

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION
ON PHOTOGRAPHY FOR ADVERTISING



T125652



ปนัดดา รอดสัตว์
PANUDDA RODSATTRU

๑๐๙
๖/๑๖/๖๑
๒๕๕๕

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 125652
รับ, เดือน, ปี 17 ก.ค. 2556

b. 12510051
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2555

KMITL-2012-ED-M-215-019

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION
ON PHOTOGRAPHY FOR ADVERTISING



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ KMITL-2012-ED-M-215-019 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

นักศึกษา

ปนัดดา รอดสัตว์

รหัสประจำตัว

50063709

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2555

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. ฉันทนา วิริยเวชกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน จากจำนวนประชากร 40 คน ซึ่งเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาจาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80 : 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t-test (Dependent sample)

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 89.65 : 88.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเรื่องการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction on Photography for Advertising
Student	Panudda Rodsattru
Student ID.	50063709
Degree Program	Master of Industrial Education Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2012
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Chantana Viriyavejakul

ABSTRACT

The purposes of this research were to find out the efficiency of Computer-Assisted Instruction on Photography for Advertising and compare learning achievement between pre-test and post-test of the subjects learning with Computer-Assisted Instruction on Photography for Advertising.

The samples of this study were 30 students selected from 40 students in the academic year 2010 at the Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang by randomly selected using simple random sampling method.

The efficiency of Computer-assisted instruction was obtained from the achievement scores of sub-tests and scores of post test by using the criterion set 80:80. The comparison of learning achievement before and after learning with Computer-assisted Instruction was analyzed using t-test dependent group.

The results of the study were as follows:

1. The effectiveness of Computer-assisted Instruction was at 89.65 : 88.00 which passed criteria set at 80:80.
2. The posttest scores of subjects learning with Computer-Assisted Instruction was significantly higher than pretest scores at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ รวมถึงช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย และนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภชัย ต้นศิริ อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์ และอาจารย์ปราชญ์ กองทรัพย์โต ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงเนื้อหาให้ครอบคลุมและถูกต้อง ขอขอบพระคุณ คุณโสพล จันทรโชติ คุณประพันธ์ สังข์ทองงาม และอาจารย์ชิตณรงค์ อักษรศรี ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงให้ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้มีพระคุณอย่างสูงอันเป็นที่เคารพรัก พี่ชาย เพื่อนร่วมงานทุกท่าน ที่คอยให้ความรัก กำลังใจ และการสนับสนุนแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษา และเทคนิคศึกษา รุ่นที่ 14 ทุกคน ที่คอยให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง

คุณค่าที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่จะอำนวยความสะดวกแก่การศึกษาในด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยขอมอบความดีเหล่านี้แด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปณิตดา รอดสัตว์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การถ่ายภาพ.....	5
2.2 คำอธิบายรายวิชา การถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษา.....	6
2.3 แนวคิดเรื่ององค์ประกอบของการสื่อสารมวลชน.....	6
2.4 แนวคิดเรื่องการใช้ภาพประกอบในหนังสือพิมพ์และนิตยสาร.....	7
2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	24
2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	26
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	51
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	52
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	54
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	55
5.2 อภิปรายผล.....	55
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	61
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	71
ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	73
ภาคผนวก ง ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	103
ภาคผนวก จ แบบทดสอบ.....	111
ประวัติผู้เขียน.....	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงขอบเขตและความหมายของระดับความคิดเห็น.....	44
3.2	แสดงขอบเขตค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น.....	44
3.3	แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	45
3.4	แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	45
4.1	แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	52
4.2	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและค่าคะแนนเฉลี่ย หลังเรียน.....	52
ค.1	แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	74
ค.2	แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	78
ค.3	แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม...	82
ค.4	แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม...	83
ค.5	แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม...	84
ค.6	แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง.....	85
ค.7	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนก.....	89
ค.8	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ.....	92
ค.9	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น.....	94
ค.10	แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	97
ค.11	แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แบบจำลอง SMCR ของเบอร์โล.....	6
ง.1 แสดงหน้าจอเมื่อเข้าสู่โปรแกรม.....	104
ง.2 แสดงหน้าจอลงทะเบียนบนทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	104
ง.3 แสดงหน้าจอวัตถุประสงค์.....	105
ง.4 แสดงหน้าจอวิธีการใช้งาน.....	105
ง.5 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนบนทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	106
ง.6 แสดงหน้าจอการแสดงผลคะแนนการทดสอบแบบทดสอบก่อนเรียน.....	106
ง.7 แสดงหน้าจอหน้าเมนูหลักของบทรเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	107
ง.8 แสดงหน้าจอในส่วนของบทรเรียน หน่วยที่ 1.....	107
ง.9 แสดงหน้าจอในส่วนของบทรเรียน หน่วยที่ 2.....	108
ง.10 แสดงหน้าจอในส่วนของบทรเรียน หน่วยที่ 3.....	108
ง.11 แสดงหน้าจอเมนูย่อยในส่วนของแบบทดสอบ.....	109
ง.12 แสดงหน้าจอในส่วนของแบบทดสอบ.....	109
ง.13 แสดงหน้าจอแถบเมนูเพื่อเข้าสู่ตัวอย่างภาพ.....	110
ง.14 แสดงหน้าจอในส่วนของหน้าคู่มือ.....	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การถ่ายภาพเป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่งที่สามารถช่วยในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะสามารถถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ได้ดีกว่าการอธิบายด้วยปากเปล่า ภาพถ่ายเป็นสื่อที่สามารถช่วยถ่ายทอดเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแนวความคิด ความรู้สึก อารมณ์ เผยแพร่ไปยังผู้พบเห็น ช่วยให้เกิดความเข้าใจไม่ว่าจะเป็นบุคคลต่างชาติ ต่างภาษา ก็ตาม เพราะภาพถ่ายถือว่าเป็นภาษาสากล ซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพเพียงภาพเดียว ดีกว่าคำพูดพันคำ” (a picture says more than a thousand words) อีกทั้งการถ่ายภาพยังได้เข้ามามีอิทธิพลอย่างมากในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทั้งนี้เนื่องมาจาก การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี การถ่ายภาพที่มีความก้าวหน้าอย่างมากในระยะไม่กี่สิบปีมานี้ โดยบริษัทผู้ผลิตกล้องได้พยายามออกแบบกล้องให้มีวิธีใช้ที่สะดวก โดยมีระบบอัตโนมัติช่วยให้ถ่ายภาพได้ดีและง่ายขึ้น ประกอบกับวิวัฒนาการทางด้านฟิล์มและอุปกรณ์การถ่ายภาพก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เราจึงเห็นภาพถ่ายมีปรากฏอยู่ทั่วไปทั้งในบ้านเรือน ตามท้องถนน ในสถานที่ทำงาน โดยได้นำเอาภาพถ่ายไปใช้ประโยชน์ในวงการต่าง ๆ อย่างมากมาย เช่น ในวงการการศึกษา สื่อมวลชนประเภทหนังสือพิมพ์ และสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ในวงการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

ในการโฆษณาสินค้าต่างๆ โดยเฉพาะในหนังสือพิมพ์และนิตยสารมีการใช้ภาพถ่ายเพื่อให้เห็นลักษณะของสินค้าอย่างสมจริงสมจังเป็นจำนวนมากและใช้เทคนิคต่างๆในการถ่ายภาพเพื่อให้เห็นภาพสินค้าในภาพโฆษณานั้นน่าใช้และน่าเชื่อถือโดยอาศัยคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ ของอุปกรณ์ถ่ายภาพและการจัดแสงสีเข้ามาช่วยการโฆษณามีวัตถุประสงค์เพื่อจะขายสินค้าหรือบริการให้ได้มากที่สุด การโฆษณาสำหรับสินค้าหรือบริการนั้นต้องพยายามให้คนรู้จักสินค้าหรือบริการหรือทำให้ผู้คนที่เห็นว่ามีคนอื่นใช้อยู่ เพื่อให้เกิดการเอาอย่างตลอดจนการพยายามให้เกิดการจดจำสินค้าหรือบริการ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted Instruction : CAI) เป็นการสอนลักษณะหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะบรรจุเนื้อหาที่ใช้สอนนักเรียนให้เรียนได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ถ่ายทอดแทนครู (ผดุง อารยะวิญญู, 2527:18) ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีหน่วยที่เป็นเนื้อหา แบบฝึกหัด บทบาททวนและคำถามคำตอบได้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนได้เป็นรายบุคคล การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือว่าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอน แต่ไม่ใช่ครูผู้สอน (ทักษิณา สวานานนท์, 2539:21)

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดลำดับขั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis Phrase) ขั้นตอนออกแบบ (Design Phrase) ขั้นการพัฒนาและการนำไปใช้ (Development and Implementation Phrase) โดยยึดกระบวนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagné ดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ อดุสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ อดุสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน จาก จำนวน 40 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

2.2 ตัวแปรตาม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาครั้งนี้ อยู่ในรายวิชาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษาศาสตร์ 3 (2-2-5) ซึ่งพัฒนาขึ้นตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ (หลักสูตร พ.ศ.2549) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจและอารมณ์ของนักศึกษา
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองถือว่าเป็นตัวแทนของผู้เรียนวิชานี้ทั่วไป
3. นักศึกษาที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ควรมีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
4. นักศึกษาที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่เคยลงเรียนรายวิชานี้มาก่อน
5. ซอฟต์แวร์ ที่ใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรม Macromedia Flash

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกจัดสร้างขึ้นโดยลำดับเนื้อหาเรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อหาในชุดคำสั่ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2. การถ่ายภาพ หมายถึง การบันทึกเหตุการณ์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยการเก็บสภาพแสง ณ เวลานั้นไว้บนวัตถุไวแสง ผ่านอุปกรณ์รับแสงที่เรียกว่ากล้องถ่ายรูป หลังจากนั้น จะสามารถเปลี่ยนสภาพแสงเหล่านั้นกลับมาเป็นภาพได้อีกครั้งหนึ่ง ผ่านกระบวนการล้างอัดภาพหรือกระบวนการบันทึกภาพแบบดิจิทัล

3. การโฆษณา หมายถึง การสร้างความสนใจไม่ว่าวิธีใดก็ตามเพื่อจูงใจหรือสนับสนุนให้เกิดความต้องการซื้อสินค้าหรือบริการ

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำผลการเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80:80

80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนตอบถูก จากการทดสอบระหว่างเรียนรู้เนื้อหาครบทุกเรื่อง โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนตอบถูก จากการทดสอบหลังเรียนรู้เนื้อหาครบทุกเรื่องโดยคิดเป็นร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E_2) หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากรายวิชาเรียน ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ของผู้เรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือแบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
8. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2553 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 การถ่ายภาพ
- 2.2 คำอธิบายรายวิชา การถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษา (การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา)
- 2.3 แนวคิดเรื่ององค์ประกอบของการสื่อสารมวลชน
- 2.4 แนวคิดเรื่องการใช้ภาพประกอบในหนังสือพิมพ์และนิตยสาร
- 2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การถ่ายภาพ

ความหมายและความสำคัญของการถ่ายภาพ โดยสรุปมี 3 แนวคือการถ่ายภาพในเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้การเกิดภาพโดยการสะท้อนและการหักเหของแสง เพื่อบันทึกลงบนฟิล์มด้วยปฏิกิริยาของสารเคมี เพื่อให้ได้ภาพถ่ายตามที่เราต้องการ

การถ่ายภาพในเชิงศิลปะ หมายถึง กระบวนการวาดภาพโดยอาศัยแสงเงา สี และเส้น เพื่อถ่ายทอดความรู้สึก อารมณ์ ของผู้ถ่ายตามความต้องการของผู้ถ่ายภาพ

การถ่ายภาพในเชิงการสื่อสาร หมายถึง การใช้ภาพในการสื่อสารที่ให้ความรู้ ความคิด ความสนใจ ในรูปของสิ่งพิมพ์ นิตยสาร วารสาร โทรทัศน์ ในกิจการต่าง ๆ เช่น การศึกษา การแพทย์ การทหาร สารสนเทศ ประชาสัมพันธ์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม การสร้างสรรค์ และเป็นการบันทึกเรื่องราว ของมนุษยชาติ

ความสำคัญของการถ่ายภาพ ภาพถ่ายมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของประชากรในสังคมอย่างยิ่ง เพราะสามารถใช้เป็นเครื่องมือการสื่อสารในกิจการต่างๆ เช่น การศึกษา การแพทย์ การทหาร วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ระบบสารสนเทศ การประชาสัมพันธ์ และการโฆษณา เพื่อแสดงอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ดังจะเห็นได้จากสุภาษิตจีนบทหนึ่ง กล่าวว่า “ภาพเพียงภาพเดียวดีกว่าคำพูดพันคำ” ซึ่งหมายถึง การสื่อสารด้วยการบรรยายลักษณะคน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ และเหตุการณ์ต่างๆ ด้วยคำพูด 1,000 คำ ก็ไม่สามารถทำให้ผู้รับสารมีความรู้ ความเข้าใจ เกิดอารมณ์และความรู้สึกต่อสิ่งเหล่านั้นดีเท่ากับการใช้ภาพถ่ายเป็นสื่อในระบบการสื่อสารเพียงภาพเดียว

หลักการของกล้องถ่ายภาพ หลักการที่ทำให้เกิดภาพบนฟิล์มในกล้องถ่ายภาพอาศัยหลักการเกิดภาพบนเรตินาของตามนุษย์ มีเลนส์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ทำหน้าที่หักเหแสงที่สะท้อนจากวัตถุไปบันทึกลงบนฟิล์ม ซึ่งเป็นวัสดุไวแสงโดยให้แสงผ่านรูเล็กๆ ของไดอะแฟรมที่เรียกว่ารูรับแสง และควบคุมเวลาให้แสง ผ่านรูรับแสงด้วยส่วนประกอบที่เรียกว่า ชัตเตอร์ แล้วปรับ

เอกความชัดด้วยการหมุนวงแหวนปรับความชัด ของ เลนส์เพื่อให้ได้ภาพคมชัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดองค์ประกอบของภาพถ่าย ควรคำนึงถึงเรื่ององค์ประกอบซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น รูปทรง รูปร่างลักษณะ น้ำหนักสี ลักษณะพื้นผิว รูปแบบและเส้น การสร้างความสมดุลของภาพ การเน้นจุดแห่งความสนใจ ฉากหน้าและฉากหลังของภาพ กรอบภาพ และมุมในการมองภาพ การจัดองค์ประกอบภาพเป็นเพียงหลักการพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการสร้างภาพ แต่คงไม่ใช่เกณฑ์ที่ยึดเป็นหลักตายตัว องค์ประกอบในการสร้างภาพถ่ายที่ให้ทั้งเรื่องราว ความรู้สึก ความสวยงามและมีคุณค่าในแต่ละภาพมีลักษณะแตกต่างกันออกไปหลายรูปแบบ

2.2 คำอธิบายรายวิชาการถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษา

ศึกษาและปฏิบัติการถ่ายภาพ การจัดองค์ประกอบภาพสี ฟิล์มถ่ายภาพสี กระบวนการสร้างภาพสี การผลิตภาพสี ศึกษาหลักและเทคนิคการถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษาทางสื่อสิ่งพิมพ์เทคนิคและวิธีการตกแต่งภาพตลอดจนการประเมินคุณภาพของภาพถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษาและการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

หน่วยที่ 1 ขั้นตอนการผลิตภาพถ่ายโฆษณา

- รูปแบบของภาพถ่ายโฆษณา
- ความสำคัญของการถ่ายภาพโฆษณา
- แนวทางในการถ่ายภาพโฆษณา
- ประเภทของการถ่ายภาพโฆษณา
- กระบวนการขั้นตอนการผลิต

หน่วยที่ 2 การจัดแสงและองค์ประกอบ

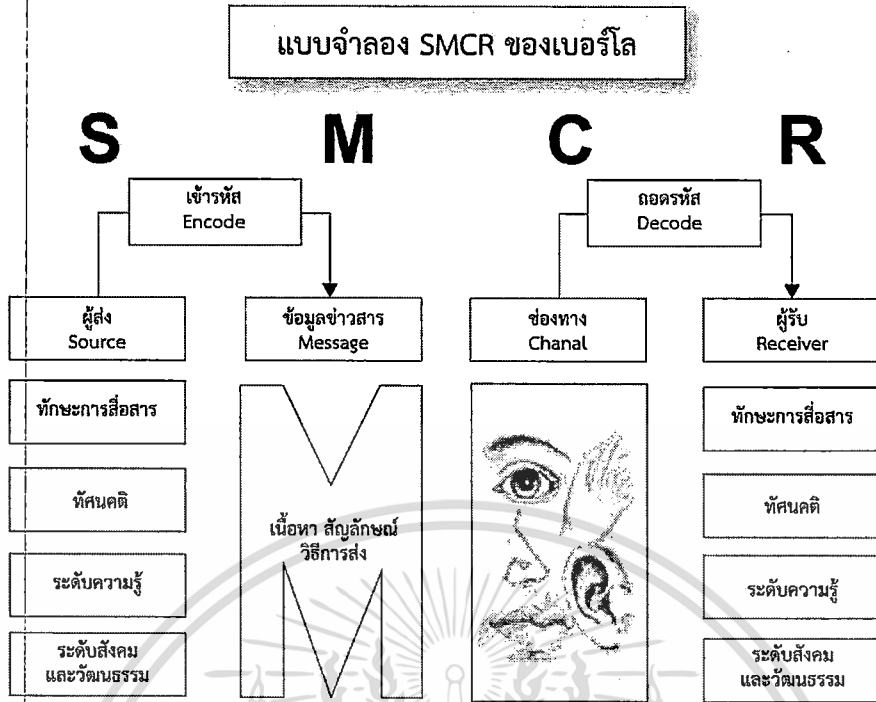
- ลักษณะและคุณสมบัติของแสง
- อุปกรณ์ในการจัดแสง

หน่วยที่ 3 การตกแต่งภาพ

- เทคนิคการปรับแสงเฉพาะจุด
- เทคนิคการปรับภาพบุคคล

2.3 แนวคิดเรื่ององค์ประกอบของการสื่อสารมวลชน

เนื่องจากในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการที่หนังสือพิมพ์และนิตยสารจะใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลในการถ่ายภาพเพื่อสื่อสารมวลชน ดังนั้นจะขอกกล่าวถึงองค์ประกอบของการสื่อสารคือแบบจำลอง S M C R ของ DAVID K. BERLO (1960)



ที่มา: หนังสือเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม ของ กิดานันท์ นลิตทอง

ภาพที่ 2.1 แสดงแบบจำลอง SMCR ของเบอร์โล

ที่มา: กิดานันท์ นลิตทอง (2536 : 26)

S คือ Source หมายถึง ผู้ส่งสาร ต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการสื่อสาร โดยมีการเข้ารหัส (encode) ถ้านึกถึงการสื่อสารมวลชน S ก็คือตัวสื่อมวลชน เป็นผู้ริเริ่มในการส่งสารไปสู่ผู้อื่น ผู้ส่งสารจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ มีทัศนคติและมีทักษะในการสื่อสารที่ดี จึงจะสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

M คือ Message หมายถึง สาร เป็นสิ่งที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อสารออกไป สารนี้จะอยู่ในรูปของรหัส บางอย่างซึ่งผู้ส่งสารและผู้รับสารจะเข้าใจร่วมกัน เช่น คำพูด ตัวหนังสือ รูปภาพ ภาพถ่าย เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ใดๆ สิ่งเหล่านี้เราอาจจะเรียกรวมกันว่า ภาษา

C คือ Channel หมายถึง สื่อที่ใช้ในการสื่อสาร เป็นตัวกลางที่นำสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร ตัวกลางดังกล่าวจะต้องอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ คือ การเห็น การได้ยิน การสัมผัส การได้กลิ่นและการลิ้มรส เป็นช่องทางในการสื่อความหมาย

R คือ Receiver หมายถึง ผู้รับสาร ต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการถอดรหัสสาร (decode) เป็นกลุ่มเป้าหมายของผู้ส่งสาร ตัวผู้รับสารเองก็ต้องมีความรู้ มีทัศนคติและมีทักษะในการสื่อสารด้วยจึงจะสามารถเข้าใจได้ตรงกัน

สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษากำหนดหน้าที่ในการสื่อสารของหนังสือพิมพ์และนิตยสารโดยใช้การถ่ายภาพ โดยจะไม่ศึกษาผู้รับสาร เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง S M C R แล้ว

S หรือ ผู้ส่งสาร ในที่นี้คือ หนังสือพิมพ์และนิตยสาร

M หรือ สาร ในที่นี้คือ ภาพถ่ายที่ปรากฏในหนังสือพิมพ์และนิตยสาร

C หรือ ตัวกลางในการสื่อสาร ในที่นี้คือ กล้องถ่ายภาพ

R หรือ ผู้รับสาร ในที่นี้ก็คือ กลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องการศึกษาคือ เมื่อต้องการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ การถ่ายภาพซึ่งเป็นสาร มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้รับสารเข้าใจในสิ่งที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อได้อย่างบรรลุเป้าหมาย

