับพื้นหลัง และขนาดตัวอักษร ควรปรับให้มีขนาดที่เหมาะสมและอ่านง่ายขึ้น
2. ควรให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเลือกในแบบทดสอบท้ายบทได้

เกณฑ์ในการยอมรับการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตของแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิไปหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เทคนิคมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Robert Bruce Rutherford และคณะ (2004 : 125-142) และแนวคิดของสุพัทธ์พิบูลย์ (อ้างในคนทำงานแลกเปลี่ยนความรู้. 2552) [Online] มาสร้างเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิไปเปรียบเทียบ (ภาคผนวก จ) ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย มีระดับคุณภาพในด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี และมีระดับคุณภาพในด้านเทคนิคการผลิตโดยรวมอยู่ในระดับดี เช่นเดียวกัน

4.3 ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คนซึ่งได้จากการอาสาสมัคร เพื่อนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งรายละเอียดของการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแสดงในหัวข้อที่ 3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แสดงดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เพื่อใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์และศึกษาหลักสูตร วิชาวิจัยทางการศึกษา วัดดูประสงค์ รายวิชา คำอธิบายรายวิชา เอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยปรึกษารองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้สอน ประจำวิชาวิจัยทางการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ศึกษาหลักเกณฑ์และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยจะใช้วัดพฤติกรรมทางด้านปัญญา 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นแบบทดสอบที่จะนำผลไปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 โดยในขั้นแรกสร้างแบบทดสอบไว้จำนวน 50 ข้อ ประกอบด้วยข้อสอบที่ใช้จริง 30 ข้อและออกเกินไว้จำนวน 20 ข้อ แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดจำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้จริงและออกเกินจำแนกตามระดับของขอบเขตด้านปัญญาและหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ขอบเขตด้านปัญญา (จำนวนข้อ)						รวม (ข้อ)	
		ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้			
		ใช้ จริง	ออก เกิน	ใช้ จริง	ออก เกิน	ใช้ จริง	ออก เกิน	ใช้ จริง	ออก เกิน
1. ความหมายและความสำคัญของ แบบวิจัย	10	1	1	2	1	-	-	3	2
2. หลักการควบคุมความแปรปรวน ของตัวแปร	30	2	1	4	2	3	3	9	6
3. ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน	40	2	1	-	-	10	7	12	8
4. ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก	20	1	1	2	1	3	2	6	4
รวม	100	6	4	8	4	16	12	30	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำข้อสอบที่สร้างไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง โดยได้รับความรู้และคำแนะนำซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับการใช้ภาษาของข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น

2. สร้างข้อคำถามของข้อสอบวัดด้านความรู้ความจำโดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่ถามถึงรายละเอียดที่มีอยู่ภายในเนื้อหาของบทเรียน

3. สร้างข้อคำถามของข้อสอบวัดด้านความเข้าใจโดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่ไม่ได้อยู่ในรายละเอียดที่มีอยู่ภายในเนื้อหาของบทเรียน แต่เป็นข้อคำถามที่เป็นสถานการณ์ใหม่และต้องใช้ความเข้าใจในการตอบคำถามนั้น

4. สร้างข้อคำถามของข้อสอบด้านการนำไปใช้โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ถึงสถานการณ์และเลือกคำตอบที่บ่งบอกถึงการนำไปใช้ได้

5. สร้างข้อคำถามของข้อสอบด้านความเข้าใจและการนำไปใช้ให้มีความเกี่ยวข้องกับทางการศึกษาและวิทยาศาสตร์มากที่สุด

เมื่อได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาคุณภาพซึ่งมีวิธีการดังนี้

4.1 หาความตรงเชิงเนื้อหา

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นจำนวน 50 ข้อ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาว่า ข้อสอบเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงไร ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดียวกันที่พิจารณาเพื่อประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา โดยใช้สูตรหาค่าเฉลี่ยของคะแนนและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2526 : 92-95)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.1)$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (3.2)$$

เมื่อ \bar{X}	คือ ดัชนีบ่งชี้ความเหมาะสม
S.D.	คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็น
ΣX	คือ ผลรวมคะแนนความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
X	คือ คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา
N	คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

โดย ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นจะเป็นดัชนีบ่งชี้ความเหมาะสม ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจะเป็นดัชนีบ่งชี้มติความคิดเห็นว่า เป็นเอกฉันท์หรือขัดแย้งกัน
เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

- คะแนน 4 ถ้าเห็นว่าข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมากที่สุด
- คะแนน 3 ถ้าเห็นว่าข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมาก
- คะแนน 2 ถ้าเห็นว่าข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมปานกลาง
- คะแนน 1 ถ้าเห็นว่าข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมน้อย
- คะแนน 0 ถ้าเห็นว่าข้อสอบไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเลย

เกณฑ์ในการคัดเลือกคำถามมีดังนี้

- 1) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50-4.00 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 แสดงว่า การลงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่ มีมติเป็นเอกฉันท์ และข้อคำถามนั้นเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะคัดเลือกไว้ใช้
- 2) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยไม่ถึง 2.50 หรือค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากกว่า 1.00 แสดงว่า การลงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่ มีความขัดแย้งไม่ตรงกัน และข้อคำถามนั้นไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.67-4.00 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 0.81 มีจำนวน 50 ข้อ ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยไม่ถึง 2.67 หรือค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากกว่า 0.81 นั้น ไม่ปรากฏ แสดงให้เห็นว่า การลงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่ มีมติเป็นเอกฉันท์และข้อคำถามทั้ง 50 ข้อนั้นเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะคัดเลือกไว้ใช้ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาแก้ไขข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากกว่า 0.50 ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และมีความสมบูรณ์มากขึ้น

โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำในการแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ตรวจสอบการสะกดคำและการตัดคำให้ถูกต้อง
2. จัดข้อความให้น่าอ่าน เพราะข้อความมีความยาวค่อนข้างมาก

3. ปรับเปลี่ยนข้อความบางส่วนในข้อสอบให้มีความถูกต้องและทำให้เข้าใจ ส่วนที่เป็นตัวคำถามมากขึ้น

4. ปรับข้อสอบบางข้อที่มีข้อความยาวมาก โดยจัดรูปแบบให้ดูดีถ้าข้อคำถามมีความยาวเกิน 1 บรรทัด เมื่อขึ้นบรรทัดใหม่ข้อความบรรทัดต่อมาพิมพ์ไว้ไม่ตรงกับหมายเลขข้อ

5. การเว้นบรรทัดระหว่างข้อของข้อสอบ จัดให้ดูเป็นสัดส่วนสวยงามน่าอ่าน และไม่แยกข้อคำถามกับตัวเลือกไว้คนละหน้า

6. ปรับเปลี่ยนข้อความในตัวเลือบบางข้อเพื่อให้เป็นตัวเลือกที่ดี

อย่างไรก็ตามผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความเห็นว่าในภาพรวมเป็นแบบทดสอบที่ดี ข้อสอบเกือบทุกข้อมีความตรงตามเนื้อหา ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง รูปแบบของคำถามเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

4.2 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความตรงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย โดยวิธีการเจาะจงเลือกจำนวน 8 คน เป็นมหาบัณฑิตทั้งหมด ตรวจสอบคะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 ใช้เทคนิค 50% โดยเรียงลำดับคะแนนของนักศึกษาทั้ง 8 คน โดยลำดับที่ 1-4 ที่มีคะแนนสูงสุดอยู่ในกลุ่มเก่ง และลำดับที่ 4-8 อยู่ในกลุ่มอ่อน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร (สุมาลี จันทร์ชโล. 2542 : 140)

$$p = \frac{P_h + P_l}{2n} \quad (3.3)$$

$$r = \frac{P_h - P_l}{n} \quad (3.4)$$

เมื่อ	p	คือ ค่าความยากง่าย
	r	คือ ค่าอำนาจจำแนก
	P_h	คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_l	คือ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (ในที่นี้จำนวนของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน)

การวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ปรากฏว่า ข้อสอบจำนวน 50 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.88 มีจำนวน 43 ข้อ ส่วนข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.25 ขึ้นไป มีจำนวน 26 ข้อ และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.25 มีจำนวน 24 ข้อ

โดยข้อสอบที่ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกตามขอบเขตด้านปัญญาจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.88 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00-0.75

4.3 หาค่าความเที่ยง

โดยใช้สูตร K-R₂₀ ของ กูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ศุมาลี จันทรชลอ. 2542 : 106)

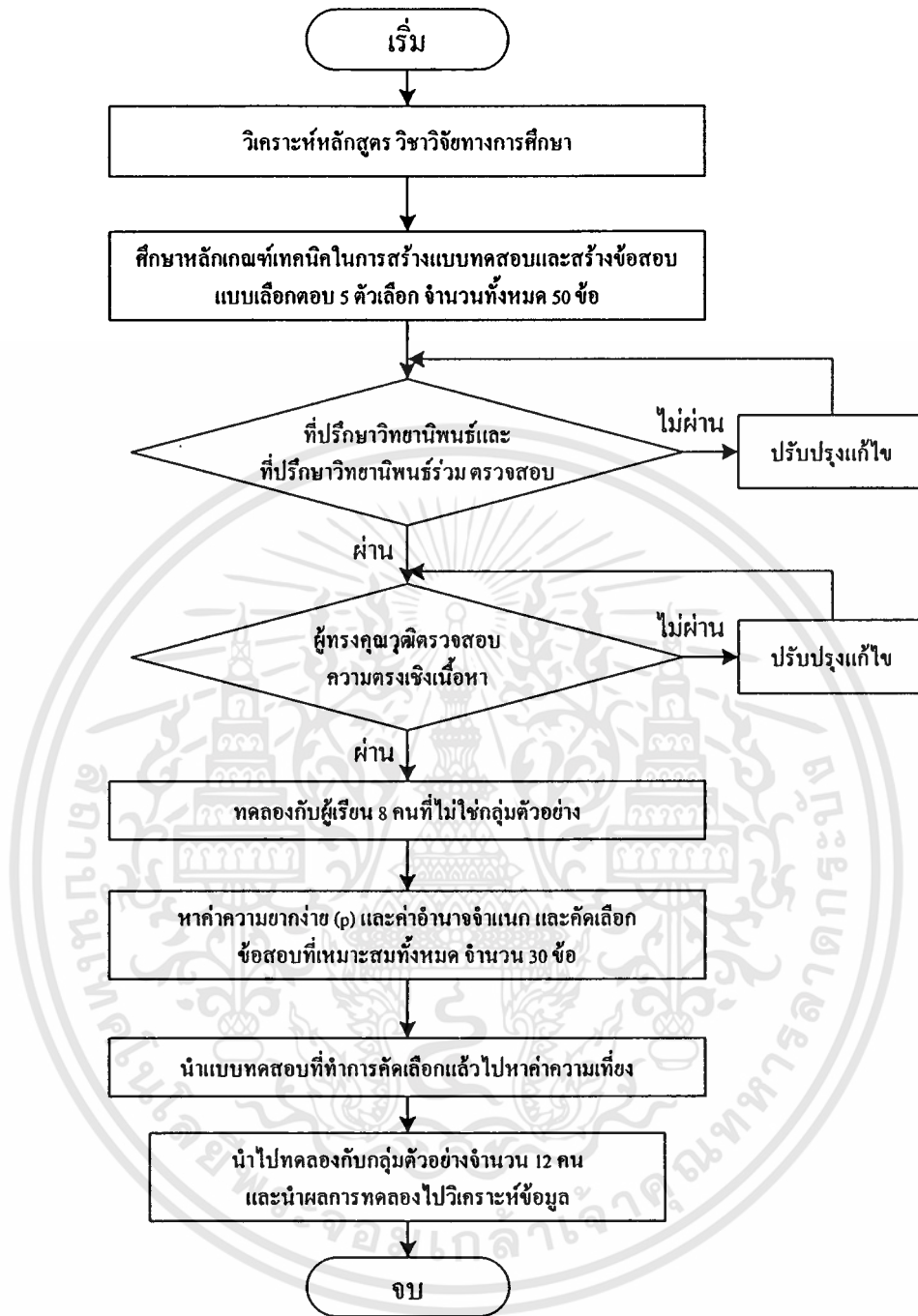
$$r = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right] \quad (3.5)$$

เมื่อ	r	คือ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	n	คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ ตัคส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ 1-p
	σ^2	คือ ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

โดยการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.83

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย แสดงคังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการส่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้วิจัยทำการรวบรวมรายชื่อนักศึกษาปริญญาโทและมหาบัณฑิต หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย และทำการติดต่อเพื่อขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ลงในแผ่นซีดี เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถนำไปเปิดกับคอมพิวเตอร์เพื่อทำการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจัดทำคำแนะนำและขั้นตอนการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยส่งทางไปรษณีย์ให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูลระหว่าง 30 เมษายน 2552 ถึง 6 พฤษภาคม 2552

3. ผู้เรียนทำการอ่านคำแนะนำและขั้นตอนการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากนั้นทำการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยข้อมูลที่เป็นชื่อผู้เรียน รหัสประจำตัว คะแนนแบบทดสอบทำขบท คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจะถูกบันทึกโดยอัตโนมัติลงบนไครฟ์ C ในแฟ้มงานชื่อ CAI เป็นชื่อไฟล์ Student Score.txt

4. ผู้เรียนทำการแนบไฟล์ Student Score.txt ในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ส่งกลับมาให้ผู้วิจัยเพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลทางสถิติเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

นำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยการคำนวณค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด (\bar{E}_a) และค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ (\bar{E}_b) โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ KW-CAI ดังนี้ (ภุชมันต์ วัฒนาณรงค์ อ้างใน วุฒิชัย ประสารสอย. 2547 : 40-43)

สูตรการหาค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด (KW-A) มีดังนี้

$$\bar{E}_a = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{A} \right)_i}{N} \quad (3.6)$$

เมื่อ	\bar{E}_a	คือ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด
	X	คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

ความหมายของคะแนนการทำแบบฝึกหัดสำหรับสูตร KW-A โดยคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด (X) หมายถึง คะแนนจากข้อคำถามที่ผู้เรียนตอบถูกหรือคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมผ่านในแต่ละวัตถุประสงค์ของบทเรียน ส่วนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด (A) หมายถึง คะแนนเต็มของข้อคำถามในบทเรียนหรือคะแนนที่เป็นค่ามาจากจำนวนกลุ่มแบบฝึกหัดในแต่ละวัตถุประสงค์ของบทเรียน

สูตรการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ (KW-B) มีดังนี้

$$\bar{E}_b = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{B} \right) i}{N} \quad (3.7)$$

เมื่อ \bar{E}_b คือ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ
 X คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
 N คือ จำนวนผู้เรียน

ความหมายของคะแนนจากการทำแบบทดสอบสำหรับสูตร KW-B โดยคะแนนเต็มของแบบทดสอบ (B) ใช้คะแนนทดสอบหลังการเรียนจากบทเรียน โดยให้คะแนนข้อคำถามละ 1 คะแนนเมื่อตอบถูกหรืออาจใช้คะแนนจากค่าจำนวนวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนสอบผ่าน

สูตรการประเมินค่าของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

$$E - CAI = \frac{\bar{E}_a + \bar{E}_b}{2} \times 100 \quad (3.8)$$

หรือ $E - CAI = 50(\bar{E}_a + \bar{E}_b)$

เมื่อ $E - CAI$ คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณารับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจะอยู่ที่ระดับร้อยละ 80 ขึ้น จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้ การกำหนดเกณฑ์การประเมินค่าของบทเรียนตามสูตร KW-CAI มีหน่วยเป็นร้อยละแทนค่าในการแปลความหมายของประสิทธิภาพบทเรียน ดังนี้

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดีมาก
 ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดี
 ร้อยละ 80-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี พอใช้
 ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนนี้ ควรปรับปรุงแก้ไข

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย มาวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทดสอบการแจกแจงของข้อมูลด้วยสถิติ One-Sample Kolmogorov Smirnov (ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2542 : 55-58) ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ซึ่งจากการทดสอบพบว่า ข้อมูลมีลักษณะเป็น โคนปกติ จึงใช้สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คะแนนจาก	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{E})	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E - CAI) (ร้อยละ)	การเทียบประสิทธิภาพของบทเรียนกับสมมติฐานการวิจัย
การทดสอบระหว่างเรียน	30	$\bar{E}_a = 0.65$	69.50	ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน
การทดสอบหลังเรียน	30	$\bar{E}_b = 0.74$		