2.4 แนวคิดเรื่องการใช้ภาพประกอบในหนังสือพิมพ์และนิตยสาร

มีคำกล่าวไว้ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเท่ากับคำหนึ่งพันคำ” เพราะภาพสามารถบอก รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องราวได้มากกว่าคำบรรยาย โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดในด้าน ระยะเวลาและเนื้อที่ ภาพสามารถสื่อความหมายได้ดีกว่าคำบรรยาย นอกไปจากนั้นภาพยังทำให้เป็น ที่จดจำมากกว่าด้วย สื่อสิ่งพิมพ์โดยเฉพาะหนังสือพิมพ์และนิตยสารนิยมนำภาพมาใช้ช่วยการสื่อสาร เพื่อให้ผู้อ่านได้รับรายละเอียดมากขึ้น

ในส่วนของหนังสือพิมพ์ ภาพที่นำมาใช้มักเป็นภาพข่าวหรือภาพเหตุการณ์ เพราะมีคุณค่า ของความเป็นข่าวในภาพนั้น คือสามารถบอกรายละเอียดของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ โดยภาพข่าวหรือ ภาพเหตุการณ์แตกต่าง จากภาพทั่วไปตรงที่ภาพข่าวเป็นภาพที่สื่อความหมายเป็นเรื่องราวได้ชัดเจน และมีสัมผัสเชิงข่าวมากกว่าความสวยงาม ภาพที่ใช้ในหนังสือพิมพ์ส่วนใหญ่เป็นภาพถ่าย มีบ้างที่เป็น ภาพการ์ตูน แผนที่ แผนที่ภูมิ ซึ่งก็ถือว่าเป็นภาพที่สื่อความหมายทางข่าวได้เช่นเดียวกันในทางปฏิบัติ แล้ว หนังสือพิมพ์ใช้ภาพเพื่อมุ่งหวังให้เกิดประโยชน์ 6 ประการคือ

1. ให้ผู้อ่านได้มีโอกาสเห็นเหตุการณ์จริง
2. ใช้เป็นหลักฐานยืนยันการรายงานข่าว
3. ใช้ช่วยกระตุ้นให้ผู้อ่านมีความรู้สึกใกล้ชิดกับบุคคลในข่าวมากขึ้น
4. ช่วยให้อ่านรู้จักบุคคลในข่าว
5. กระตุ้นให้มีความสนใจเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน
6. ช่วยให้มี ความหลากหลายในการจัดหน้าหนังสือพิมพ์

จะเห็นได้ว่าภาพประกอบในหนังสือพิมพ์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เพราะเพิ่มความน่าสนใจ ให้กับเนื้อหาและเสริมการสื่อสารให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เป็นการทำให้ผู้อ่านรู้สึกเกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้จริงๆ

ส่วนของนิตยสาร ภาพยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ วัตถุประสงค์ประการสำคัญของการใช้ ภาพในนิตยสารคือการดึงดูดความสนใจ ภาพที่ใช้ในนิตยสารมีความสำคัญพอ ๆ กับเนื้อหา จึงเลือกใช้ภาพที่มีความสวยงาม ส่วนใหญ่จะเป็นภาพถ่ายและนิยามตกแต่ง ดัดแปลงแก้ไขเพื่อทำให้ ภาพมีความสวยงามมากที่สุด

การใช้ภาพถ่ายเป็นส่วนประกอบของนิตยสารมีวัตถุประสงค์ 5 ประการเพื่อ

1. ดึงดูดความสนใจ นิตยสารเป็นสื่อที่เน้นความสวยงาม มนุษย์เองก็ชอบความสวยงาม ดังนั้นนิตยสาร จึงนำภาพมาใช้เพื่อสร้างความสวยงามและดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน
2. ประกอบเรื่อง ภาพสามารถให้ความชัดเจนในเนื้อหาและเรื่องราวที่เข้าใจยากได้ดีขึ้นภาพ ทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ทันที ในขณะที่ตัวอักษรอาจต้องใช้เวลานาน
3. อธิบายเรื่องนิตยสารบางฉบับโดยเฉพาะนิตยสารภาพ นิยมใช้ภาพเป็นสิ่งอธิบายเรื่อง แทนการใช้ ตัวอักษร
4. แสดงความต่อเนื่องของเรื่องราวในเหตุการณ์ที่เป็นสถานการณ์ต่อเนื่อง ภาพจะสามารถ ถ่ายทอดเหตุการณ์ได้มากกว่าคำบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ช่วยในการจัดหน้า การวางตำแหน่งภาพจะเพิ่มความน่าสนใจให้กับนิตยสารได้

ภาพถ่ายมีความสำคัญมากกับนิตยสาร เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ มิได้เป็นเพียงส่วนเสริมเช่น ภาพประกอบในหนังสือพิมพ์ ภาพที่ใช้ในนิตยสารเน้นคุณค่าความสวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน แต่ถึงอย่างไรทั้งหนังสือพิมพ์และนิตยสารต่างก็ต้องจำเป็นใช้ภาพในวัตถุประสงค์ที่คล้ายกัน และแตกต่างกัน

ขั้นตอนสุดท้ายของการทำงานในสิ่งพิมพ์จะต้องมีการจัดหน้า คือการรวบรวมเนื้อหาและภาพมาจัดเรียงให้เหมาะสม มีระเบียบ สะดวกต่อการอ่านและมีความสวยงาม เป็นการสร้างความสนใจให้แก่ผู้อ่าน ในส่วนของภาพจึงต้องมีการบรรณาธิกรภาพ เพื่อจัดภาพให้มีขนาดพอดีกับความ ต้องการใช้งาน จึงต้องมีการย่อหรือขยาย การตกแต่งภาพให้ได้ตามความต้องการ ดังนั้น ภาพต้นฉบับ จึงมีความสำคัญ คือจะต้องมีขนาดที่พอเหมาะ มีรายละเอียดครบถ้วนเพื่อให้การบรรณาธิกรภาพ เป็นไปอย่างสะดวก นอกไปจากนั้นภาพยังจะต้องมีคุณภาพที่ดีพอสำหรับใช้ในการพิมพ์ คือต้องมีความคมชัดสูง ต้องมีความเข้มที่พอดี มีความมันเงา เนื่องจากในกระบวนการพิมพ์จะทำให้ภาพมีคุณภาพที่ต่ำลงไป (Dropping)

ในอดีต การพิมพ์ยังต้องอาศัยการถ่ายภาพทางการพิมพ์เพื่อทำต้นฉบับที่จะพิมพ์ ในวิธีการ เช่นนี้ ภาพที่จะใช้ต้องมีกรรมวิธีการถ่ายภาพทางการพิมพ์เป็นพิเศษ โดยใช้แผ่นสกรีน (Contact Screen) เพื่อทำให้ได้ภาพที่มีรายละเอียด เพราะฉะนั้นภาพที่นำมาใช้จะต้องมีความสมบูรณ์ การที่จะได้ภาพที่สมบูรณ์นั้น เริ่มจากการถ่ายภาพด้วยระบบฟิล์มให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ แล้วนำฟิล์มมาล้างเพื่อทำการอัดขยายเป็นภาพ แล้วจึงทำการบรรณาธิกรภาพ เพื่อนำไปถ่ายภาพทางการพิมพ์ต่อไป กระบวนการดังกล่าวมีหลายขั้นตอน ทำให้เสียเวลาและ ค่าใช้จ่ายมากและยังสูญเสียคุณภาพของภาพเนื่องจากการถ่ายโอนข้อมูลหลายครั้ง ต่อมาเมื่อมีการจัดหน้า ทำ Art-Work บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนการบรรณาธิกรภาพก็สะดวกรวดเร็วขึ้น โดยนำภาพที่อัดขยายจากฟิล์ม มาเข้าเครื่องสแกนเนอร์เพื่อแปลงภาพเป็นข้อมูลดิจิทัล แล้วทำการตกแต่งแก้ไขตัดแปลงภาพในคอมพิวเตอร์เมื่อได้ภาพที่ต้องการก็นำมาใช้จัดหน้า ทำ Art-Work ได้ทันทีโดยไม่ต้องไปถ่ายภาพทางการพิมพ์อีก

เมื่อมีเทคโนโลยีกล้องถ่ายภาพดิจิทัลเกิดขึ้น กระบวนการได้มาซึ่งภาพที่สมบูรณ์ก็ยังสะดวกรวดเร็วขึ้น โดยที่ไม่มีการสูญเสียคุณภาพของภาพแต่อย่างใด เพราะตั้งแต่ขั้นตอนการถ่ายภาพก็ไม่ต้องการล้างฟิล์มและอัดขยายภาพเพราะบันทึกภาพเป็นข้อมูลดิจิทัลแล้ว โอนข้อมูลจากกล้องถ่ายภาพดิจิทัลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์และทำการบรรณาธิกรภาพ รวมถึงจัดหน้าทำ Art-Work ได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านเครื่องสแกนเนอร์อีกต่อไป กล่าวได้ว่ากล้องถ่ายภาพดิจิทัลช่วยอำนวยความสะดวก ความรวดเร็วและความถูกต้องในการทำงานด้านภาพในสิ่งหนังสือพิมพ์และนิตยสารได้เป็นอย่างมาก

2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.5.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษาเริ่มขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ช่วงปลาย ค.ศ. 1950 ถึงต้นปี ค.ศ. 1960 นำมาใช้ในด้านการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันคนอื่นในชั้นเรียนได้เรียนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียน แต่บทเรียนแบบโปรแกรมยังใช้หนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นตัวนำเสนอ ซึ่งทำให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายช่วงต้นปี ค.ศ.1960 มหาวิทยาลัยสแตมฟอร์ด และ มหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ ได้นำเอกคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน โดย มหาวิทยาลัยสแตมฟอร์ดได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกฝนทักษะด้านคณิตศาสตร์และการใช้ภาษาของเด็กในระดับประถมศึกษา ส่วนมหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่จำกัดเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยเท่านั้น แต่ใช้ครอบคลุมไปเกือบทุกวิชาและใช้ได้กับผู้เรียนในวัยเด็กและนิสิตนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาด้วย แต่ก็มีข้อจำกัดที่ว่าฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้มีลักษณะตายตัว คือ จะต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาสำหรับระบบนี้โดยเฉพาะและต้องเขียนโปรแกรมด้วยภาษาทิวเตอร์(TUTOR) เท่านั้น ต่อมา ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมยั้งและเท็กซัส ได้คิดพัฒนานำโปรแกรม CAI มาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรทัศน์เข้าด้วยกัน ผลิตออกมาเป็นรายวิชาทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้ชื่อว่า ทิกซิต (TICCIT : Time Share Instructive Computer Controller Information Television) นับเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอสมควร

แนวคิดในการหาเครื่องมือในโรงเรียนเริ่มจากนักจิตวิทยาชื่อ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) ซึ่งพบว่า บุตรสาวของตนเรียนบางวิชาไม่รู้เรื่องเพราะครูสอนไม่เป็น สกินเนอร์จึงค้นหาวิธีการสอนใหม่โดยใช้วิธีการแบบใหม่เข้าช่วยเครื่องมือของเขาเรียกว่า "เครื่องช่วยสอน" (Teaching Machine) บทเรียนที่สร้างขึ้นเรียกว่า "Program Lesson" การใช้เครื่องช่วยสอนและการสอบแบบโปรแกรมนี้เองเป็นจุดสนใจที่นักคอมพิวเตอร์ทั้งหลายนำไปคิดปรับปรุงใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่นานต่อมากการสอบแบบนี้ คือการพยายามที่จะสอนโดยไม่ให้ผู้สอนมีบทบาทโดยตรง

บทเรียนและวิธีสอนมีลักษณะดังนี้

1. เริ่มต้นจากสิ่งที่รู้ไปยังสิ่งที่ไม่รู้ (From the Know to the unknow) จัดการสอนในเนื้อหาเรียงกันไปตามลำดับ (Linear exquence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้ ๆ อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ที่ยังไม่เคยรู้ โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนค่อย ๆ ไปที่ละกรอบตามลำดับของง่ายไปสู่ความยาก

2. เนื้อหาที่ค่อยเพิ่มขึ้นนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ค่อนข้างง่าย ๆ และมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงใหม่ในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้หรืออยู่ไม่ใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมใส่การทำอะไรตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด ฯลฯ ไม่ใช่ติดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย

5. การเลือกคำตอบที่ผิดอาจทำให้กลับไปทบทวนกรอบของบทเรียนเก่าหรือ ไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่ จะอธิบายถึงการเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเป็นการเพิ่มเนื้อหาเข้าไปในตัวหรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนจะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและคำตอบหรือรู้ผลในทันทีทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่มักได้ถูกรับคำชมที่ทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจจำหนึ่ซึ่งก็ไม่มีใคร ได้ทำให้ไม่รู้สึ่อกายหรือหมดกำลังใจ

6. การเรียนวิธีนั้นจะทำให้ผู้เรียนได้ตามความเร็วของตน จะใช้เวลาทบทวนบทเรียนหรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะรู้สึกถูกกดดันด้วยการกำหนดเวลาที่ต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนด้วยตนเองที่เน้นความถนัดของแต่ละบุคคล (Individualized) แต่ละคนมีความถนัดต่างกันแม้ในวิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็ใช้เวลาไม่เท่ากัน บางคนเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการบวกใช้เวลาสั้นแต่เรื่องการคูณต้องใช้เวลา

8. ในการสอนบทเรียนในลักษณะนี้ การทำทำยสรุปบทเรียนแต่ละบทจะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลได้ด้วยตนเอง การสรุปนั้นหมายถึงการสรุปด้วยเนื้อหา และการสรุปติดตามผลของการเรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาามากหรือน้อย หรือใช้งานอะไรเพิ่มเติมอีกหรือไม่ในการเรียนในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบบ่อยเท่าไรการเรียนก็ยิ่งผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดาที่มีปัญหาในเรื่องการตรวจซ้ำ

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าเราทำได้ดี เราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน ทำให้คำตอบแตกต่างกันเราสามารถที่จะวิเคราะห์ได้จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกคำตอบนั้น ๆ ถ้าเป็นคำตอบแตกต่างกันเราสามารถที่จะวิเคราะห์ได้จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกคำตอบนั้น ๆ ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่นตีความคำถามผิดไปหรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ผู้เรียนสามารถเรียงเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะทำได้ทั้งหมด แต่การทำถูกไปหมดบางครั้งก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้รู้อะไรบ้าง จะช่วยในการแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับ ทำให้ดีขึ้น ไม่หันออกไปเรื่องอื่น โดยไม่จำเป็น

ต่อมาได้มีการพัฒนาปรับปรุงและออกแบบ CAI ให้มีประสิทธิภาพและมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น โดยนำสื่อหลาย ๆ รูปแบบหรือที่เรียกว่า "มัลติมีเดีย" เข้ามาช่วยทำให้เกิดความน่าสนใจ เช่น รูปภาพ แสง สี เสียง จนในขณะนี้สามารถกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียได้กลายเป็นองค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ไปแล้ว

เมื่อพิจารณาถึงความเป็นมาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าจะมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งในระยะเวลากว่า 20 ปีที่ผ่านมา การเรียนการสอนแบบโปรแกรมวิธีนี้มีหลักการพื้นฐานของการใช้ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) มีการใช้แรงเสริม (Reinforcement) และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน (Feedback) การเรียนการสอนลักษณะนี้นอกจากจะใช้สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบเอกสารแล้ว ได้มีผู้พยายามสร้างเครื่องสอน (Teaching Machine) เพื่อนำเสนอบทเรียนโปรแกรมอีกด้วย และเมื่อคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการศึกษา บทเรียนแบบโปรแกรมจึงมีการพัฒนามาอยู่บนคอมพิวเตอร์ และทำให้เกิดการเรียนการสอนที่เรียกว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน"

สำหรับประเทศไทยแนวความคิดในการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าไปใช้ในโรงเรียน ได้เริ่มมาตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2525 - 2530 แต่การพัฒนาการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในไทยเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่องเพราะมีปัญหาทางด้านบุคลากร งบประมาณ และการออกแบบเพื่อสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ปัจจุบันก็มีหลายโรงเรียนที่นำ CAI เข้ามาใช้มีบทบาทในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

2.5.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสาระสำคัญที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2542 ในมาตรา 22 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545:7)

จากสาระตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2542 มาตรา 22 ดังกล่าว จะเห็นว่า สื่อการเรียนการสอน นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ได้หรือผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการเรียนการสอนประเภท “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” เอง นับว่าเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ทั้งนี้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติในการนำเสนอแบบหลายสื่อ (Multimedia) ด้วยคอมพิวเตอร์ และการเรียนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือเป็นเพิ่มความน่าสนใจให้แก่ผู้เรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) หรือ ซีเอไอ (CAI) มีผู้สรุปความหมายไว้คล้ายคลึงกันหลายความหมาย ดังต่อไปนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วยสอน คือสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอันหนึ่ง CAI คล้ายกับสื่อการสอนอื่น ๆ เช่น วิดีโอช่วยสอน บัตรคำช่วยสอน โปสเตอร์ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์นั้น สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะเป็นฝ่ายป้อนคำถาม (นัยนา เอกบุรณวัฒน์. 2539: 135-137)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นเพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือแบบการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือโปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่อง พร้อมทั้งจะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบ หรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อ ๆ ไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534: 173-189)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรมการเรียน การเรียนการสอนที่ผ่านคอมพิวเตอร์ประเภทใดก็ตาม กล่าวได้ว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI มีคำที่ใช้ในความหมายเดียวกันกับ CAI ได้แก่ Computer-Assisted Learning (CAL), Computer-aided Instruction (CAI), Computer-aided Learning (CAL) เป็นต้น (Hannafin & Peck, 1988)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียนซีเอไอ (Computer-Assisted Instruction; Computer-Aided Instruction : CAI) คือ การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียกสื่อชนิดนี้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน” (วุฒิชัย ประสารสอน. 2543: 15) จากความดังกล่าวสามารถสรุปความหมายของ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ CAI คือ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ ในโปรแกรมประกอบไปด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ลักษณะของการนำเสนอ อาจมีทั้งตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้ง การแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน และยังมีการจัดลำดับ วิธีการสอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละคน ทั้งนี้จะต้องมีการวางแผนการ ในการผลิตอย่างเป็นระบบในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่แตกต่างกันคำภาษาอังกฤษที่ใช้เรียก คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ Computer Assisted Instruction (CAI), Computer Aided Instruction (CAI), Computer Assisted Learning (CAL), Computer Aided Learning (CAL), Computer Based Instruction (CBI), Computer Based Training (CBT), Computer Administered Education (CAE) , Computer Aided Teaching (CAT) แต่คำที่นิยมใช้ทั่วไปในปัจจุบันได้แก่ Computer Assisted Instruction หรือ CAI

นอกจากนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองยังมีลักษณะที่เรียกว่า “บทเรียนสำเร็จรูป” แต่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปโดยการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางแทนสิ่งพิมพ์หรือสื่อประเภทต่าง ๆ ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์มีศักยภาพเหนือกว่าบทเรียนสำเร็จรูปในรูปแบบอื่น ๆ ทั้งหมด โดยเฉพาะมีความสามารถที่เกือบจะแทนครูที่เป็นมนุษย์ได้มีขั้นตอนการสร้างและการพัฒนาบทเรียน เช่นเดียวกับบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่น ๆ (ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล. 2528) จากลักษณะของสื่อที่เป็น “บทเรียนสำเร็จรูป” และสื่อที่เป็น “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” จึงสามารถสรุปเป็นความหมายของ “บทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน” (Computer Instruction Package : CIP) ว่าหมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในลักษณะซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package Software) นำไปสอน (Instruction) เนื้อหาใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนบทเรียนหรือนำเสนอ บทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ในบทเรียนมี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน จุดเด่นที่สำคัญของบทเรียน คือ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะหลายสื่อ (Multimedia) ได้แก่ ประเภท ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) โดยที่ผู้เรียนจะมี โอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียนโดยผ่านเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา (ศิริ ชัย นามบุรี. 2542: 24)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI : Computer-Assisted Instruction หมายถึง สื่อ การเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์เพื่อทำการถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียน หรือ ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับผู้เรียนในห้องเรียนมากที่สุด โดยนำเสนอสื่อประสม (Multimedia) ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก แผนภูมิ วีดิทัศน์และเสียง โดยจะ นำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดภาพ ซึ่งเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่ ต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา

การสอนเนื้อหาดังกล่าว เป็นการเสนอโดยตรงผ่านผู้เรียนไปสู่จอภาพ หรือ แป้นพิมพ์โดย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวัสดุทางการสอน ซึ่งก็คือ โปรแกรม หรือ Courseware โดยปกติถูก เก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่อง และพร้อมที่จะเรียกขึ้นมาใช้ได้ตลอดเวลาการเรียน ในลักษณะนี้บางครั้งบางคราวผู้เรียนอาจจะต้องพิมพ์เพื่อโต้ตอบหรือตอบคำถามกับคอมพิวเตอร์ใน ลักษณะนั้น การตอบสนองของผู้เรียนในบางแง่มุม เช่น การตอบคำถามจะถูกประเมินจาก คอมพิวเตอร์ ซึ่งจากการประเมินนี้เองคอมพิวเตอร์จะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับการเรียนต่อไป กระบวนการต่างๆ เหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษิณา สวานานท์ (2529: 61-62) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการประเมินผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หรือ เทอร์มินัลต่อกับเมนเฟรม เรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เนื้อหาบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ คอมพิวเตอร์อาจทำต่อหรืออาจทบทวนความรู้ด้วยการป้อนคำถาม แบบฝึกหัดหรืออาจจะสั่งให้ไปอ่านใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งผลให้ทราบทันทีว่าทำถูกก็ข้อ ผิดก็ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่เราจะไปศึกษาบทนั้นใหม่หรืออาจจะศึกษาใหม่ต่อไป

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีแต่มีเดียในปัจจุบัน เราสามารถสร้างบทเรียนสำเร็จรูปในลักษณะที่เรียกว่า " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) " ให้มีลักษณะที่สำคัญคือเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในลักษณะซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package Software) นำไปสอนเนื้อหาใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนบทเรียนหรือนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ในบทเรียนมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน จุดเด่นที่สำคัญของบทเรียน คือ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะหลายสื่อ (Multimedia) ได้แก่ ประเภทข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) เสียง (Audio) โดยที่ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียนโดยผ่านเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา

2.5.3 ประเภทบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถจะแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ รวม 8 ประเภทดังนี้

1. Instruction แบบการสอน เพื่อใช้สอนความรู้ใหม่แทนครู ซึ่งจะเป็นการพัฒนาแบบ Self Study Package เป็นรูปแบบของการศึกษาด้วยตนเองจะเป็นชุดการสอนที่จะต้องใช้เวลาประมาณหนึ่งชั่วโมงและทักษะในการพัฒนาที่สูงมาก เพราะจะยากเป็นทวีคูณกว่าการพัฒนาชุดการสอนแบบโมดูล หรือแบบโปรแกรมที่เป็นตำรา ซึ่งคาดว่าจะมีบทบาทมากในอนาคตอันใกล้นี้ โดยเฉพาะ IMMCAI Internet

2. Tutorial แบบสอนซ่อมเสริม หรือทบทวน เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนการเรียนจากห้องเรียน หรือจากผู้สอน โดยวิธีใด ๆ จากทางไกลหรือทางใกล้ก็ตาม การเรียนมักจะไม่ใช้ความรู้ใหม่ หากแต่จะเป็นความรู้ที่ได้เคยรับมาแล้วในรูปแบบอื่น ๆ แล้วใช้บทเรียนซ่อมเสริมเพื่อต่อยอดความรู้เข้าใจที่ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น สามารถใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

3. Drill and Practice แบบฝึกหัด และควรจะมีการติดตามผล (Follow up) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาครั้งต่อ ๆ ไป จากขั้นตอนและฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะการกระทำบางอย่างให้เข้าใจยิ่งขึ้น และเกิดทักษะที่ต้องการได้ เป็นการเสริมประสิทธิผลการเรียนของผู้เรียนสามารถใช้ในห้องเรียนเสริมขณะที่สอนหรือนอกห้องเรียน ที่ใดเวลาใด ก็ได้ สามารถใช้ฝึกหัดทั้งทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งทางช่างอุตสาหกรรมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Simulation แบบสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรือทดลองจากสภาพการณ์จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สื่อดิจิทัลประกอบการสอนใช้เสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียน ที่ใด เวลาใด ก็ได้
5. Games แบบสร้างเป็นเกม การเรียนรู้บางเรื่องบางระดับบางครั้งการพัฒนาเป็นลักษณะเกมสามารถเสริมในการเรียนรู้ได้ดีกว่า การใช้เกมเพื่อการเรียน สามารถใช้สำหรับเรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเสริมการเรียนในห้องเรียนก็ได้ รวมทั้งสามารถสอนทดแทนครูในบางเรื่องได้ด้วยจะเป็นการเรียนรู้ออกจากความเพลิดเพลินเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลาความสนใจสั้น เช่นเด็ก หรือในภาวะสภาพแวดล้อมที่ไม่อำนวย เป็นต้น
6. Problem Solving แบบการแก้ปัญหา เป็นการฝึกการคิดการตัดสินใจ สามารถใช้กับวิชาการต่าง ๆ ที่ต้องการให้สามารถคิดแก้ปัญหา ใช้เพื่อเสริมการสอนในห้องเรียนหรือใช้ในการฝึกทั่วไป นอกห้องเรียนก็ได้เป็นสื่อสำหรับการฝึกผู้บริหารได้ดี
7. Test แบบทดสอบ เพื่อใช้สำหรับตรวจวัดความสามารถของผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือใช้ตามความต้องการของครู หรือของผู้เรียนเอง รวมทั้งสามารถใช้ในห้องเรียนสามารถใช้วัดความสามารถของตนเองได้ด้วย
8. Discovery แบบสร้างสถานการณ์ เพื่อให้ค้นพบเป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองโดยการลองผิดลองถูก หรือเป็นการจัดระบบนำร่อง เพื่อชี้นำสู่การเรียนรู้สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม และใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือการเรียนนอกห้องเรียน สถานที่ใด เวลาใด ก็ได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท แบบการสอน (Instruction) ในการพัฒนา เพื่อใช้สอนความรู้ใหม่แทนครู ในรูปแบบแบบโปรแกรมบทเรียน

2.5.4 แนวคิดในการออกแบบ

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของโรเบิร์ต กาย่ (Robert Gagné) กล่าวเอาไว้ว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นหลายคนเข้าใจผิดว่าตนเองรู้จักการใช้โปรแกรมประพันธ์บทเรียน (Authoring Tools) ก็จะสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ หลายคนยังเข้าใจผิดว่าการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการเขียนโปรแกรม สร้างโดยใช้โปรแกรมอโต้แวร์ และให้น้ำหนักและความสำคัญของการพัฒนาอยู่ที่การสร้างบทเรียน การเขียนโปรแกรม แต่ขั้นตอนที่ยากที่สุดของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือขั้นตอนการออกแบบบทเรียน เพราะงานของนักเทคโนโลยีทางการศึกษา คือการออกแบบบทเรียน ทำอย่างไรจึงจะตีโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนข้อความตัวอักษรให้เป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลายไม่น่าเบื่อ ทำอย่างไรจึงจะหาภาพที่มาแทนคำพูด ทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนคำพูดให้เป็นเสียง และเราจะเริ่มต้นกับการออกแบบบทเรียนอย่างไร ทำอย่างไรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงจะดี ตอบสนองต่อความต้องการต่อผู้เรียนและยึดหยุ่น ถ้าไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไรลองศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาท่านหนึ่งซึ่งได้ประยุกต์หลักการสอนมาใช้กันอยู่ทั่วไป ลองพิจารณาดูว่าจะนำแนวคิดของ โรเบิร์ต กาย่ (Robert Gagné) 9 ประการ มาใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างไรบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดของกาเย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้เร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้
เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่ยังอีกเฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
- 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัดอุปสรรคทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้ เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดหวังว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากันแบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบ ความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิถีทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดีวีดี กล้องถ่ายภาพวิถีทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลย์ องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สิ่งเกิดที่ด้านขวาของภาพเป็นต้น ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่ายหากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกันขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหา

เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านกรการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจืดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจโมคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนะทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไรควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้วนำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่างเป็นต้น นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะการนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองตอบบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้นควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไปถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหาเร่งรัดความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำไม่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขอสงวนสิทธิ์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือกหลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไปเฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้ ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร็วความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขัวยานสูดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกันถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิดอาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิดเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียไปอาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้ไกลจากเป้าหมายก็ได้พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไป หรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขอสงวนสิทธิ์ในการคัด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวม หลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว หลีกเลียงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์ ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีคำอ่านจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป เพื่อเป็นการสรุป เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagne' เป็นมโนคติกว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเคียงกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

2.5.5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน CAI

ในการพัฒนาบทเรียน CAI ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาบทเรียนรูปแบบใด เริ่มจากหัวเรื่องเป้าหมายที่กำหนด วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ ที่กำกับมาด้วย การพัฒนาควรจะดำเนินได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ (Analysis)
2. ออกแบบ (Design)
3. พัฒนา (Development)
4. สร้าง (Implementation)

เอกสารนี้เป็น 5. ประเมินผล (Evaluation) ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้น ก็นำออกเผยแพร่ (Publication) การสร้างบทเรียน CAI ที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าการจัดทำ CAI นี้เป็นเรื่องที่ง่ายมาก ๆ ซึ่งหมายความว่าใคร ๆ ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก็สามารถจะสร้าง CAI ได้ การกล่าวเช่นนี้จะจริงเท็จอย่างไร ใครทำใครก็รู้ ในที่นี้จะกำหนดขั้นตอนการพัฒนา IMMCAI ไว้ทั้งหมด 16 ขั้นตอน เพื่อสะดวกกับผู้เริ่มต้นที่จะสนใจพัฒนาบทเรียน IMMCAI (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2538: 12-14)

1. ขั้นการเตรียม (Preparation) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives) คือการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลักเป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือแบบทดสอบ รวมทั้งการนำเสนอเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียน เราจะต้องทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียน

2. รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของเอกสารสนเทศ (Information) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องเนื้อหา (Materials) ได้แก่ ตำรา หนังสือ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ภาพต่างๆแบบสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรือทดลองจากสภาพการณ์จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สัติประกอบการสอนใช้เสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียน ที่ใดเวลาใด ก็ได้

3. การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (Instructional Development) คือ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

4. สื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Development System) ได้แก่ การนำเอาคอมพิวเตอร์สื่อต่างๆ มาใช้งาน

5. เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน ถ้าไม่มีการเรียนรู้เนื้อหาเสียก่อนก็ไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้

6. สร้างความคิด (Generate Ideas) คือ การระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมาก

7. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

8. ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

9. วิเคราะห์งานและแนวความคิด (Task and Concept Analysis)

10. ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

11. ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

12. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) เป็นการนำเสนอลำดับขั้นโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด หรือเมื่อไหร่จะมีการจบบทเรียน และการเขียนผังงานขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอ ข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอข้อความและรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป
14. ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม (Program Lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนนี้จะต้องคำนึงถึงฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง โปรแกรมเมอร์และงบประมาณ
15. ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกัน คู่มือจึงไม่เหมือนกัน คู่มือการแก้ปัญหาที่จำเป็นหากการติดตั้งมีความสลับซับซ้อนมาก
16. ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอสมควรที่จะทำการประเมินก็คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อนในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนำร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนำร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้

2.5.6 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ CAI

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นได้แก่ ความสนใจในเบาะแสของการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำความรู้ความเข้าใจความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนความรู้ และการตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Alessi and Trollip. 1991: 13)

ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone) บัจฉัย 4 ประการที่เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย จิตนาการความอยากรู้อยากเห็นและความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมีกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนนี้จะต้องมีเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับสมกับผู้เรียน (ไม่ยากหรือง่ายเกินไป) นอกจากนี้ยังควรที่จะให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกระดับความยากง่ายของกิจกรรมตามความต้องการและความสามารถ

จินตนาการ (Fantasy) จินตนาการคือ การที่ผู้เรียนวาดภาพวาดภาพของเหตุการณ์ ในเหตุการณ์หนึ่งสร้างภาพว่าตัวเองอยู่ในเหตุการณ์หนึ่งแม้ว่าปกติแล้วการสร้างจินตนาการนี้มักจะไปด้วยกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม หากมีผู้พัฒนาที่สามารถใช้การสร้างจินตนาการในการออกแบบเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพด้วยตัวเองในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ที่กำลังทำการศึกษายู่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (Sensory Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการกระตุ้นความรู้สึกที่ผ่านทางโสต (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้สื่อรูปแบบต่างๆในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอและคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญาคือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆที่แปลกใหม่ ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ที่เป็นข้อยกเว้น แตกต่างไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์ เป็นต้น

ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ASCS Model) ได้แก่ ความเร้าความสนใจ ความรู้สึกเกี่ยวกับเนื้อหา ความมั่นใจ ความพึงพอใจของผู้เรียน

ความเร้าความสนใจ (Arouse) ความเร้าความสนใจจะต้องจำกัดในเฉพาะช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียนวิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจากผู้เรียนได้ดีก็คือการทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นนั่นเอง

ความรู้เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevant) คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อผู้เรียนเอง

ความมั่นใจ (Confidence) การทำให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองคาดหวังในการเรียน และการมีโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนนอกจากนั้นยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตนด้วยซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของมาโลนในเรื่องของการท้าทายและการควบคุม

ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction) การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้นทำได้โดยการหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนเรียนมาในสถานการณ์จริง และจักหาผลป้อนกลับในทางบวกหลังจากที่ผู้เรียนทั้งนี้จะต้องอยู่บนพื้นฐานของความยุติธรรมด้วยการพัฒนาการ มีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานพฤติกรรมของบุคคลในแต่ละวัยซึ่งจะทำได้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “งานประจำวัย” (Development Tasks) โดยนักจิตวิทยาชื่อ ฮาวิกเซอร์สธ ได้เสนองานพัฒนาการของมนุษย์ในแต่ละวัยโดยอาศัยพื้นฐานทางสรีรวิทยาความคาดหวังทางสังคมวัฒนธรรมและจิตวิทยาจากวัยเด็กถึงวัยชรา

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้จริง ทั้งนี้เหตุผลที่ต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะ

1. เพื่อให้มีความมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพ
2. เพื่อให้มีความแน่ใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง
3. การทดสอบประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันในการสำเนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวนมากเนื่องจาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนหนึ่งของชุดการเรียนการสอน ดังนั้นคุณสมบัติต่างๆของชุดการเรียนการสอนจึงเป็นคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 135) กล่าวว่า ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ”(Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์(Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และ การสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร ต่อไปนี้

สูตรที่ 1	E_1	=	$\frac{\sum x}{N} \times 100$
	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2	$E_2 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$	
	E_2	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum F$	แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คือการนำเอาคะแนน ของแบบฝึกหัดหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว ของนักเรียนทุกคน รวมกันหารด้วยจำนวนผู้เรียน แล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ทุกชิ้นรวมกันคูณด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ก็คือการนำคะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน หารด้วยจำนวนนักเรียน (คะแนนเฉลี่ย) แล้วนำค่าที่ได้หาร ด้วยคะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียนคูณด้วย 100 นั่นเอง

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยคำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก
2. แบบกลุ่ม (1:10) คือทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คณะผู้เรียนที่เก่งกับอ่อนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70
3. ภาคสนาม (1:100) ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 5 % ให้ยอมรับ

2.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย (2525:4-9) ได้ให้ความหมายของคำว่า การวัดผลการศึกษากับการประเมินผลการศึกษา ดังนี้

การวัดผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีที่จะให้ได้มาซึ่งปริมาณตัวเลข ซึ่งมีความหมายแทนขนาดความสามารถ ทักษะหรือคุณลักษณะของนักเรียน เช่น ความสามารถในการเรียนความรู้ในเนื้อหาวิชา ความซื่อสัตย์และความอดทน

การประเมินผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวัดทุกรายการ ประกอบกัน เพื่อพิจารณาวินิจฉัยและตัดสินใจ เป็นผลสรุปว่า นักเรียนมีความเก่งหรืออ่อนสอบได้หรือสอบตก หรือพัฒนาไปจากเดิมมากน้อยเท่าใด ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

ถ้าเราต้องการรู้ว่าเด็กได้อะไร ไปมากน้อยเท่าใดจัดว่าเป็นการวัดผล แต่ถ้าเราต้องการรู้ว่าเด็กมีความรู้แค่ไหนหรือเลวเพียงใดจัดว่าเป็นการประเมินผล การวัดผลเป็นเครื่องมืออันหนึ่งของการประเมินผล การวัดผลสามารถระบุแน่นอนลงไปตายตัวไม่เป็นอย่างอื่น ส่วนการประเมินผลต้อง

ยึดถือจุดมุ่งหมายและคุณค่าจากแนวความคิดของบุคคล หรือสังคม หรืออาจเป็นทั้งสองอย่าง การประเมินผลที่ดีต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวัดที่ดี

ชนิดต่างๆของแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในห้องเรียน โดยทั่วไป แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบสอบถามปรนัย แบบสอบถามชนิดนี้ค่อนข้างจะกำหนดโครงสร้างไว้แน่นอนและต้องการให้ผู้ตอบหาคำตอบมาเติมหนึ่งหรือสองคำหรือเลือกคำตอบที่ถูกจากตัวเลือกที่กำหนดมาให้
2. แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ต้องการให้ผู้ตอบ เลือก เรียบเรียงและเสนอคำตอบในลักษณะที่เป็นอัตนัย

การสร้างข้อสอบแบบปรนัย

ข้อสอบแบบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันดี มี 4 ประเภท คือ

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

ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นข้อสอบแบบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่น

หลักในการเขียนข้อสอบประเภทเลือกตอบ

1. เขียนตัวคำถามหรือตอนนำให้อยู่ในรูปประโยคคำตอบที่สมบูรณ์
2. เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอน
4. คำถามควรสั้นและชัดเจน
5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน
6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม
7. ใช้คำถามให้คุ้มงานสอบ
8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว
9. เขียนตัวถูก-ผิด ให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา
10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระขาดจากกัน
11. เรียงลำดับตัวเลข
12. พยายามใช้รูปภาพช่วย
13. หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะคำตอบ

2.7.1 การสร้างคำถามวัดพฤติกรรมตามจุดประสงค์ด้านสติปัญญา

Benjamin S.Bloom และคณะ (1971) ได้จำแนกพฤติกรรมตามจุดประสงค์ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับจากความสามารถขั้นต่ำไปสูงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความรู้-ความจำ คือความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่มีประสบการณ์มาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน คำถามประเภทนี้จะถามถึงเรื่องราวและเนื้อหาที่เคยประสบมาในลักษณะต่างๆ กันดังนี้

- 1.1 ความรู้เฉพาะเรื่อง
- 1.2 ความรู้ในวิธีการดำเนินการ
- 1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อหา

2. ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ และขยายความได้ คำถามประเภทนี้ควรเป็นข้อความใหม่ที่ครูกำหนดสถานการณ์ขึ้น โดยการเลียนของเก่าหรือใช้เนื้อความเก่ามาเรียบเรียงใหม่

3. การนำไปใช้ (Application) คือ ความสามารถที่จะนำเอาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนรู้มาแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจจะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อน การนำความรู้ไปใช้ไม่ได้หมายความว่าต้องนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงเท่านั้น แต่อาจนำความรู้ที่เรียนเรื่องหนึ่งไปใช้ตอบปัญหาอีกเรื่องหนึ่งหรืออีกวิชาหนึ่งก็ได้ ฉะนั้นการสอบจะต้องไม่ใช่โจทย์ปัญหา ตัวอย่างหรือสถานการณ์ที่นักเรียนเคยพบเห็นแล้วมาถามหรือใช้สถานการณ์ในการถาม แต่ต้องสร้างสถานการณ์ขึ้นมาใหม่

4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ ลำดับชั้นความคิดที่แสดงออกอย่างชัดเจนเพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ภายในเนื้อเรื่องนั้นๆ การถามให้ผู้สอบวิเคราะห์มีหลักสำคัญคือการยกวัตถุ สิ่งของ ข้อความ เรื่องราว โคลง กลอน รูปภาพ หรือเครื่องมือต่างๆ มาตั้งเป็นตัวปัญหา แล้วถามให้นักเรียนค้นหาสิ่งต่างๆ ในมุมต่างๆ ตามเกณฑ์ที่เรากำหนดให้ การวิเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

- 4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ
- 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำสิ่งต่างๆ หรือหน่วยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่เรื่องใหม่ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุสิ่งของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้ผนวกกับความคิดเห็นส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่ที่มีประโยชน์ที่มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างมาก

การสังเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

- 5.1 สังเคราะห์ความ
- 5.2 สังเคราะห์แผนงาน
- 5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดี-เลว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร การประเมินค่าใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจ 2 อย่าง คือ