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับร้อยละ 69.50 ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	$S_{\bar{D}}$	t	Sig
หลังเรียน	12	22.08	4.46	5.67	0.41	13.67**	0.00
ก่อนเรียน		16.42	5.57				

** p < .01

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ซึ่งผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ มีดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่มีประสิทธิภาพ ในวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทและมหาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่ปีการศึกษา 2546 ถึงปีการศึกษา 2551 ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทจำนวน 8 คน และมหาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 4 คน ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ซึ่งได้มาจากการอาสาสมัครรวมเป็น 12 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.1.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการส่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยทำการรวบรวมรายชื่อนักศึกษาปริญญาโทและมหาบัณฑิต หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย และทำการติดต่อเพื่อขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ลงในแผ่นซีดี เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถนำไปเปิดกับคอมพิวเตอร์เพื่อทำการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจัดทำคำแนะนำและขั้นตอนการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยส่งทางไปรษณีย์ให้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูลระหว่าง 30 เมษายน 2552 ถึง 6 พฤษภาคม 2552

3. ผู้เรียนทำการอ่านคำแนะนำและขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากนั้นทำการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยข้อมูลที่เป็นชื่อผู้เรียน รหัสประจำตัว คะแนนแบบทดสอบท้ายบท คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจะถูกบันทึกโดยอัตโนมัติลงบนไดรฟ์ C ในแฟ้มงานชื่อ CAI เป็นชื่อไฟล์ Student Score.txt

4. ผู้เรียนทำการแนบไฟล์ Student Score.txt ในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ส่งกลับมาให้ผู้วิจัยเพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลทางสถิติเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E-CAI

2. ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย โดยใช้สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

5.1.6 ผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพ E-CAI เท่ากับร้อยละ 69.50

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย มีรายละเอียดที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพร้อยละ 69.50 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เนื้อหาเรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัยค่อนข้างยาก อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งที่ไม่สำเร็จการศึกษาไปแล้วนั้น ไม่ได้ใช้ความรู้ในวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ในการปฏิบัติหน้าที่การทำงาน ทำให้กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาบทเรียนได้อย่างดี นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เป็นการสร้างเพื่อการทบทวน ซึ่งไม่สามารถใส่รายละเอียดของเนื้อหาได้อย่างสมบูรณ์แบบ อีกทั้งการยกตัวอย่างจากสถานการณ์ ทำให้ข้อคำถามและตัวเลือกส่วนหนึ่งในแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบที่มีความยาว อาจทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเหนื่อยล้าจากการอ่านข้อคำถามและตัวเลือก แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ทั้งนี้ ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ 1 โดยเมื่อพิจารณาถึงงานวิจัยที่มีผู้อื่นได้ทำการทดลองไว้เกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของพงษ์ศักดิ์ สำราญรัมย์ (2551 : 47-55) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/59.67 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : 44-55) ที่ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง ประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 71.48/69.50 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจเป็นเพราะว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ

แต่อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาถึงงานวิจัยที่มีผู้อื่น ได้ทำการทดลองไว้เกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของดวงฤดี ถิ่นวิไล (2546 : 89-92) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ โดยกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเทพวิทยา จังหวัดราชบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อภิรมย์ กาวี (2549 : 54-58) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องตัวแปร ของนักศึกษาระดับปริญญาโท

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของพรหมทิพา ลีรัตน์เสถียร (ฐานข้อมูลการวิจัย. 2549) [Online] ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสังคมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โลกสวยด้วยมือเรา ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ลำลูกกา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 โดยหลังจากเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตัวเองเพื่อใช้ในการทบทวนความรู้หลังจากผ่านการเรียน เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ในห้องเรียนปกติมาแล้ว ในเวลาและสถานที่ที่นักศึกษาสะดวก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทเรียน
2. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ไปใช้ป็นสื่อขณะทำการสอนในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพในการยกตัวอย่างประกอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา ให้ครบทุกเรื่อง
2. การออกแบบบทเรียนในส่วนต่างๆ อาจพัฒนาให้มีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น ในส่วนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบท้ายบท ควรเพิ่มคุณสมบัติให้สามารถกลับไปแก้ไขคำตอบที่เลือกแล้ว การใส่ตัวอย่างสถานการณ์ที่เป็นวิดีโอ ทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ทุกที่ ที่มีอินเทอร์เน็ต

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” เทคโนโลยีการศึกษา. 1(4) : 8.
- คนทำงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้. 2552. การวิจัยเพื่อพัฒนางาน พัฒนาการเรียนรู้. [Online]. Available : <http://www.gotoknow.org/blog/sup005/238980>
- ฉลอง ทับสี่. 2536. “เอกสารประกอบการฝึกอบรมการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยมัลติมีเดีย.” ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. เอกสารอค์ดำเนินา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. เทคโนโลยีทางการศึกษา หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ฐานข้อมูลการวิจัย. 2552. ผลการวิจัย. [Online]. Available : <http://www.thaiedresearch.org>
- ดวงฤดี ถิ่นวิไล. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ท้าวธรรม อักษรกิตติ. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547 “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์.

กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ :

งานตำราและคำสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุปผชาติ ทัทภิกรณ์. 2535. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพฯ :

คณะกรรมการฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุปผชาติ ทัทภิกรณ์. 2539. “เอกสารประกอบการอบรมมัลติมีเดีย CAI.” กรุงเทพฯ : ศูนย์

คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุปผชาติ ทัทภิกรณ์ และคณะ. 2544. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : กุรุสภาลาดพร้าว.

บัณฑิตวิทยาลัย. 2547. คู่มือหลักสูตร ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ผาณิต คุ้มเสริม. 2540. “การสร้างสื่อมัลติมีเดียด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการแยกและ

การใช้ประโยชน์จากขยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
มหิดล.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

โปรแกรม Authorware 5. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พูนศักดิ์ ชนพันธ์พาณิชย์. 2545. Flash MX Ready & Workshop. กรุงเทพฯ : เอส.พี.ซี. บุ๊คส์.

ไพโรจน์ ธีรณธนากุล. 2543. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าธนบุรี.

ภัททิรา เหลือวิลาศ. 2547. สร้างสื่อการเรียนการสอน CAI ด้วย macromedia Authorware 7.

กรุงเทพฯ : สวีส์ดีไอที.

มธุรส จงชัยกิจ. 2537. ซีเอไอ/ซีเอแอล กับ Authorware Professional. กรุงเทพฯ :

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 2548. คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา. [Online]. Available :

<http://www.edu.nrru.ac.th/edtech/e-learning/1032101/index.html>.

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 2548. เทคโนโลยีการศึกษา. [Online]. Available :

<http://web.udru.ac.th/~boonpan/1032101/1032101.html>.

- ขงยุทธ สุทธิชาติ. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไดโอด.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและ
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2531. “อนาคตของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์. 3(36) :
13-20.
- ยี่น ภู่วรรณ และประภาส วงสดีวัฒนา. 2529. “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียน
การสอนฟิสิกส์.” วิทยาศาสตร์. 4(45) : 567-569.
- วงศ์ประชา จันทรสมวงศ์ และมานิตา เจริญปรุ. 2545. คัมภีร์ Photoshop 7 & Image Ready 7.
กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- วงศ์สถิตย์ วัฒนเสรี, ว่าที่ร้อยโท. 2544. “ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการเสนอ
กรอบมโนทัศน์ต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณวลัย วิจันทร์โต. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวน
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิจารณ์ พานิช. 2546. การบริหารงานวิจัย แนวคิดจากประสบการณ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- วิลาวรรณ ชาแทน. 2537. “ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน เรื่อง
กลไกมนุษย์ : หน่วยย่อยอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
(ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิลไพร จีนเมือง. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำลักษณนาม สำหรับ
สอนภาษาไทยให้กับชาวต่างประเทศ.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนภาษาไทย บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิลไพร วรจิตตานนท์. 2549. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. ฉะเชิงเทรา : ชันเงิน.

- วีระพงษ์ เชนฐสมบัติ. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องออสซิลโลสโคป.”
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
 อาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2547. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่
 2 ปรับปรุงแก้ไข. กรุงเทพฯ : เม็คทราฟพริ้นติ้ง.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2542. วิธีใช้โปรแกรม SPSS และแปลความหมายของผลลัพธ์ที่ได้. กรุงเทพฯ :
 โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552. นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทางการ
 ศึกษา. [Online]. Available : http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm.
- สุทธิพงศ์ ฉายากุล. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องตัวต้านทาน.” วิทยานิพนธ์
 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและ
 เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง.
- สุธีร์ กิจฉวี. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวงจรคอมบินเนชัน.” วิทยานิพนธ์
 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและ
 เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง.
- สุมาลี จันทร์ชโล. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2533. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. 2536. “เอกสารชุดฝึกอบรมหลักสูตร นวัตกรรมและสื่อการสอน
 วิทยาศาสตร์.” นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารอัดสำเนา.
- เสาวนีย์ กอวิเศษ. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การดำเนินงานประชาสัมพันธ์.”
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
 อาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง.
- อภิรมย์ กาวี. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา
 เรื่องตัวแปร สำหรับนักเรียนระดับปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์.”
 วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
 บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- อรัญญา สวหมี. 2540. “ผลของตัวชี้้นำการอ่านด้วยคำถามในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Benjamin S. Bloom. 1972. **Taxonomy of Educational Objective Book 1 Cognitive Domain.** Michigan : Edwards.
- Cordell, B.J. 1989. **The Effects of Different Learning Styles on Outcomes of Education Using Two Computer-Assisted Instructional Designs.** [CD-ROM]. Abstract from : Proquets file : Dissertation Abstracts Item 8918974.
- Erickson, C.W.H. 1971. **Administering Instructional Media Programs.** New York : McMillan.
- Kemp, J.E. 1985. **The Instructional Design Process.** New York : Harper & Row.
- Robert Bruce Rutherford, Mary M. Quinn, Sarup R. Mathur. 2004. **Handbook of research in emotional and behavioral disorders.** New York : Guilford Press.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
เนื้อหาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของแบบวิจัย

การออกแบบวิจัย เป็นขั้นตอนต่อไปที่สำคัญที่สุดที่ต้องกระทำหลังจากกำหนดปัญหาการวิจัย แบบวิจัยเป็นตัวกำหนดสิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อไปเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาการวิจัยที่กำหนดขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่ การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย สมมติฐานการวิจัย การพิจารณาว่าจะเก็บข้อมูลจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง ถ้าต้องเก็บจากกลุ่มตัวอย่าง ก็ต้องพิจารณาต่อไปว่าจะได้กลุ่มตัวอย่างมาโดยวิธีใด การกำหนดสิ่งทดลอง การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรตาม การดำเนินการทดลอง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ถ้าผู้วิจัยออกแบบวิจัยได้เหมาะสม ก็เท่ากับว่าผู้วิจัยวางแผนการทำงานไว้อย่างดี มองเห็นการดำเนินการต่อไปอย่างทะลุปรุโปร่ง เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาการวิจัยที่อยากทราบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย

การออกแบบวิจัย หมายถึง แผน (Plan) โครงสร้าง (Structure) และยุทธศาสตร์ (Strategy) ในการตรวจสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาการวิจัยที่กำหนดไว้และเพื่อควบคุมความแปรปรวน แผน เป็นภาพรวมของโครงการวิจัยทั้งหมด รวมถึงโครงร่างทั้งหมดที่จะต้องทำ ตั้งแต่การกำหนดสมมติฐานจนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ข้อมูล โครงสร้าง เป็นเรื่องที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น มองถึงแบบแผนในการจัดกระทำกับตัวแปรในการวิจัย ส่วนยุทธศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความเฉพาะเจาะจงมากกว่าแผน รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า ยุทธศาสตร์เป็นการมองว่าทำอย่างไรจึงจะตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้และทำอย่างไรจึงจะแก้ปัญหาที่พบในการวิจัยได้ (Kerlinger. 1964 : 275)

การออกแบบวิจัย หมายถึง การกำหนดแบบวิจัยหรือแบบจำลองการจัดกระทำตัวแปรในการวิจัยให้เหมาะสมกับปัญหาที่ผู้วิจัยมุ่งวิจัย มากกว่าการวางแผนการวิจัยที่เขียนออกมาในรูปโครงการวิจัย ส่วนการเขียนลำดับขั้นตอนในการวิจัยนั้นถือเป็นผลพลอยได้จากการที่สามารถกำหนดแบบจำลองการจัดกระทำตัวแปรในการวิจัย (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2534 : 52 – 53)

การออกแบบวิจัย มีจุดมุ่งหมายใหญ่ 2 ประการคือ

1. เพื่อหาคำตอบของปัญหาการวิจัยที่กำหนดขึ้น ซึ่งเป็นคำตอบที่มีความตรง (Validity) ความเป็นปรนัย (Objectively) มีความถูกต้อง (Accurately) และควรดำเนินการด้วยความประหยัด (Economically)
2. เพื่อควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรในการวิจัย หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรมี 3 ประการ เรียกว่า the “maxmincon” principle

โดยสรุป การออกแบบวิจัย หมายถึง การวางแผน การกำหนดแนวทางการดำเนินการที่มีความเป็นไปได้อย่างละเอียด รอบคอบ มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด โดยเริ่มต้นหลังจากมีการกำหนดปัญหาการวิจัยเรียบร้อยแล้ว ซึ่งแนวทางนี้จะเกี่ยวข้องกับตัวแปรต้น ตัวแปรตามในการวิจัย เพื่อให้สามารถตอบปัญหาการวิจัยได้ชัดเจนและทำให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร

แบบวิจัยที่นำมาดำเนินการวิจัยแล้วสามารถให้ผลการวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือ เราจะเรียกว่าเป็นแบบวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สามารถสนองจุดมุ่งหมายของแบบวิจัยได้ คือ

1.1 เป็นแบบวิจัยที่สามารถหาคำตอบให้กับปัญหาการวิจัยที่กำหนดไว้ได้

1.2 เป็นแบบวิจัยที่สามารถควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรในการวิจัย ตามหลักการ the “maximincon” principle ได้

2. เป็นแบบวิจัยที่มีความตรงภายใน (Internal Validity) กล่าวคือ เป็นแบบวิจัยที่สามารถบอกว่าการวิจัยหรือผลการทดลองนั้นเป็นผลมาจากตัวแปรทดลองหรือตัวแปรต้น ซึ่งปัจจัยที่อาจทำให้ความตรงภายในของงานวิจัยลดน้อยลง

3. เป็นแบบวิจัยที่มีความตรงภายนอก (External Validity) กล่าวคือ เป็นแบบวิจัยที่สามารถนำผลการวิจัยหรือผลการทดลองนั้นอ้างอิงไปสู่ประชากร และบริบทลักษณะเดียวกันได้

ดังนั้นเพื่อควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร ในการวิจัย หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรมี 3 ประการ เรียกว่า the “maximincon” principle ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวแปรทดลองหรือตัวแปรต้นในการวิจัยมีค่าสูงสุด (Maximize Systematic Variance) การดำเนินการวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยเชิงทดลองที่ต้องการพิสูจน์สิ่งทดลองที่ผู้วิจัยคิดขึ้นมาว่าใช้ได้ผลหรือไม่ ผู้วิจัยอาจดำเนินการทดลองโดยนำกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งได้รับสิ่งทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับสิ่งทดลอง หรืออาจอยู่ในสภาพปกติที่เคยได้รับการจัดกระทำ หรืออาจกล่าวไว้ให้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้รับสิ่งทดลองที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด หลังจากนั้นจึงวัดตัวแปรตาม ถ้ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับสิ่งทดลองมีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่งอย่างชัดเจน ทำให้สามารถสรุปได้อย่างมั่นใจว่า คุณลักษณะหรือพฤติกรรมของตัวแปรตามที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นเกิดจากสิ่งทดลองอย่างแท้จริง ไม่ได้เกิดจากตัวแปรแทรกซ้อนอื่นๆ ถ้าวิเคราะห์ในแง่ของตัวแปรต้น กล่าวได้ว่าหลักการในข้อนี้ ต้องพยายามทำให้ค่าของตัวแปรต้นมีความแตกต่างกันมากที่สุด เมื่อค่าของตัวแปรต้นแตกต่างกันมากแล้ว โอกาสที่ค่าของตัวแปรตามในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จะแตกต่างกันอย่างชัดเจนก็เป็นไปได้สูง เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้วิจัยสรุปด้วยความมั่นใจว่าค่าของตัวแปรต้นที่แตกต่างกันทำให้ค่าของตัวแปรตามมีความแตกต่างกัน

2. การควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน (Control Extraneous Systematic Variance) การดำเนินการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ สิ่งที่ผู้วิจัยประสบปัญหาคือตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจส่งผลต่อตัวแปรตาม โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องการให้เกิดขึ้น ดังนั้นจึงต้องพยายามควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

2.1 การสุ่ม (Randomization) ในกรณีที่เป็นการศึกษาเชิงทดลอง ควรใช้หลักการสุ่มสมบูรณ์ ในการให้ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะประกอบด้วยการเลือกอย่างสุ่ม (Random Selection) และการจัดเข้ากลุ่มทดลองอย่างสุ่ม (Random Assignment) การดำเนินการทั้ง 2 ลักษณะ ก็เพื่อให้ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากรและขจัดความลำเอียง

2.2 การทำให้ตัวแปรแทรกซ้อนนั้นเป็นตัวคงที่ เช่น ในกรณีที่ผู้วิจัยคิดว่าเพศของกลุ่มตัวอย่างจะมีอิทธิพลกับผลการทดลอง ก็ควรทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเพศชายหรือเพศหญิงเพียงเพศเดียว

2.3 การจัดให้ตัวแปรแทรกซ้อนนั้นเป็นตัวแปรต้นอีกตัวหนึ่ง ในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถทำให้ตัวแปรแทรกซ้อนเป็นตัวคงที่ และคาดว่าตัวแปรนี้มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ก็มีคำแนะนำให้ใช้ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรต้นอีกตัวหนึ่ง

3 การทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อน ที่อาจจะเกิดขึ้นได้มีค่าต่ำสุด (Minimize Error Variance) ความคลาดเคลื่อนในที่นี้อาจเกิดจากการใช้เครื่องมือเพื่อวัดตัวแปรตาม ซึ่งสามารถทำให้ความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด โดยวิธีการดังนี้

3.1 การควบคุมเงื่อนไขในการทดลองให้เป็นระบบ มีความชัดเจน เช่น คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบที่แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างรับรู้ต้องมีความชัดเจน พิมพ์แบบทดสอบอย่างถูกต้องครบถ้วน

3.2 การทำให้เครื่องมือวัดตัวแปรตามมีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของความเที่ยง ซึ่งวิธีการเพิ่มความเที่ยงของเครื่องมือวัดสามารถทำได้หลายวิธี วิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้คือเพิ่มจำนวนข้อของแบบทดสอบให้มากขึ้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน

แบบวิจัยที่มีความตรงภายใน (Internal Validity) กล่าวคือ เป็นแบบวิจัยที่สามารถบอกได้ว่าผลการวิจัยหรือผลการทดลองนั้นเป็นผลมาจากตัวแปรทดลองหรือตัวแปรต้น ซึ่งปัจจัยที่อาจทำให้ความตรงภายในของงานวิจัยลดน้อยลง มีดังต่อไปนี้

1. เหตุการณ์ประจวบเหมาะหรือเหตุการณ์พร้อม (History) ในกรณีนี้ หมายถึง เหตุการณ์แทรกซ้อนที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับตัวแปรในการทดลอง แต่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามระหว่างดำเนินการทดลองไม่ว่าจะเป็นในแง่บวกหรือแง่ลบ ซึ่งผู้วิจัยไม่ปรารถนาจะให้เกิดขึ้น เช่น มีการอบรมครูประจำการเพื่อเพิ่มขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงานของครู แต่ในระหว่างการอบรมและการเก็บรวบรวมข้อมูลขวัญกำลังใจของครูหลังการอบรม (Posttest) รัฐบาลประกาศใช้โครงสร้างบัญชีเงินเดือนใหม่ ดังนั้นข้อมูลเกี่ยวกับขวัญกำลังใจของครูอาจสูงมาก ซึ่งข้อมูลนี้อาจไม่ได้เป็นผลมาจากแนวการอบรม (ตัวแปรต้น) ที่แท้จริง แต่เป็นผลมาจากการประกาศของรัฐบาลซึ่งเป็นเหตุการณ์ประจวบเหมาะนี้ อีกตัวอย่างหนึ่ง เช่น ผู้วิจัยทำการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในการเล่นกีฬาของประชาชนชาวไทย ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพของประชาชน ในระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล ปรากฏว่า มีนักกีฬาอาชีพที่เป็นคนไทย ไม่ว่าจะเป็นกอล์ฟ เทนนิส ได้รับการยกย่องและสามารถทำสถิติอยู่ในอันดับต้นๆ ของโลกได้ ทำให้คนตื่นตัวในการเล่นกีฬากันมาก เหตุการณ์เช่นนี้มีอิทธิพลต่อความสนใจในการเล่นกีฬาของประชาชนชาวไทยอย่างแน่นนอน ทำให้ผลการวิจัยอาจคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้

นอกจากนี้เหตุการณ์ประจวบเหมาะยังรวมถึงตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลถึงตัวแปรตาม เช่น การทดลองที่ต้องการเปรียบเทียบผลที่เกิดจากการใช้วิธีสอน 2 วิธี แล้วจัดให้วิธีสอนที่ 1 สอนในเวลาเช้า ส่วนวิธีสอนที่ 2 สอนในเวลาบ่าย เวลาที่จัดให้สอนถือเป็นเหตุการณ์ประจวบเหมาะที่ส่งผลต่อตัวแปรตามได้ (McMillan and Schumacher. 2001 : 187)

ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้ ผู้วิจัยจึงควรทำให้กลุ่มตัวอย่างอยู่แยกจากเหตุการณ์หรือตัวแปรแทรกซ้อนที่จะส่งผลต่อตัวแปรตามให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เท่าเทียมกันให้ได้รับสิ่งทดลองที่แตกต่างกันแล้วนำผลจากการทดสอบวัดตัวแปรตามมาเปรียบเทียบกัน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการสรุปผลการทดลอง เช่น ผู้วิจัยต้องการทดสอบว่าการใช้รูปแบบการสอนแบบรอบรู้ (Mastery) และแบบค้นพบ (Discovery) รูปแบบการสอนใดที่ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกเลขส่วนมากกว่ากัน ถ้ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอน 2 รูปแบบ มีความแตกต่างกันตั้งแต่ต้นแล้ว เมื่อวัดความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกเลขส่วนแล้วนำผลมาวิเคราะห์ ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถสรุปได้ด้วยความมั่นใจว่า ความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกเลขส่วนที่แตกต่างกันนั้นเป็นผลมาจากรูปแบบการสอนที่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความแตกต่างของความสามารถของกลุ่มตัวอย่างก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนก็ได้

ผู้วิจัยจึงควรพยายามคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาทดลองให้มีความเท่าเทียมกันตั้งแต่เริ่มต้นการทดลอง เพื่อให้สามารถสรุปได้ว่าค่าของตัวแปรตามที่แตกต่างกันนั้นเกิดจากความแตกต่างของค่าตัวแปรต้นอย่างแท้จริง

3. การถดถอยทางสถิติ (Statistical Regression) การถดถอยทางสถิติ หมายถึง การที่กลุ่มตัวอย่างบางคนที่สามารถทำคะแนน ได้สูงมากในการทดสอบก่อนเรียนมีแนวโน้มจะทำคะแนนได้น้อยลงในการทดสอบหลังเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างบางคนที่สามารถทำคะแนนได้ดีมากในการทดสอบก่อนเรียนมีแนวโน้มจะทำคะแนนได้มากขึ้นในการทดสอบหลังเรียน แม้ว่าความสามารถหรือความรู้ที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่างจำพวกนี้ยังคงเดิมก็ตาม กล่าวได้ว่าคะแนนมีแนวโน้มที่จะถดถอยหรือเข้าใกล้ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม โดยไม่ใช่อิทธิพลของสิ่งทดลอง

การถดถอยทางสถิติจะเป็นปัญหาเมื่อผู้วิจัยเจาะจงเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสุดโต่งไปทางสูงหรือต่ำมาทดลอง เช่น ผู้วิจัยจัด โครงการพิเศษเพื่อพัฒนาการรับรู้ตนเองของเด็กกลุ่มที่มีการรับรู้ตนเองต่ำ เมื่อทำการทดสอบหลังเรียนจะพบว่าคะแนนของเด็กกลุ่มนี้เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากการถดถอยทางสถิติ ถึงแม้ว่าจะไม่มีโครงการพิเศษประเภทนี้ก็ตาม ในทำนองเดียวกัน เด็กกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษเมื่อทำการทดสอบหลังเรียนมีแนวโน้มที่คะแนนเฉลี่ยจะลดน้อยลง

แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ ผู้วิจัยไม่ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสุดโต่งไปทางสูงหรือต่ำมาทำการทดลอง

4. การเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pretesting) เมื่อใดก็ตามที่ผู้วิจัยมีการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ก็มีความเป็นไปได้ที่เครื่องมือวัดที่เป็นแบบทดสอบมีผลกระทบต่อคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง โดยที่การทำแบบทดสอบหลังเรียนอาจได้คะแนนเพิ่มขึ้น โดยไม่ใช่ผลของสิ่งทดลอง แต่อาจเป็นเพราะจำข้อสอบในการทดสอบก่อนเรียนได้ ผลของการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างจากการทดสอบก่อนเรียนจะพบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการทดลองในระยะเวลาอันสั้นหรือเป็นการวัดเจตคติ ในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อมีการใช้แบบสอบถามเจตคติก่อนเรียน การอ่านข้อคำถามในแบบสอบถามก็อาจจะกระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างเปลี่ยนเจตคติได้เช่นกัน

แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ ผู้วิจัยอาจใช้แบบทดสอบคู่ขนานในการทดสอบหรือถ้าใช้แบบทดสอบชุดเดิมในการสอบ 2 ครั้ง ในการทดสอบครั้งแรก ผู้วิจัยอาจจัดฉบับใหม่ โดยการสลับข้อคำถามในแบบทดสอบให้แตกต่างไปจากการทดสอบครั้งแรก

5. การใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในที่นี้หมายถึง การที่มีการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือวัดหรือบุคคลผู้เก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้เกิดผลกระทบกับผลการวิจัย โดยเฉพาะการวิจัยที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต เกิดขึ้นในกรณีที่ผู้สังเกตเกิดความเหนื่อยล้าหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการบันทึกข้อมูล หรือการเปลี่ยนผู้ตัดสินครั้งแรกกับครั้งหลัง ผู้ตัดสินชุดหลังอาจใจดีกว่าผู้ตัดสินชุดแรกให้คะแนนกลุ่มตัวอย่างสูง โดยคะแนนนี้ไม่ได้เป็นผลมาจากสิ่งทดลอง อีกตัวอย่างหนึ่งให้เห็นได้ชัดเจนคือ การใช้แบบทดสอบมาตรฐานชุดเดิมเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันนาน โดยไม่มีการหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ใหม่ เช่น ใช้มาเป็นระยะเวลา 10 ปี ทำให้การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากการทดสอบมีข้อผิดพลาดได้

แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ ควรใช้ผู้ตัดสินชุดเดิมในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัย และไม่ควรเก็บข้อมูลโดยใช้ช่วงระยะเวลาที่นานเกินไป

6. การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Subject Mortality or Subject Attrition) เกิดขึ้นเมื่อก่อนกลุ่มตัวอย่างหายไปอย่างเป็นระบบระหว่างการทดลอง สิ่งนี้เป็นปัญหาสำหรับการศึกษาที่ใช้ระยะเวลาหลายสัปดาห์หรือหลายเดือน เช่น ในการทดลองเพื่อพัฒนาผลการเรียน ด้วยการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดิมตั้งแต่นั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 ถ้ามีนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำสุดกลุ่มหนึ่งลาออกกลางคัน เมื่อวัดผลการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อาจทำให้ผู้วิจัยสรุปว่า การสอนซ่อมเสริมประสบความสำเร็จ เนื่องจากผลการเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้นอย่างชัดเจน หรือในทางกลับกันถ้าผู้วิจัยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อมีการทดสอบครั้งสุดท้ายปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถสูงทุกคนไม่รับการทดสอบ ทำให้ผลการสอบโดยเฉลี่ยของทั้งกลุ่มมีค่าต่ำ การสรุปผลอาจเกิดความผิดพลาดได้ โดยสรุปว่าสิ่งทดลองที่ใช้ไม่สามารถ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามก็ได้

แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ สิ่งทดลองที่ใช้ในการวิจัยไม่ควรมีระยะเวลาในการใช้นานเกินไป หรือหลีกเลี่ยงการเก็บข้อมูลในวันหรือระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีความพร้อม

7. วุฒิภาวะ (Maturation) หมายถึง การที่กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงระหว่างดำเนินการทดลองซึ่งส่งผลกระทบต่อตัวแปรตาม กลุ่มตัวอย่างพัฒนาและเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเจริญเติบโตขึ้น ดังนั้น การแปลผลการวิจัยต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย การเปลี่ยนแปลงบางอย่าง เช่น ความหิว อากาศเหนียว อากาศเปียกหรือหมกค้ำใจ สามารถเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาสั้นๆ และถือเป็นวุฒิภาวะที่เป็นปัญหากับความตรงภายใน สมมติว่าผู้วิจัยต้องการวัดเจตคติต่อการอ่าน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามทั้งหมด 3 ฉบับ แล้วนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทำอย่างต่อเนื่องทั้ง 3 ฉบับ กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาครึ่งชั่วโมงในการทำแบบสอบถามเจตคติต่อการอ่าน หลังจากนั้นใช้เวลาอีกครึ่งชั่วโมงในการทำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อทำแบบสอบถาม 2 ฉบับ ใช้เวลาไปแล้ว 1 ชั่วโมง กลุ่มตัวอย่างอาจรู้สึกเหนื่อย เบื่อ หมดความตั้งใจ เมื่อถึงจุดนี้วุฒิภาวะจะเป็นปัญหาใหญ่ในการทำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อเป็นเช่นนี้ คะแนนจากแบบสอบถามฉบับที่ 3 อาจจะไม่ได้เกิดจากการตั้งใจทำอย่างแท้จริงของกลุ่มตัวอย่างก็เป็นได้

แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ ผู้วิจัยไม่ควรเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือวัดหลายฉบับกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวในเวลาติดต่อกัน

8. การซึมของสิ่งทดลอง (Diffusion of Treatment) ในการวิจัยเชิงทดลองโดยทั่วไปมีการให้สิ่งทดลองกับกลุ่มทดลอง แต่กลุ่มควบคุมไม่ได้รับสิ่งทดลอง สมมติว่านักจิตวิทยาต้องการศึกษาพฤติกรรมการโกงของนักเรียนโดยใช้ “ปริมาณการให้รางวัล” เป็นตัวแปรต้น กลุ่มที่ 1 ได้รับสิ่งทดลองเป็นรางวัลมาก กลุ่มที่ 2 ได้รับสิ่งทดลองเป็นรางวัลน้อย ครูบอกนักเรียนครึ่งหนึ่งของห้องว่าเขาจะได้รับรางวัลมาก และบอกนักเรียนอีกครึ่งหนึ่งว่าเขาจะได้รับรางวัลน้อย โดยทั้ง 2 กลุ่มรับรู้เงื่อนไขนี้ ด้วยเหตุการณ์นี้จะเห็นอย่างชัดเจนว่าสิ่งทดลองซึมไปยังกลุ่มตัวอย่างทุกคน จึงเป็นไปได้ว่าสิ่งทดลองทั้ง 2 อย่าง ต่างมีผลกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

วิธีการหลีกเลี่ยงปัญหานี้ ผู้วิจัยไม่ควรใช้สิ่งทดลองมากกว่า 1 อย่าง กับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในห้องเดียวกัน หรือระมัดระวังไม่ได้กลุ่มตัวอย่างทราบว่ามีการใช้สิ่งทดลองในห้องเรียน