- 6.1 การตัดสินใจโดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์ภายในเนื้อเรื่อง
- 6.2 การตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรา นิคมานนท์.2540:108)

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ ทศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่งๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม เมื่อจำแนกได้แล้วว่ามีกี่พฤติกรรมแล้ว ควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไรแสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่องๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกัน อาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ที่ในกลุ่มเดียวกัน มีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกัน ดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

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

7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า “คะแนนรวมยอด”

8. แปลงคะแนนรวมย่อย โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทงสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะได้เทียบได้ว่า 30 % ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อกระทง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็นอันดับที่ 2 และลดหลั่นตามลำดับ

2.7.3 การเขียนคำถามเพื่อวัดพฤติกรรม 6 ด้าน

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย นิยมใช้เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการวัดผลการเรียน ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกอบด้วย กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคำถามวัดพฤติกรรมต่างๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้นๆ ด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ๆ ได้ 6 ชนิด แต่ละชนิดยังแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยๆ ได้อีกหลายประเภท คือ 1.00 ความรู้-ความจำ (knowledge)

ความรู้ในเนื้อเรื่อง (knowledge of specifics)

- ศัพท์และนิยาม (terminology)
- กฎและความจริง (specifics facts)

ความรู้ในวิธีการดำเนินการ (knowledge of ways and means of dealing with specifics)

- เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (convention)
- เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (trends and sequences)
- เกี่ยวกับการจัดประเภท (classification and categories)
- เกี่ยวกับเกณฑ์ (criteria)
- เกี่ยวกับวิธีการ (methodology)

ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of the universals and abstraction)

- เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย (principles and generalizations)
- เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (theories and structures)

ความเข้าใจ (comprehension)

- การแปลความ (translation)
- การตีความ (interpretation)
- การขยายความ (extrapolation)

การนำไปใช้ (application)

การวิเคราะห์ (analysis)

- วิเคราะห์ความสำคัญ (analysis of elements)
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationships)
- วิเคราะห์หลักการ (analysis of principles)

การสังเคราะห์ (synthesis)

- สังเคราะห์ข้อความ (production of a unique communication)
- สังเคราะห์แผนงาน (production of a plan or proposed set of operations)
- สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (derivation of a set of abstract relations)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินค่า (evaluation)

- อาศัยข้อเท็จจริงภายใน (judgments in terms of internal evidence)
- อาศัยเกณฑ์ภายนอก (judgments in terms of external criteria)

2.7.3.1 การวัดความรู้ความจำ

ความรู้ หมายถึง บรรดาข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดของเรื่องราว การกระทำ อันเป็นประสบการณ์ของบุคคลซึ่งสะสมและถ่ายทอดสืบต่อกันไป ความจำ คือความสามารถของบุคคลในการเก็บรักษาไว้ซึ่งความรู้หรือประสบการณ์ต่างๆ ที่เคยพบเห็นมา การวัดความรู้ความจำจึงเป็นการวัดความสามารถในการระลึก (recall) เรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ หรือเป็นการวัดการระลึกประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนได้รับจากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝนของผู้สอน รวมทั้งจากตำรา จากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ด้วย

2.7.3.2 การวัดความเข้าใจ

ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลง ปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความอธิบาย หรือเปรียบเทียบ ย่นย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ ทั้งยังสามารถอธิบาย และเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะและสภาพคล้ายคลึงกันเป็นทำนองเดียวกับของเดิมได้ บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใด จะสามารถแปลความหมายหรือตีความหรือขยายความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้

2.7.3.3 การวัดการนำไปใช้

การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริงวิธีการต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การนำไปใช้จัดเป็นความสามารถขั้นสูงกว่าความจำ ความเข้าใจ โดยต้องสามารถที่จะนำความจำและความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่มาว่าจะเป็นสูตร กฎ ทฤษฎี หรือรายละเอียดต่างๆ ไปใช้แก้ปัญหามีลักษณะผิดแผกแตกต่างจากที่เคยพบเห็นมา คำถามที่ใช้ถามความสามารถในการนำไปใช้ มักจะถามเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

- การนำหลักวิชาไปแก้ปัญห หรือไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ
- การนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชา หรือยกตัวอย่าง
- การถามเหตุผลของการปฏิบัติ

2.7.3.4 การวัดการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกหารายละเอียด หาประเด็นของเรื่องราว เหตุการณ์ การกระทำ ความคิด ความจริงต่าง เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรอง เปรียบเทียบ หาสาระหรือแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวข้อง หรือหามูลเหตุหรือต้นกำเนิดของสิ่งนั้นๆ ลักษณะของการวิเคราะห์ คือ การใช้วิจารณญาณ เพื่อไตร่ตรองนั่นเอง

2.7.3.5 การวัดการสังเคราะห์

การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวม ผสมผสานสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด เพื่อนำมาผลิตหรือทำให้เป็นสิ่งใหม่ หรือเพื่อหาสรุปเป็นข้อยุติ การวัดความสามารถในด้านการสังเคราะห์

2.7.3.6 การวัดการประเมินค่า

การประเมินค่า เป็นการวินิจฉัย ติราคา เรื่องราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ต่างๆ โดยสรุปเป็นคุณค่าว่าดี-เลว เหมาะ-ไม่เหมาะ อย่างมีหลักเกณฑ์ ดังนั้นคำถามที่วัดการประเมินค่าจึงเป็นคำถามที่ให้เกิดพิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ เช่น บทประพันธ์ ผลงาน ความคิดเห็น ตลอดจนเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเหมาะสมดีเลวหรือไม่ เพราะเหตุใด

สรุป

การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากการสอนฝึกฝนของผู้สอน จึงเป็นการวัดผลการเรียนที่จะตอบคำถามให้ได้ว่าเด็กเรียนมาแล้วรู้เท่าไร การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติและข้อสอบผลสัมฤทธิ์การวัดความเสมอภาคด้านนี้ ต้องคำนึงถึงเนื้อหา (content) และพฤติกรรม (behavior) ของผู้เรียนควบคู่กันไป โดยต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงของข้อสอบเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อสอบที่ใช้ต้องสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ได้อย่างแท้จริง

2.7.4 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

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

1. แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้ก็คือแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเอง ผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็นต้น ตัวคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเป็นรูปคำถามโดยมีข้อความถูกผิดบ้างคละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้น ถูกต้องหรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

2. แบบเติมคำ(Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้น มีขอบเขตในการตอบภาคคำถามอาจจะอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้นช่องว่างสำหรับให้เติมคำหรือข้อความให้ได้ความถูกต้องหรือสมบูรณ์

3. แบบจับคู่ (Matching)

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำ หรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกันแบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอนตายตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

4. แบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบปรนัยแบบอื่น แบบทดสอบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผินๆ หรือไม่มีความรู้ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมด และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอกัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดทำให้แบบทดสอบนั้นขาดคุณค่า และขาดความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบประเภทนี้มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

1. ตอนนำ หรือตัวคำถาม (Stem)
2. ตัวเลือก(Choices หรือ Option) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
 - ตัวถูก (Correct Choice)
 - ตัวลวง (Decoys หรือ Distracters)

ข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดีนั้น ตัวเลือกทุกตัวจะมีน้ำหนักพอกันถ้าดูเผินๆหรือไม่มีความรู้ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมดทุกข้อ และในการสอบแต่ละครั้ง ตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอกัน สำหรับข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัด ทำให้ข้อสอบขาดคุณค่าและขาดลักษณะความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

4.1 หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

4.1.1 เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องฟังความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบตอนนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางทีผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัวเลือกใช้คำที่ไปปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนตอนนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

4.1.2 เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าคำถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนตอนนำให้เป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

4.1.3 ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่ดีควรให้ยากที่เนื้อหาของมันเองไม่ใช่ยากที่ภาษา ส่วนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษายกเว้นแต่ข้อสอบที่จุดมุ่งหมายเช่นนั้นโดยเฉพาะ การใช้ภาษาตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นต่ำได้

การสร้างข้อสอบใดๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่าขณะนี้ตนเองกำลังสร้างคำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ภาษาศัพท์ต่างประเทศหรือภาษาเทคนิค ควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้นๆ

4.1.4 คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาวๆ วกไปวนมา อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มีข้อความซ้ำๆกันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำ กันนั้นออกเลยถ้าทำได้

4.1.5 พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดย้อนกลับโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้จริง ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่วไปเพื่อให้ชัดเจนขึ้นหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

4.1.6 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ คำประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปไม่แน่นอน” การใช้ตัวเลือกแบบนี้มาจากผู้ออกข้อสอบ ไม่สามารถเลือกตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นด้อยคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกล้วน

ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่

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

ถ้าหากจะเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลาย ๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบและต้องจัดให้ปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและผิดพอกับตัวเลือกอื่น

4.1.7 ใช้คำถามให้คํมงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช่อ้อมความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถด้านภาษาไป

ข้อความที่ถามไม่คํมงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่ามีใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าการถามไม่คํมงานสอบเช่นกัน

4.1.8 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อยๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตั้งลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหาข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อยๆ

4.1.9 เขียนตัว-ผิด ให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูก และตัวลวงควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้นๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น

2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีมีผู้เลือกตอบและผู้เลือกตอบควรเป็นผู้ที่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิดโดยไม่เจตนาโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิดๆ ที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งครูอาจสังเกตได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้คำตอบจากนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

4.1.10 เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้าวกายกัน หรือมีความหมายสับสนเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่นๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

4.1.11 เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ข้อสอบที่มีคำตอบเป็นตัวเลือก เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวัน เดือน ปี หรือจำนวนต่างๆ ควรจัดเรียงลำดับกัน อาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือน้อยไปหามากก็ได้ เพื่อให้ผู้สอบหาคำตอบง่ายขึ้น ไม่เกิดการสับสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.12 พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถามหรือตัวเลือกจะช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้แล้ว ยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามมากขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือแผนภูมิใดๆก็ได้เป็นการพักสายตาผู้สอบด้วย

4.1.13 หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะนำคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแฉให้เด็กสามารถตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะแนะนำคำตอบมี ดังนี้

- 1) ตัวคำตอบที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
- 2) ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่คำถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่นๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้
- 3) ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สม่ำเสมอ ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่นๆ ก็เป็นข้อสะกิดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว
- 4) คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่นๆ การใช้ภาษาที่แปลกสะดุดตากว่าตัวเลือกอื่นๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกันทุกตัวเลือก
- 5) คำตอบหรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะดุดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบ โดยตัดตัวเลือกที่ผิดแน่ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ
- 6) คำถามกับตัวลวงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเป็น ตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อความนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถเดาคำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ดีก็แสดงว่าเป็นข้อถูก
- 7) ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยาย ประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูก และตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะดี
- 8) ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือ คำเตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว
- 9) คำตอบไม่กระจ่าย ข้อสอบที่มีปัญหาข้อถูกซ้ำๆ ที่ หรือหมุนเวียนกัน อย่างมีระบบจะทำให้ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

2.7.5 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

ลักษณะของข้อสอบที่ดีที่ 10 ข้อ ดังนี้ (ภทรา นิคมานนท์ 2540 : 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด

2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิม

เอกในเวลาใกล้เคียงกันผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิมจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนักจนด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบปรนัย (Objectivity) หมายถึง คำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการ คือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า P ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า P อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึง ข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็น คนเก่ง และเป็นคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่งและอ่อนตอบถูก หรือผิดพอกัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีค่า r บวก หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอกัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง .20 ถึง 1.00

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

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. งามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ยั่วเย้า (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิด อยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง ไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

อิสริย์ ยังอยู่ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การค้นหาข้อมูลและการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การค้นหาข้อมูลและการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่าประสิทธิภาพในภาพรวม 87.32/84.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ไพโรจน์ ภูทอง (2547:บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาพยนตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิล์มถ่ายภาพที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.75 : 83.13 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

รุ่งฤดี เลิศศิริ (2547:บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทฤษฎีสี่ กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาการก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2546 ที่ลงทะเบียนเรียนจำนวน 60 คน โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทฤษฎีสี่ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80 และได้แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ 20 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนปกติโดยครูสอนเพียงอย่างเดียวผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 85.50:83.50 สูงกว่าเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิมนตรี สองสี (2553:บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างเดินสายไฟฟ้า ในอาคารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.69/84.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพราว หาญมนตรี (2554:บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สร้างงานแอนิเมชันด้วย Flash กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนต่างอยพัฒนาศึกษา อำเภอต่างอย จังหวัดสกลนคร. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สร้างงานแอนิเมชันด้วย Flash มีประสิทธิภาพ 81.71/82.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สร้างงานแอนิเมชันด้วย Flash กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษารัสเซีย การวิจัยพบว่าผู้เรียนกลุ่มนี้แสดงผลลัพธ์ที่ดีมากทั้งในด้านการสอนพฤติกรรมของผู้เรียน รวมทั้งคำตอบแบบสอบถามหลังจากเรียนวิชานี้แล้ว ผู้เรียนที่มีความรู้ดีในเรื่องการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนจะได้คะแนนดีกว่ามากและไม่มีความเครียดจนเกินไป (อ้างใน ประพันธ์ สังข์ทองงาม: 2550. 59)

Dence (1980:50-54) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1976-1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือวิชาวิทยาศาสตร์ บทเรียนที่เป็นแบบฝึกหัดทักษะปฏิบัติ และบทเรียนแบบสาขาจะให้ผลดีกว่าแบบอื่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมอื่นๆ ทั้งยังให้ความเป็นเอกัตบุคคลได้มาก ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และยังให้ผลดีเท่ากับการสอนแบบเดิม

เอกลแต่จะให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกันทั้งยังประหยัดเวลาได้ถึงร้อยละ 40 มอนูญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oden (1982:355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเรียนจากการสอน แบบบรรยาย ผลการศึกษาปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งคะแนนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและวัดทัศนคติ

Wright (1984:1063-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน ระบบ PLATO กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ Apfle II และกลุ่ม ควบคุมเรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ในช่วงภาคฤดูร้อน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนตามปกติอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะพบว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียน การสอน จัดได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูง กว่าเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวและมีแรง เสริมขณะทำการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในเรื่องที่เรียน และไม่เกิดความเบื่อหน่ายในบทเรียน นั้นๆ อีกด้วย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพโฆษณา สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน จากจำนวน 40 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1.1 ศึกษาเนื้อหารายละเอียด เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ซึ่งอยู่ในรายวิชาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษ 3 (2-2-5) ซึ่งพัฒนาขึ้นตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ (หลักสูตร พ.ศ.2549) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1.1.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยอาศัยคู่มือวิชาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษ

3.2.1.3 รวบรวมภาพ ตำรา แหล่งอุปกรณ์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.4. ศึกษาวิธีการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้การออกแบบบทเรียนตรงตามหลักวิชาการ และสอดคล้องกับงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด

3.2.1.5 ศึกษาการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1.6 เขียนโครงเรื่อง (Out line) และแผ่นเรื่องราว (Storyboard) ของบทเรียน

3.2.1.7 ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามโครงเรื่องและแผ่นเรื่องราว

3.2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ประเมินดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภชัย ตันศิริ

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2) อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3) อาจารย์ปราชัญ กองทรัพย์โต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และกรรมการ บริษัท ปราชัญเปรี๊ยะสตูดิโอ

4) นายโสพล จันทรโชติ

ผู้อำนวยการ สำนักงานสารสนเทศและประชาสัมพันธ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5) อาจารย์ชิตณรงค์ อักษรศรี

อาจารย์พิเศษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

6) นายประพันธ์ สัจข์ทองงาม

นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยที่ผู้เชี่ยวชาญ 6 คนซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา หลักสูตร การสอน เทคโนโลยี การศึกษา วัดผลและประเมินผล พิจารณา โดยใช้แบบประเมิน แล้วจึงปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญ

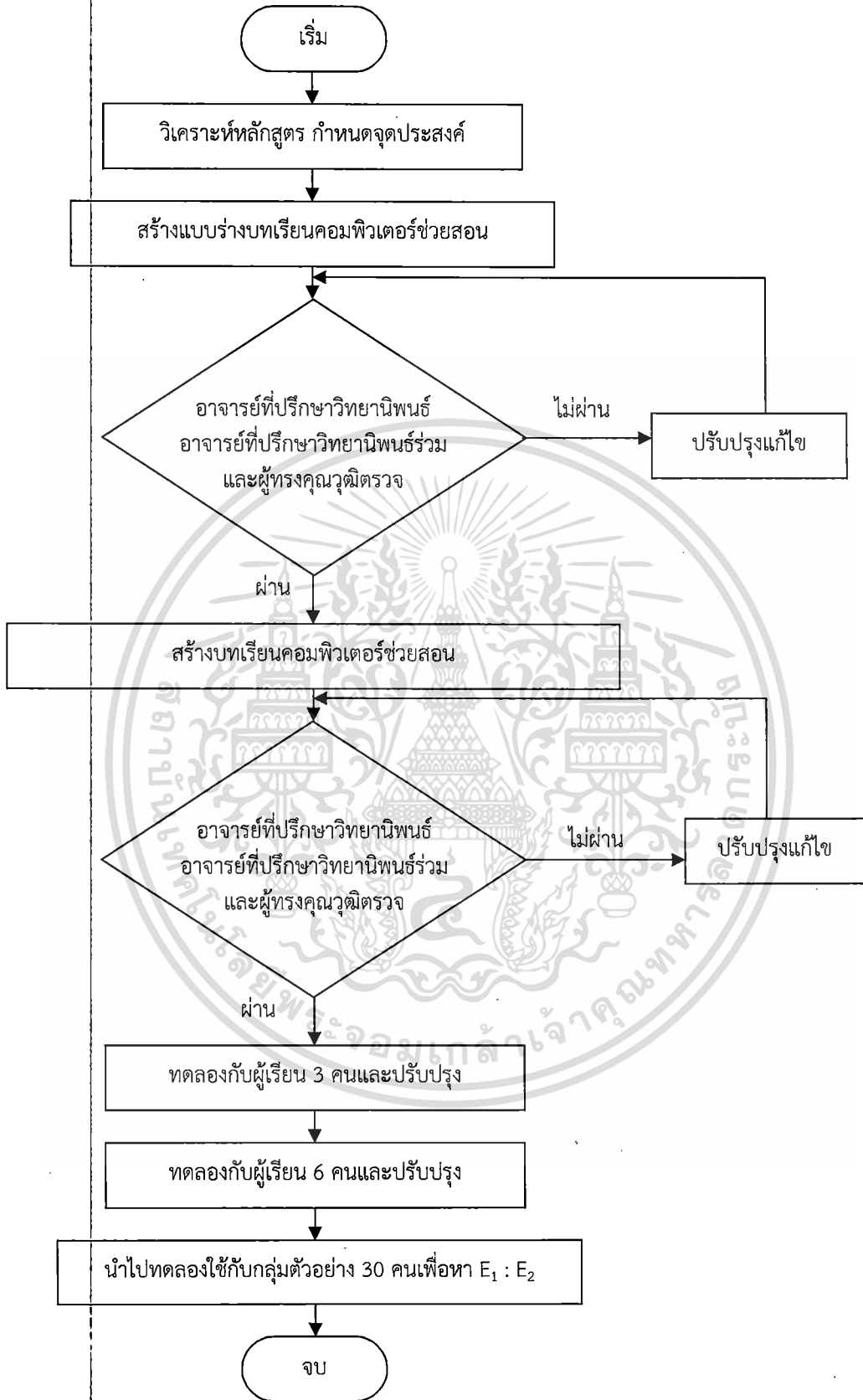
3.2.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองสอน แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คนโดยบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองสอน กลุ่มย่อย จำนวน 1 กลุ่ม โดยบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.11 ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่ยังบกพร่องให้เรียบร้อยสมบูรณ์

3.2.1.12 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบ การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหาบรรยายรายวิชาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษ เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

3.2.2.2 สร้างแบบทดสอบความเข้าใจในเรื่องการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาโดยสร้างเป็นข้อสอบปรนัยเนื้อหาครอบคลุมเรื่องการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา จำนวน 84 ข้อ

3.2.2.3 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบความเข้าใจเรื่องการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

3.2.2.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในการทำแบบทดสอบ

1) ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ดังนี้

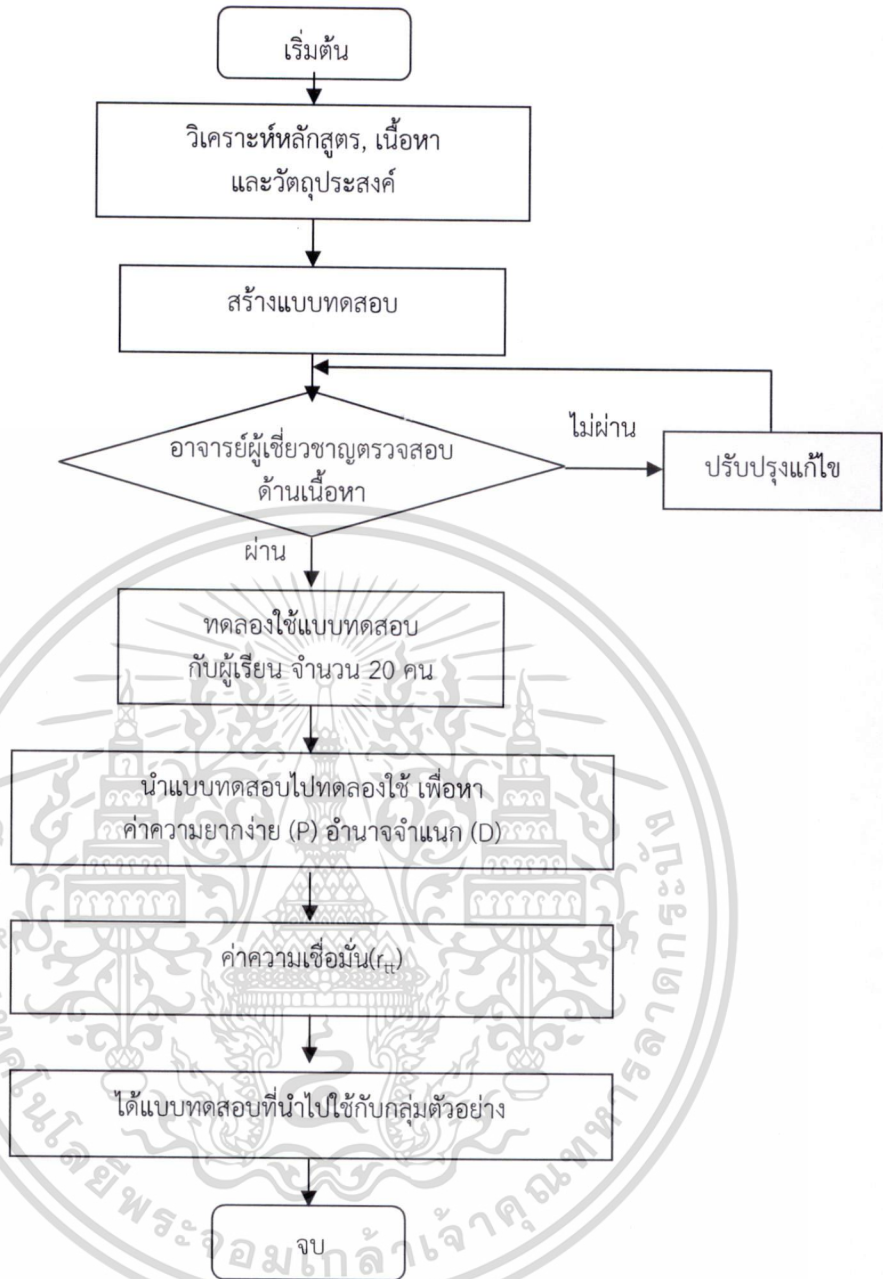
(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภชัย ต้นศิริ

(2) อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์

(3) อาจารย์ปราชญ์ กองทรัพย์โต

3.2.2.5 นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มาใช้ทดสอบกับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนวิชาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษ เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา จำนวน 20 คน ค่าความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ 0.67-1.00 (ดูภาคผนวก ค.6 หน้า 83) จำนวน 84 ข้อ

3.2.2.6 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความยาก - ง่าย , ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร Kr₂₀(บุญชม ศรีสะอาด 2538 : 85) ค่าความยากง่ายที่ได้ 0.30-0.80 (ดูภาคผนวก ค.7 หน้า 87) ค่าอำนาจจำแนกที่ได้ 0.20-0.50 (ดูภาคผนวก ค.7 หน้า 89) ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.83 (ดูภาคผนวก ค.8 หน้า 90) ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 54 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่นำมาใช้จริงจำนวน 40 ข้อ



ภาพที่ 3.2 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

3.2.3 แบบประเมิน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือและคู่มือ การสร้างแบบประเมิน

3.2.3.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ โดย

กำหนดให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบเรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ส่วนคือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบที่สร้างไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อและแบบทดสอบ โดยประเมินสื่อแบบประมาณค่า (Rating Scale) โดยถือเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตและความหมายของระดับความคิดเห็น

ค่าคะแนน	คุณภาพ
5 คะแนน	ดีมาก
4 คะแนน	ดี
3 คะแนน	ปานกลาง
2 คะแนน	พอใช้
1 คะแนน	ควรปรับปรุง

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของประคอง กรรมสูตร (2538.117) ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงขอบเขตค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

เกณฑ์ที่ยอมรับในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	คุณภาพ
1. การเร้าความสนใจ	4.66	0.34	ดีมาก
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ทบทวนความรู้เดิม	4.33	0.58	ดี
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่	4.59	0.45	ดีมาก
5. การชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้	4.83	0.29	ดีมาก
6. การกระตุ้นการตอบสนอง	4.78	0.39	ดีมาก
7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ	5.00	0.00	ดีมาก
8. การทดสอบ	4.80	0.35	ดีมาก
9. การจำแนกและการนำไปใช้	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.74	0.33	ดีมาก

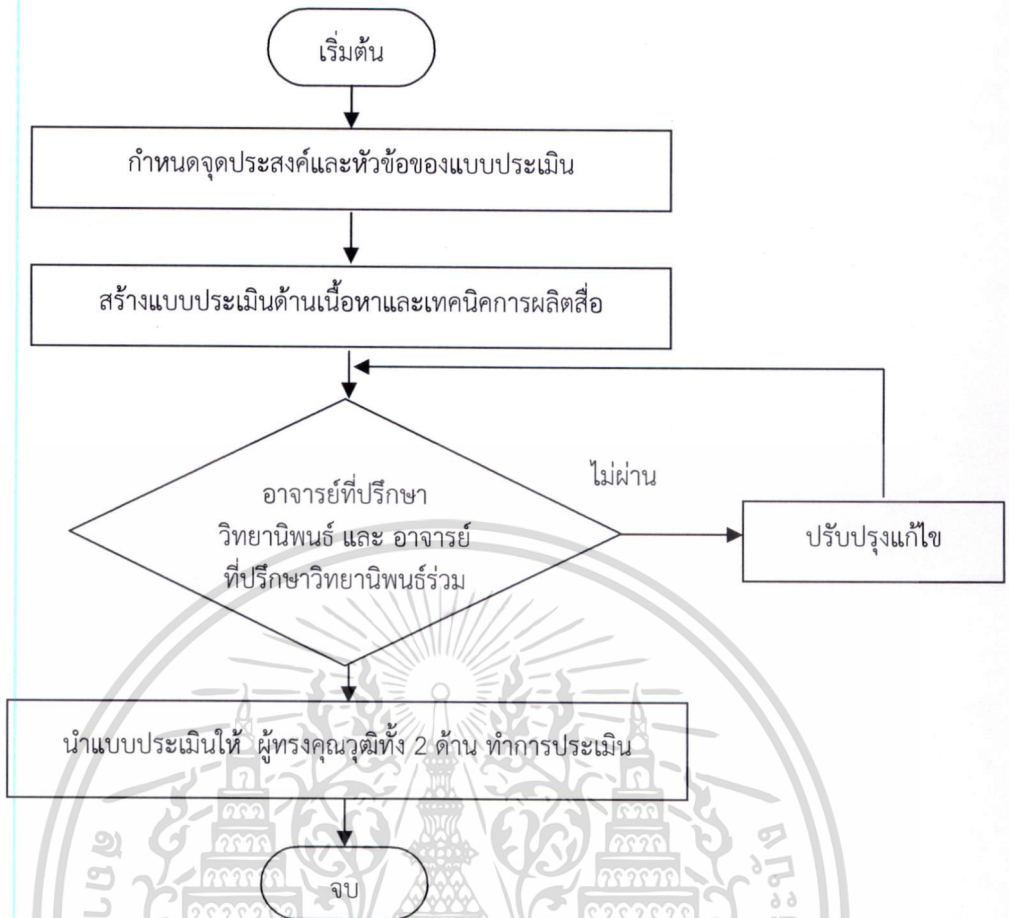
ค่าเฉลี่ยรวมจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา คือ 4.74 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมคือ 0.33 (ดูภาคผนวก ค.1 หน้า 74)

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ	4.88	0.19	ดีมาก
3. เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว	4.89	0.19	ดีมาก
4. เกณฑ์การประเมินด้านสี	4.83	0.29	ดีมาก
5. เกณฑ์การประเมินด้าน เมนูตัวเลือก	4.67	0.58	ดีมาก
6. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์	4.77	0.38	ดีมาก
7. เกณฑ์การจัดวางเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
8. เวลา	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.75	0.42	ดีมาก

ค่าเฉลี่ยจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คือ 4.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมคือ 0.42 (ดูภาคผนวก ค.2 หน้า 78)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์นั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.1 วางแผนในการดำเนินการทดสอบ ติดต่อขอความร่วมมือในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ไปทดลองกับนักเรียนของสถาบันที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ หลักเกณฑ์การให้คะแนน และประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

3.3.3 ตรวจสอบและให้คะแนนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น และนำผลที่ได้จากการตรวจมาวิเคราะห์ค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.4.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80

3.4.2 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test (dependent sample)

3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1. การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533.138)

สูตร
$$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ
$$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อ
คำถามกับจุดประสงค์
ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยค่า ioc ที่ยอมรับได้เท่ากับ 0.5 ขึ้นไป

2. การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (ล้วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 209-

210)

สูตร
$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ
$$P = \frac{R}{N}$$

$R =$ ค่าความยากง่ายของข้อสอบนั้น
 $R =$ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
 $N =$ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

การพิจารณาค่า P จากคุณสมบัติดังต่อไปนี้

0.81 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ควรตัดทิ้งไป

0.61 – 0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ดีพอใช้ เก็บไว้ใช้ได้

0.41 – 0.60 เป็นข้อสอบที่ความยากพอเหมาะ ดีมาก เก็บไว้ใช้ได้

0.20 – 0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ดีพอใช้ เก็บไว้ใช้ได้

0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก ควรตัดทิ้ง

โดย ค่า P ที่ยอมรับได้อยู่ที่ 0.20 – 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ลิวันและอังคณา สายยศ. 2538 : 209-210)

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

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

โดยค่า r ที่ยอมรับได้อยู่ที่ 0.2 ขึ้นไป

4. การหาความเชื่อมั่น (reliability) (ลิวันและอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

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

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่น
 n = จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
 q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)
 s_i^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ค่า r_{tt} ที่ยอมรับได้อยู่ที่ 0.75 ขึ้นไป

3.5.2 สูตรและสถิติที่หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491)

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

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

เมื่อ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำ
 แบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	E_2	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum x$	=	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน
	$\sum F$	=	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน
	N	=	จำนวนผู้เข้าเรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรวมกัน
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

3.5.3 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าสถิติพื้นฐานเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โปรแกรม Microsoft Excel

1. การหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (ล้วน และอังกฤษ สายยศ. 2538 : 59-65)

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

\bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 n = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ล้วน และอังกฤษ สายยศ. 2538:59-65)

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

$S.D.$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ = ข้อมูลแต่ละจำนวน
 n = จำนวนคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 การทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test (dependent sample)

(ชูศรี วงศ์รัตน์ช. 2534 : 201)

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

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนแต่ละคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่คู่ยกกำลังสอง

n แทน จำนวนคู่

กำหนดให้ $df = n-1$, $\alpha = 0.05$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง โดยการดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพในแต่ละขั้นตอนนำข้อมูลที่ได้ออกมาพัฒนาคุณภาพบทเรียนในขั้นตอนต่างๆจนได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่าผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 3 คน ได้ผลสรุปว่า ผู้เรียนชอบเทคนิคที่นำกิจกรรมในบทเรียน ออกมานำเสนอในรูปแบบที่มีการโต้ตอบกับผู้เรียนได้แต่ภาพยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1 มีความยาวของเรื่องยาวเกินไปอยากให้มีหัวข้อให้น้อยกว่านี้ ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.1.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับผู้เรียนกลุ่มย่อยและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่าผู้เรียนชอบเทคนิคและกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้ทำเพิ่มเข้าไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภาพมีความชัดเจนมากขึ้น เสียงที่ใช้ในการฟังมีความชัดเจนของเนื้อหาครบถ้วน เนื้อหากระชับไม่วกวน แต่สีสันทภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีความดูจืดจางของสีมากเกินไปผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาเพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.1.3 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาในขั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับผู้เรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี เหมือนกับการทดลองที่ผ่านมา จากผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 89.65 และค่าร้อยละจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 88.00 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ค หน้า 95)

ตาราง 4.1 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	538	17.93	89.65
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	528	17.60	88.00

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 89.65 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 88.00 ซึ่งได้ประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ค หน้า 95)

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนดังนี้ (ดูภาคผนวก ค หน้า 97)

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

กลุ่มผู้เรียน	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ก่อนเรียน	30	7.56	4.66	28.88*
หลังเรียน	30	17.60	3.00	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($\alpha=0.05$, $df = 29$, $t = 1.699$)

จากตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 7.56 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 17.60 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test แบบ dependent Group ได้เท่ากับ 28.88 จากผลการแสดงค่าสถิติ t คำนวณ (28.88) สูงกว่าค่า t จากตาราง (1.699)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่า ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน (7.56) มีค่าน้อยกว่าแบบทดสอบ หลังเรียน (17.60) แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ซึ่ง สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษ จำนวน 40 คน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้น 3 ประเภท คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เมื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน $E_1; E_2$ เท่ากับ 89.65:88.00 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งออกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา จำนวน 20 คน ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20 – 0.50 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.83 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน โดยออกแบบไว้ 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยกำหนดผลการประเมินจะต้องได้ผลในระดับดีขึ้นไป (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่าน โดยแบบประเมินสื่อการสอนได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน โดยได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.74 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.75 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.74 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ก่อนการศึกษบทเรียนผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการศึกษบทเรียน การเข้าสู่บทเรียนครั้งแรกนั้น ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) จำนวน 20 ข้อ ก่อนการเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน จำนวน 3 หน่วย และระหว่างเรียนผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยทุกครั้ง เมื่อผู้เรียนศึกษาจบทุกหน่วยแล้วผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วผู้วิจัยได้นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่าย (P) มีค่าระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (D) 0.20 – 0.50 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.83 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน ($E_1:E_2$) เท่ากับ 89.65:88.00 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ก่อนเรียน และหลังเรียน เท่ากับ 7.56 และ 17.60 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ก่อนเรียน และหลังเรียน เท่ากับ 4.66 และ 3.00 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยค่า t-test แบบ Dependent มีค่าเท่ากับ 28.88

5.1 สรุปผลการการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีผลดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 89.65 และ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 88.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐาน ($E_1 : E_2$) สุนันทรรัตน์ โพธิ์ศรี (2552: ออนไลน์) กล่าวไว้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐานเป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพให้ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ดังนั้น $E_1:E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและทางด้านการผลิตสื่อ 3 ท่านประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ซึ่งเกณฑ์อยู่ในระดับดีมาก จากนั้น ไปหาประสิทธิภาพจากการทดลองแบบ 1:1 เป็นการทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเป็นการทดลองกับนักเรียนที่อ่อน ปานกลางและเก่งตามลำดับสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและสัมภาษณ์ผู้เรียนแล้วนำไปปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในชั้นตอน แบบกลุ่ม ซึ่งเป็นการทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน โดยจะมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกันในกลุ่ม แล้วทำการปรับปรุง จึงนำไปสู่ขั้นตอนการทดลองแบบ ภาคสนาม ซึ่งเป็นการทดลองขั้นสุดท้าย บุปผชาติ ทิพพิกรณ์ และคณะ (2544: 54) กล่าวไว้ว่า ในชั้นทดลองภาคสนามนั้น $E_1 : E_2$ มีค่าเท่าใดนั้นผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหา มักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐานเป็น 80:80 ผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐานของการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ครั้งนี้ ที่ 80:80

เอกลัสนับเป็น...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา แล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 89.65:88.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้ ส่วนการเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ที่ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน (Pre-test) เท่ากับ 7.65 คะแนน และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน (Post-test) เท่ากับ 17.60 คะแนน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ที่สร้างขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามขั้นตอนตามแนวคิดการออกแบบบทเรียนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagné มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนไม่ว่าจะเป็น การสร้างความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ด้วยการใช้ภาพสี่ประกอบ ในการสร้าง Title กราฟิกที่ง่ายไม่ซับซ้อน การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงที่เรียน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น การให้เนื้อหาความรู้ใหม่ (Present New Information) ใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ มีการโต้ตอบกับผู้เรียน มีการแสดงภาพเคลื่อนไหวอธิบายเนื้อหา (Guide Learning) บทเรียนนำเสนอสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน ให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่ และมีสิ่งใหม่ที่สัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน การกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งยิ่งทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี การสร้างสีสัน ภาพเคลื่อนไหว การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนนั้นมีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจน มีแบบทดสอบระหว่างบทเรียน มีการทดสอบ (Assess Performance) เป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถทำได้ แบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา บทเรียน ตามความสามารถของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจ เป็นการส่งเสริมการเรียนแบบอิสระ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในบทเรียนตั้งใจเรียน รวมถึงมีสมาธิ และนักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

5.3.1.2 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบโปรแกรมการสอน (Tutoring) ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเท่านั้น จึงไม่มีกิจกรรมที่จะช่วยผ่อนคลายในระหว่างเรียน ถึงแม้การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยสอนจะเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนก็ตาม แต่การที่เรียนแต่เนื้อหาเพียงอย่างเดียวทำให้ผู้เรียนเครียดได้ ดังนั้น จึงควรออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่น เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ซึ่งจะดึงดูดให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ให้มีข้อมูลที่ทันสมัยตามเทคโนโลยีของการถ่ายภาพที่พัฒนาไปอย่างกว้างขวาง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาทันต่อเทคโนโลยีที่ก้าวไปอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบัน ซึ่งผลงานที่สำเร็จจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ไม่จำกัดสถานที่ เวลา และจำนวนผู้เรียน

5.3.2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ให้เป็นสื่อที่สามารถเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อกระจายความรู้ออกไปสู่ผู้ที่มีความสนใจในเรื่องการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