9. อิทธิพลของผู้วิจัย (Experimenter Effects) หมายถึง อิทธิพลของผู้วิจัยที่มีต่อกลุ่มตัวอย่างทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นถึงการได้รับสิ่งทดลองที่แตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ผู้วิจัยใช้น้ำเสียงที่แตกต่างกัน ให้การเสริมแรงที่ต่างกัน แสดงเจตคติต่อผู้เรียนต่างกัน หรือพฤติกรรมอื่นๆ ที่ส่งผลต่อกลุ่มตัวอย่าง อิทธิพลอื่นๆ ของผู้วิจัย เช่น คุณลักษณะของผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล อาทิ การแต่งกาย อายุ เพศ ระดับการศึกษา และเชื้อชาติซึ่งอาจส่งผลต่อการตอบสนองของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ผู้วิจัยต้องการศึกษาความแตกต่างของพฤติกรรม นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูที่เป็น “ผู้รอบรู้” กับครูที่เป็น “มือใหม่” และถ้าผู้สังเกตต้องบันทึกพฤติกรรมนักเรียนที่เรียนกับครูทั้ง 2 ประเภท จะต้องแน่ใจว่าผู้สังเกตไม่รู้ว่านักเรียนห้องใดได้รับการสอน โดยครูที่เป็น “ผู้รอบรู้” และห้องใดได้รับการสอน โดยครูที่เป็น “มือใหม่” เพราะถ้าผู้สังเกตทราบจะทำให้มีอิทธิพลต่อการสังเกต

แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ ผู้วิจัยต้องมีใจที่เป็นกลาง ไม่ลำเอียง ปฏิบัติกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้มาตรฐานเดียวกัน

10. อิทธิพลจากกลุ่มตัวอย่าง (Subject Effects) การวิจัยในอุดมคติ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองควรมีพฤติกรรมเป็นปกติ หรือเป็นไปตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลอง เมื่อเขารู้ว่ากำลังได้รับสิ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างนั้นอาจเสแสร้ง ทำให้พฤติกรรมนั้นดีขึ้น โดยไม่ได้เป็นผลมาจากสิ่งทดลองอย่างแท้จริง เนื่องจากธรรมชาติของคนต้องการแสดงให้ผู้อื่นเห็นว่าเขาเป็นคนดี เป็นคนมีความสามารถสูง และในขณะที่เดียวกันกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสิ่งทดลอง อาจเกิดความรู้สึกอิจฉา แข่งขัน อายเขาชนะ ข้นขันแข็ง เพราะรู้สึกว่าไม่ได้รับความเอาใจใส่ ทำให้เขาสามารถทำคะแนนได้ดีขึ้น ซึ่งสิ่งนี้มีผลต่อความตรงภายในของงานวิจัย

แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ ไม่ควรให้กลุ่มตัวอย่างทราบว่ามีการใช้สิ่งทดลองในระหว่างการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ หรือถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ ไม่ควรให้กลุ่มตัวอย่างทราบว่าเขาถูกระบุให้อยู่ในกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม

11. การสรุปผลการวิจัยที่ได้จากการใช้สถิติ (Statistical Conclusion) การวิจัยทางการศึกษาโดยส่วนใหญ่แล้วมีการใช้สถิติ บางครั้งการเลือกใช้สถิติไม่ได้คำนึงถึงข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติแต่ละตัว ดังนั้นเมื่อฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น ทำให้มีผลกับการสรุปผลการวิจัยและการอ้างอิงผลการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร

แนวทางป้องกัน ไม่ให้เกิดปัญหานี้คือ ผู้วิจัยควรปรึกษากับนักสถิติที่เชี่ยวชาญเพื่อที่จะสามารถเลือกใช้สถิติได้ถูกต้อง หรือศึกษาข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจึงมีความน่าเชื่อถือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก

แบบวิจัยที่มีความตรงภายนอก (External Validity) กล่าวคือ เป็นแบบวิจัยที่สามารถนำผลการวิจัยหรือผลการทดลองนั้นอ้างอิงไปสู่ประชากร และบริบทลักษณะเดียวกันได้ ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากร (Population External Validity) หมายถึง การที่ข้อค้นพบจากงานวิจัยที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างสามารถอ้างอิงไปถึงบุคคลที่มีลักษณะเหมือนหรืออย่างน้อยต้องมีความคล้ายคลึงกับบุคคลที่ใช้ในการศึกษา หรือกล่าวได้ว่าเป็นความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจะมีลักษณะเฉพาะในตัวแปรต่างๆ เช่น อายุ เชื้อชาติ เพศ และความสามารถต่างๆ ในการวิจัยเชิงจิตวิทยา มักมีข้อจำกัดเรื่องเวลา งบประมาณ ฯลฯ นักจิตวิทยามักจะทดลองกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองอาจจะไม่เป็นจริงกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในทำนองเดียวกันการวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนระดับประถมศึกษาไม่ควรอ้างอิงไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา หรือผลการวิจัยที่ศึกษาเฉพาะเพศชายก็ไม่ควรอ้างอิงไปใช้กับเพศหญิง เป็นต้น สิ่งทดลองที่ใช้แล้วส่งผลดีกับนักศึกษาที่มีลักษณะเฉพาะจะไม่ส่งผลดีกับนักศึกษาที่มีลักษณะต่างกันออกไป ถ้ากลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นอาสาสมัคร ข้อค้นพบจากการวิจัย อาจจะมีข้อจำกัดกับคุณลักษณะของอาสาสมัคร

2. ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่บริบทที่เป็นลักษณะเดียวกัน (Ecological External Validity) หมายถึง การที่ข้อค้นพบจากงานวิจัยที่ศึกษาในบริบทหรือเงื่อนไขหนึ่งสามารถนำไปอ้างอิงกับบริบทหรือเงื่อนไขอื่นที่มีลักษณะเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน เงื่อนไขของการวิจัยรวมถึงปัจจัยหลายๆ ประการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับลักษณะของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ช่วงเวลาที่ทำการทดลองของวันหรือปี ผลของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง และผลอื่นๆ ที่เกิดจากผู้ทำการทดลองและสิ่งทดลอง ปัจจัยเหล่านี้ถือเป็น Hawthorn Effect (แนวโน้มที่คนมีพฤติกรรมคิดไปจากปกติเนื่องจากเขาตระหนักว่าเป็น

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย) (ที่เรียกว่า Hawthorn Effect เพราะเริ่มศึกษาครั้งแรกที่ Western Electric Hawthorn Plant ในชิคาโก) กลุ่มตัวอย่างรู้สึกกังวล เสริมสร้างเพื่อให้ดูดี หรือมีปฏิกิริยาหลายอย่าง เนื่องจากรู้ว่าอยู่ในระหว่างการวิจัย

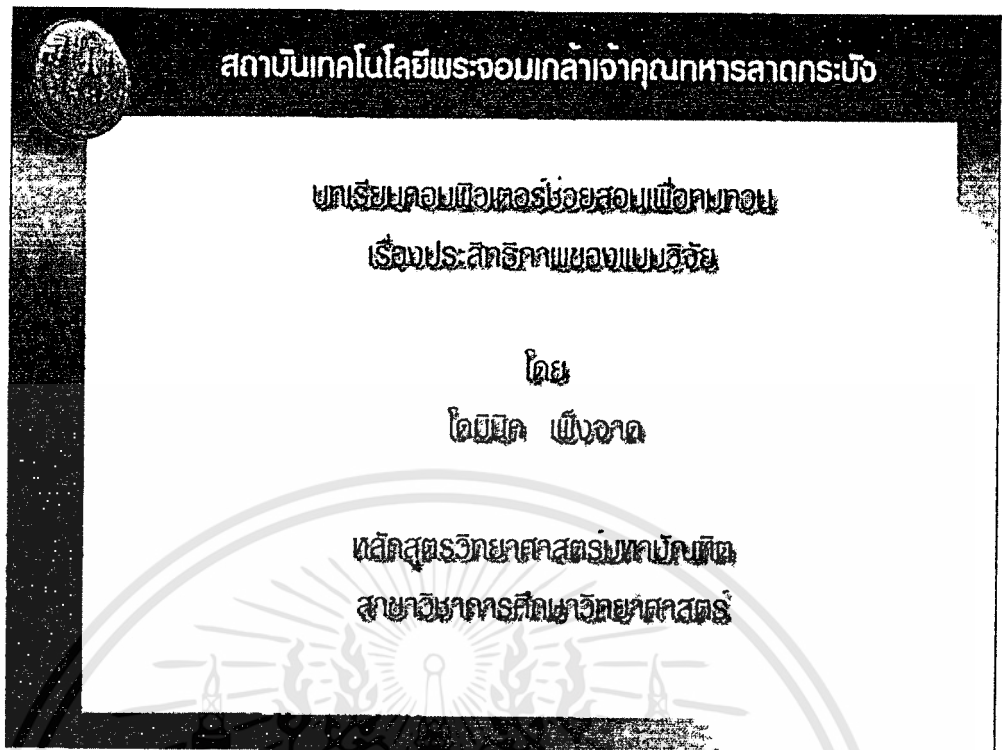
ที่มา : วิไลพร วรจิตตานนท์. 2549. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. ฉะเชิงเทรา : ชันเงิน.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.1 หน้าจอการเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ ข.2 การลงทะเบียนก่อนเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อกบถวน
แบบทดสอบก่อนเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. การตอบให้เลื่อนเมาส์ไปกดยังตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ
3. เมื่อท่านเลือกคำตอบในแบบทดสอบแต่ละข้อแล้ว ท่านไม่สามารถกลับมาเลือกคำตอบใหม่ได้
4. เมื่อจบการทดสอบ โปรแกรมจะแจ้งผลการสอบเป็นจำนวนข้อที่ตอบถูก และแจ้งผลการสอบเป็นร้อยละ

<< กดปุ่มใดๆ เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน >>

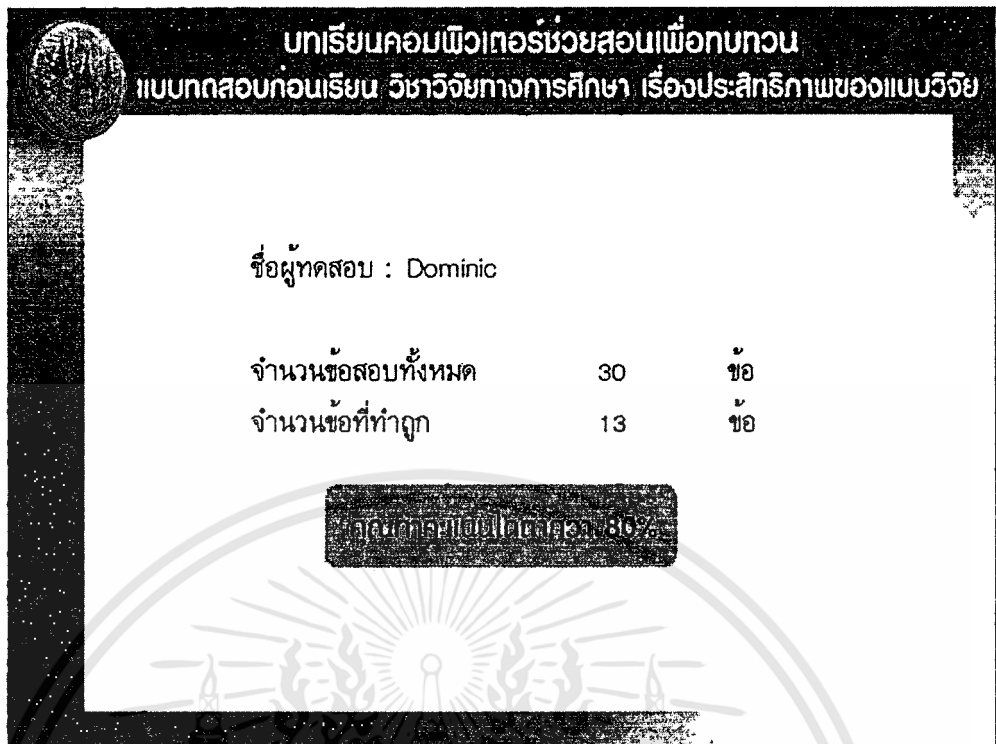
ภาพที่ ข.3 คำแนะนำก่อนเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อกบถวน
แบบทดสอบก่อนเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

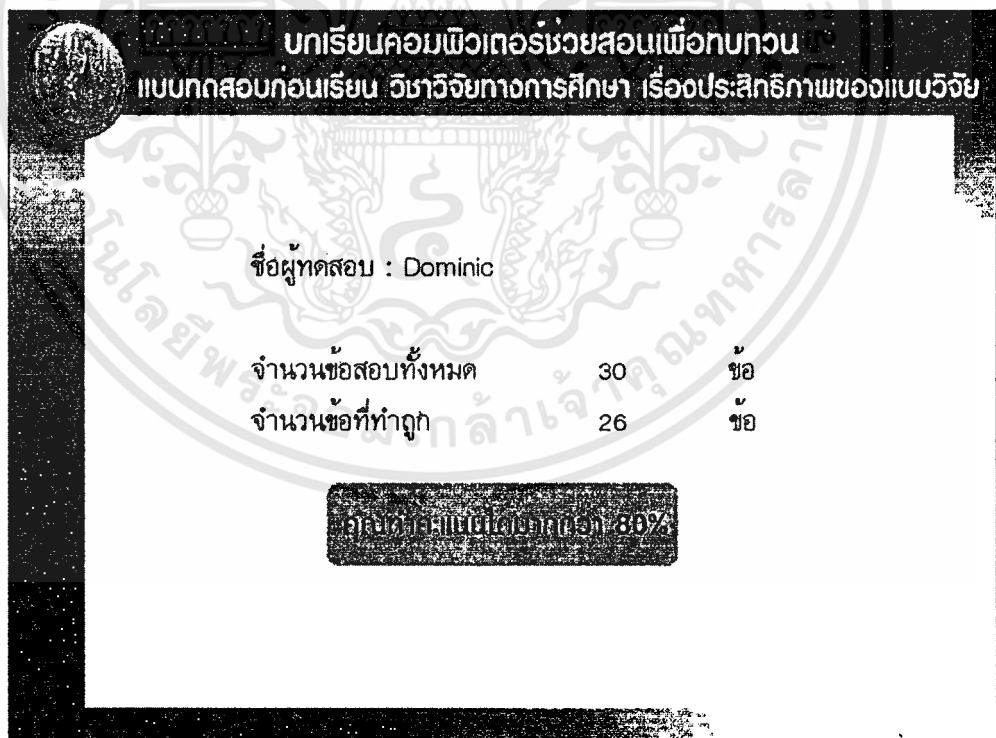
1. ข้อใดบอกความหมายของการออกแบบวิจัยได้ถูกต้องที่สุด
 - การจำกัดขอบเขตของงานวิจัย
 - การกำหนดรูปแบบของงานวิจัย
 - การกำหนดแผนและโครงสร้างของงานวิจัย
 - การกำหนดแบบแผนการจัดกระทำตัวแปรในการวิจัย
 - การกำหนดลำดับขั้นตอนที่เขียนแสดงไว้ในโครงการวิจัย

ภาพที่ ข.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

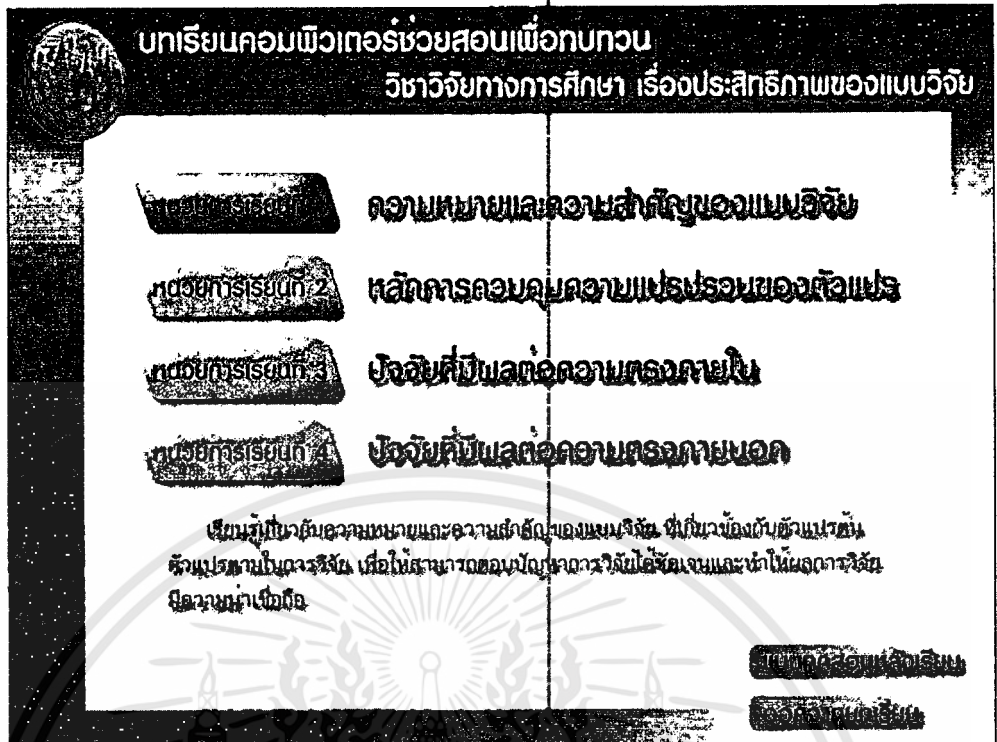


ภาพที่ ข.5 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนเมื่อ ได้คะแนนน้อยกว่า 80%