5.3.2.3 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ให้เป็นสื่อที่สามารถเรียนผ่านระบบ e-Book ผ่านอุปกรณ์ iPad หรือ tablet สะดวกในการเรียนรู้ และรองรับเทคโนโลยีที่กว้างขวางต่อไปในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิตานันท์ มลิทอง.2536. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนิษฐา ชานนท์. 2531. การออกแบบการสอน. เอกสารประกอบวิชา หน511 การออกแบบและ
พัฒนาระบบการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน.กรุงเทพฯ:
คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล. 2521.ระบบสื่อการสอน. ก รุง เท พฯ :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชาติรี เกิดธรรม. 2544. อยากรู้วิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เสียงเชียงใหม่.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2533. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) คอมพิวเตอร์รีวิว.3(32):56-67.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2539. พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ :ท.จ.ก.วี.ที.ซี.
คอมมูนิเคชั่น.
- เทพพิทักษ์พันธุ์หิรัญ 2545. “บทเรียนวีดิทัศน์ ซีดี เรื่องการถ่ายภาพอิเล็กทรอนิกส์” คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นิพนธ์ สุขปริดี. 2531. คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์15
(มิถุนายน-กรกฎาคม2531) :24-28.
- นิพนธ์ สุขปริดี. 2533. รายงานการวิจัยเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบ
คอมพิวเตอร์ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์.16 (มกราคม-กุมภาพันธ์2532):24-29
- บุปผชาติ ทักษิกรณ์ และคณะ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา: หนังสือเสริมประสบการณ์
ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ. ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ, 2544
- ประพันธ์ สังข์ทองงาม. 2550. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น”.
วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ :เอช-เอน การพิมพ์
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2538. การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail (E-mail).
กรุงเทพฯ : อูษาการพิมพ์.
- พรศรี ลีพิบูลสมบุรณ์. 2536. “การเลือกรับผลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจน์ ภูทอง. 2547. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง फिल्मถ่ายภาพ”. มหาวิทยาลัยหัวเฉียว
เฉลิมพระเกียรติ
- ภัทรา นิคานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มยุลดา ทาสุนทร 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศิลปะในการจัดแสง.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เย็น ภู่วรรณ . 2531 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(online) . Available: www.thaicai.com
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที พี พริน.
- รุ่งฤดี เลิศศิริ. 2547. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่5 กรุงเทพฯ. สุวีริยาสาส์น.
- วสันต์อดิศักดิ์. 2530.คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์.3(8):17-26.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2532. หลักและทฤษฎีการออกแบบสาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วาสนา ศรีอัครลาภ. 2535. การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ.
- วิมนตรี สองสี. 2553. “รายงานการพัฒนามหาวิทยาลัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์”. <http://www.kroobannok.com/blog/42275>
- วุฒิชัย ประสานสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: วี.เจ.พรินติ้ง.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534. แนวทางการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คอมพิวเตอร์รีวิว. 8(78) : 173-189
- ศิริชัย นามบุรี. 4542. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนวิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.
- สินีนาด ตลิ่งผล . 2542. การวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2528-2540. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2538.“การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.”วารสารรามคำแหง 3(5): 40-49.
- สุนันทรรัตน์ โพธิ์ศรี. 2552. John Dewey. (ออนไลน์) : http://www.kmitl.ac.th/sote/edtech11/download/PPT_JohnDewey.ppt, 2 มีนาคม 2552.
- สุพราว หาญมนตรี. 2554. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สร้างงานแอนิเมชันด้วย Flah”. <http://www.krupunmai.com/webboard-id2846.html>
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- สุมาลี จันท์ชลอ. 2538. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุรพล มโนวงศ์. 2546. เอกสารประกอบการสอนวิชาการถ่ายภาพโฆษณา.หลักสูตรศิลปบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรม, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ
- สุวิทย์ ไวยกุล. 2538. “ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อการตัดสินใจในการออกแบบ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวนีย์ ลีขาบัณฑิต. 2537. เทคโนโลยีทางการศึกษา.กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2543. สถิติและวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2547. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับการวิจัย.เอกสารอัดสำเนา.
- อำนาจ เดชชัยศรี. 2542. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา.กรุงเทพฯ : พิสิทธ์เซ็นเตอร์.
- อิสริย์ ย้งอยู่. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การค้นหาข้อมูลและการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” บทคัดย่อ
- Bloom , Benjamin S. 1971. **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.** New York : McGraw-Hill.
- Dance, M. 1980. “Toward Defining the role of CAI.”A Review Educational Technology. 20(11): 50-54.
- DAVID K. BERLO. 1960. **The Process of Communication** : New York: Holt, Rinehart, and Winston
- Ericksenn, Lief. 1985. **Adventures in closeup photography** New York :Amphoto.
- Frost, Lee. 1998. **The a-z of creative photography : over 70 techniques explained in full** New York : Amphoto Book.
- Gagné R. M. and Briggs, L.J. 1979. **Principle of Instructional Design.** 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winstion, Inc.
- Hilton, Jonathan. 1997. **Action photography Switzerland** :RotoVision.
- Langford. Michael 1989. **Advanced photography**London : Focal Press.
- Laufenberg.Holger.1996. **Conceptual still life photography : the fun is back** Singapore : Christoph Wilhelm.
- Perry Robin 1974. **Creative color photography** New York : American Photographic Books.
- Saloman.Allyn 1982 **Advertising photography**London : Thames and Hudson.
- Selman. Robyn 1993 **Conceptual people photography: portraiture life style fashion beauty illustration** New York : New York Gold.
- Wright, P. A. 1984. “A study of computer-assisted instruction for Remediation in Mathematics on the secondary level”. Dissertation Abstracts International 45 (October): 1063-A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุดมศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2551 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ รหัสประจำตัว 50063709 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา (Computer - Assisted Instruction on Photography for Advertising)” โดยมี รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.จินทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 2999

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ศุภชัย ตันศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 081-995-9983

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2999

วันที่ 10 สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ปราชัญญ์ กองทรัพย์โต (ปราชัญญ์เปรี้ยว สตุติโอ)

ด้วย นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวปนัดดา รอดสัตว์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศร 0524.04 / 2999

วันที่ 1๙ สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์

ด้วย นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา” โดยมี รศ.อรรรณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวปนัดดา รอดสัตว์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คนบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.04/ 2999



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายชิตนรงค์ อักษรศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา" โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 081-995-9983

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2999

วันที่ 1๐ สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายประพันธ์ สังข์ทองงาม

ด้วย นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวปนัดดา รอดสัตว์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2999

วันที่ 1๙ สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายโสพล จันทระโชติ

ด้วย นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา” โดยมี รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์ไพระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คนบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / **3563**

วันที่ 12 กันยายน 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ด้วย นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 29 กันยายน 2551 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวปนัดดา รอดสัตว์ เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักศึกษาปริญญาตรีที่เรียนวิชาถ่ายภาพ โดยใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัยภายในคณะของท่านได้ พร้อมกันนี้ได้แนบประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปิยะ สุภวราสุวัฒน์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านแผนงาน
และประกันคุณภาพการศึกษา
รักษาการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามรายนามผู้ทรงวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภชัย ตันศิริ
ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2. อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์ปราชญ์ กองทรัพย์โต
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปราชญ์เปรี้ยวสตูดิโอ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์ชิตณรงค์ อักษรศรี
อาจารย์พิเศษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. นายโสพล จันทโรตติ
ผู้อำนวยการ สำนักงานสารสนเทศและประชาสัมพันธ์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นายประพันธ์ สังข์ทองงาม
นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิค การผลิตสื่อการสอน
2. การวิเคราะห์หลักสูตร
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิง พฤติกรรม (IOC)
4. การวิเคราะห์หาความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และ หา ประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การเร้าความสนใจ						
- บทเรียนมีลักษณะจูงใจ ความน่าสนใจในการเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การวางรูปแบบหน้าจอ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- การออกแบบข้อความสวยงามและเข้าใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของกราฟิก	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	4	5	4	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1				4.66	0.34	ดีมาก
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน						
- ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความถูกต้องตามเนื้อหาและหลักการ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ภาษาที่ใช้กะทัดรัดและเข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2				4.67	0.58	ดีมาก
3. ทบทวนความรู้เดิม						
- การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม และการสรุปบทเรียน	4	5	4	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3				4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่						
- ความถูกต้องของเนื้อหาและหลักเกณฑ์	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ บทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความยาวของเนื้อหาและบทเรียน เหมาะสมกับระดับของนักศึกษา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทาง และความเร็วในการเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการ นำเสนอ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- เทคนิคนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่อง ของเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.58	ดี
- ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้อง และความ เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการใช้ภาพและเสียง	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก
- ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพกับ เนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4				4.59	0.45	ดีมาก
5. การชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้						
- บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ก่อนเข้า บทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในการชี้แนะ แนวทาง	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5				4.83	0.29	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
6. การกระตุ้นการตอบสนอง						
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ความหลากหลายและความเหมาะสมรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- การกระตุ้นตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6				4.78	0.39	ดีมาก
7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ						
- ความเหมาะสม ความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 7				5.00	0.00	ดีมาก
8. การทดสอบ						
- แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- คุณภาพของแบบทดสอบ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- จำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถตนเอง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากสอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 8				4.80	0.35	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
9. การจำแนกและการนำไปใช้						
- ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การสรุปประเด็นที่ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 9				5.00	0.00	
ค่าเฉลี่ยรวม				4.74	0.33	ดีมาก

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่า
คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.74 แสดงว่าอยู่ในระดับ ดีมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร						
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1				4.67	0.58	ดีมาก
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ						
- ภาพสื่อความหมายชัดเจน	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
- ขนาดของภาพ และ ความเร็วในการแสดงภาพ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2				4.88	0.19	ดีมาก
3. เกณฑ์การประเมินภาพด้านภาพเคลื่อนไหว						
- ความเร็วในการแสดงผลภาพ	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนจอ	5	5	4	4.67	0.58	ดี
- ชนิดของไฟล์	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3				4.89	0.19	ดีมาก

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

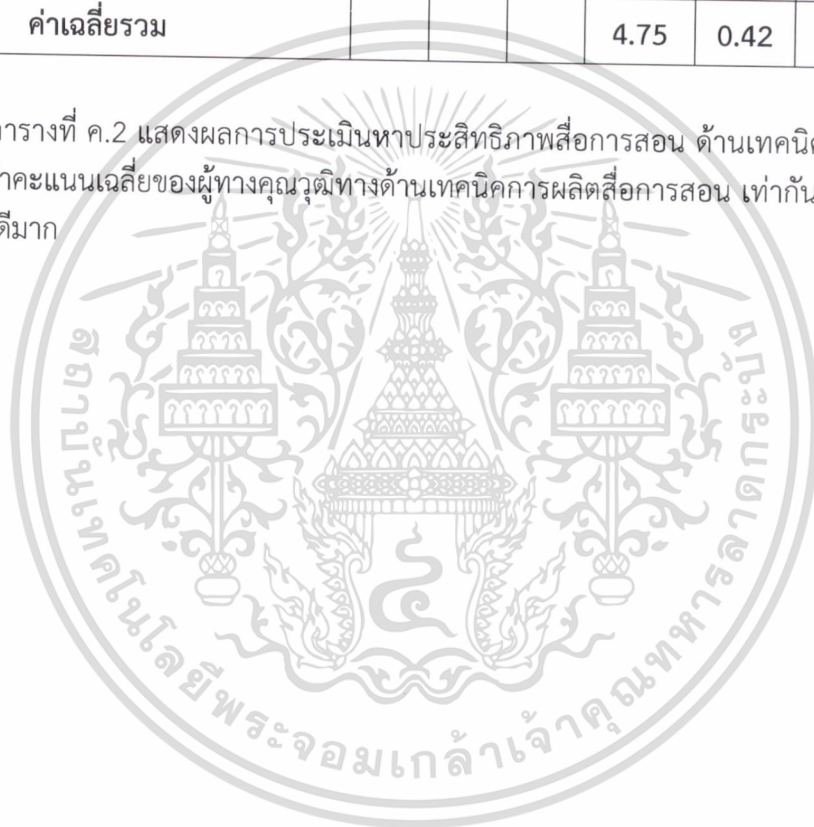
รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
4. เกณฑ์การประเมินด้านสี						
- สีสีมีความดึงดูดความสนใจ	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
- คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความละเอียดของสี	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
- การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4				4.83	0.29	ดีมาก
5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก						
- การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวาง เมนู	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5				4.67	0.58	ดีมาก
6. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์ รูป และปุ่ม						
- การสื่อความหมาย	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ขนาด	5	5	5	5	0.00	ดีมาก
- การจัดวางตำแหน่ง	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6				4.77	0.38	ดีมาก
7. เกณฑ์การจัดวางเนื้อหา						
- ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง เนื้อหาในแต่ละหน้า	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 7				4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
8. เวลา						
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 8				4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม				4.75	0.42	ดีมาก

จากตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทางคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากัน 4.75 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา วิชาการถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษา เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

1. ทำการศึกษา วิชาการถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษา เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาและจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด
2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 ขั้นตอนการผลิตงานภาพถ่ายโฆษณา

หน่วยที่ 2 การจัดแสงและองค์ประกอบในการถ่ายภาพโฆษณา

หน่วยที่ 3 การตกแต่งภาพและสร้างสรรค์เทคนิคพิเศษในการถ่ายภาพโฆษณา

3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ การวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล โดยให้น้ำหนักความสำคัญตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (ภัทรานิคมานนท์, 2540:108)

น้ำหนักคะแนน	0	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะเน้น
น้ำหนักคะแนน	1-2	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย
น้ำหนักคะแนน	3-4	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้าง น้อย
น้ำหนักคะแนน	5-6	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง
น้ำหนักคะแนน	7-8	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก
น้ำหนักคะแนน	9-10	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการให้น้ำหนักคะแนนมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้
ตารางที่ ค.3 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
 เนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
1. ขั้นตอนการผลิตภาพถ่ายโฆษณา								
1.1 รูปแบบของภาพถ่ายโฆษณา	6	2	2	0	0	0	10	1
1.2 ความสำคัญของการถ่ายภาพโฆษณา	5	2	1	0	0	0	8	6
1.3 แนวทางในการถ่ายภาพโฆษณา	6	2	1	0	0	0	9	4
1.4 ประเภทของการถ่ายภาพโฆษณา	6	2	1	0	0	0	9	5
1.5 กระบวนการขั้นตอนการผลิต	6	2	1	1	0	0	10	2
2. การจัดแสงและองค์ประกอบ								
2.1 ลักษณะและคุณสมบัติของแสง	3	3	2	0	0	0	8	7
2.2 อุปกรณ์ในการจัดแสง	3	3	2	0	0	0	8	8
3. การตกแต่งภาพ								
3.1 เทคนิคการปรับแสงเฉพาะจุด	6	2	2	0	0	0	10	3
3.2 เทคนิคการปรับภาพบุคคล	5	1	2	0	0	0	8	9
รวม	46	19	14	1	0	0	80	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

จากตารางที่ ค.3 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิง
 พฤติกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้
 น้ำหนักไว้

การวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (หน่วย
 น้ำหนักในแต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) x จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบ โดย
 ผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค.4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา โดยแปลง จาก คะแนน 80 เป็น 40 คะแนน (เป็นทศนิยม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
1. ขั้นตอนการผลิตภาพถ่ายโฆษณา								
1.1 รูปแบบของภาพถ่ายโฆษณา	3	1	1	0	0	0	5	1
1.2 ความสำคัญของการถ่ายภาพโฆษณา	2.5	1	0.5	0	0	0	4	6
1.3 แนวทางในการถ่ายภาพโฆษณา	3	1	0.5	0	0	0	4.5	4
1.4 ประเภทของการถ่ายภาพโฆษณา	3	1	0.5	0	0	0	4.5	5
1.5 กระบวนการขั้นตอนการผลิต	3	1	0.5	0.5	0	0	5	2
2. การจัดแสงและองค์ประกอบ								
2.1 ลักษณะและคุณสมบัติของแสง	1.5	1.5	1	0	0	0	4	7
2.2 อุปกรณ์ในการจัดแสง	1.5	1.5	1	0	0	0	4	8
3. การตกแต่งภาพ								
3.1 เทคนิคการปรับแสงเฉพาะจุด	3	1	1	0	0	0	5	3
3.2 เทคนิคการปรับภาพบุคคล	2.5	0.5	1	0	0	0	4	9
รวม	23	9.5	7	0.5	0	0	40	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

จากตารางที่ ค.4 แสดงผลการแปลงน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจากน้ำหนัก 80 คะแนน เป็น 40

ตัวอย่างวิธีการคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์

จากตาราง ค.3 ข้อ 1.1 ความสำคัญของการถ่ายภาพโฆษณา มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 6 เทียบจาก 80 วิธีคิดเทียบเป็น 40 มีดังนี้ คือ

$$\begin{aligned}
 \text{คะแนนเต็ม} & 80 & \text{ได้} & 6 \\
 \text{คะแนนเต็ม} & 40 & \text{ได้} & = \frac{40 \times 6}{80} \\
 & & & = \frac{240}{80} \\
 & & & = 3
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา โดยแปลง จาก คะแนน 80 เป็น 40 คะแนน (เป็นจำนวนเต็ม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
1. ขั้นตอนการผลิตภาพถ่ายโฆษณา								
1.1 รูปแบบของภาพถ่ายโฆษณา	3	1	1	0	0	0	5	1
1.2 ความสำคัญของการถ่ายภาพโฆษณา	3	1	0	0	0	0	4	6
1.3 แนวทางในการถ่ายภาพโฆษณา	3	1	1	0	0	0	5	4
1.4 ประเภทของการถ่ายภาพโฆษณา	3	1	1	0	0	0	5	5
1.5 กระบวนการขั้นตอนการผลิต	3	1	1	0	0	0	5	2
2. การจัดแสงและองค์ประกอบ								
2.1 ลักษณะและคุณสมบัติของแสง	2	1	1	0	0	0	4	7
2.2 อุปกรณ์ในการจัดแสง	1	1	1	0	0	0	3	8
3. การตกแต่งภาพ								
3.1 เทคนิคการปรับแสงเฉพาะจุด	3	1	1	0	0	0	5	3
3.2 เทคนิคการปรับภาพบุคคล	3	0	1	0	0	0	4	9
รวม	24	8	8	0	0	0	40	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

จากตารางข้างต้น พบว่าลำดับความสำคัญของเนื้อหา วิชาการศึกษาเพื่อการศึกษา เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา เรื่อง ขั้นตอนการผลิตภาพถ่ายโฆษณา มีความสำคัญมากที่สุด และการจัดแสงและองค์ประกอบ และการตกแต่งภาพ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดในระดับความรู้ ความจำ มีความสำคัญมากที่สุด

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ ค.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 84 ข้อ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
*23	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*25	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*26	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
28	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*30	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	+1	-1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*32	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*34	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	0	+1	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
37	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
38	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	0	0	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
40	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
42	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
*43	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
*44	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*45	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*46	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*47	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*48	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
*49	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*50	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*51	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
*52	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
*53	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
*54	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
55	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
56	0	+1	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
57	+1	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
58	0	0	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*59	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
60	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
61	+1	-1	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*62	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
*63	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*64	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
65	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
66	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
67	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
68	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*69	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*70	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
*71	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
*72	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
73	+1	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
74	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
75	0	-1	+1	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
76	0	0	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
77	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
78	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
79	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
80	+1	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*81	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
82	0	0	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
83	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
84	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ค.6 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 84 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 64 ข้อ (มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1.00)

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

ตารางที่ ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 64 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาการถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษา เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา จำนวน 20 คน

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยาก ง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก (D)	ประเมิน
1	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*2	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*3	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
4	10	9	0.95	ง่ายมาก	0.10	ต่ำใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
5	7	4	0.55	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*6	7	5	0.60	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
7	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*8	8	4	0.60	พอเหมาะ	0.40	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*9	7	5	0.60	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
10	6	6	0.60	พอเหมาะ	0.00	ต่ำใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
*11	9	7	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*12	7	4	0.55	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*13	7	5	0.60	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*14	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*15	7	4	0.55	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*16	5	3	0.40	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*17	6	4	0.50	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
18	5	5	0.50	พอเหมาะ	0.00	ต่ำใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
*19	6	4	0.50	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*20	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
21	7	4	0.55	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*22	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*23	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
24	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
25	10	8	0.90	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
*26	7	3	0.50	พอเหมาะ	0.40	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*27	10	7	0.50	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
28	10	8	0.90	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
*29	6	3	0.45	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
30	10	8	0.90	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
31	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
32	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
33	5	3	0.40	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*34	7	5	0.60	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*35	7	3	0.50	พอเหมาะ	0.40	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*36	6	2	0.40	ค่อนข้างยาก	0.40	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*37	7	2	0.45	พอเหมาะ	0.50	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*38	8	4	0.60	พอเหมาะ	0.40	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*39	9	6	0.75	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*40	7	3	0.50	พอเหมาะ	0.40	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*41	6	3	0.45	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
42	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*43	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*44	7	3	0.50	พอเหมาะ	0.40	สูงดีมาก	ผ่านเกณฑ์
*45	7	4	0.55	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยาก ง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก (D)	ประเมิน
*46	9	7	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
47	10	7	0.85	ง่ายมาก	0.30	ปานกลาง	ไม่ผ่านเกณฑ์
48	10	8	0.90	ง่ายมาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
*49	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*50	7	4	0.55	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*51	8	4	0.60	พอเหมาะ	0.40	สูงตีมาก	ผ่านเกณฑ์
*52	8	6	0.70	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
53	6	4	0.50	พอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
54	4	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
55	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
56	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
*57	9	7	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*58	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*59	5	3	0.40	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
*60	6	3	0.45	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
61	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
62	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
63	6	3	0.45	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
*64	6	3	0.45	พอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ค.7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 64 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาการถ่ายภาพสีเพื่อการศึกษา เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณามาแล้ว จำนวน 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าความยากง่ายในช่วง 0.30 – 0.80 และ ผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.50 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 54 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค.8 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์ หาความยากง่าย และ อำนาจจำแนกแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 54 ข้อ

คนที่	คะแนน (x)	คะแนนยกกำลัง 2 (x^2)
1	45	2025
2	42	1764
3	46	2116
4	47	2209
5	48	2304
6	45	2050
7	47	2209
8	48	2304
9	51	2601
10	50	2500
11	28	784
12	30	900
13	26	676
14	36	1296
15	26	676
16	31	961
17	32	1024
18	34	1156
19	32	1024
20	29	841
รวม	$\sum x = 773$	$\sum x^2 = 31,420$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร

$$S_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{20(31,395) - 773^2}{20(20-1)}$$

$$= \frac{30,371}{380} = 79.92$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 79.92



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.9 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ จำนวน 64 ข้อ จากการนำไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาการถ่ายภาพสื่เพื่อการศึกษ เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา จำนวน 20 คน

ข้อที่	p	q=(1-p)	pq
1	0.70	0.30	0.21
2	0.70	0.30	0.21
3	0.70	0.30	0.21
4	0.95	0.05	0.04
5	0.55	0.45	0.24
6	0.60	0.40	0.24
7	0.65	0.35	0.22
8	0.60	0.40	0.24
9	0.60	0.40	0.24
10	0.60	0.40	0.24
11	0.80	0.20	0.16
12	0.55	0.45	0.24
13	0.60	0.40	0.24
14	0.70	0.30	0.21
15	0.55	0.45	0.24
16	0.40	0.60	0.24
17	0.50	0.50	0.25
18	0.50	0.50	0.25
19	0.50	0.50	0.25
20	0.35	0.65	0.22
21	0.55	0.45	0.24
22	0.75	0.25	0.18
23	0.65	0.35	0.22
24	0.65	0.35	0.22
25	0.90	0.10	0.09

ตารางที่ ค.9 (ต่อ) เอกสารมีลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	p	q = (1-p)	pq
26	0.50	0.50	0.25
27	0.50	0.50	0.25
28	0.90	0.10	0.09
29	0.45	0.55	0.24
30	0.90	0.10	0.09
31	0.35	0.65	0.22
32	0.70	0.30	0.21
33	0.40	0.60	0.24
34	0.60	0.40	0.24
35	0.50	0.50	0.25
36	0.40	0.60	0.24
37	0.45	0.55	0.24
38	0.60	0.40	0.24
39	0.75	0.25	0.18
40	0.50	0.50	0.25
41	0.45	0.55	0.24
42	0.70	0.30	0.21
43	0.65	0.35	0.22
44	0.50	0.50	0.25
45	0.55	0.45	0.24
46	0.80	0.20	0.16
47	0.85	0.15	0.12
48	0.90	0.10	0.09
49	0.65	0.35	0.22
50	0.55	0.45	0.24
51	0.60	0.40	0.24
52	0.70	0.30	0.21
53	0.50	0.50	0.25

ตารางที่ ค.9 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	p	q = (1-p)	pq
54	0.30	0.70	0.21
55	0.35	0.65	0.22
56	0.65	0.35	0.22
57	0.80	0.20	0.16
58	0.65	0.35	0.22
59	0.40	0.60	0.24
60	0.45	0.55	0.24
61	0.70	0.30	0.21
62	0.65	0.35	0.22
63	0.45	0.55	0.24
64	0.45	0.55	0.24

การหาความเชื่อมั่น

สูตร

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

$$r_u = \frac{64}{64-1} \left\{ 1 - \frac{13.90}{79.92} \right\}$$

$$= 1.01 \times 0.83$$

$$= 0.83$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

**การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน**

ตารางที่ ค.10 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 20 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน(E_1)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(E_2)
	20 คะแนน	20 คะแนน
1	19	19
2	18	20
3	20	18
4	18	19
5	17	19
6	14	16
7	16	16
8	18	17
9	15	18
10	16	18
11	19	15
12	20	19
13	20	17
14	18	19
15	17	19
16	17	19
17	19	16
18	20	20
19	14	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.10 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน(E_1)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(E_2)
	20 คะแนน	20 คะแนน
20	16	14
21	18	17
22	20	19
23	19	16
24	17	17
25	20	20
26	20	19
27	20	18
28	18	17
29	16	15
30	19	18
รวม	$\sum X = 538$	$\sum F = 528$

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$)

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

$$E_1 = \frac{\left(\frac{538}{30}\right)}{20} \times 100 = 89.65$$

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

$$E_2 = \frac{\left(\frac{528}{30}\right)}{20} \times 100 = 88.00$$

$$\text{ดังนั้น ได้ค่า } E_1 : E_2 = 89.65 : 88.00$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนยกกำลัง 2	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนยกกำลัง 2	ความแตกต่างของคะแนน (D)	ความแตกต่างของคะแนนยกกำลัง 2 (D ²)
1	6	36	19	361	13	169
2	8	64	20	400	12	144
3	7	49	18	324	11	121
4	9	81	19	361	10	100
5	8	64	19	361	11	121
6	8	64	16	256	8	64
7	10	100	16	256	6	36
8	9	81	17	289	8	64
9	5	25	18	324	13	169
10	6	36	18	324	12	144
11	7	49	15	255	8	64
12	8	64	19	361	11	121
13	4	16	17	289	13	169
14	9	81	19	361	10	100
15	8	64	19	361	11	121
16	9	81	19	361	10	100
17	7	49	16	256	9	81
18	13	169	20	400	7	49
19	5	25	14	196	9	81
20	4	16	14	196	10	100
21	8	64	17	289	9	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.11 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน ยกกำลัง 2	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน ยกกำลัง 2	ความ แตกต่าง ของคะแนน (D)	ความ แตกต่าง ของคะแนน ยกกำลัง 2 (D ²)
22	7	49	19	361	12	144
23	9	81	16	256	7	49
24	6	36	17	289	11	121
25	12	144	20	400	8	64
26	10	100	19	361	9	81
27	7	49	18	324	11	121
28	8	64	17	289	9	81
29	4	16	15	225	11	121
30	6	36	18	324	12	144
รวม	227	1853	528	9380	301	3125

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{N} = \frac{227}{30} = 7.56 \quad \bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{N} = \frac{528}{30} = 17.6$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(30 \times 1853) - (227)^2}{30(30-1)}} = \sqrt{\frac{4061}{870}} = 4.66$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(30 \times 9380) - (528)^2}{30(30-1)}} = \sqrt{\frac{2616}{870}} = 3.00$$

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา ทำให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณาเพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่	μ_1	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	μ_2	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	H_0	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	H_1	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t-test (Dependent Group)

คำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ที่ใช้ผลการวัดผลจากกลุ่มเดิมออกมา 2 ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t-test (Dependent Group)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = 0.05$

$$df = N-1 = 30-1 = 29$$

สูตร

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

$$t = \frac{301}{\sqrt{\frac{(30 \times 3125) - (301)^2}{30-1}}}$$

$$t = \frac{301}{\sqrt{\frac{(93750) - (90601)}{29}}}$$

$$t = \frac{301}{\sqrt{\frac{3149}{29}}}$$

$$t = \frac{301}{\sqrt{108.58}}$$

$$t = \frac{301}{10.42} = 28.88$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่ α	=	0.05
df	=	29
ค่า t ตาราง	=	1.699

ดังนั้น ค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 28.88 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่ $\alpha = .05$ df = 29 ตาราง $t = 1.699$ จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนักศึกษาก่อนเรียน และหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 17.60 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 7.56 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



ภาคผนวก ง

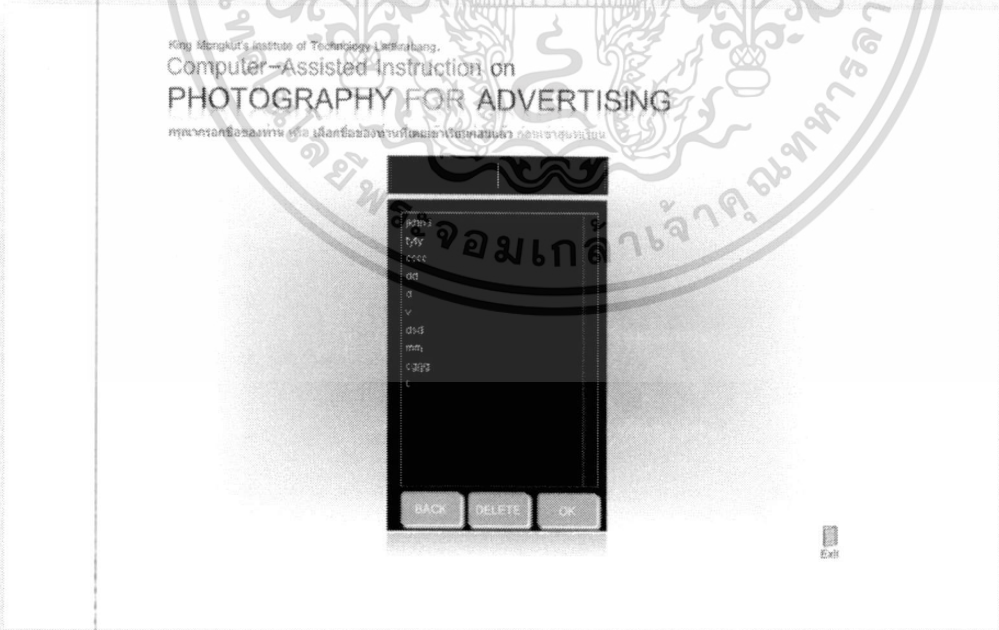
ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา



ภาพที่ ง.1 แสดงหน้าจอเมื่อเข้าสู่โปรแกรม



ภาพที่ ง.2 แสดงหน้าจอการลงทะเบียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer-Assisted Instruction on
PHOTOGRAPHY FOR ADVERTISING
Lila Sila-ee-ee

วัตถุประสงค์และวิธีการใช้งาน

วัตถุประสงค์การใช้งาน

1. ผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีความรู้ และความเข้าใจในเรื่อง การถ่ายภาพมากขึ้น
2. เมื่อผู้เรียน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จบแล้ว จะสามารถถ่ายภาพงานโฆษณาได้
3. เมื่อผู้เรียน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จบแล้ว สามารถแต่งภาพหรือใช้เทคนิคต่างๆในการถ่ายภาพโฆษณาได้
4. สามารถนำความรู้ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ประโยชน์ในการถ่ายภาพได้

View Objective Name : ppppp

วัตถุประสงค์และวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Test Score Go Back Exit

ภาพที่ ง.3 แสดงหน้าจอวัตถุประสงค์

Computer-Assisted Instruction on
PHOTOGRAPHY FOR ADVERTISING
Lila Sila-ee-ee

วัตถุประสงค์และวิธีการใช้งาน

วิธีการใช้งาน

1. เมื่อเข้าสู่บทเรียน ขึ้นเมนูใหญ่ เรียนทำการเลือกเมนูเป็นการประมวลผลภาพ ซึ่งจะมีขั้นตอนการใช้งาน โดยถ้าเลือกประเภทที่ละเอียดมาก จะทำให้ได้ภาพที่คมชัด แสดงการทำงานของคอมพิวเตอร์จะทำงานหนักขึ้น ถ้าเป็นแบบละเอียดน้อย จะได้ภาพที่เบลอเล็กน้อย แต่การรบกวนของคอมพิวเตอร์ จะเร็วขึ้น โดยรูปแบบการประมวลผลภาพนี้เลือกโดยการคลิกที่รูปภาพตามกลางหน้าจอ



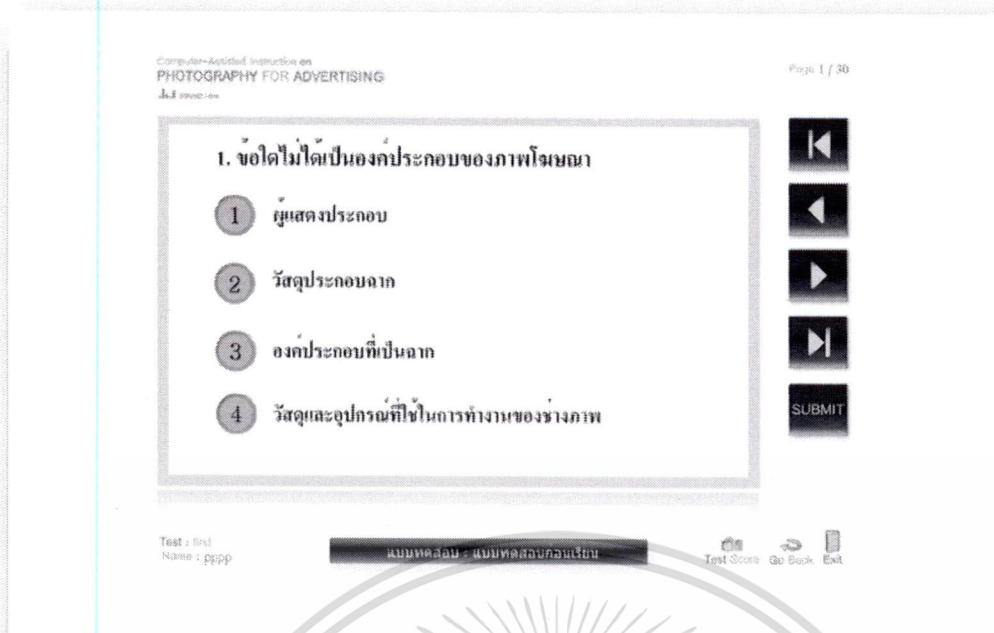
View Objective Name : ppppp

วัตถุประสงค์และวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

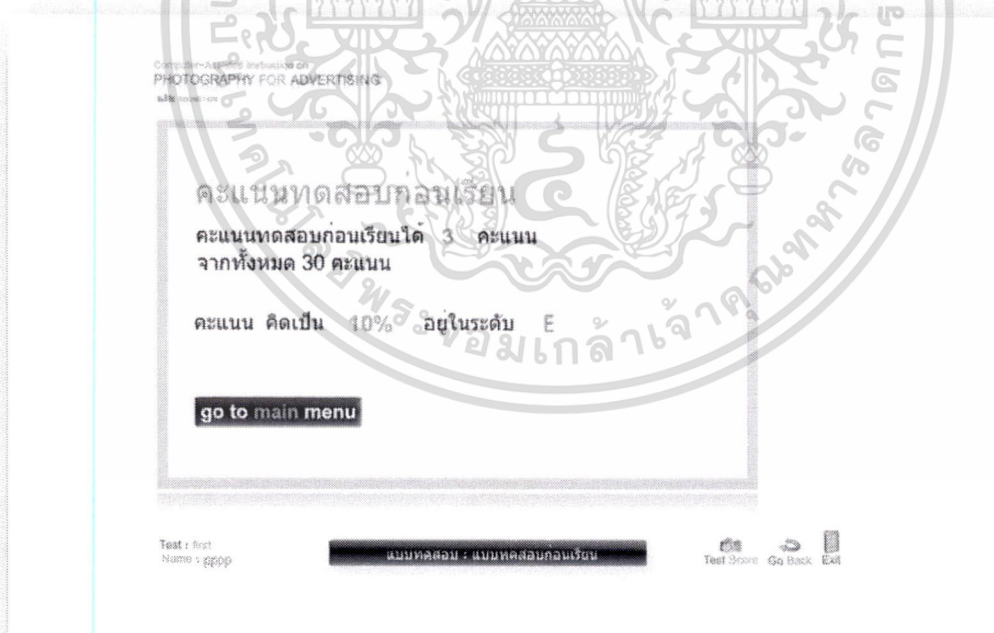
Test Score Go Back Exit

ภาพที่ ง.4 แสดงหน้าจอวิธีการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

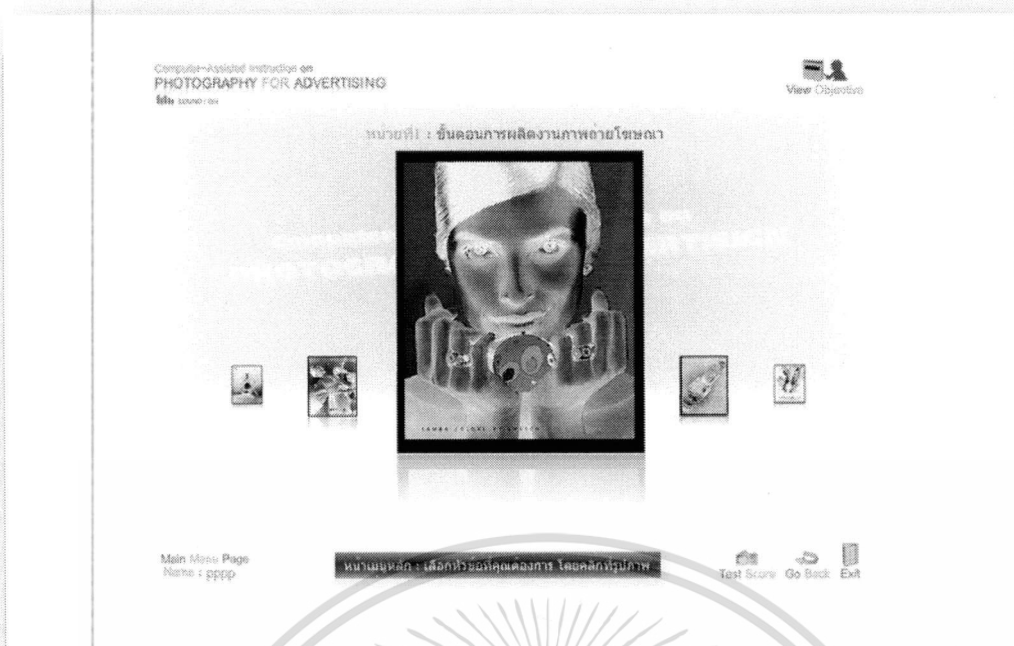


ภาพที่ ๑.5 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

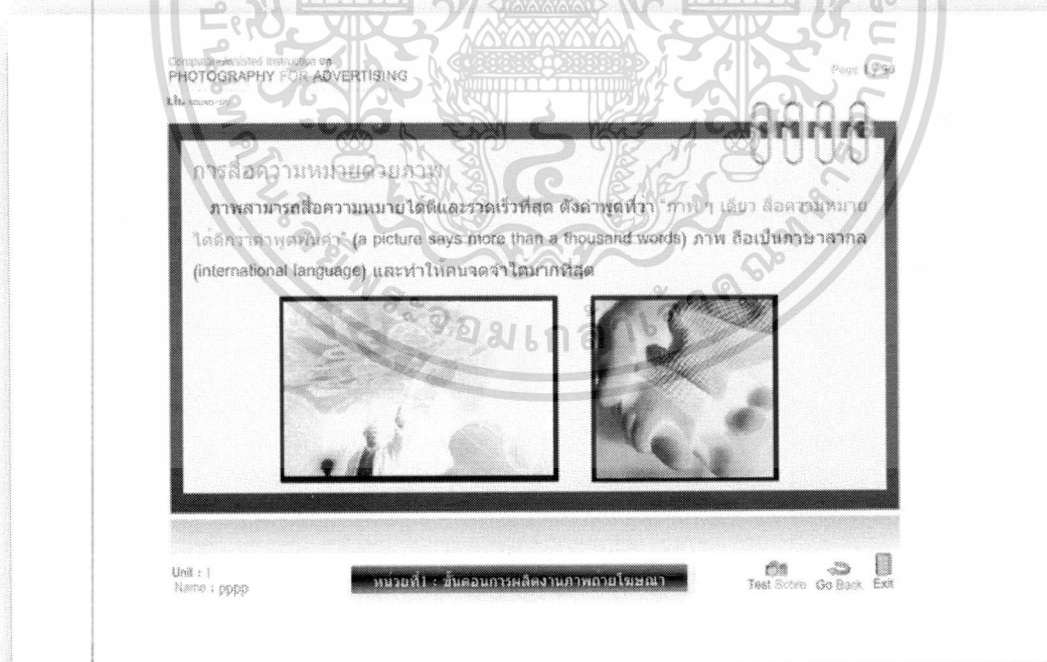


ภาพที่ ๑.6 แสดงหน้าจอการแสดงผลคะแนนการทดสอบแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

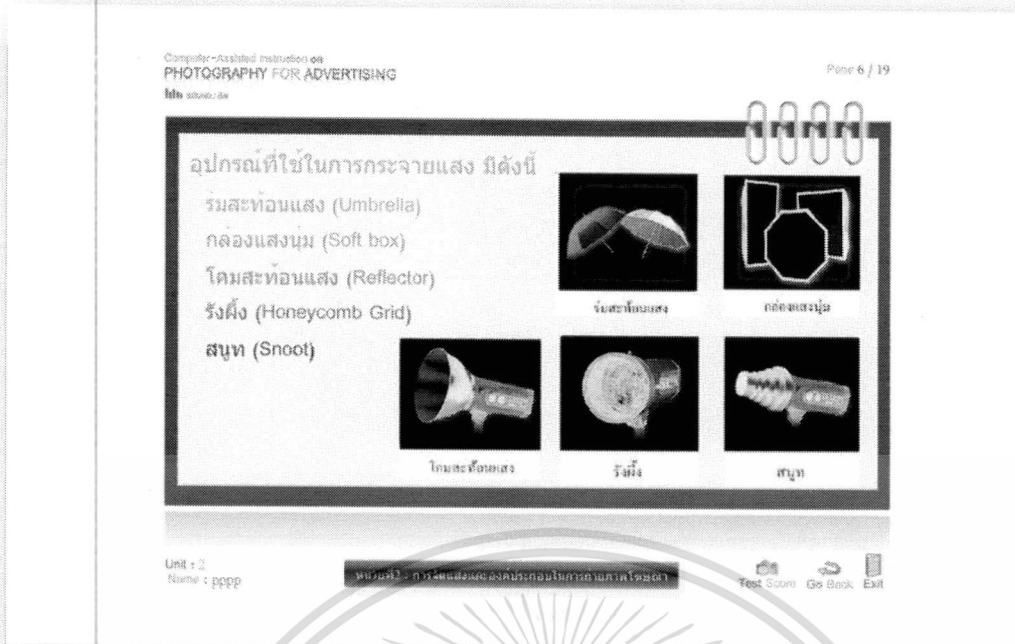


ภาพที่ ง.7 แสดงหน้าจอหน้าเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ ง.8 แสดงหน้าจอในส่วนของบทเรียน หน่วยที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.9 แสดงหน้าจอในส่วนของบทเรียน หน่วยที่ 2