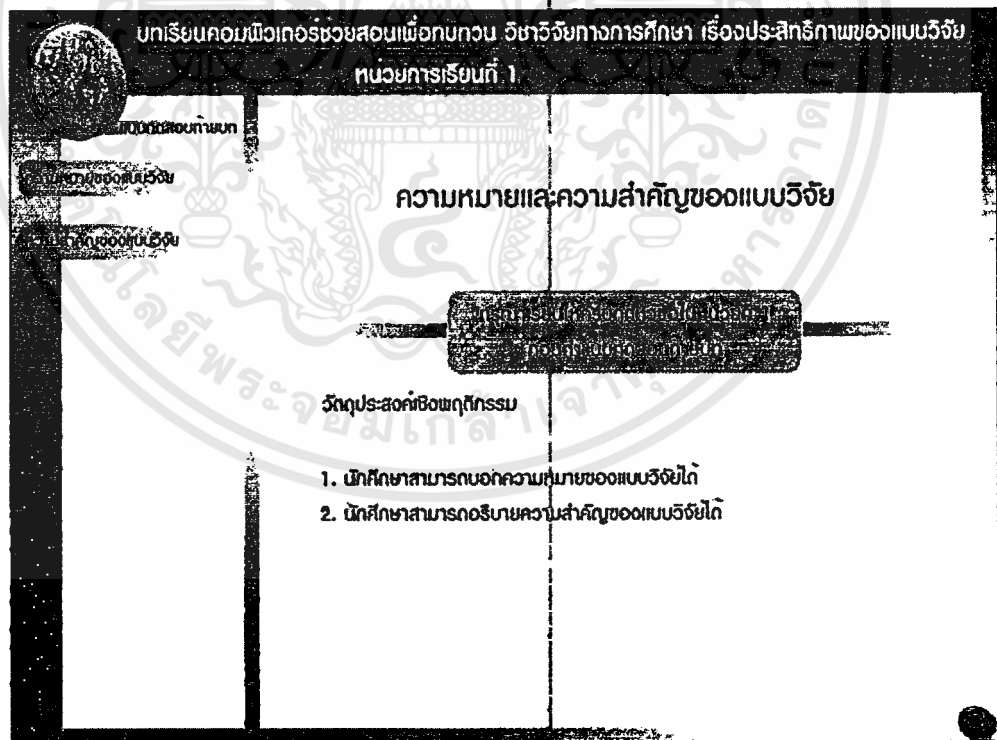


ภาพที่ ข.6 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนเมื่อ ได้คะแนนมากกว่า 80%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.7 หน้าจอการเลือกเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้



ภาพที่ ข.8 การแสดงข้อความเมื่อผู้เรียนต้องการทำแบบทดสอบท้ายบทก่อนการเรียนเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย
หน่วยการเรียนรู้ 4

ชนิดของหน่วยบทเรียน
การนำผลการวิจัยไปอ้างอิง
สู่ประชากร

ชนิดของแบบวิจัย
เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ
เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ

ปัจจัยที่มีผลต่อความทรงภายนอก (External Validity)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถบอกปัจจัยที่มีผลต่อความทรงภายนอกได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของปัจจัยที่มีผลต่อความทรงภายนอกได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความทรงภายนอกจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ภาพที่ ข.9 หน่วยการเรียนรู้ 4 และจุดประสงค์การเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย
หน่วยการเรียนรู้ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อความทรงภายนอก

ชนิดของหน่วยบทเรียน
การนำผลการวิจัยไปอ้างอิง
สู่ประชากร

ชนิดของแบบวิจัย
เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ
เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ

การนำผลการวิจัยไปอ้างอิงผลสู่บริบทที่เป็นลักษณะเดียวกัน
การที่ข้อค้นพบจากงานวิจัยที่ศึกษาในบริบทหรือเงื่อนไขหนึ่งสามารถนำไปอ้างอิงกับบริบทหรือเงื่อนไขที่มีลักษณะเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน เงื่อนไขของการวิจัย รวมถึงปัจจัยหลายประการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับลักษณะของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เช่น สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ช่วงเวลาที่ทำการทดลองของวันหรือปี ผลอื่น ๆ ที่เกิดจากผู้ทำการทดลองและสิ่งทดลอง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ ถือเป็นแนวโน้มที่คนมีพฤติกรรมคิดไป เนื่องจากเขาตระหนักว่าเป็นกลุ่มตัวอย่าง

การสำรวจความต้องการในการใช้รถไฟฟ้าของคนกรุงเทพฯ

การทดลองในวันธรรมดา

การทดลองในวันหยุดราชการ

ภาพที่ ข.10 เนื้อหาและการนำเสนอภาพภายในหน่วยการเรียนรู้ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อความทรงกายนอก
แบบทดสอบท้ายบท

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของแบบวิจัยที่มีความทรงกายนอกได้ถูกต้อง

- ผลการวิจัยเป็นผลเนื่องจากตัวแปรอิสระในการทดลองไม่ใช่จากแหล่งตัวแปรอื่น
- ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากรและสภาพแวดล้อมเดียวกัน
- ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่กลุ่มตัวอย่างและสภาพแวดล้อมเดียวกัน
- ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากรและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
- ความสามารถในการจัดอิทธิพลของตัวแปรเกิน ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระอื่นๆ อันอาจส่งผลมายังตัวแปรตามได้

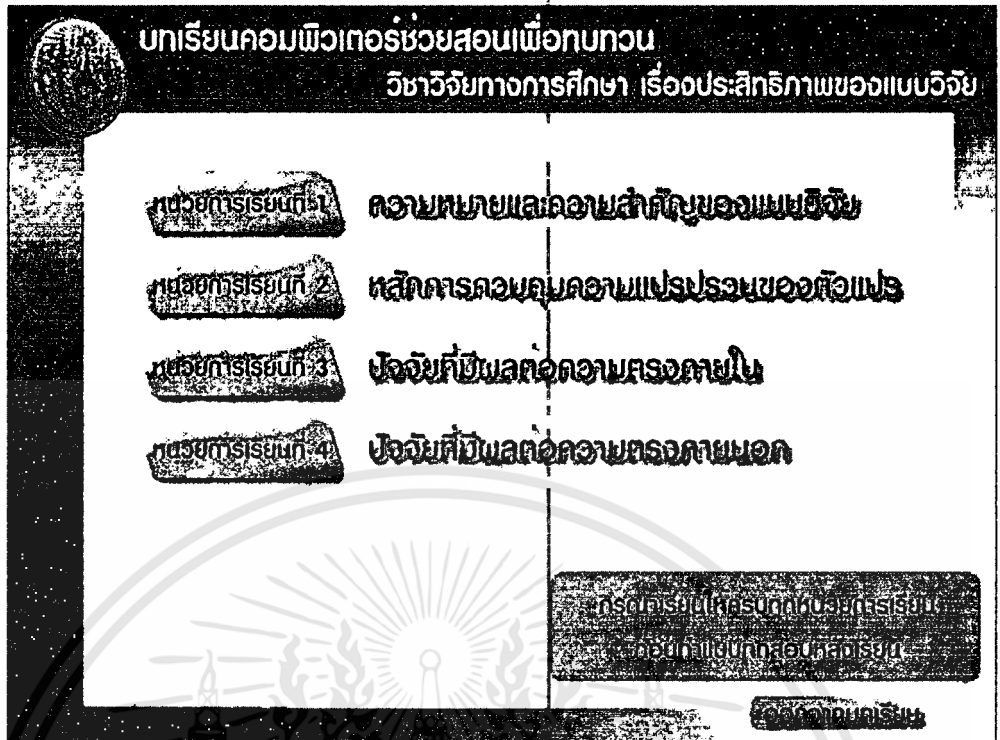
ภาพที่ ข.11 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อความทรงกายนอก
แบบทดสอบท้ายบท

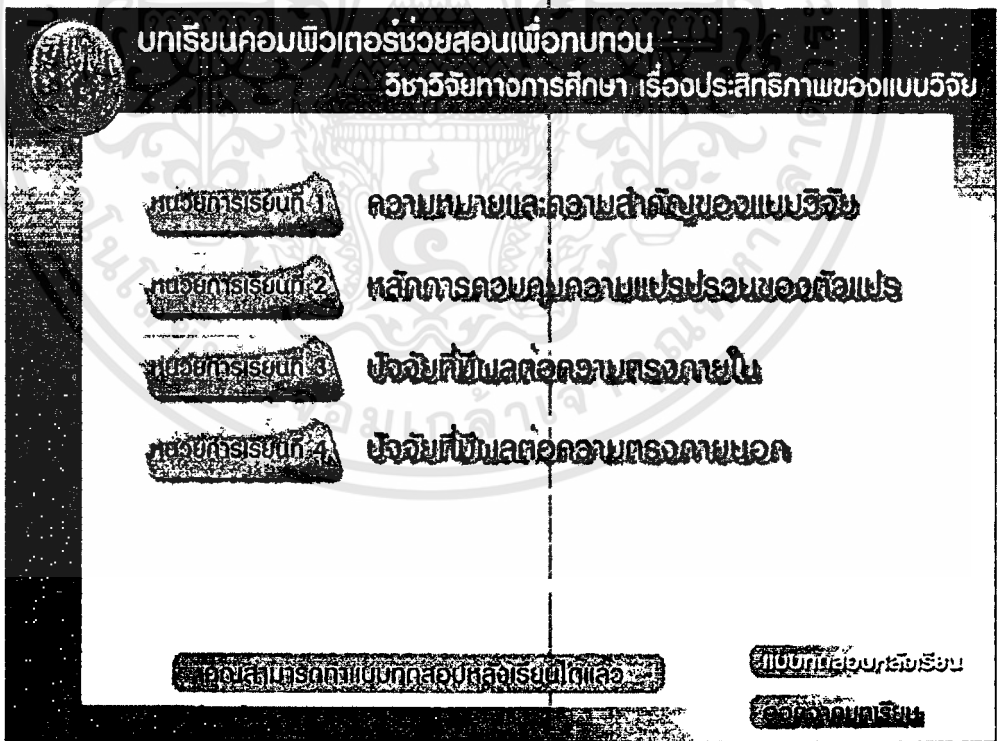
ชื่อผู้ทดสอบ : Dominic

จำนวนข้อสอบทั้งหมด	6	ข้อ
จำนวนข้อที่ทำถูก	5	ข้อ

ภาพที่ ข.12 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4



ภาพที่ ข.13 การแสดงข้อความเมื่อผู้เรียนต้องการทำแบบทดสอบหลังเรียนก่อนการเรียนเนื้อหา



ภาพที่ ข.14 การแจ้งผู้เรียนให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อผู้เรียนได้เรียนครบทุกหน่วยการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
แบบทดสอบหลังเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

1. ข้อใดบอกความหมายของการออกแบบวิจัยได้ถูกต้องที่สุด

- การจำกัดขอบเขตของงานวิจัย
- การกำหนดรูปแบบของงานวิจัย
- การกำหนดแผนและโครงสร้างของงานวิจัย
- การกำหนดแบบแผนการจัดกระทำตัวแปรในการวิจัย
- การกำหนดลำดับขั้นตอนที่เขียนแสดงไว้ในโครงการวิจัย

ภาพที่ ข.15 แบบทดสอบหลังเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
แบบทดสอบหลังเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

ชื่อผู้ทดสอบ : Dominic

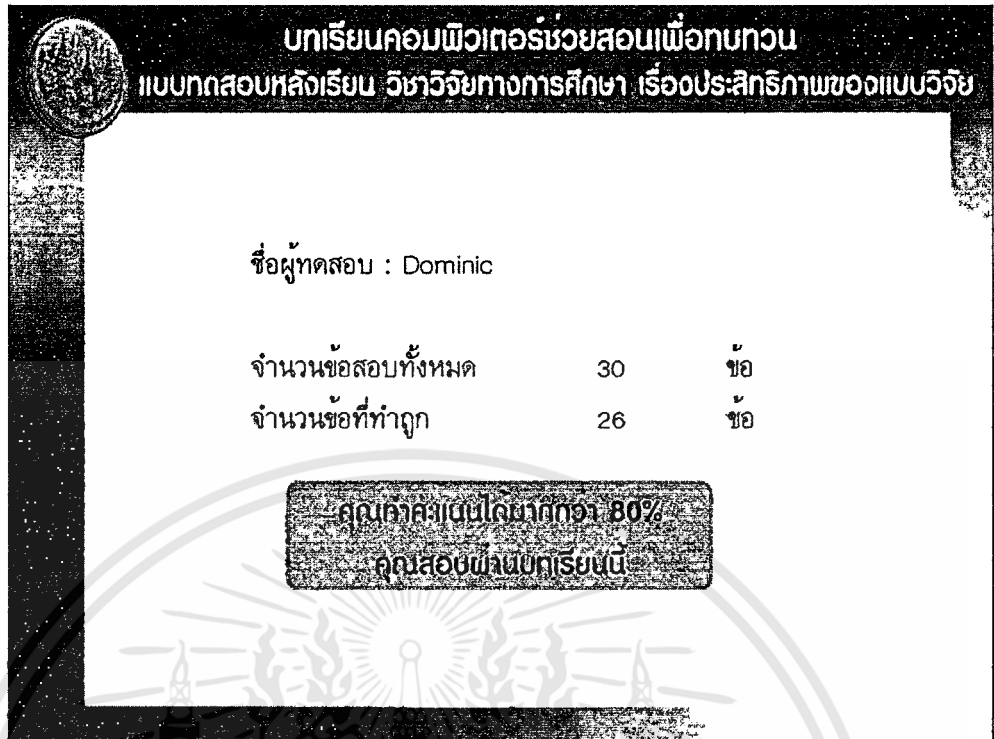
จำนวนข้อสอบทั้งหมด	30	ข้อ
จำนวนข้อที่ทำถูก	19	ข้อ

คุณค่า:(คะแนน/ข้อ) 80%

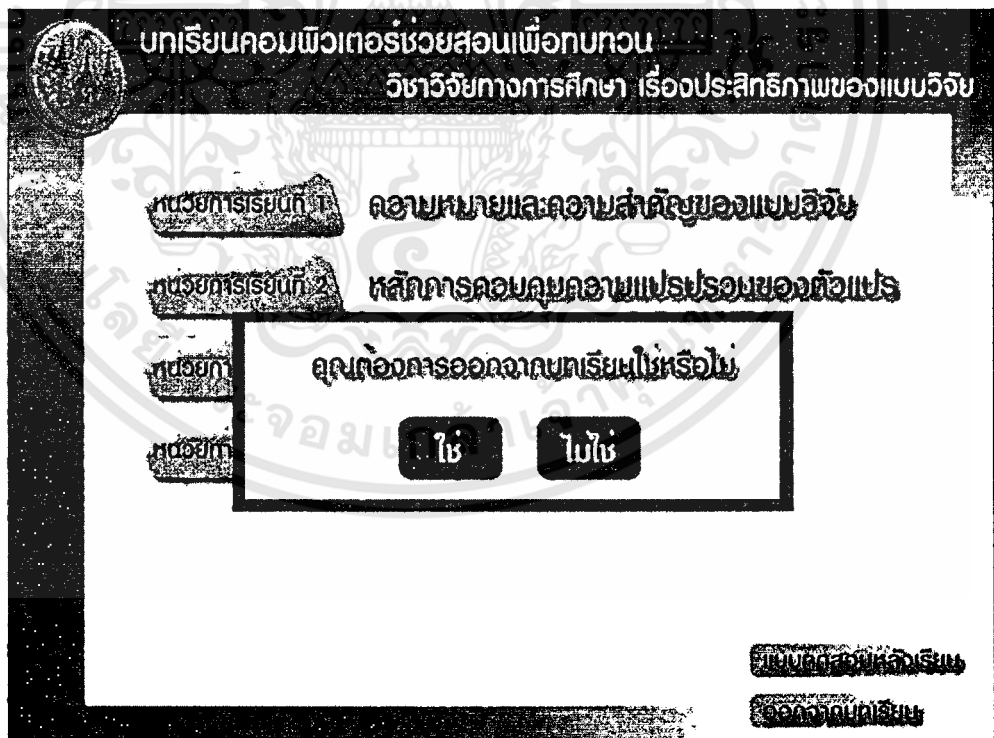
กรณีจุดจบแบบเรียนออกerso

ภาพที่ ข.16 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อได้คะแนนน้อยกว่า 80%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.17 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อ ได้คะแนนมากกว่า 80%



ภาพที่ ข.18 การออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึง | จำของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้นักศึกษาเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ

1. ข้อใดบอกความหมายของการออกแบบวิจัยได้ถูกต้องที่สุด (ด้านความรู้ ความจำ)
 1. การจำกัดขอบเขตของงานวิจัย
 2. การกำหนดรูปแบบของงานวิจัย
 3. การกำหนดแผนและโครงสร้างของงานวิจัย
 4. การกำหนดแบบแผนการจัดกระทำตัวแปรในการวิจัย
 5. การกำหนดลำดับขั้นตอนที่เขียนแสดงไว้ในโครงการวิจัย
2. แบบวิจัยจะช่วยให้ผู้วิจัยได้คำตอบในปัญหาที่ทำการวิจัยอย่างถูกต้องแม่นยำ เป็นปรนัย และประหยัดได้อย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
 1. บ่งชี้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 2. ทำให้ทราบปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
 3. ใช้ในการจัดกระทำตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม
 4. สร้างกรอบในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ
 5. ชี้แนะแนวทางในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเหมาะสม
3. ข้อใดมีความเกี่ยวข้องน้อยที่สุดเมื่อกล่าวถึงการออกแบบวิจัย (ด้านความเข้าใจ)
 1. การเลือกใช้สถิติ
 2. การสรุปผลการวิจัย
 3. การกำหนดสิ่งทดลอง
 4. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย
 5. การเก็บข้อมูลจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง
4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของแบบวิจัยที่มีประสิทธิภาพ (ด้านความรู้ ความจำ)
 1. เป็นแบบวิจัยที่มีความตรงภายใน
 2. สามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากร
 3. สามารถสนองจุดมุ่งหมายของแบบวิจัยได้
 4. เป็นแบบจำลองการจัดกระทำตัวแปรในการวิจัย
 5. สามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่บริบทที่เป็นลักษณะเดียวกัน

5. ข้อใดคือหลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร (ด้านความรู้ ความจำ)
 1. ทำให้ตัวแปรต้นมีค่าแตกต่างกันมากที่สุด
 2. ควบคุมค่าตัวแปรตามให้มีความแตกต่างกัน
 3. ทำให้อิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนมีค่าน้อยที่สุด
 4. ทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวแปรทดลองมีค่าน้อยที่สุด
 5. ทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนมีค่ามากที่สุด
6. ข้อใดอธิบายลักษณะของแบบวิจัยที่มีประสิทธิภาพได้ถูกต้องมากที่สุด (ด้านความเข้าใจ)
 1. สามารถควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนได้
 2. สามารถบอกได้ว่าผลการวิจัยเป็นผลมาจากตัวแปรตาม
 3. สามารถควบคุมเงื่อนไขในการทดลองให้เป็นระบบได้
 4. สามารถหาคำตอบให้กับวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดได้
 5. สามารถหาคำตอบของปัญหาการวิจัยที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ
7. ในการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรที่เกิดจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยผู้วิจัยสามารถจัดการความลำเอียงได้อย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
 1. ให้สิ่งทดลองกับทุกกลุ่มเหมือนกัน
 2. จัดการทดลองทุกกลุ่มในเวลาเดียวกัน
 3. เลือกกลุ่มตัวอย่างและจัดเข้ากลุ่มอย่างสุ่ม
 4. แยกกลุ่มตัวอย่างที่มีความสุดโต่งออกจากกลุ่ม
 5. จัดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มให้มีความหลากหลายมากๆ

จากตัวเลือกข้างล่างดังต่อไปนี้ จงใช้ตอบคำถามในข้อที่ 8-9

 1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม
 2. การจัดให้ตัวแปรต้นมีเพียง 1 ตัว
 3. การทำให้ตัวแปรทดลองมีลักษณะคงที่
 4. การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยให้มีคุณภาพ
 5. การควบคุมสภาพเงื่อนไขการทดลองให้แตกต่าง
8. ข้อใดเป็นหลักการของการทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวแปรทดลองหรือตัวแปรหลักในการวิจัยมีค่าสูง (ด้านความเข้าใจ)

ตอบ 5. การควบคุมสภาพเงื่อนไขการทดลองให้แตกต่าง
9. ข้อใดเป็นวิธีการป้องกันอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนที่ง่ายที่สุด ซึ่งเป็นหนึ่งในการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน (ด้านความเข้าใจ)

ตอบ 1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม

10. “ผู้วิจัยท่านหนึ่งต้องการศึกษาว่าลักษณะภูมิอากาศในการปลูกต้นกล้วยไม้สายพันธุ์หนึ่ง จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ที่แตกต่างกันหรือไม่” จากปัญหาการวิจัยข้างต้น ข้อใดกล่าวถึงการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน (ด้านการนำไปใช้)

1. ลักษณะการดูแลรักษากล้วยไม้แตกต่างกัน
2. ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมือนกัน
3. ไม้ที่มีต้นกล้วยไม้สายพันธุ์อื่นมาเป็นตัวแปรอิสระ
4. จัดให้ลักษณะภูมิอากาศในการปลูกกล้วยไม้แตกต่างกัน
5. รดน้ำและใส่ปุ๋ยต้นกล้วยไม้ทั้งหมดโดยใช้ปริมาณที่เท่ากัน

“นักวิจัยต้องการศึกษาว่า สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นหนึ่งที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่ โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม”

จากปัญหาการวิจัยข้างต้น จงใช้ตัวเลือกดังต่อไปนี้ ตอบคำถามในข้อที่ 11-12

1. ใช้วิธีการสอน 2 วิธีกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
 2. จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนให้แตกต่างกัน
 3. ควบคุมสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เหมือนกัน
 4. ใช้วิธีการสอนแบบเดียวกันกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
 5. ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันที่มีความเชื่อมั่นสูงกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
11. ข้อใดกล่าวถึงการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน (ด้านการนำไปใช้)
ตอบ 4. ใช้วิธีการสอนแบบเดียวกันกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
12. ข้อใดกล่าวถึงการทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด (ด้านการนำไปใช้)
ตอบ 5. ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันที่มีความเชื่อมั่นสูงกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
13. ข้อใดคือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามระหว่างการใช้สิ่งทดลองในการวิจัย โดยที่ผู้วิจัยไม่ปรารถนาที่จะให้เกิดขึ้น (ด้านความรู้ ความจำ)
1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
 2. การถดถอยทางสถิติ (Statistical Regression)
 3. การใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation)
 4. การเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pretesting)
 5. การเกิดเหตุการณ์ประจวบเหมาะ/เหตุการณ์พร้อม (History)

14. ข้อใดเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการถดถอยทางสถิติ (ด้านความรู้ ความจำ)

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความสุดโต่ง
2. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีความเท่าเทียม
3. การเก็บข้อมูลใช้ช่วงระยะเวลานานเกินไป
4. การใช้เครื่องมือวัดหลายอย่างในเวลาเดียวกัน
5. การไม่สลับข้อคำถามในแบบทดสอบให้แตกต่างกัน

15. นักวิจัยต้องการสำรวจโดยใช้วิธีการเฝ้าสังเกตว่าผู้ใช้บริการแต่ละคนมีพฤติกรรมการใช้ห้องสมุดอย่างไร โดยทำการสังเกตในห้องสมุดช่วงเช้าจากนั้นให้ผู้เฝ้าสังเกตอีกท่านหนึ่งมาสังเกตต่อในช่วงบ่าย จากวิธีการดังกล่าว ข้อใดต่อไปนี้เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน (ด้านการนำไปใช้)

1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
2. อิทธิพลของผู้วิจัย (Experimenter Effects)
3. อิทธิพลจากกลุ่มตัวอย่าง (Subject Effects)
4. การใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation)
5. การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Subject Mortality)

16. นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต้องการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยได้เตรียมโปรแกรมต้นแบบที่เขียนไว้ที่แตกต่างกันทั้งหมด 4 แบบ และต้องการให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งาน จากนั้นให้ตอบแบบสำรวจซึ่งแยกเป็น 4 แบบ ตามรูปแบบของโปรแกรมต้นแบบทั้ง 4 แบบ นอกจากนี้ยังให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อจำกัดของการใช้โปรแกรมแต่ละแบบ จากรูปแบบของแบบวิจัยดังกล่าว มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อบัญชีความตรงภายในข้อใดมากที่สุด (ด้านการนำไปใช้)

1. วุฒิภาวะ (Maturation)
2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
3. การใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation)
4. การซึมของสิ่งทดลอง (Diffusion of Treatment)
5. การสรุปผลการวิจัยที่ได้จากการใช้สถิติ (Statistical Conclusion)

“นักวิจัยต้องการศึกษาพฤติกรรมทางด้านอารมณ์โดยการสังเกตตลอด 1 สัปดาห์จากการให้สิ่งทดลองกับนักเรียนที่มีผลการเรียนดีและนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร”

จากปัญหาการวิจัยข้างต้น จงใช้ตัวเลือกดังต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อที่ 17-18

1. ผู้สังเกตเป็นครูประจำชั้น
2. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มรู้ว่าถูกสังเกต
3. ผู้วิจัยมีการให้สิ่งของก่อนการทดลอง
4. ผู้วิจัยใช้ผู้สังเกตเพียงคนเดียวตลอดสัปดาห์นั้น
5. ก่อนหน้าทำการสังเกตมีการสอบปลายภาคเรียน

17. ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับอิทธิพลของผู้วิจัย (Experimenter Effects) (ด้านการนำไปใช้)

ตอบ 1. ผู้สังเกตเป็นครูประจำชั้น

18. ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation) (ด้านการนำไปใช้)

ตอบ 4. ผู้วิจัยใช้ผู้สังเกตเพียงคนเดียวตลอดสัปดาห์นั้น

19. ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วทดลองใช้วิธีสอนแบบใหม่ 1 สัปดาห์ จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งวิธีนี้ผู้เรียนอาจจะจำแบบทดสอบได้ ทำให้ผลการวิจัยที่ได้ไม่ใช่ผลจากสิ่งทดลอง ถ้าท่านเป็นผู้วิจัย ท่านจะแก้ปัญหานี้อย่างไรให้ง่ายที่สุด (ด้านการนำไปใช้)

1. สลับข้อคำถามหรือตัวเลือก
2. ไม่ต้องให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใช้แบบทดสอบชุดใหม่สำหรับแบบทดสอบหลังเรียน
4. ใช้ระยะเวลาในการทดลองวิธีสอนแบบใหม่ 1 ภาคเรียน
5. ใช้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม มี 1 กลุ่มที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

20. ครูประจำชั้นของนักเรียนระดับประถมศึกษา ของโรงเรียนแห่งหนึ่งต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนพิเศษหลังเลิกเรียนกับนักเรียนที่ไม่เรียนพิเศษหลังเลิกเรียน พฤติกรรมของครูในข้อใดที่ไม่ก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากอิทธิพลของผู้วิจัย (ด้านการนำไปใช้)

1. ครูไม่ควรเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง
2. ครูควรเจาะจงเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. ครูควรทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม
4. ครูไม่ควรทราบว่านักเรียนคนใดเรียนพิเศษบ้าง
5. ครูควรเก็บข้อมูลหลังเลิกเรียนจะได้ไม่กระทบเวลาเรียน

21. “ผู้วิจัยท่านหนึ่งต้องการศึกษาความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อผู้นำพรรคร่วมรัฐบาลกับผู้นำพรรคฝ่ายค้านเพื่อเปรียบเทียบคะแนนนิยมที่มีต่อบุคคลทั้งสองว่าแตกต่างกันหรือไม่” จากปัญหาการวิจัยข้างต้น ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ประจวบเหมาะ (History) (ด้านการนำไปใช้)
1. ผู้เก็บข้อมูลมีเครื่องมือวัดหลายชนิดเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล
 2. ผู้เก็บข้อมูลเป็นสมาชิกพรรคการเมืองของผู้นำพรรคฝ่ายค้าน
 3. สอบถามความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้เรื่องการเมือง
 4. ศึกษาับกลุ่มตัวอย่างที่มีภูมิสำเนาเดียวกันกับผู้นำพรรคร่วมรัฐบาล
 5. เกิดภัยธรรมชาติทำให้ผู้นำรัฐบาลต้องลงพื้นที่แก้ไขปัญหาเพื่อช่วยเหลือประชาชน
22. “นักวิจัยต้องการศึกษาว่านักเรียนมีความสนใจต่อกิจกรรมชมรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นในคาบสุดท้ายทุกวันพฤหัสบดีอย่างไร จึงได้ทำการสำรวจจากนักเรียน 1,000 คนทั่วโรงเรียนซึ่งเก็บข้อมูลภายใน 1 ชั่วโมงโดยมีผู้ร่วมสังเกตหลายคน และใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสังเกต” จากการใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ ปัจจัยใดที่อาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิจัยครั้งนี้มากที่สุด (ด้านการนำไปใช้)
1. วุฒิภาวะ (Maturation)
 2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
 3. อิทธิพลของผู้วิจัย (Experimenter Effects)
 4. การซึมของสิ่งทดลอง (Diffusion of Treatment)
 5. การใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation)
23. “นักวิจัยต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีโอเพนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้นักศึกษากลุ่ม A7 เป็นกลุ่มตัวอย่าง” จากปัญหาการวิจัยข้างต้น ข้อใดมีโอกาสทำให้เกิดความผิดพลาดจากการสรุปผลการวิจัยที่เป็นอิทธิพลมาจากใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation) (ด้านการนำไปใช้)
1. นักวิจัยเลือกทำการทดลองกับนักศึกษาห้องเดียวกัน
 2. นักวิจัยเลือกใช้สถิติโดยไม่ได้คำนึงถึงข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติแต่ละข้อ
 3. นักวิจัยมีการเปลี่ยนแปลงผู้เก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนทางสถิติ
 4. นักวิจัยกระตุ้นผู้เรียน โดยประกาศให้รางวัลกับกลุ่มที่มีผลงานการออกแบบกราฟิกสวยงาม
 5. นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีโอ มีคะแนนสูงขึ้นกว่านักศึกษานักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

24. “อาจารย์ท่านหนึ่งต้องการสังเกตพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 ที่มีผลการเรียนดีกับนักศึกษาที่มีผลการเรียนไม่ดี ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยผู้สังเกตท่านนี้เป็นอาจารย์ประจำวิชาซึ่งทำการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการสังเกตผ่านกล้องวงจรปิด” จากปัญหาการวิจัยข้างต้น วิธีดำเนินการวิจัยข้อใด อาจจะเป็นปัจจัยที่ทำให้ส่งผลต่อความตรงภายในงานวิจัยมากที่สุด (ด้านการนำไปใช้)

1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง เพราะว่าจะไม่มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. อิทธิพลของผู้วิจัย เพราะว่าจะผู้สังเกตรู้จักนักศึกษาในห้องทุกคน
3. เหตุการณ์ประจวบเหมาะ เนื่องจากมีการรณรงค์เรื่องเว็บไซต์สีขาว
4. อิทธิพลของกลุ่มตัวอย่าง เพราะฉะนั้นนักศึกษาต้องการแสดงให้เห็นว่าเป็นคนขยัน
5. การใช้เครื่องมือในการวิจัย เพราะว่าจะผู้สังเกตมีคนเดียวอาจเกิดการเหน็ดเหนื่อยในการบันทึก

25. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากร (ด้านความรู้ ความจำ)

1. ผลการวิจัยเฉพาะเพศชายไม่ควรอ้างอิงไปใช้กับเพศหญิง
2. ไม่ควรคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากอาสาสมัคร ควรได้จากการสุ่มจากประชากร
3. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากอาสาสมัครจะทำให้ได้ผลการวิจัยที่สามารถอ้างอิงได้
4. ผลการวิจัยของนักเรียนระดับหนึ่งไม่สามารถอ้างอิงไปใช้กับนักเรียนอีกระดับหนึ่งได้
5. ผลการวิจัยของนักเรียนที่นับถือศาสนาพุทธกับคริสต์ไม่สามารถนำไปอ้างอิงด้วยกันได้

26. ข้อใดอธิบายลักษณะของการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากรได้อย่างถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)

1. ผลการวิจัยเรื่องความชื้นในช่วงฤดูหนาวนำไปอ้างอิงใช้กับฤดูร้อน
2. ผลการวิจัยเรื่องวิถีชีวิตของคนกรุงเทพฯไม่ควรนำไปอ้างอิงกับคนต่างจังหวัด
3. ผลการวิจัยเรื่องลักษณะการบริโภคอาหารของคนไทยนำไปอ้างอิงกับคนอเมริกา
4. ผลการวิจัยเรื่องความเครียดของนักเรียนช่วงก่อนสอบนำไปอ้างอิงช่วงหลังสอบ
5. ผลการวิจัยเรื่องคุณภาพการให้บริการของโรงพยาบาลเอกชนนำไปอ้างอิงกับของรัฐ

27. ข้อใดอธิบายถึงความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่บริบทที่เป็นลักษณะเดียวกันได้ถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)

1. ผลการสำรวจพฤติกรรมการดื่มสุราของกลุ่มตัวอย่างเพศชายสามารถอ้างอิงไปสู่เพศหญิงได้
2. ผลการศึกษาจำนวนอุบัติเหตุทางถนนในช่วงเทศกาลสงกรานต์สามารถอ้างอิงไปสู่ช่วงเทศกาลปีใหม่ได้
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม Windows 2000 สามารถนำไปอ้างอิงกับโปรแกรม Windows XP ได้
4. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการทำงานของรัฐบาลของผู้ชุมนุมประท้วงสามารถนำไปอ้างอิงสู่ประชากรทั้งประเทศได้
5. ผลการศึกษาสำรวจพฤติกรรมการใช้งาน Internet ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถอ้างอิงไปสู่คณะบริหารธุรกิจได้

28. “นักวิจัยต้องการศึกษาว่าการจัดนิทรรศการแสดงผลนวัตกรรมหุ่นยนต์จะให้นักศึกษาศาสตร์คณะวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง มีความรู้และความสนใจเกี่ยวกับการประดิษฐ์หุ่นยนต์เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วหรือไม่ โดยไม่มีการบังคับให้นักศึกษาศาสตร์เข้ามามีทรรศการ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนในงานหลังจากจบงานนิทรรศการ โดยผู้วิจัยได้ทำการส่งแบบสอบถามผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นนำผลมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ”

จากตัวอย่างงานวิจัยนี้ ส่วนใดที่เป็นข้อผิดพลาดมากที่สุดของการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากร (ด้านการนำไปใช้)

1. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นอาสาสมัคร
2. ไม่มีการกำหนดสาขาวิชาของกลุ่มตัวอย่าง
3. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยศึกษาเฉพาะเพศหญิง
4. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยอาจเป็นนักศึกษาชาวต่างชาติ
5. ไม่มีการกำหนดชั้นปีที่ศึกษาของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัย

29. “นักวิจัยต้องการศึกษาว่านักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษหลักสูตรช่วงปิดภาคเรียนที่ 1 ช่วงเดือนตุลาคมที่เรียนกับครูชาวต่างประเทศและครูชาวไทย จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันหรือไม่ โดยให้ครูทั้งสองจัดทำหลักสูตรร่วมกัน และมีขั้นตอนดังนี้ (1) ผู้วิจัยทำการสุ่มนักเรียนมา 40 คนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยสุ่มจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 200 คน (2) ใช้การสอบปลายภาคเรียนเป็นการวัดตัวแปรก่อนการทดลอง (3) กำหนดให้แต่ละกลุ่มมาเรียนไม่ตรงกันเพื่อไม่ให้นักเรียนรู้ว่าถูกทำการทดลอง (4) ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เข้าเรียนหลักสูตรนี้ทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใหม่และผ่านการตรวจสอบแล้ว”

จากตัวอย่างงานวิจัยนี้ ข้อใดคือจุดอ่อนของงานวิจัยนี้ (ด้านการนำไปใช้)

1. การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง
 2. การเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียน
 3. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นอาสาสมัคร
 4. การเกิดเหตุการณ์ประจวบเหมาะ/เหตุการณ์พร้อม
 5. แนวโน้มพฤติกรรมผิดไปเพราะรู้ว่าเป็นกลุ่มตัวอย่าง
30. “นักวิจัยต้องการศึกษาว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร มีความเครียดในการเรียนมากน้อยเพียงใด จึงทำการสุ่มนักเรียนจำนวน 1,000 คน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ทั่วกรุงเทพมหานครจากนั้นให้ตอบแบบสอบถาม”

จากปัญหาการวิจัยนี้ จะต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างตามข้อใดจึงจะสามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ทั่วประเทศได้ (ด้านการนำไปใช้)

1. สถาบันการศึกษาทุกสังกัด
2. นักเรียนที่มีภาวะกลุ่มเสี่ยงต่อโรคเครียด
3. นักเรียนที่เรียนอยู่ในส่วนภูมิภาคเป็นหลัก
4. นักเรียนในเขตกรุงเทพฯ 500 คน และต่างจังหวัด 500 คน
5. โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักศึกษาเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ

1. ข้อใดกล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการออกแบบวิจัยได้ถูกต้อง (ด้านความรู้ ความจำ)
 1. การกำหนดแผนและโครงสร้างของงานวิจัย
 2. ควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรในการวิจัย
 3. กำหนดลำดับขั้นตอนที่เขียนแสดงไว้ในโครงการวิจัย
 4. สร้างกรอบในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ
 5. ชี้แนะแนวทางในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเหมาะสม
2. ข้อใดในนี้กล่าวถึง “แผน” ในการออกแบบวิจัยได้ถูกต้องมากที่สุด (ด้านความเข้าใจ)
 1. การเขียนโครงการวิจัย
 2. การแก้ปัญหาที่พบในการวิจัย
 3. กำหนดรายละเอียดของโครงการวิจัย
 4. กำหนดงบประมาณของโครงการวิจัย
 5. กำหนดแบบแผนในการจัดกระทำกับตัวแปร
3. ข้อใดเป็นสิ่งที่ได้จากการออกแบบวิจัยที่ดี (ด้านความเข้าใจ)
 1. เพื่อให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ
 2. เพื่อให้สามารถตอบปัญหาในการวิจัยได้
 3. เพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตาม
 4. เพื่อให้สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยได้
 5. เพื่อให้สามารถกำหนดแนวทางการดำเนินการที่ละเอียด
4. ข้อใดไม่ใช่หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร (ด้านความรู้ ความจำ)
 1. ควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน
 2. ควบคุมสิ่งทดลองไม่ให้แตกต่างกันมากนัก
 3. ควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรทดลอง
 4. ทำให้ความแปรปรวนจากตัวแปรต้นมีค่าต่ำสุด
 5. ทำให้ความแปรปรวนจากความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด

5. การควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนก็เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบที่จะส่งผลต่อตัวแปรตาม
ข้อใดต่อไปนี้ไม่ได้เป็นการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนดังกล่าว (ด้านความเข้าใจ)
 1. การสุ่มตัวอย่าง
 2. การทำให้เครื่องมือวัดมีคุณภาพ
 3. การทำให้ตัวแปรแทรกซ้อนเป็นตัวคงที่
 4. การควบคุมเงื่อนไขการทดลองให้เป็นระบบ
 5. การจัดให้ตัวแปรแทรกซ้อนเป็นตัวแปรทดลอง
6. ในกรณีที่ผู้วิจัยมีความจำเป็นที่จะต้องทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อน
มีค่าต่ำสุด ผู้วิจัยควรดำเนินการอย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
 1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม
 2. การจัดให้ตัวแปรต้นมีเพียง 1 ตัว
 3. การทำให้ตัวแปรทดลองมีลักษณะคงที่
 4. การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยให้มีคุณภาพ
 5. การควบคุมสภาพเงื่อนไขการทดลองให้แตกต่าง
7. ข้อใดคือลักษณะของแบบวิจัยที่มีประสิทธิภาพ (ด้านความรู้ ความจำ)
 1. สามารถควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรได้
 2. สามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่กลุ่มตัวอย่าง
 3. สามารถตอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับประชากรกลุ่มทดลองได้
 4. สามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่บริบทที่เป็นลักษณะอื่น
 5. สามารถบอกว่าผลการวิจัยเป็นผลมาจากบริบทลักษณะเดียวกันได้
8. เกณฑ์ในการพิจารณาประสิทธิภาพของแบบวิจัยจะต้องมีลักษณะอย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
 1. จะต้องเป็นแบบวิจัยที่มีความตรงภายใน
 2. จะต้องเป็นแบบวิจัยที่มีความตรงภายนอก
 3. จะต้องเป็นแบบวิจัยที่ควบคุมความแปรปรวนได้
 4. จะต้องเป็นแบบวิจัยที่มุ่งสู่คำตอบในปัญหาที่กำลังทำการวิจัย
 5. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดสามารถบ่งบอกถึงการทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด (ด้านความเข้าใจ)

1. ควรดึงกลุ่มตัวอย่างที่มีความสุดโต่งออก
2. ควรดึงตัวแปรแทรกซ้อนไปเป็นตัวแปรต้น
3. ควรให้กลุ่มทดลองรับสิ่งทดลองต่างจากกลุ่มอื่น
4. ควรใช้หลักการสุ่มสมบูรณ์มาช่วยเลือกกลุ่มทดลอง
5. ควรบอกขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจนให้กับผู้ทดลอง

“ผู้วิจัยท่านหนึ่งต้องการศึกษาว่าลักษณะภูมิอากาศในการปลูกต้นกล้วยไม้สายพันธุ์หนึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ที่แตกต่างกันหรือไม่”

จากปัญหาการวิจัยข้างต้น จงใช้ตัวเลือกดังต่อไปนี้ ตอบคำถามในข้อที่ 10-11

1. ลักษณะการดูแลรักษากล้วยไม้แตกต่างกัน
2. ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมือนกัน
3. ไม่ให้มีต้นกล้วยไม้สายพันธุ์อื่นมาเป็นตัวแปรอิสระ
4. จัดให้ลักษณะภูมิอากาศในการปลูกกล้วยไม้แตกต่างกัน
5. รดน้ำและใส่ปุ๋ยต้นกล้วยไม้ทั้งหมดโดยใช้ปริมาณที่เท่ากัน

10. ข้อใดกล่าวถึงการทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวแปรทดลองหรือตัวแปรอิสระในการวิจัย มีค่าสูงสุด (ด้านการนำไปใช้)

ตอบข้อ 4. จัดให้ลักษณะภูมิอากาศในการปลูกกล้วยไม้แตกต่างกัน

11. ข้อใดกล่าวถึงการทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนมีค่าต่ำสุด (ด้านการนำไปใช้)

ตอบข้อ 5. รดน้ำและใส่ปุ๋ยต้นกล้วยไม้ทั้งหมดโดยใช้ปริมาณที่เท่ากัน

12. “นักวิจัยต้องการศึกษาว่า สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นหนึ่งที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่ โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม” จากปัญหาการวิจัยข้างต้น ข้อใดกล่าวถึงการทำให้ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวแปรทดลองหรือตัวแปรอิสระในการวิจัยมีค่าสูงสุด (ด้านการนำไปใช้)

1. ใช้วิธีการสอน 2 วิธีกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
2. จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนให้แตกต่างกัน
3. ควบคุมสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เหมือนกัน
4. ใช้วิธีการสอนแบบเดียวกันกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
5. ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันที่มีความเชื่อมั่นสูงกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

13. ข้อใดกล่าวถึงการซึมของสิ่งทดลองได้ถูกต้อง (ด้านความรู้ ความจำ)
1. กลุ่มตัวอย่างหายไปกลางคัน
 2. กลุ่มตัวอย่างต้องการแข่งขันกันเอง
 3. กลุ่มตัวอย่างเบื่อหน่ายในการทดสอบ
 4. กลุ่มตัวอย่างทราบว่ามีการใช้สิ่งทดลอง
 5. กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้จากการทดสอบครั้งก่อน
14. ในการวิจัยที่มีการทดลองเป็นระยะเวลาสั้นเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาอะไร (ด้านความรู้ ความจำ)
1. อิทธิพลของกลุ่มตัวอย่าง (Subject Effects)
 2. การเรียนรู้จากการทดลอง (Pre-Examination)
 3. การซึมของสิ่งทดลอง (Diffusion of Treatment)
 4. การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Subject Mortality)
 5. การเกิดเหตุการณ์ประจวบเหมาะ/เหตุการณ์พร้อม (History)

“นักวิจัยท่านหนึ่งต้องการศึกษาความคิดเห็นในการศึกษาต่อต่างประเทศของผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายว่าต้องการไปศึกษาต่อที่ประเทศใดมากที่สุด”

จากปัญหาการวิจัยข้างต้น จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อที่ 15-16

1. เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในวัยทำงาน
 2. มีการจัดงานนิทรรศการการศึกษาต่อต่างประเทศ
 3. ผู้เก็บข้อมูลขึ้นขอบประเทศใดประเทศหนึ่งเกินไป
 4. เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาที่โรงเรียนนานาชาติ
 5. เก็บข้อมูลในช่วงเศรษฐกิจขาลง และค่าเงินบาทอ่อนตัว
15. ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ประจวบเหมาะหรือเหตุการณ์พร้อม (History) (ด้านการนำไปใช้)
- ตอบข้อ 2. มีการจัดงานนิทรรศการการศึกษาต่อต่างประเทศ
16. ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection) (ด้านการนำไปใช้)
- ตอบข้อ 4. เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาที่โรงเรียนนานาชาติ

17. นักวิจัยต้องการศึกษาความซื่อสัตย์สุจริตของนักศึกษาห้อง 1 สาขาวิชาการปกครอง ภาควิชา รัฐศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง เพื่อต้องการวัดความตรงจึงได้สร้างแบบทดสอบ ข้อขนาน 4 ชุดซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกแต่ละชุดมีจำนวนข้อทดสอบ 100 ข้อ โดยใช้ ระยะเวลาในการทดลอง 4 ภาคการศึกษา จากตัวอย่างนี้ข้อใดเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิด ความคลาดเคลื่อนในการวิจัย (ด้านการนำไปใช้)

1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
2. อิทธิพลของผู้วิจัย (Experimenter Effects)
3. การซึมของสิ่งทดลอง (Diffusion of Treatment)
4. การเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pretesting)
5. การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Subject Mortality)

18. ในการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบทักษะและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้นที่ผ่านการเข้าค่ายอบรมทางวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนในเขตท้องถิ่นกับ โรงเรียน ในเขตตัวเมือง เนื่องจากผู้วิจัยเคยสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนในเขตท้องถิ่นจึงเจาะจงเลือก กลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสูงเฉพาะในเขตท้องถิ่นมาทำการทดลอง จากตัวอย่างนี้ข้อใด เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน (ด้านการนำไปใช้)

1. วุฒิภาวะ (Maturation)
2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
3. การถดถอยทางสถิติ (Statistical Regression)
4. การเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-testing)
5. การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Subject Mortality)

“ผู้วิจัยท่านหนึ่งต้องการศึกษาความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อผู้นำพรรคร่วมรัฐบาลกับ ผู้นำพรรคฝ่ายค้านเพื่อเปรียบเทียบคะแนนนิยมที่มีต่อบุคคลทั้งสองว่าแตกต่างกันหรือไม่”

จากปัญหาการวิจัยข้างต้น จงใช้ตัวเลือกดังต่อไปนี้ ตอบคำถามในข้อที่ 19-21

1. ผู้เก็บข้อมูลมีเครื่องมือวัดหลายชนิดเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล
2. ผู้เก็บข้อมูลเป็นสมาชิกพรรคการเมืองของผู้นำพรรคฝ่ายค้าน
3. สอบถามความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้เรื่องการเมือง
4. ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีภูมิฐานะเดียวกันกับผู้นำพรรคร่วมรัฐบาล
5. เกิดภัยธรรมชาติทำให้ผู้นำรัฐบาลต้องลงพื้นที่แก้ไขปัญหาเพื่อช่วยเหลือ ประชาชน

19. ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection) (ด้านการนำไปใช้)

ตอบข้อ 4. ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีภูมิฐานะเดียวกันกับผู้นำพรรคร่วมรัฐบาล

20. ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation) (ด้านการนำไปใช้)

ตอบข้อ 2. ผู้เก็บข้อมูลเป็นสมาชิกพรรคการเมืองของผู้นำพรรคฝ่ายค้าน

21. ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับวุฒิภาวะ (Maturation) (ด้านการนำไปใช้)

ตอบข้อ 1. ผู้เก็บข้อมูลมีเครื่องมือวัดหลายชนิดเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

“นักวิจัยต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีโอเพนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้นักศึกษากลุ่ม A7 เป็นกลุ่มตัวอย่าง” จากปัญหาการวิจัยข้างต้น จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้
ตอบคำถามข้อที่ 22-23

1. นักวิจัยเลือกทำการทดลองกับนักศึกษาห้องเดียวกัน
2. นักวิจัยเลือกใช้สถิติโดยไม่ได้คำนึงถึงข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติแต่ละข้อ
3. นักวิจัยมีการเปลี่ยนแปลงผู้เก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนทางสถิติ
4. นักวิจัยกระตุ้นผู้เรียนโดยประกาศให้รางวัลกับกลุ่มที่มีผลงานการออกแบบกราฟิกสวยงาม
5. นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีโอ มีคะแนนสูงขึ้นกว่านักศึกษานักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

22. ข้อใดแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของกลุ่มตัวอย่าง (Subjects Effects) (ด้านการนำไปใช้)

ตอบข้อ 4. นักวิจัยกระตุ้นผู้เรียนโดยประกาศให้รางวัลกับกลุ่มที่มีผลงานการออกแบบกราฟิกสวยงาม

23. ข้อใดบ่งบอกให้เห็นถึงการซึมของสิ่งทดลอง (Diffusion of Treatment) (ด้านการนำไปใช้)

ตอบข้อ 1. นักวิจัยเลือกทำการทดลองกับนักศึกษาห้องเดียวกัน

24. ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลศึกษา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในโรงเรียนกีฬาแห่งหนึ่ง แต่ในช่วงการทดลองทางจังหวัดเป็นเจ้าภาพในการจัดการแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติขึ้นและผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น จากตัวอย่างนี้ข้อใดเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิจัย (ด้านการนำไปใช้)
1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
 2. การถดถอยทางสถิติ (Statistical Regression)
 3. การใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation)
 4. การเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pretesting)
 5. การเกิดเหตุการณ์ประจวบเหมาะ/เหตุการณ์พร้อม (History)
25. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของแบบวิจัยที่มีความตรงภายนอกได้ถูกต้อง (ด้านความรู้ ความจำ)
1. ผลการวิจัยเป็นผลเนื่องจากตัวแปรอิสระในการทดลองไม่ใช่จากแหล่งตัวแปรอื่น
 2. ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากรและสภาพแวดล้อมเดียวกัน
 3. ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่กลุ่มตัวอย่างและสภาพแวดล้อมเดียวกัน
 4. ความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากรและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
 5. ความสามารถในการจัดอิทธิพลของตัวแปรเกิน ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระอื่นๆ อันอาจส่งผลมายังตัวแปรตามได้
26. “นักวิจัยต้องการศึกษาพฤติกรรมการใช้ชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลการเรียนดี โดยการจับฉลากเลือกนักเรียนจากกลุ่มคะแนนสูงสุดมาทำการศึกษาโดยมีการทดสอบวัดความรู้ก่อนทำการศึกษากับนักเรียนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ได้ข้อสรุปว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีชีวิตที่เคร่งเครียด แล้วนำไปอ้างอิงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลการเรียนดี ก็มีพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่เคร่งเครียดเช่นเดียวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” ข้อใดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ข้างต้น (ด้านความเข้าใจ)
1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection)
 2. การถดถอยทางสถิติ (Statistical Regression)
 3. การเรียนรู้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pretesting)
 4. การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Subject Mortality)
 5. การอ้างอิงไปสู่ประชากร (Population External Validity)

27. ข้อใดอธิบายถึงความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากรได้อย่างถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)

1. ผลการสำรวจพฤติกรรมการเล่นพนันฟุตบอลของกลุ่มตัวอย่างเพศชายไม่สามารถอ้างอิงไปสู่เพศหญิงได้
2. ผลการสำรวจพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่นอายุไม่เกิน 18 ปีสามารถอ้างอิงไปสู่นักศึกษาได้
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าจ้างเรื่องอัตราค่าจ้างของโรงงานแห่งหนึ่งสามารถนำไปอ้างอิงสู่ลูกค้าจ้างของโรงงานอื่นได้
4. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม Microsoft Office สามารถนำไปอ้างอิงกับ โปรแกรม Adobe Photoshop ได้
5. ผลการสำรวจพฤติกรรมการใช้งานห้องสมุดของนักศึกษาสาขาวารสารศาสตร์สามารถอ้างอิงไปสู่สาขานิเทศศาสตร์ได้

28. “ผู้วิจัยท่านหนึ่งต้องการศึกษาว่านักเรียนชายไทยมีความคิดเห็นต่อการปฏิรูปการศึกษาของรัฐบาลอย่างไร โดยจะใช้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 คนทั่วประเทศ” จากปัญหาการวิจัยข้างต้นข้อใดไม่เกี่ยวข้องถ้าต้องการให้ผลการวิจัยสามารถอ้างอิงไปสู่เรียนทั่วประเทศได้ (ด้านการนำไปใช้)

1. กำหนดคุณสมบัติค่านามของนักเรียน
2. กำหนดเพศของนักเรียนที่จะศึกษา
3. กำหนดระยะเวลาในการวิจัยที่ชัดเจน
4. กำหนดระดับชั้นของนักเรียนที่ต้องการจะศึกษา
5. ต้องไม่รับสมัครกลุ่มอาสาสมัครที่ต้องการจะศึกษา

29. “นักวิจัยต้องการศึกษาว่าการจัดนิทรรศการประวัตินักกีฬาเหรียญทองโอลิมปิก จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนสาธิตแห่งหนึ่ง มีความสนใจในการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นหรือไม่ จึงให้เจ้าหน้าที่ประจำสนามกีฬابันทึกข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการ โดยบันทึกจากบัตรประจำตัวนักเรียนที่มาใช้บริการเป็นเวลา 2 สัปดาห์ หลังจากเปิดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จากนั้นทำการจัดนิทรรศการเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยมีการบันทึกข้อมูลการใช้บริการสนามกีฬาเช่นเดิมระหว่างการจัดกิจกรรม และบันทึกข้อมูลต่อเนื่องหลังจากจบนิทรรศการไปอีก 2 สัปดาห์ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ” จากวิธีการดังกล่าวจะส่งผลต่อความตรงในการวิจัยตามข้อใด *(ด้านการนำไปใช้)*
1. เหตุการณ์ประจวบเหมาะ (History) เพราะทำการศึกษาในช่วงแข่งขันกีฬาโอลิมปิก
 2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Selection) เพราะคุณลักษณะที่แตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่าง
 3. การใช้เครื่องมือในการวิจัย (Instrumentation) เพราะผู้วิจัยเกิดความเหนื่อยล้าจากการสังเกต
 4. การอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่ประชากร (Population External Validity) เพราะไม่มีการเก็บข้อมูลอื่นนอกจากจำนวนผู้ใช้บริการ
 5. การอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่บริบทที่เป็นลักษณะเดียวกัน (Ecological External Validity) เนื่องจากไม่สามารถอ้างอิงในช่วงเวลาอื่นได้
30. “ผู้วิจัยท่านหนึ่งต้องการศึกษาว่ากิจกรรมการจัดแสดงดนตรี โดยให้นักเรียนผลัดขึ้นมาเล่นในแต่ละสัปดาห์ โดยจัดขึ้นเป็นประจำช่วงพักกลางวันทุกวันศุกร์จะช่วยพัฒนาทักษะทางด้านอารมณ์ และให้นักเรียนห่างไกลจากยาเสพติดหรือไม่” จากปัญหาการวิจัยข้างต้น ข้อใด ไม่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการกำหนดปัจจัยที่สามารถอ้างอิงสู่ประชากรและบริบทลักษณะเดียวกันได้ *(ด้านการนำไปใช้)*
1. กำหนดช่วงเวลาในการจัดกิจกรรม
 2. กำหนดเพศของนักเรียนที่ร่วมกิจกรรม
 3. กำหนดความสามารถในการเล่นดนตรี
 4. กำหนดระดับชั้นของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม
 5. กำหนดกลุ่มนักเรียนที่มีพฤติกรรมเข้าข่ายติดยาเสพติด



ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา
เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย

คำชี้แจง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ในด้านเนื้อหา ซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน (ด้านเนื้อหา)

ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ในด้านเนื้อหา โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการ ในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของข้อเสนอแนะในแบบประเมิน

(นายโคมินิค เฟ็งจาด)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา
เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย

คำชี้แจง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของแบบวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายใน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความตรงภายนอก

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวน เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยให้คะแนนตามรายการ ประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการ ในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (เทคนิคการผลิตสื่อ)

หากท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของ ข้อเสนอแนะในแบบประเมิน

(นายโดมินิค เฟ็งจาด)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	แก้ไข
1. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของรูปแบบพื้นหลัง					
5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
6. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย					
7. ความเหมาะสมของเสียงผู้บรรยาย					
8. ความสัมพันธ์ระหว่างการบรรยายกับเนื้อหา					
9. ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและภาพกราฟิก					
10. ความเหมาะสมของการนำเสนอรูปภาพและภาพกราฟิก					
11. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ					
12. ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้สะดวก					
13. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
14. การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย					
15. การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก					

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
 วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้	3.33	0.58	ปานกลาง
4. การลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	3.67	0.58	ดี
6. ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.50	0.71	ดีมาก
7. ความถูกต้องและความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้	4.00	0.00	ดี
8. ภาพมีส่วนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น	4.50	0.71	ดีมาก
9. ความถูกต้องและความเหมาะสมของคำบรรยาย	4.00	0.00	ดี
10. ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
11. ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	3.67	0.58	ดี
12. การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน	3.33	1.16	ปานกลาง
ด้านเนื้อหาโดยรวม	3.81	0.41	ดี

ตารางที่ จ.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
 วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.67	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของรูปแบบพื้นหลัง	3.33	0.58	ปานกลาง
5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	3.67	0.58	ดี
6. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย	4.00	0.00	ดี
7. ความเหมาะสมของเสียงผู้บรรยาย	3.67	0.58	ดี
8. ความสัมพันธ์ระหว่างการบรรยายกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
9. ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและภาพกราฟิก	3.67	1.53	ดี

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
10. ความเหมาะสมของการนำเสนอรูปภาพและภาพกราฟิก	3.67	1.53	ค
11. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	3.67	0.58	ค
12. ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้สะดวก	4.00	0.00	ค
13. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.00	0.00	ค
14. การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย	4.00	0.00	ค
15. การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก	4.00	0.00	ค
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม	3.81	0.32	ค

หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เทคนิคมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Robert Bruce Rutherford และคณะ (2004 : 125-142) และแนวคิดของสุพักตร์ พิบูลย์ (อ้างในคนทำงานแลกเปลี่ยนความรู้. 2552) [Online] มาสร้างเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีระดับคะแนนดังนี้

- 4.50– 5.00 หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3.50– 4.49 หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ ดี
- 2.50– 3.49 หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.50– 2.49 หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ พอใช้
- 1.00– 1.49 หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

จากตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย (ด้านเนื้อหา) ผลเป็นดังนี้

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่า (S.D.) เท่ากับ 0.41 ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.50 มี 2 รายการ คือ ข้อ 6) ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ และข้อ 8) ภาพมีส่วนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพดี

โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.33 มี 1 รายการ คือ ข้อ 1) เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.00 มี 3 รายการ คือ ข้อ 4) การลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ข้อ 7) ความถูกต้องและความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้ และข้อ 9) ความถูกต้องและความเหมาะสมของคำบรรยาย ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 3.67 มี 4 รายการ คือ ข้อ 2) ความถูกต้องของเนื้อหา ข้อ 5) ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง ข้อ 10) ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา และข้อ 11) ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา มีระดับคุณภาพปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 3.33 มี 2 รายการ คือ ข้อ 3) ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และข้อ 12) การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน

จากตารางที่ จ.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ผลเป็นดังนี้

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่า (S.D.) เท่ากับ 0.32 ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.00 มี 8 รายการ คือ ข้อ 1) ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ข้อ 2) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ข้อ 6) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย ข้อ 8) ความสัมพันธ์ระหว่างการบรรยายกับเนื้อหา ข้อ 12) ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้สะดวก ข้อ 13) ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน ข้อ 14) การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย และข้อ 15) การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 3.67 มี 6 รายการ คือ ข้อ 3) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ข้อ 5) ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ข้อ 7) ความเหมาะสมของเสียงผู้บรรยาย ข้อ 9) ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและภาพกราฟิก ข้อ 10) ความเหมาะสมของการนำเสนอรูปภาพและภาพกราฟิก และข้อ 11) ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีระดับคุณภาพปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 3.33 มี 1 รายการ คือ ข้อ 4) ความเหมาะสมของรูปแบบพื้นหลัง



ภาคผนวก ฉ
ค่าความตรงเชิงเนื้อหา
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นรายข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 แสดงค่าความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิทยาลัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นรายชื่อ

ข้อที่	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	\bar{X}	S.D.
1	3.67	0.47
2	3.67	0.47
3	4.00	0.00
4	4.00	0.00
5	3.33	0.47
6	4.00	0.00
7	4.00	0.00
8	4.00	0.00
9	3.67	0.47
10	4.00	0.00
11	4.00	0.00
12	4.00	0.00
13	3.50	0.50
14	3.67	0.47
15	4.00	0.00
16	3.67	0.47
17	3.50	0.50
18	3.67	0.47
19	3.50	0.50
20	3.00	0.00
21	3.67	0.47
22	4.00	0.00
23	4.00	0.00
24	3.00	0.81
25	4.00	0.00
26	3.67	0.47
27	3.00	0.00
28	3.00	0.81
29	3.33	0.47
30	4.00	0.00



ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นรายชื่อ

ตารางที่ ข.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย เป็นรายชื่อ

ข้อที่	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.75	0.00
2	0.75	0.00
3	0.88	0.25
4	0.50	0.50
5	0.75	0.00
6	0.38	0.25
7	0.88	0.25
8	0.88	0.25
9	0.75	0.00
10	0.38	0.25
11	0.75	0.00
12	0.88	0.25
13	0.88	0.25
14	0.75	0.50
15	0.63	0.25
16	0.63	0.25
17	0.75	0.00
18	0.88	0.25
19	0.75	0.00
20	0.63	0.25
21	0.88	0.25
22	0.75	0.50
23	0.38	0.25
24	0.50	0.50
25	0.63	0.25
26	0.50	0.50
27	0.63	0.75
28	0.63	0.75
29	0.25	0.50
30	0.50	0.50



ภาคผนวก ข

**คะแนนวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย
ของมหาบัณฑิตและนักศึกษาปริญญาโท
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ตารางที่ ข.1 แสดงคะแนนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของแบบวิจัย ของมหาบัณฑิต
และนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนน แบบทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนน)				คะแนน แบบทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
		1 (3)	2 (9)	3 (12)	4 (6)	
1	6	1	4	5	5	13
2	8	2	4	7	4	15
3	9	1	5	6	4	18
4	17	1	4	7	3	22
5	17	2	7	8	3	23
6	18	3	7	8	5	23
7	19	2	6	11	6	24
8	19	2	7	10	5	25
9	19	2	5	7	4	23
10	21	2	3	4	2	26
11	22	3	7	8	5	26
12	22	3	7	10	5	27
ค่าเฉลี่ย	16.42	2.00	5.50	7.58	4.25	22.08
		19.33				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาย โคมินิค เฟ็งจาด
วัน เดือน ปีเกิด	8 สิงหาคม 2523
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	113/15 ซอยเกษมวิลล่า 1 ถนนสิงหวัฒน์ ตำบลธานี อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 64000 โทร.0-9447-8934
ประวัติการศึกษา	2546 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2552 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความชำนาญ	1) ระบบโทรคมนาคม 2) ระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล
ประสบการณ์	
พ.ศ.2546	พนักงานตรวจสอบคุณภาพสัญญาณ เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท บางกอกเทลคอมเอ็นจิเนียริง จำกัด
พ.ศ.2546-2547	รับราชการทหารกองประจำการ ตำแหน่งพลลูกมือ สังกัดกองพันนักเรียน โรงเรียนสงครามพิเศษ ศูนย์สงครามพิเศษ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี
พ.ศ.2547-2548	วิศวกรประยุกต์ (Application Engineer) งานระบบอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System) บริษัท เมตัน อะคูสติคส์ จำกัด
พ.ศ.2548-2551	วิศวกรระบบ (System Engineer) แผนกสนับสนุนการปฏิบัติงาน Operation Support บริษัท สามารถคอมมิวนิเคชั่นเซอร์วิส จำกัด