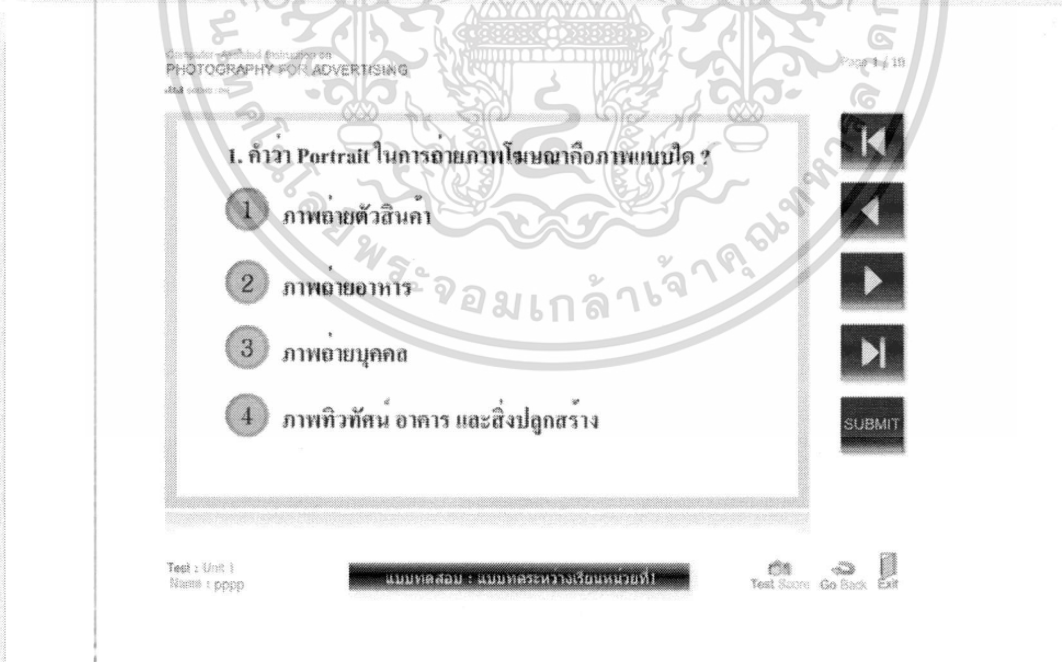


ภาพที่ ง.10 แสดงหน้าจอในส่วนของบทเรียน หน่วยที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

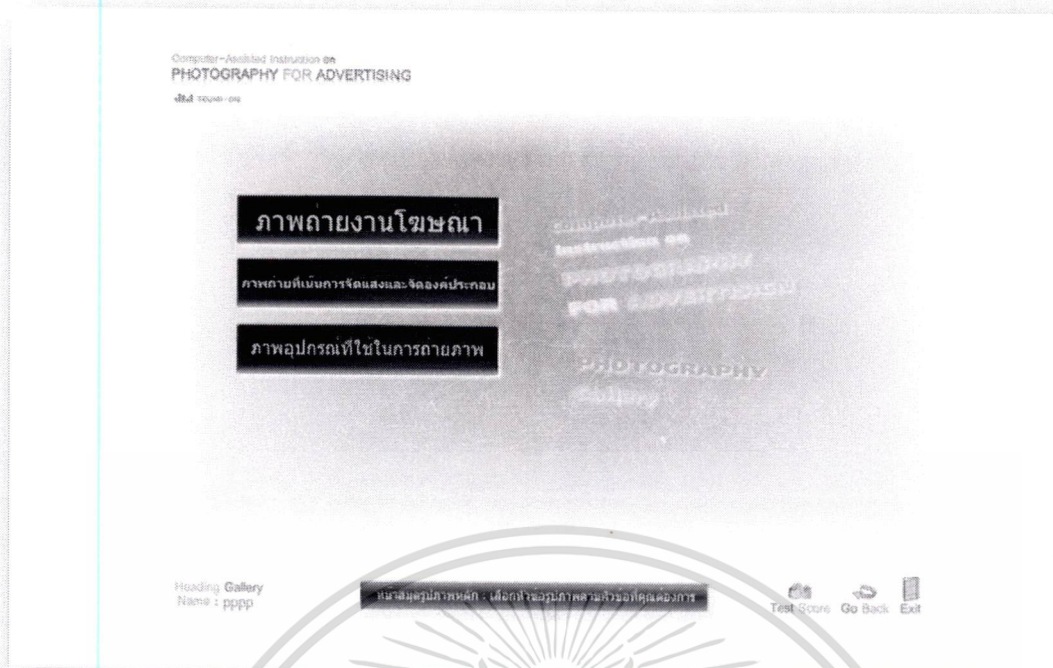


ภาพที่ ง. 11 แสดงหน้าจอหน้าเมนูย่อยในส่วนของแบบทดสอบ



ภาพที่ ง.12 แสดงหน้าจอในส่วนของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.13 แสดงแถบเมนูเพื่อเข้าไปสู่ตัวอย่างภาพ



ภาพที่ ง.14 แสดงหน้าจอในส่วนของหน้าดูคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบ

หน่วยที่ 1 ขั้นตอนการผลิตภาพถ่ายโฆษณา

ตารางที่ จ.1 แสดงแบบทดสอบของบทเรียนในหน่วยที่ 1

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
1	การถ่ายภาพโฆษณามีขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์หลักประการใด ก. การค้า ข. การเผยแพร่ ค. การตอบสนองความต้องการของผู้ถ่ายภาพ ง. การสร้างความแปลกใหม่	ก
2	ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของนักถ่ายภาพโฆษณาที่ดี ก. มีความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ ข. มีความคิดล้ำสมัยอยู่เสมอ ค. มีความคิดแบบเดิมอยู่เสมอ ง. มีความกล้าคิดทำงานอยู่เสมอ	ค
3	ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของงานภาพถ่ายโฆษณา ก. รูป ข. ตัวหนังสือ ค. กราฟิก ง. เสียง	ง
4	คำว่า Pack shot ในการถ่ายภาพโฆษณาคือภาพแบบใด ก. ภาพถ่ายตัวสินค้า ข. ภาพถ่ายอาหาร ค. ภาพถ่ายบุคคล ง. ภาพทิวทัศน์ อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง	ก
5	ข้อใดคือสิ่งที่ต้องการเตรียมก่อนการถ่ายภาพโฆษณา ก. องค์ประกอบที่เป็นฉาก ข. ผู้แสดงประกอบ ค. วัสดุประกอบภาพ ง. ถูกทุกข้อ	ง
6	มนุษย์สมัยยุคหินได้ถ่ายทอดประสบการณ์ของตนด้วยวิธีการใด ก. การวาดภาพผนังถ้ำ ข. การแกะสลัก ค. การปั้นรูปปั้น ง. การถ่ายรูป	ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
7	ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนที่ช่างถ่ายภาพจะเริ่มทำงานในขั้นต้น ก. การสำรวจและถ่ายทอดความต้องการของลูกค้า ข. จัดทำการตกแต่งภาพให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า ค. การศึกษาโครงสร้างแผนงานโฆษณา ง. การเตรียมงานก่อนการถ่ายภาพโฆษณา	ข
8	คำว่า Layout ในการถ่ายภาพโฆษณาคือขั้นตอนใด ก. การจัดองค์ประกอบที่เป็นฉาก ข. โครงสร้างแผนงานโฆษณา ค. การเลือกหาวัสดุประกอบภาพ ง. ถูกทุกข้อ	ข
9	ข้อใดคือการสื่อความหมายด้วยภาพถ่าย ก. รูปแบบที่เหมือนจริง ข. รูปแบบสัญลักษณ์ ค. รูปแบบที่เป็นนามธรรม ง. ถูกทุกข้อ	ง
10	คำว่า Portrait ในการถ่ายภาพโฆษณาคือภาพแบบใด ก. ภาพถ่ายตัวสินค้า ข. ภาพถ่ายอาหาร ค. ภาพถ่ายบุคคล ง. ภาพทิวทัศน์ อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง	ค

หน่วยที่ 2 การจัดแสงและองค์ประกอบ

ตารางที่ จ.2 แสดงแบบทดสอบของบทเรียนในหน่วยที่ 2

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
1	ข้อใดคือแสงประดิษฐ์ Artificial light? ก. แสงจากหลอดไฟฟ้า ข. แสงจากตะเกียงและเทียนไข ค. รังสีต่าง ๆ ที่ใช้ในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ง. ถูกทุกข้อ	ก
2	ระบบไฟที่นิยมใช้ในสตูดิโอคือข้อใด ก. ไฟทังสแตน ข. ไฟแฟลช ค. ไฟต่อเนื่องในสตูดิโอ ง. ถูกทุกข้อ	ง

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
3	ข้อใดไม่ใช่ประเภทของแสงที่ใช้ในการถ่ายภาพโฆษณา ก. Hard light ข. Shadow light ค. Reflected light ง. Soft light	
4	ในการถ่ายภาพโฆษณา Soft light คือแสงแบบใด ก. แสงนุ่ม ข. แสงแข็ง ค. แสงส่องตรง ง. แสงสะท้อน	ก
5	ข้อใดไม่ใช่ระบบแสงที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ก. แฟลชระบบปรับตั้งธรรมดา ข. แฟลชระบบอัตโนมัติ ค. แฟลชระบบวัดแสงผ่านเลนส์ ง. แฟลชระบบวัดแสงด้วยเวลา	ง

หน่วยที่ 3 การตกแต่งภาพ

ตารางที่ จ.3 แสดงแบบทดสอบของบทเรียนในหน่วยที่ 3

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
1	ในโปรแกรม Photo Shop คำสั่งใดที่นิยมในการปรับแสงของภาพ ก. Cures ข. Color Balance ค. Desaturate ง. Match Color	ก
2	โปรแกรมในข้อใดไม่สามารถใช้แต่งภาพได้ ก. Photo Shop ข. Photo Scape ค. Photo Flash ง. Photo Effects Studio	ค
4	อุปกรณ์ใดที่นิยมใช้ในการแต่งภาพโฆษณา ก. คอมพิวเตอร์ ข. สแกนเนอร์ ค. ปริ้นเตอร์ ง. โทรศัพท์มือถือ	ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
5	<p>ในโปรแกรม Photo Shop เครื่องมือใดคือเครื่องมือสำหรับกำหนดพื้นที่ในการทำงาน</p> <p>ก. Move Tool</p> <p>ข. Magic Wand tool</p> <p>ค. Brush Tool</p> <p>ง. Hand Tool</p>	ข

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ จ.4 แสดงแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
1	<p>ข้อใดกล่าวถึง “ศิลปะการถ่ายภาพโฆษณา” ได้ถูกต้องมากที่สุด</p> <p>ก. เป็นการนำเอาศิลปะรวมเข้ากับระบบธุรกิจการค้า</p> <p>ข. เป็นการนำเสนอผลงาน เพื่อสื่อความหมายและรับรู้ได้จากภาพและทำให้คนดูซาบซึ้งกับภาพที่ได้เห็นด้วย</p> <p>ค. เป็นงานกึ่งศิลปะ เพราะแนวความคิดอาจมาจากข้อมูลของสินค้าที่ถูกนำมาสร้างสรรค์</p> <p>ง. เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของงานโฆษณา ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบอื่นที่จะเป็นตัวแปรสำคัญ ที่ทำให้บรรลุ</p>	ก
2	<p>ข้อใดไม่ได้เป็นหน้าที่หลักของงานภาพถ่ายโฆษณา</p> <p>ก. สื่อความหมายเกี่ยวกับประโยชน์หรือผลจากการใช้ผลิตภัณฑ์</p> <p>ข. สร้างความอยากรู้อยากเห็นของผู้อ่านต่อสิ่งโฆษณานั้น ๆ</p> <p>ค. มุ่งแสดงเนื้อหา ความหมาย ตลอดจนอารมณ์ความรู้สึกต่อผู้ชม</p> <p>ง. ดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย</p>	ค
3	<p>ข้อใดที่ไม่ได้ถูกอยู่ในประเภทของงานภาพถ่ายโฆษณา</p> <p>ก. ภาพถ่ายกล่องน้ำผลไม้ (Pack shot)</p> <p>ข. ภาพถ่ายบุคคล (Candid)</p> <p>ค. ภาพถ่ายวิว , ทิวทัศน์ (Landscape)</p> <p>ง. ภาพถ่ายไอศกรีม (Food)</p>	ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
4	หลักการถ่ายภาพตัวสินค้าในข้อใดที่ไม่ถูกต้อง ก. ต้องมีความชัดเจน สามารถสื่อความหมายได้ทันที ข. สินค้าต้องมีสัดส่วนที่ถูกต้องตามความเป็นจริง ค. การตกแต่งสินค้า เช่นการเปลี่ยนโลโก้สามารถทำได้ เพื่อให้ได้ภาพถ่ายที่ดีขึ้น ง. การถ่ายภาพในมุมที่แปลกเพื่อให้ภาพดูน่าสนใจ สามารถทำได้ แต่ต้องรักษารูปร่างเดิมของสินค้าไว้	ค
5	ข้อใดไม่ได้เป็นองค์ประกอบของภาพโฆษณา ก. ผู้แสดงประกอบ ข. วัสดุประกอบฉาก ค. องค์ประกอบที่เป็นฉาก ง. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานของช่างภาพ	ง
6	ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในขั้นตอนการเตรียมงานก่อนการถ่ายภาพโฆษณา ก. การจัดเตรียมองค์ประกอบที่เป็นฉาก ข. การศึกษาโครงสร้างแผนงานโฆษณา ค. การจัดหาผู้แสดงประกอบ ง. การจัดเตรียมวัสดุประกอบภาพ	ข
7	ลิมโบ (Limbo) ในการจัดฉากถ่ายภาพในสตูดิโอ หมายถึง ก. วัสดุประกอบฉาก เช่น ก้อนหิน , ต้นไม้ ฯลฯ ข. องค์ประกอบที่เป็นฉาก เช่น ตู้ , โต๊ะ , เติง ฯลฯ ค. เครื่องแต่งกายของผู้แสดงประกอบ ง. ฉากระบายสีที่ทำขึ้น	ง
8	ข้อใดไม่ได้อยู่ในขั้นตอนการสำรวจความต้องการของลูกค้า ก. การตรวจสอบราคางานอย่างคร่าว ๆ ข. การศึกษาความเป็นไปได้ของเลย์เอาท์ ค. การจัดหาตัวแสดง ฉาก และองค์ประกอบ ง. การพูดคุยตกลงเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้า	ค
9	ข้อใดไม่ได้เป็นสาเหตุที่ช่างภาพจะต้องศึกษาในขั้นตอนการศึกษาโครงสร้างแผนงานโฆษณา ก. เลย์เอาท์จะเป็นกรอบกำหนดผังการจัดไฟ , ฉาก และอุปกรณ์ถ่ายภาพ ข. เลย์เอาท์เป็นความต้องการของลูกค้า ค. เป็นกรอบกำหนดขอบข่ายการทำงานของช่างภาพ ง. เป็นแนวทางในการทำงานของช่างภาพ	ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
10	แสงเพื่อการถ่ายภาพในข้อใดที่สามารถเปลี่ยนแปลงทิศทางความเข้มและอุณหภูมิสีได้ตลอด ก. แสงจากโคมไฟถ่ายภาพ ข. แสงจากโคมไฟแฟลช ค. แสงจากไฟต่อเนื่อง ง. แสงจากดวงอาทิตย์	ง
11	ข้อใดคือคุณลักษณะของ “แสงนุ่ม” ก. แสงที่กระจายมาจากทุกทิศทางส่องตรงเข้าหาวัตถุ ข. แสงที่มีตัวกลางแทรกอยู่ แสงจะกระจายออกไป ค. แสงที่มีความตัดกันสูง ง. แสงที่มีคอนทราสต์ต่ำ ส่องกระทบวัตถุโดยตรง	ข
12	แสงที่ไม่ได้กระทบวัตถุโดยตรง มีคอนทราสต์ต่ำและกระจายออก เป็นคุณลักษณะของแสงประเภทใด ก. แสงร่ม ข. แสงเสริม ค. แสงสะท้อน ง. แสงส่องหลัง	ค
13	แสงประดิษฐ์ชนิดใดที่นิยมใช้ถ่ายภาพในสตูดิโอ ก. อีเล็กทรอนิกส์ แฟลช ข. โคมไฟทั้งสแตนด์ ค. ไฟถ่ายภาพ โฟโต้ฟลัด ง. เพาเวอร์แพ็ค แฟลช	ง
14	อุปกรณ์ควบคุมแสงแบบใดที่ใช้การสะท้อนแสงเพื่อลดคอนทราสต์ทำให้แสงมีความนุ่มนวล คือ ก. Soft box ข. Strip light ค. Umbrella ง. Standard reflector	ค
15	การจัดแสงถ่ายภาพโฆษณาในสตูดิโอถ่ายภาพ ยึดหลักการใด ก. หลักการจัดแสงถ่ายภาพโฆษณา ข. หลักการจัดแสงของจิตรกรรมภาพ ค. หลักการจัดวาง แสง เงา และองค์ประกอบ ง. หลักการเคลื่อนที่ของแสงธรรมชาติ	ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ
16	ข้อใดไม่ใช่วัตถุประสงค์ของการจัดองค์ประกอบภาพในภาพโฆษณา ก. เพื่อให้ภาพดูน่าสนใจ ข. ใช้ประกอบสินค้าเพื่อสนับสนุนให้สินค้าดูเด่น ค. ใช้ประกอบสินค้าเพราะมีประโยชน์ใช้สอยเกี่ยวกัน ง. เพื่อทำให้เกิดมิติของภาพมีความลึก รูปทรง	ง
17	ข้อใดผิดหลักการในการจัดองค์ประกอบภาพ ก. ใช้เครื่องครัวแบบไทยเพื่อโฆษณาเนยทาขนมปัง ข. โฆษณาหมวกกันน็อคก็วางแว่นกันแดดหรือผ้าพันคอเป็นองค์ประกอบ ค. ใช้นมข้นหวานและขนมปังเป็นองค์ประกอบโฆษณาเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป ง. การจัดวางองค์ประกอบที่มากเกินไปหรือดูเด่นกว่าสินค้าจะทำให้ผู้ดูเข้าใจผิดได้	ก
18	ข้อใดที่ทำให้กล้องวีซีดีความสามารถพิเศษที่แตกต่างไปจากกล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว ก. ขนาดพื้นที่การรับภาพของฟิล์มที่มีมากกว่า ข. ระบบการวัดแสงแบบจุดที่มีความละเอียดมากกว่า ค. ระบบการควบคุมการถ่ายภาพที่สามารถทำได้ละเอียดกว่า ง. การปรับควบคุมระนาบภาพและเลนส์	ง
19	ข้อใดเป็นการสร้างเทคนิคพิเศษในขณะที่ถ่ายภาพ โดยใช้กล้องหรืออุปกรณ์พิเศษ ก. การถ่ายภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพที่ดูเหมือนขวิดวิ่งโดยการเลื่อนชวด ข. การใช้ก๊อนน้ำแข็งปลอม ค. การใช้ฟิลเตอร์ภาพนุ่มบังหน้าเลนส์ขยายภาพ ง. การถ่ายภาพซ้อน	ข
20	ข้อใดไม่ได้เป็นการสร้างเทคนิคพิเศษในขณะที่ถ่ายภาพโดยใช้กล้องหรืออุปกรณ์พิเศษ ก. การเคลื่อนไหวกล้อง ข. การใช้อุปกรณ์เปลี่ยนฉากหลังของภาพ ค. การซ้อนภาพหรือประกบภาพ ง. การใช้อุปกรณ์เพิ่มแสงเฉพาะจุดในภาพ	ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	ปนัดดา รอดสัตว์
วัน เดือน ปี เกิด	21 มีนาคม 2524
สถานที่เกิด	910/4 ถนนราชนาฏดุริการ ต.แม่กลอง อ.เมืองฯ จ.สมุทรสงคราม 7500
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	6/232 ซอยโชคชัย 4 ซอย 43 ถนนโชคชัย 4 แขวง/เขตลาดพร้าว กทม. 10230
สถานที่ทำงาน	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
ตำแหน่ง	นักประสัมพันธ์และออกแบบสิ่งพิมพ์
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2547	สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต
ปีการศึกษา 2555	สำเร็จการศึกษา ปริญญาโท ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง