บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON PHOTOGRAPHY FILM

ไพโรจน์ ภู่ทอง
PAIRODE PUTONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2547

ISBN 974-9700-73-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON PHOTOGRAPHY FILM

PAIRODE PUTONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2004

ISBN 974-9700-73-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2004
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON PHOTOGRAPHY FILM

ชื่อนักศึกษา นายไพโรจน์ ภู่ทอง

รหัสประจำตัว 44064511

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	
ดร.ศิริรัตน์	เพ็ชร์แสงศรี	
ดร.ฉันทนา	โหมดมณี	
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเดิล	
ผศ.อัจฉรา	สืบสินธุ์สกุลไชย	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 30 มีนาคม 2547 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ดร.จารวัตร เจริญสุข)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 29 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ
นักศึกษา	นายไพโรจน์ ภู่ทอง
รหัสประจำตัว	44064511
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการเปรียบเทียบด้วยวิธี t-test แบบ Independent sample

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ ที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.75 : 83.13 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction on Photography Film
Student	Mr.Pirode Putong
Student ID	44064511
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Supit Kamjanapun
Thesis Co-Advisor	Dr.Sirirat Petsangsri

ABSTRACT

This research purpose were create and explore the effectiveness of Coprnputer-Assisted instruction tool on Photography Film, and also to compare the learning achievement of the experimental group by using Computer- Assisted Instruction with normal teaching method.

The samples of this study were randomly selected from the 60 Bachelor's degree students of Huachiew Chalermprakiet University. The samples were divided into 3 groups of 20 each. The researcher explored of effectiveness the Computer-Assisted Instruction and learning achievement among those three groups. The first experimental group was instructed to explore the effectiveness by using Computer-Assisted Instruction. The second experimental group learned with Computer-Assisted Instruction to explore learning achievement compared with the third experimental group who learned with normal teaching method. The data were analyzed using Independent Sample t-test.

The results of the study were as follows:

1. The Computer-Assisted Instruction on Photography Film had effectiveness at 89.75:83.13 which was higher than the standard criteria 80:80.

2. The learning achievement scores of the group learned with Computer-Assisted Instruction were significantly higher than the group learned with a regular lesson at .05. level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญภาพ IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

1.3 สมมติฐานในการวิจัย 3

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 3

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 4

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย 4

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในกิจการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 หลักสูตรวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น 7

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9

2.3 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 18

2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน 20

2.5 หลักการสร้างแบบทดสอบ 23

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 37

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 39

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 39

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 39

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 44

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....47

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....51

4.1ผลการการประเมินแบบทดสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....51

4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....52

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....52

4.4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง วิธีการสอนแบบใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการสอนแบบปกติ.....53

บทที่ 5 สรุปผล การวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....55

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....55

5.2 สมมติฐานการวิจัย.....55

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....56

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....56

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....57

5.6 สรุปผลการวิจัย.....58

5.7 อภิปรายผล.....58

5.8 ข้อเสนอแนะ.....60

บรรณานุกรม.....62

ภาคผนวก.....65

ภาคผนวก ก.หนังสือราชการ.....66

ภาคผนวก ข. แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ.....76

ภาคผนวก ค.รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้อง.....84

ภาคผนวก ง. แผนการสอน โครงสร้างวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น
เรื่องฟิล์มถ่ายภาพและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)1

หน้า

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ.....139

ประวัติผู้เขียน 148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ตารางแสดงแผนการสอนรายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น....8

4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน....52

4.2 ตารางแสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ....53

4.3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ....54

ค1 แสดงการวิเคราะห์น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหา เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ....85

ค2 แสดงการหาจำนวนข้อของแบบทดสอบตามลำดับคะแนนความสำคัญ การวิเคราะห์หลักสูตร (แปลงคะแนนเป็นทศนิยมจากคะแนนเต็ม 67 คะแนน เป็น 100 คะแนน)....86

ค3 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบจำนวน 100 ข้อ ที่สมบูรณ์แล้ว แสดงการปรับค่าทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม....87

ค4 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบที่สมบูรณ์แล้ว จำนวน 80 ข้อ ที่นำมาใช้ในแบบทดสอบ....88

ค5 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามตามวัตถุประสงค์ แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 50 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน....89

ค6 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามตามวัตถุประสงค์ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 50 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน....91

ค7 แสดงข้อคำถามที่คัดเลือกจากการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ตามวัตถุประสงค์ แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 40 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน....93

ค8 แสดงข้อคำถามที่คัดเลือกจากการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ตามวัตถุประสงค์ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 40 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน....95

ค9 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try out) แบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 40 ข้อ....97

ค10 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try out) แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ....98

ค11 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น (R) ของแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 40 ข้อ เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ....99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ค12 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น (R) ของแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ.....101

ค13 แสดงคะแนนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวนแบบทดสอบท้ายบทเรียน 40 ข้อ จำนวนแบบทดสอบหลังเรียน 40 ข้อ.....103

ค14 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวนนักเรียน 20 คน จำนวนแบบทดสอบ 40 ข้อ.....105

ค15 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา ทั้งหมด 3 ท่าน....108

ค16 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทั้งหมด 3 ท่าน.....109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	41
จ1	แสดงการเข้าสู่โปรแกรม	140
จ2	แสดงเมนูหลัก	141
จ3	แสดงแบบทดสอบวัดผลท้ายบทเรียน	142
จ4	แสดงตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลท้ายบทเรียน	143
จ5	แสดงคะแนนแบบทดสอบวัดผลท้ายบทเรียน	144
จ6	แสดงการออกจากโปรแกรม	145
จ7	แสดงชื่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	146
จ8	แสดงชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์	147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ เป็นวิชาที่ใช้ทักษะและความจำที่สามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพและเป็นวิชาหนึ่งซึ่งบรรจุใน หลักสูตรการเรียนการสอนของ ระดับอุดมศึกษา เนื่องจากลักษณะโครงสร้างของฟิล์มถ่ายภาพมีความบาง และนักศึกษาไม่สามารถมองเห็นโครงสร้างต่างๆ ของฟิล์มได้อย่างชัดเจน ซึ่งทำให้นักศึกษาไม่สามารถทราบถึง โครงสร้างต่างๆของฟิล์มได้อย่างถูกต้อง และการสอนวิชาการถ่ายภาพยังขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ อีกเหตุผลหนึ่งจากการเรียนของผู้เรียนที่ขาดความรู้พื้นฐานด้านการถ่ายภาพจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การพัฒนาความสามารถและทักษะในเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จัดว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งของหลักสูตรการศึกษาวิชาถ่ายภาพเบื้องต้น ดังนั้น จากการเรียนการสอนในปัจจุบันควรคำนึงถึงประสิทธิภาพของการศึกษาโดยเฉพาะปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล จากปัญหานี้ทำให้นักวิชาการทางด้านการศึกษา ได้พัฒนาการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนเปรียบเสมือนตัวกลางใน การถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ แนวคิด เจตคติและทักษะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 150) ซึ่งจะกล่าวได้ว่า การนำนวัตกรรมใหม่ๆมาใช้ในวงการศึกษาจึงเป็นที่หน้าสนใจอย่างกว้างขวางและลดปัญหาด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถพัฒนาผู้เรียนอีกทางหนึ่งด้วย

ชนิษฐา ขานนท์ (2532 : 8) กล่าวว่าการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีลักษณะ เช่นเดียวกับการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมเพียงแต่นำบทเรียน โปรแกรมมาเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น การเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ด้วยเหตุผลนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถูกนำมาใช้ในการศึกษามากยิ่งขึ้นจนปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาได้มากกว่าสื่ออื่นใด

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนโปรแกรม แต่ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนดีกว่าบทเรียนโปรแกรมหลายประการ ที่ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบหรือด้าเฉลยได้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถซ่อนคำตอบไว้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำเร็จ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังให้ข้อมูลป้อนกลับได้รวดเร็วทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนได้ทันที

นิพนธ์ คุขปรีดี (2531 : 25) จากแนวคิดของนักวิชาการต่างๆที่ศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ยอมรับในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้และเรียนรู้สูงกว่าการสอนปกติ รวมถึงเจตคติที่ผู้เรียนมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถึงความด้อยหรือละอายเมื่อทำผิด และรู้สึกเรียนได้ดีกว่าวิธีธรรมดา จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ในวงการศึกษายอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ในหลายๆด้านพอที่จะสรุปดังนี้

1. ผู้ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เท่ากับการเรียนตามปกติ

2. การเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการสอนปกติ

3. ผู้เรียนมักจะมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้นๆและสนใจเรียนมากขึ้น

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 9) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นผู้สอนทบทวน (Tutor) ส่วนตัวของนักเรียนได้ดี โดยเฉพาะนักเรียนที่ขาดเรียนและทำความประเมินผลก้าวหน้าของนักเรียนได้ โดยอัตโนมัติ ดังนั้นการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนและผู้เขียนโปรแกรมจะเป็นผู้พิจารณาว่าควรจะผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกมาให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ที่สุด

ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ดึงดูดความสนใจ และสร้างความตั้งใจให้กับผู้เรียนได้ตลอดนั้นผู้ผลิตควรจะได้มีความพยายามพัฒนาตัวเนื้อหา และวิธีการในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ให้ผู้เรียนมีแนวทางในการเลือกเรียนได้หลายวิธี ทั้งนี้เพื่อให้บทเรียนนั้น น่าสนใจและสนองความสามารถของผู้เรียน และเอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีความสนใจนั้นจะส่งผลต่อความตั้งใจเรียนและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นความมีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นมาตรฐานหนึ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก

สรุปตามหลักการและเหตุผลที่กล่าวมา ซึ่งได้ตระหนักถึงความสำคัญของสื่อการเรียนการสอนชนิดนี้ จึงต้องจะการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน วิชาการถ่ายภาพ เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เพื่อให้ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เลือกใช้กับวิชาอื่นๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ

1.3 สมมติฐานในการวิจัย

1.3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ เป็นไปตามเกณฑ์

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดด้านเทคนิค

1.4.1.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagné มาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. เร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. การจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กรอบแนวคิดด้านเนื้อหา

รายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น (รหัสวิชา HU 2242) ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาในบทเรียนที่ 4 เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. โครงสร้างของฟิล์มและการทำงานของฟิล์ม
2. ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม
3. ความไวแสงของฟิล์มและการเก็บรักษา
4. รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลขและรหัสต่างๆ บนกล่องฟิล์ม

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้น มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 85 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นการสุ่มอย่างง่าย (random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 60 คนโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

ตัวแปรต้น ได้แก่

1.5.2.1 การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

1.5.2.2 การเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติตามแผนการสอนเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้เป็นไปตามหลักสูตรปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้น มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

1.6.2 การเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องปราศจากการชี้แนะจากครูผู้สอนขณะทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถของเครื่อง ดังนี้

- หน่วยความจำตั้งแต่ 16 MB ขึ้นไป
- ฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุ 1.2 GB ขึ้นไป
- ติดตั้ง CD ROM drive ที่มีความเร็วในการอ่านข้อมูล 20X ขึ้นไป
- จอภาพแบบ VGA หรือ super VGA แสดงสีที่ 256 สีขึ้นไป
- ติดตั้งการ์ดเสียงและลำโพง

1.6.4 นักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลอง ต้องมีความรู้พื้นฐาน ทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ไม่เป็นอุปสรรคต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ คือ

1.7.1 **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนเรื่องฟิล์มถ่ายภาพ โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อหาในชุดคำสั่ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งรูปแบบการดำเนินการสอน เป็นแบบการสอนเนื้อหา (Tutorials)

1.7.2 **นักศึกษา** หมายถึง ผู้เรียนระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่ลงทะเบียนเรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้น

1.7.3 **กลุ่มทดลอง** หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7.4 **กลุ่มควบคุม** หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ

1.7.5 **การสอนตามปกติ** หมายถึง การสอนที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอนโดยยึดการสอนตามหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยดำเนินการสอนตามวิธีที่เคยใช้ตามปกติ คือ การบรรยาย และการอธิบาย

1.7.6 **การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง เป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบทเรียนอาจออกมาในหลายรูปแบบที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆที่ถูกสร้างไว้แต่ละเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.7 **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยของกลุ่ม

80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักศึกษาตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละบทโดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ซึ่งคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักศึกษาตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหลังจบบทเรียนทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ

1.7.8 **แบบประเมิน** หมายถึง ประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและ แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.7.9 **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาถ่ายภาพเบื้องต้น โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ของผู้เรียน ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7.10 **ฟิล์มถ่ายภาพ** หมายถึง วัสดุโปร่งแสงฉาบด้วยสารไวแสงประเภทเกลือเงิน ที่มีคุณสมบัติไวต่อแสง เมื่อทำปฏิกิริยากับแสงจะเกิดภาพในลักษณะภาพแฝง ที่มองไม่เห็น จนกว่าจะนำฟิล์มไปผ่านกระบวนการล้าง และ สร้างภาพ และจะได้ภาพที่ปรากฏมีลักษณะ เป็นเนกาทีฟฟิล์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อต่อไปนี้

2.1. หลักสูตรรายวิชาถ่ายภาพเบื้องต้น

2.2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3. ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4. การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

2.5. หลักการสร้างแบบทดสอบ

2.6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 หลักสูตรรายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น

รายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น (รหัสวิชา HU2242) จำนวนหน่วยกิต 2(1/1-1/3-0) เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรี ทุกคณะวิชาในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ความยาวของหลักสูตร 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที ทฤษฎี 1 คาบและปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์ คิดเป็น 2 หน่วยกิต รายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น (รหัสวิชา HU 2242) ประกอบด้วย 10 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 1 ประวัติของกล้องถ่ายภาพ

บทที่ 2 กล้องถ่ายภาพ

บทที่ 3 เลนส์

บทที่ 4 ฟิล์มถ่ายภาพ

บทที่ 5 การวัดแสงเพื่อการถ่ายภาพ

บทที่ 6 แผ่นกรองแสง

บทที่ 7 แฟลช

บทที่ 8 แสงกับการถ่ายภาพ

บทที่ 9 การจัดองค์ประกอบของภาพ

บทที่ 10 ศิลปะการถ่ายภาพ

ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาในบทเรียนที่ 4 เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โครงสร้างของฟิล์มและ การทำงานของฟิล์ม
2. ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม
3. ความไวแสงของฟิล์มและการเก็บรักษาฟิล์ม
4. รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลขและรหัสต่างๆบนกล่องฟิล์ม

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงแผนการสอนรายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น

รายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น (Introduction to Photography) รหัสวิชา HU2242

คาบเรียน 4 คาบ/สัปดาห์ (ทฤษฎี 1 คาบ - ปฏิบัติ 3 คาบ) รวม 16 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	เนื้อหาบทเรียน	คาบ(ท-ป)	หมายเหตุ
1	Introduction	4 (1 - 3)	
2	ประวัติของกล้องถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
3	กล้องถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
4	เลนส์	4 (1 - 3)	
5**	ฟิล์มถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
6	การวัดแสงเพื่อการถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
7	การวัดแสงเพื่อการถ่ายภาพ(ต่อ)	4 (1 - 3)	
8	สอบปลางภาค	4 (1 - 3)	สอบกลางภาค
9	แผ่นกรองแสง	4 (1 - 3)	
10	แฟลช	4 (1 - 3)	
11	แสงกับการถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
12	แสงกับการถ่ายภาพ(ต่อ)	4 (1 - 3)	
13	การจัดองค์ประกอบของภาพ	4 (1 - 3)	
14	การจัดองค์ประกอบของภาพ(ต่อ)	4 (1 - 3)	
15	ศิลปะการถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
16	สอบปลายภาค	4 (1 - 3)	สอบปลายภาค
	รวม	64(16 - 48)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อุทุมพร จามรมาน และคนอื่นๆ (2530 : 4) กล่าวถึงความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) ว่าเป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบทเรียนอาจออกมาในหลายรูปแบบที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆที่ถูกสร้างไว้แต่ละเนื้อหาหรือแต่ละวิชาปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันดีในชื่อ CAI (Computer-Assisted Instruction) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันไปหลายชื่อได้แก่

CBT	ชื่อเต็มว่า	Computer-Based Training
CAT	ชื่อเต็มว่า	Computer-Assisted Training
CAE	ชื่อเต็มว่า	Computer-Assisted Education
CBI	ชื่อเต็มว่า	Computer-Based Instruction
CAI	ชื่อเต็มว่า	Computer-Assisted Instruction
CAA	ชื่อเต็มว่า	Computer-Assisted Administration
CAL	ชื่อเต็มว่า	Computer-Assisted Learning or Computer Aided Learning
CBE	ชื่อเต็มว่า	Computer-Based Education
CEI	ชื่อเต็มว่า	Computer-Enriched Instruction
CMI	ชื่อเต็มว่า	Computer-Managed Instruction
CSE	ชื่อเต็มว่า	Computer-Stimulated Experiment

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นกลวิธีการสอนที่เน้นการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

ยืน ภู่วรวรรณ (2545) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวนการทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีสอนที่บันทึกไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ทักษิณา สวนานนท์ (2529) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะนั่งอยู่หน้าเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพโดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ หรืออาจจะทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดประเภทให้เลือกหรือปรนัยเมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์ก็จะตรวจให้เลยเมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์ก็จะตรวจ หากทำถูกก็จะได้รับคำชมเชยและให้กำลังใจ ถ้าทำผิดก็อาจจะถูกตำหนิหรืออาจจะสั่งให้ลองทำใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นก็จะแจ้งผลให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อและทำผิดกี่ข้อจำเป็นหรือไม่จำเป็นที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ หรืออาจจะให้ศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ต่อไปเลย

2.2.2 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน

เนื่องจากปัจจุบันมีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยนักศึกษาในการเรียนการสอนเพราะการใช้คอมพิวเตอร์มีผลดีต่อการใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือหนังสือ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบได้ การใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้นักศึกษาได้ใช้ประสาททุกส่วนของร่างกายในการเรียนรู้ ข้อได้เปรียบอาจแบ่งออกเป็นข้อๆ ดังนี้

1. นักศึกษาสามารถเรียนได้ด้วยตนเองคือ สามารถควบคุมเวลา ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. บทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นไปตามต้องการของนักศึกษาแต่ละคนไม่ได้ แต่บทเรียนสามารถออกแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้และความชอบของผู้เรียนได้

3. ความสนใจของนักศึกษาจะมีสูง เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจและสามารถควบคุมให้นักศึกษาต้องคิดตามบทเรียนตลอดเวลา

4. นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมเรียนมาก ทำให้มีความประทับใจมากกว่าอ่านอย่างเดียวเป็นผลให้เกิดความจำและเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลายวิธีเช่น

แบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

การสนทนาหรือการฝึกพูด(Dialogue)

การทดสอบ (Test)

การแก้ไขปัญหา (Problem Solving)

การจำลองสถานการณ์ (Simulations)

เกมการเรียนการสอน (Instructional Games)

การเรียนรู้สิ่งใหม่ (Discovery Learning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉลอง ทับศรี (2535 : 2) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนโปรแกรมที่ละหน้าหรือที่ละหลายๆ หน้า ถ้าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนเพียงแต่กดเป็นพิมพ์เพียงครั้งเดียวเท่านั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ เหมาะสำหรับการเรียนสังกัป (Concept) ที่สลับซับซ้อนต่างๆ มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความหน้าสนใจและเพิ่มศักยภาพทางด้านการเรียนภาษาได้อีกมาก สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนได้สิ่งนี้ทำให้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก

2.2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 9-10) ได้กล่าวว่า นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

2.2.4.1 สอนเนื้อหา (Tutorials)

สมรพันธุ์ ประสิทธิรัตน์ (2530 : 23) ได้กล่าวว่า โปรแกรมช่วยสอนเนื้อหารายละเอียดหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รู้เนื้อหาใหม่ๆ โปรแกรมช่วยสอนนี้จะมีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบละเรียงต่อเนื่องกันไปผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ด้วยการเสนอเนื้อหาและการถามคำถาม-คำตอบระหว่างบทเรียนและผู้เรียน มีการแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนแล้วแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) และยังสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วไปได้นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกรายระเอียดเกี่ยวกับนักเรียนและผลการเรียนได้อีกด้วย

การสอนด้วยบทเรียนแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้สอนความคิดรวบยอดในด้านต่างๆ ซึ่งคอมพิวเตอร์อาจสอนได้ดีกว่าครูเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็กเพราะเด็กสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน

โครงสร้างของบทเรียนแบบสอนเนื้อหานี้ ประกอบด้วย 8 ส่วนย่อยดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน(Introduction)
2. การเสนอเนื้อหา(Presentation and Information)
3. การถาม-การตอบ(Question and Response)
4. การตรวจคำตอบ(Judgine Response)
5. แจ้งผลคำตอบย้อนกลับให้ทราบ(Providing Feedback about Response)
6. เสริมความรู้เพิ่มเติม(Remediation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ลำดับการเรียนบทเรียน(Sequencing Lesson Segments)

8. จบบทเรียน(Closing)

2.2.4.2 ฝึกทักษะ(Drill and Practice)

อมรพันธุ์ ประสิทธิรัตน์ (2530 : 6) ได้กล่าวว่า ส่วนใหญ่จะใช้เสริมสร้างหลังจากครูสอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เพื่อวัดความเข้าใจ ทบทวนหรือเพิ่มความชำนาญ ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมากก็คือ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และแบบเลือกคำตอบเป็นบทเรียนที่ใช้ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหานั้นๆ แล้ว หรือมีการฝึกทำซ้ำๆ เพื่อให้เกิดทักษะเฉพาะด้านการใช้ภาษาและการใช้คำศัพท์เช่น การอ่านและการสะกดตัวอักษรทักษะการอ่านแผนที่เป็นต้น จุดสำคัญของการฝึกทักษะก็เพื่อเสริมการสอนของครูและช่วยให้นักเรียนหาทักษะเพิ่มเติมจากการฝึกซ้ำๆ การฝึกทักษะเหล่านี้มักจะใช้คำถามเป็นจำนวนมาก ซึ่งบางครั้งเรียกว่าคลังข้อคำถาม (Item Pool) นอกจากนี้ข้อคำถามที่ดีควรได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าสถิติ เช่น ระดับความยาก-ง่ายอำนาจการจำแนกเป็นต้น โปรแกรมการฝึกทักษะที่ดีควรมีการประเมินข้อบกพร่องในการตอบผิด แต่ถึงแม้จะมีคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียนการสอนก็มิอาจจะขาดครูได้

โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 ส่วนดังนี้

1. การนำสู่บทเรียน (Introductory Section)
2. การเลือกข้อคำถาม (Select Item)
3. การถาม – การตอบ (Question and Response)
4. การตรวจคำตอบ (Judge Response)
5. การแจ้งผลคำตอบ (Feedback)
6. จบบทเรียน (Closing)

2.2.4.3 สถานการณ์จำลอง (Simulations)

นงนุช วรรธนวหะ (2535 : 27) ได้กล่าวว่า เป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์การจริงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทดแทนสภาพจริงในชีวิตประจำวัน เพื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียนและเพื่อจูงใจผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ในชั้นเรียน และเพื่อการจูงใจให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยมีส่วนเข้าร่วมเกี่ยวข้อง เช่น การควบคุมเหตุการณ์ การตัดสินใจการโต้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นใน สถานการณ์จำลองได้ โดยที่ในชีวิตจริงผู้เรียนอาจไม่สามารถแสดงปฏิกิริยาเหล่านี้ได้ โดยนักเรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้น และได้รับปฏิกิริยาย้อนกลับเหมือนกับในสถานการณ์จริง เนื่องจากในบางบทเรียนไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี หรือชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ต้องใช้ระยะเวลานานหลายวันจึง จะปรากฏผล การใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย เช่น การสอนเรื่องเลนส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เราสามารถสร้างจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ ปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจช่วยย่นระยะเวลา และลดอันตรายลงได้ ในสถานการณ์จำลองนี้ผู้เรียนจะต้องแก้ไขปัญหาโดยการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจในคุณลักษณะต่าง ๆ ในที่สุด รวมทั้งการเรียนรู้วิธีการควบคุมเหตุการณ์เหล่านั้น หรือเรียนรู้ว่าต้องปฏิบัติอย่างไรในสถานการณ์ที่แตกต่าง จุดมุ่งหมายของการใช้สถานการณ์จำลองเพื่อช่วยให้นักเรียนได้สร้างรูปแบบการตอบสนองที่เป็นประโยชน์กับเหตุการณ์จริง และเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างรูปแบบการตอบสนองที่เป็นประโยชน์กับเหตุการณ์จริงและเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดสอบเหตุการณ์ ต่างๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ โปรแกรมจำลองสภานการณ์ต่างโปรแกรมจำลองสถานการณ์ต่างจากโปรแกรมการสอนเนื้อหาในส่วนที่โปรแกรมจำลองสถานการณ์นั้น จะเป็นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในกิจกรรมต่างๆ ที่จำลองมาจากสภาพจริง

โครงสร้างของบทเรียนสถานการณ์จำลอง ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ 6 ส่วน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. เสนอสถานการณ์ผู้จอแสดงผล (Present Scenario)
3. ปฏิกิริยากระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง (Student Acts)
5. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิกิริยาที่แสดงออกของนักเรียน (System Updates)
6. จบบทเรียน (Closing)

2.2.4.4 เกมการศึกษา (Instructional Game)

เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมตอบคำถาม เกมเติมคำ เกมคิดแก้ปัญหา เป็นต้น เพื่อเป็นการจูงใจการเรียนการสอนในสถานศึกษาโปรแกรมเกมการศึกษานอกจากทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานแล้วยังเป็นสื่อกลางการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ด้วย เช่น ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กระบวนการ ทักษะ ทัศนคติ เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกิดทักษะอื่นๆ เช่น การแข่งขัน ความรู้สึกของการแพ้ – ชนะ การใช้เหตุผลที่ดีและไม่ดี โดยมีกติกาการแข่งขัน และมีการแพ้ชนะเมื่อจบเกม นักเรียนจะได้ความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมๆ กันด้วยเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอภาพกราฟิกที่มีสีสวยงามและทำเสียงประกอบได้จึงทำให้ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติประกอบด้วยส่วนย่อยๆ 7 ส่วนดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เสนอบทเรียนสู่จอภาพ (Persent Scenano)
3. ปฏิกิริยากระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง (Student Acts)
5. ปฏิกิริยาของผู้แข่งขัน (Opponent Reacts)
6. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิกิริยาของผู้เรียน (System Updates)
7. จบบทเรียน (Closing)

2.2.4.5 การทดสอบ (Testing)

นงนุช วรรธนวหะ (2535 : 35-36) ได้กล่าวว่า การทดสอบ เป็นส่วนสำคัญและจำเป็นในกระบวนการการเรียนการสอน การทดสอบมีบทบาทในการเป็นเครื่องมือการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน ทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน ซึ่งบางครั้งเรียกว่า การประเมินผลย่อย และการประเมินผลรวมการทดสอบในการประเมินผลย่อยเพื่อจะดูความพร้อมของผู้เรียน วัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อการจัดสภาพการเรียนและการใช้สื่อที่เหมาะสม วินิจฉัยปัญหาและข้อบกพร่องของผู้เรียนว่ายังต้องการซ่อมเสริมความรู้ด้านใด การทดสอบในการประเมินผลรวมเพื่อสรุปผลการตัดสิน ผ่านไม่ผ่านการให้เกรด

โปรแกรมการทดสอบเป็นการทดสอบนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาที่ฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อสอบที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแฟ้มโปรแกรมเมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้นักเรียนคนละแผ่นแล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปที่แป้นพิมพ์ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของนักเรียนคนนั้นทันทีว่าผ่านหรือไม่เช่นกัน

โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติประกอบด้วยส่วนย่อย 6 ส่วน ดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. การเลือกข้อคำสอบ (Select Item)
3. การถาม – การตอบ (Question and Response)
4. การตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. การแจ้งผลคำตอบ ถ้าเป็นการฝึกทำข้อสอบ (Feedback if Practice Test)
6. จบบทเรียน (Closing)

2.2.4.6 การสาธิต (Demonstrations)

ผดุง อารยะวิญญ (2527 : 450-46) ได้กล่าวว่า จุดประสงค์ของโปรแกรมประเภทนี้ เพื่อใช้สาธิตประกอบ คำบรรยายเนื้อหาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น โปรแกรมสาธิตส่วนใหญ่เป็นการแสดงขั้นตอนหรือวิธีทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การโคจรของดาวพระเคราะในระบบสุริยะ การเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การเคลื่อนตัวของคลื่นเสียง เป็นต้น ซึ่งการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากเพราะสามารถแสดงเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดทั้งสีและเสียงอีกด้วย

การสาธิตดังกล่าวจึงหน้าสนใจเพราะมีสีสันที่สวยงามเด็กอาจทดลองด้วยตนเองได้ แต่การสาธิตที่ดีไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเขียนโปรแกรมมากมาย แต่ควรเป็นการสาธิตที่ทำให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจากโปรแกรมการสาธิตเป็นโปรแกรมที่ใช้ประกอบการบรรยายในตอนใดตอนหนึ่ง จึงไม่มีโครงสร้างของโปรแกรมที่แน่นอนเช่นเดียวกับโปรแกรมประเภทอื่นๆ

นงนุช วรรธนวหะ (2535 : 39) สามารถสรุปขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการเรียนการสอนเป็น 4 ขั้น คือ

1. การเสนอเนื้อหารายละเอียด
2. การแนะนำขณะที่ผู้เรียนทดลองปฏิบัติ
3. การฝึกทักษะ
4. ประเมินผล

การนำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มาช่วยให้ในการเรียนการสอนสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนขั้นต่างๆเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพดังนี้

1. โปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด ใช้ช่วยในกระบวนการเรียนการสอนขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2
2. โปรแกรมฝึกทักษะใช้ช่วยในกระบวนการขั้นที่ 3
3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ ใช้ช่วยในการผสมผสานกันทั้ง4ขั้น
4. โปรแกรมการศึกษา ใช้ช่วยในกระบวนการขั้นที่ 3
5. โปรแกรมการสาธิตใช้ช่วยประกอบการบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอนในขั้นที่ 1
6. โปรแกรมการทดสอบ ใช้ช่วยในกระบวนการขั้นที่

2.2.5 ลักษณะการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วารินทร์ รัศมีพรหม (2532 : 6) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานกันโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.1 **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยสอนสามารถเสนอวิธีได้ในรูปแบบที่น่าสนใจไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนให้มุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ(Menu)ให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อน-หลังด้วยตัวเขาเอง

2.2.5.2 **ขั้นเสนอเนื้อหา** เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวข้อเรื่องใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบๆ (Frame) โดยอาจเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ภาพเสียงตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อเร้าความสนใจในเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่างๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีสันการโยงไป-มาระหว่างกรอบต่างๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาที่ละประเด็นโดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อยๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อให้เรียนรู้ได้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะหรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

2.2.5.3 **ขั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมาก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำเป็น เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบปรรมดา และผู้เรียนจะตองคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งไว้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอความช่วยเหลือให้

2.2.5.4 **ขั้นตรวจคำตอบ** เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความกราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชยเสียงเพลงหรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกไบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้อง จึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนี้น

2.2.5.5 **ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบซึ่งจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ก็คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรกหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ได้เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ และเวลาที่ใช้เรียน เป็นต้น

2.2.6 **การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** ของ Robert Gagné (1970) ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.6.1 **เร้าความสนใจ** (Gain Attentions) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียนนั่นเอง โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์

2.2.6.2 **บอกวัตถุประสงค์** (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหา เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนจะสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้

2.2.6.3 **ทบทวนความรู้เดิม** (Activate Prior Knowledge) เป็นการใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ ก็ได้ เช่น พูดคุย ซักถาม แบบทดสอบ เป็นต้น

2.2.6.4 **การเสนอเนื้อหาใหม่** (Present New Information) เป็นการเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดสั้นๆ รายๆ ได้ใจความชัดเจน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอภิปรายภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหางายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว

2.2.6.5 **การชี้แนวทางในการเรียนรู้** (Guide Learning) เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

2.2.6.6 **กระตุ้นการตอบสนอง** (Elicit Response) มีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิดและร่วมกันฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ

2.2.6.7 **ให้ข้อมูลย้อนกลับ** (Provide Feedback) เป็นการช่วยเร้าความสนใจและเป็นการบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

2.2.6.8 **มีการทดสอบความรู้** (Assess Performance) เป็นการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน ช่วงท้ายบทเรียน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใดเพื่อจะได้เตรียมตัวไปโอกาสต่อไป

2.2.6.9 **การจำแนกและการนำไปใช้** (Promote Retention And Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123-124) ได้สรุปข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

2.3.1.1 ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็ว ก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้า ก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2.3.1.2 ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ต้องการไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดเวลาตายตัว

2.3.1.3 ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนได้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

2.3.1.4 ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีเพื่อเป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

2.3.1.5 สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การแสดงด้วยกราฟฟิค (Graphics) ดนตรี การใช้สีการใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง และการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น

2.3.1.6 สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก

2.3.1.7 เหมาะสำหรับการสอนทักษะ ที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะสั้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

2.3.1.8 เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์

2.3.1.9 คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหนื่อยหน่ายและไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม จึงควรเกิดจากการความร่วมมือกันระหว่างบุคลากร 3 ฝ่าย คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา นักออกแบบการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชา และความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบการสอนจะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนการสอนอย่างมีระบบ และการใช้หลักของการเรียนรู้ในระหว่างที่มีกระบวนการสอน ส่วนนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะอธิบาถึงสมรรถภาพของคอมพิวเตอร์ว่าจะทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งเขียนโปรแกรมที่ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และนักออกแบบการสอนได้วางแผนเอาไว้ กรณีที่จะทำการสร้างบทเรียนโดยบุคคลคนเดียวไม่ได้ทำเป็นกลุ่มคณะผู้สร้างบทเรียนจะต้องดำเนินบทบาททั้งสามด้านดังกล่าว จึงจะช่วยให้สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการสอนได้

2.3.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536 : 138-139) ได้รวบรวมข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

2.3.2.1 การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลา และความสามารถ และครูผู้รู้เนื้อหาวิชาแต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรม CAI ได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบอุปสรรคอยู่

2.3.2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไม่สามารถสอนเนื้อหาบางเนื้อหาในระดับขั้นสูงๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้น

2.3.2.3 เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกิดขึ้นแล้วกับบางสังคมทำให้ ความกระตือรือร้น และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลงบางครั้งให้ผลตรงข้ามผู้เรียนไม่ ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์อีกต่อไป

2.3.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องมากกว่าผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเดียวกัน

2.3.2.5 ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะในกลุ่มใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้น หรือเป็นไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน

2.3.2.6 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลง แต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่และฐานข้อมูลต่างๆ ยังมีราคาสูงและจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องถิ่นชนบทห่างไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

2.3.2.7 ในประเทศไทย ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษา ตลอดจน Programmer จะสร้างงาน CAI ยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธุรกิจมากกว่าการศึกษา จะสังเกตได้จากตลาดที่วางขาย ซอฟแวร์ จะมี CAI น้อยเมื่อเทียบกับซอฟแวร์ ทางด้านธุรกิจ

2.3.2.8 ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังมากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลตอบแทนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวังและธรรมชาติของการนำ CAI มาใช้ประกอบด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเริ่มต้นก็จะให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับ ไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่ต้องการจ่ายเงินลงทุนกับการใช้ CAI

2.3.2.9 โปรแกรมที่ออกแบบใช้เพื่อ CAI ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่ Programmer จะสามารถทำให้บทเรียน CAI ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่ผู้สร้าง Program ได้ทำไว้

2.3.2.10 ปัญหาทางด้านเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียน CAI คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่างๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกัน และความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลง กลไกการตลาดทำให้ผู้ใช้ได้สอนค้าด้อยคุณภาพทั้งๆ ที่จ่ายไปในราคาคุณภาพ นอกจากนี้ Program ที่ออกวางขายและอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลายรูปแบบ ซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนา Program ที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

2.4 การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520) ได้กล่าวถึงแนวทางการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ไว้ดังนี้

.....การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า "Development testing" หมายถึงการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (try out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปสอนจริง (trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ได้กล่าวถึงการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อว่า ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบ 1 : 1 โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คนที่มีระดับความสามารถ อ่าน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม แบบ 1:10 ตั้งแต่ 6-10 คน ทั้งผู้เรียนที่เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม แบบ 1:100 เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 %

2.4.1 ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใดๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2521 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

2.4.1.1 เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียน หรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

2.4.1.2 ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียน หรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้จริง

2.4.1.3 ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลาและงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

2.4.2 การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ

สื่อการสอนที่ผลิตได้ดังกล่าวแล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องนำไปทดสอบ หาประสิทธิภาพของสื่อ เพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อซึ่งได้ จากการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น $E_1 : E_2$ ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_1)

สูตรการคิดค่า $E_1 : E_2$ โดยวิธีคำนวณค่าทางสถิติดังนี้ คือ

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\frac{\sum_X}{N}}{A} \times 100 \qquad \left(\text{หรือ } \frac{\overline{X}}{A} \times 100 \right)$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในสื่อ

$\sum_X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงาน หรือประกอบกิจที่มอบหมาย

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum_F}{\frac{N}{B}} \times 100 \qquad \left(\text{หรือ} \quad \frac{\overline{F}}{B} \times 100 \right)$$

E_2 = ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงาน หรือประกอบกิจที่มอบหมาย

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

การที่จะกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้มีค่าเท่าใดนั้น กำหนดให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ซึ่งโดยปกติในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อนิยมตั้งไว้ 90 / 90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80 / 80

จากเกณฑ์ประสิทธิภาพดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กล่าวคือ

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้ จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.3 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

จากผลงานการวิจัยได้กล่าวถึงการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมว่าเมื่อทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนแล้วสามารถประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้ แล้วนำประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือว่า ค่าแปรปรวน 2.55% ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติ เราจะกำหนดไว้ว่า 2.5% ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธภาพไว้ 90/90 เมื่อเรานำชุดการสอนไปทดลองสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของสื่อสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5%
2. เท่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของสื่อเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.5 หลักการสร้างแบบทดสอบ

2.5.1 **ลักษณะของแบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดผลที่ดี** (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์.2541 : 75-88)

แบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีลักษณะ ดังนี้

2.5.1.1 **ความตรง** (Validity) เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ ซึ่งหมายถึงความแม่นยำของคะแนนสอบในการวัดในสิ่งที่แบบทดสอบต้องการจะวัด ความตรงของแบบทดสอบอาจได้หลายชนิด ดังนี้

1. ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คือสภาพที่แบบทดสอบนั้นครอบคลุมเนื้อหามากน้อยเพียงใด ถ้าแบบทดสอบใดครอบคลุมเนื้อหาได้ครบตามจุดประสงค์ที่ต้องการ แบบทดสอบนั้นได้ชื่อว่ามีความตรงตามเนื้อหาสูง ในทางปฏิบัติสิ่งที่จะช่วยให้แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหา คือ แผนผังการออกข้อสอบ ซึ่งจะเป็นสิ่งบังคับลักษณะเนื้อหา และพฤติกรรมที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ แผนผังการออกข้อสอบนี้จะสร้างมาจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) คือลักษณะที่แบบทดสอบที่วัดความสามารถหรือพฤติกรรมใดๆ ก็ตาม เมื่อผู้ที่ถูกทดสอบโดยแบบทดสอบนั้นไปแสดงพฤติกรรมปฏิบัติจริง จะสามารถแสดงพฤติกรรมนั้นได้สอดคล้องกับความสามารถที่ได้จากการทดสอบ

3. ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) คือลักษณะที่แบบทดสอบสามารถจะพยากรณ์พฤติกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้อาจกล่าวได้ว่า เป็นความสัมพันธ์สอดคล้องกันระหว่างค่าที่ได้จากการวัดพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบกับค่าที่ได้ที่เกิดจากการวัดพฤติกรรมอื่น ๆ ในอนาคต

4. ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) คือลักษณะที่แสดงความสัมพันธ์

2.5.1.2 **ความเป็นปรนัย** (Objectivity) คือ ลักษณะที่แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบนั้นจะสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด ซึ่งการที่จะวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์นั้นจะต้องควบคุมในสิ่งต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ต้องสร้างคำถามให้ชัดเจนอย่าใช้ภาษาที่กำกวม เพื่อผู้เข้าสอบเข้าใจคำถามตรงกันกับความต้องการของผู้สร้างข้อสอบ ถ้าคำถามไม่ชัดแจ้งจะทำให้ความเป็นปรนัยน้อยลง

2. เกณฑ์การให้คะแนนต้องแน่ชัด ไม่ว่าจะตรวจข้อสอบเมื่อใด และใครเป็นผู้ตรวจก็จะได้คะแนนเท่ากันเสมอ การให้คะแนนต้องพยายามตัดความคิดเห็นส่วนตัวให้มากที่สุด

2.5.1.3 **ความสมดุล** (Balance) แบบทดสอบจะมีความตรงตามเนื้อหาได้ จะต้องวัดพฤติกรรมที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอนได้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาและวัตถุประสงค์ สัดส่วนของคำถามเป็นไปตามแผนผังการออกข้อสอบ (table of specification) มิฉะนั้นครูอาจจะออกข้อสอบในเนื้อหาที่เพิ่งสอนเสร็จใหม่ๆ มากเกินไป

2.5.1.4 **ความยุติธรรม** (Fairness) ผู้สอบทุกคนมีโอกาสที่จะตอบถูก ถ้ามีความรู้ในเนื้อหาแบบทดสอบนั้นๆ ข้อสอบจึงต้องมีความชัดเจนไม่คลุมเครือ ถ้าจะลวงผู้เข้าสอบก็ควรจะลวงด้วยสถานการณ์ในเนื้อหาของข้อสอบ มิใช่เพราะความคลุมเครือของภาษาที่ใช้ออกข้อสอบ

2.5.1.5 **ความเที่ยง** (Reliability) คือลักษณะความคงที่ของแบบทดสอบ กล่าวคือข้อสอบที่ดีนั้นถ้าใช้วัด หรือสอบบุคคลเดียวกันในช่วงระยะเวลาที่ห่างกันพอควร จะได้คะแนนเท่ากัน ทั้งในการสอบครั้งแรก และการสอบครั้งหลัง องค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ที่มีอิทธิพลต่อความเที่ยง คือ

1. ความยากของแบบทดสอบ ควรเหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ถ้าแบบทดสอบยากหรือง่ายเกินไป จะทำให้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบต่ำ

2. ความเป็นปรนัยและการให้คะแนนที่คงที่ แบบทดสอบจะมีความเที่ยงสูง

3. แบบทดสอบจะมีความเที่ยงสูงถ้าผู้เข้าสอบอยู่ในสภาพปกติ ทั้งทางอารมณ์และร่างกายขณะทำข้อสอบ

2.5.1.6 **ประสิทธิภาพในการนำไปใช้** (Efficiency) หมายถึงการประหยัดเวลาในการสร้างแบบทดสอบ การดำเนินการสอบ การทำแบบทดสอบ และการตรวจให้คะแนน

2.5.1.7 **ความยาก** (Difficulty) แบบทดสอบนั้นควรมีความยากพอเหมาะถ้ามีความยากหรือง่ายเกินไป จะมีผลทำให้ความเที่ยงน้อย โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรมีค่าความยากในช่วง .20 - .80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.8 **อำนาจจำแนก** (Discrimination) แบบทดสอบแต่ละข้อจะต้องสามารถแยกคนเก่งออกจากคนไม่เก่งได้ กล่าวคือคนเก่งจะตอบถูกแต่คนไม่เก่งจะตอบผิด โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.5.1.9 **ความเฉพาะเจาะจง** (Specifity) แบบทดสอบที่ดีนั้น ผู้มีความสามารถเฉพาะเรื่องนั้นๆ จึงจะตอบข้อสอบนั้นได้ ถ้าผู้สอบไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยทั่วไปแล้ว จะไม่สามารถตอบได้

2.5.1.10 **ใช้เวลาพอเหมาะ** (Speededness) กล่าวคือเวลาต้องกำหนดให้พอเหมาะไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ถ้ากำหนดเวลาให้น้อยจนเกินไป และผู้สอบไม่สามารถทำแบบทดสอบได้หมดทุกข้อ จะทำให้ไม่สามารถใช้แบบทดสอบวัดพฤติกรรมของผู้เข้าสอบได้หมดตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ ทำให้แบบทดสอบนั้นขาดความตรงตามเนื้อหาได้ โดยทั่วไปเวลาที่พอเหมาะสำหรับแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรเป็นเวลาที่ผู้เข้าสอบประมาณ 90 % ทำข้อสอบฉบับนั้นเสร็จ

ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบดังกล่าว นับว่าสำคัญยิ่งที่ผู้พัฒนาแบบทดสอบต้องคำนึงถึง เพราะถ้าขาดข้อใดข้อหนึ่งจะทำให้การวัดและประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ขาดความถูกต้อง ทำให้การอธิบายพฤติกรรมการเรียนขาดความหมายที่แท้จริงไปในที่สุด

2.5.2 **วัตถุประสงค์**

การจัดการศึกษา ได้มีการมุ่งหวังว่าจะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่มุ่งมวังไว้ พฤติกรรมที่มุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นนี้ มีทั้งพฤติกรรมกว้างๆ ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมากๆ ไปจนถึงพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง แจ่มชัดจนสามารถวัดได้โดยตรง ซึ่งสามารถแบ่งได้ ดังนี้

2.5.2.1 **จุดประสงค์ทั่วไป** (General Objectives)

จุดประสงค์ทั่วไปเป็นพฤติกรรมคาดหวังที่ระดับความมีนัยทั่วไประดับกลางที่ตั้งใจจะให้เกิดขึ้นจากการสอนในรูปของผลของการเรียนที่ต้องการ หรือกล่าวได้ว่าจุดประสงค์การสอนทั่วไปเป็นประโยชน์ที่บ่งถึงผลจากการเรียนอย่างกว้างๆ ซึ่งคาดหวังว่าจะเกิดขึ้นจากการสอนนั่นเอง

จุดประสงค์ทั่วไปมีลักษณะ ดังนี้

1. ประกอบด้วยคำกริยา ซึ่งบ่งถึงแบบของพฤติกรรมระดับกลาง ไม่เป็นนัยทั่วไปจนเป็นนามธรรมมากเกินไป ไม่เฉพาะเจาะจงมากจนนำไปสู่กิจกรรมการเรียนการสอนเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง

2 บ่งจุดประสงค์ในรูปพฤติกรรมหรือการกระทำของผู้เรียน หรือการกระทำของผู้สอน ซึ่งไม่แน่ว่าผู้เรียนจะได้เรียนรู้อะไรบ้าง ผลที่เกิดแก่ผู้เรียนมีอะไรบ้างหลังจากที่ได้สอนไปแล้ว ซึ่งเป็นพฤติกรรมคาดหวังในตัวผู้เรียนว่าจะมีพฤติกรรมใดขึ้นมาบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปงจุดประสงค์แต่ละข้อเป็น " ผลผลิตของการเรียน " มากกว่าที่จะระบุในรูปของ " กระบวนการเรียน " ประสบการณ์การเรียนเกิดขึ้นในช่วงกระบวนการเรียน- การสอน มิใช่เป็นจุดหมายปลายทางของการเรียน แต่เป็นวิธีไปสู่จุดหมาย

4. ปงจุดประสงค์การสอนในรูปพฤติกรรมปลายทาง โดยไม่ปงในรูปของเนื้อหาวิชาที่จะสอน เนื่องจากการแบ่งเนื้อหาวิชามากเกินไป จึงมักจะตั้งจุดประสงค์การสอนในรูปของ " หัวข้อ " เนื้อหาวิชา

5. จุดประสงค์แต่ละข้อ มีพฤติกรรมคาดหวังที่เป็นพฤติกรรมปลายทางกว้างๆ เพียงตัวเดียว

6. ปงจุดประสงค์การสอนทั่วไปให้มีระดับความเป็นปรนัยทั่วไปที่เหมาะสม ไม่กว้างหรือแคบเกินไป แต่ให้ชัดเจนพอที่จะปงพฤติกรรมคาดหวังระดับที่สังเกตได้วัดได้หลายๆ ตัว เพื่อที่จะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านั้น ไม่ใช่แบบของพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงชนิดบอกได้ แสดงได้ แต่เป็นพฤติกรรมคาดหวังตัวใหญ่ๆ ที่ครอบคลุมพฤติกรรมย่อยๆ ไว้

2.5.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

เป็นจุดประสงค์การสอนที่มีทั้งระดับที่มีความเป็นนัยทั่วไปสูงและที่เฉพาะเจาะจงปานกลาง เจาะจงมากไปตามลำดับ จุดประสงค์การสอนที่มีความเฉพาะเจาะจงจนสามารถบ่งได้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนไปแล้ว ผู้เรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมหรือทำสิ่งใดที่สามารถวัดได้สังเกตได้

1) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สมบูรณ์ จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. พฤติกรรมที่คาดหวัง (Expected Behavior) เป็นข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกได้ ทำให้สังเกตเห็นได้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหน่วยใดหน่วยหนึ่ง พฤติกรรมเหล่านี้จะเป็นเครื่องแสดงว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นแล้ว โดยพฤติกรรมที่คาดหวังต้องอาศัยคำบ่งการกระทำ เช่น บอก เปรียบเทียบ อธิบาย สาธิต และอื่นๆ ซึ่งส่วนประกอบนี้เป็นส่วนที่บ่งว่า ผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้างเมื่อเสร็จจากการเรียนการสอนแล้ว นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุด

2. สถานการณ์ (Situation) หรือเงื่อนไข (Condition) เป็นข้อความที่ปงถึงสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่จะใช้กระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมคาดหวังนั้นออกมา หรือกล่าวได้ว่าเป็นตัวเร้าให้แสดงพฤติกรรมนั่นเอง เพื่อสังเกต วัดพฤติกรรมนั้นว่าตรงตามพฤติกรรมที่คาดหวังหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกณฑ์ (Criteria) หรือมาตรฐาน (Standard) เป็นข้อความที่อธิบายว่านักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังถึงระดับใด จึงจะยอมรับว่ามี พฤติกรรมที่คาดหวังนั้นอยู่จริง เรียนรู้รอบหรือบรรลุผลแล้ว หรือทำได้จริงมิได้โดยบังเอิญ

2) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคล ซึ่งมีการจำแนกความสามารถออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) คือความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน จะโดยวิธีใดก็ตาม พฤติกรรมด้านความรู้ความจำนี้ยังจำแนกได้อีก 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1.1 ความรู้เฉพาะเรื่อง (Knowledge of specifics) เป็นความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม และความรู้เกี่ยวกับภาคและความจริงเฉพาะเรื่อง

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ (Knowledge of ways and means of dealing with specifics) ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท ความรู้เรื่องเกณฑ์ และความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธี

1.3 ความรู้ของยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of the universal and abstractions in a field) เป็นความรู้เกี่ยวกับ หลักวิชาและการขยายหลักวิชา และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความสามารถตั้งแต่ขั้นนี้ถึงขั้นประเมินผล ถือว่าเป็นความสามารถขั้นสติปัญญา ซึ่งเป็นผลจากการเอาความรู้จากประสบการณ์ในขั้นความรู้ ความจำ มาผสมผสานจนกลายเป็นสมรรถภาพสมองชนิดใหม่

2.1 ความเข้าใจมี 3 ลักษณะ ได้แก่

2.1.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายจากภาษาหนึ่งหรือแบบฟอร์มหนึ่งไปสู่ภาษาหนึ่งหรืออีกแบบฟอร์มหนึ่ง

2.1.2 การตีความ (Interpretation) เป็นการเอาผลจากการแปลความหลาย ๆ สิ่งมาผสมผสาน เรียบเรียงเป็นความคิดใหม่อย่างมีความหมาย

2.1.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นการขยายแนวความคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งต้องอาศัยทั้งการแปลความและตีความประกอบกัน จึงจะสามารถขยายความหมายของเรื่องราวนั้นได้

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาที่แปลก ใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องเคยพบเห็นมาก่อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถแยกแยะเรื่องราว สิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ ทำให้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์กันได้ออย่างชัดเจน สามารถค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ในเนื้อเรื่องนั้น ๆ ได้

4.1 การวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ ได้แก่

4.1.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements) เป็นความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบย่อยที่รวมอยู่ในเรื่องราวนั้นๆ เพื่อชี้ให้เห็นถึงมูลเหตุ ต้นกำเนิด สาเหตุ ผลลัพธ์ และประเด็นสำคัญของเรื่องราวต่างๆ

4.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ((Analysis of relationship) เป็นการพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยที่รวมกันอยู่ในเรื่องราวนั้นๆ ว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวพันกันในลักษณะใด อาจเหมือนกันหรือต่างกัน คล้อยตามกันหรือขัดกัน เกี่ยวข้องกันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน อะไรเป็นเหตุของผลนั้น หรืออะไรเป็นผลของเหตุนั้น

5. การสังเคราะห์ (Syuthesis) เป็นการนำองค์ประกอบย่อยๆ ต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปมารวมเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันเพื่อให้เห็นโครงสนร้างที่ชัดเจน แปลก ใหม่ ไปจากเดิม มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แปลกใหม่ มีคุณค่าและเป็นประโยชน์

5.1 การสังเคราะห์มี 3 ประเภท ดังนี้

5.1.1 การสังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) เป็นความสามารถในการผสมผสานความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ทำให้เกิดเป็นข้อความหรือผลิตผลใหม่ขึ้น อาจสังเคราะห์ได้โดยการพูด เขียน หรือสังเคราะห์รูปภาพก็ได้

5.1.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of plan, or proposed set of operation) เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทาง วางแผน เขียนโครงการต่างๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่วางไว้

5.1.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set abstrect relation) เป็นความสามารถในการนำเอาความสำคัญและหลักการต่างๆ มาผสมผสานให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งสำเร็จรูปหน่วยใหม่ที่มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิม เกิดเป็นเรื่องราวหมา และแนวคิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพ และผิดไปจากเรื่องย่อๆ ของเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการาตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่า เหมาะสม มีคุณค่า ดี-เลว เพียงไร

6.1 การประเมินค่าต้องอาศัยเกณฑ์ประกอบการตัดสินใจ 2 ลักษณะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.1 การตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์ภายในเนื้อเรื่อง(Judgment in term of internal evidence) เป็นการประเมินหรือตัดสินโดยยึดความถูกต้องตามเนื้อเรื่อง เนื้อหานั้นๆ หรือตามข้อมูลที่ปรากฏอยู่

6.1.2 การตัดสินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in term of external criteria) เป็นการตัดสินโดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่องนั้นๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามเหตุผลทางตรรกศาสตร์ การยอมรับของสังคม สภาพความเป็นจริง ความยุติธรรม

2.5.3 **การวางแผนสร้างแบบทดสอบ** (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 :108-110)

ผู้สร้างแบบทดสอบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ตนต้องการจะวัด โดยสร้างเป็นตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.5.3.1 พิจารณาหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ได้ 6 พฤติกรรม คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า

2.5.3.2 พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1 นำมาบรรจุในตารางตามแนวตั้งด้านบน

2.5.3.3 สมมติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

2.5.3.4 ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่า จะให้น้ำหนักคะแนนที่ช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

2.5.3.5 รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 2.6.3.5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า " คะแนนรวมย่อย "

2.5.3.6 นำคะแนนในแต่ละช่องที่ได้แสดงการหาจำนวนข้อมูลของแบบทดสอบตามลำดับคะแนนความสำคัญโดยการแปลงคะแนนให้ผลที่ได้เป็นทศนิยม โดยวิธีเทียบอัตราส่วน

2.5.3.7 นำผลคะแนนที่ได้จากข้อ 2.6.3.6 ปัดเป็นจำนวนเต็ม

2.5.3.8 จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ2.6.3.5ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็นอันดับที่ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 การเขียนแบบทดสอบ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 :112-114)

2.5.4.1ชนิดของแบบทดสอบ

ชนิดของข้อสอบ แบ่งเป็น 2 ชนิดตามลักษณะการตอบ คือ

1. แบบทดสอบแบบอัตนัย (Subjective Test) รูปแบบของแบบทดสอบจะมีเฉพาะตัวคำถามเท่านั้น ส่วนคำตอบจะเว้นที่ว่างหรือกำหนดกระดาษคำตอบไว้ให้เป็นพิเศษสำหรับให้ผู้ตอบเขียนคำตอบลงไปเอง ผู้ตอบมีอิสระในการตอบ และจะต้องเรียบเรียงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้วเขียนคำตอบเองตามที่ตนถนัด ผู้ตอบต้องใช้เวลาเกือบทั้งหมดไปในการคิดและเขียน แบบทดสอบแบบอุดนัยนี้จะมีปัญหามากในการตรวจให้คะแนนทั้งในด้านความเป็นธรรมในการให้คะแนนและความสะดวกรวดเร็ว จึงไม่นิยมนำไปใช้เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูล

2. แบบทดสอบแบบปรนัย (Objectiva Test) แบ่งรูปแบบได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่

2.1 แบบตอบสั้น (Short Answer Item) เป็นแบบที่ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบเอง แต่จำกัดคำตอบให้ตอบเพียงสั้น ๆ เท่านั้น มี 3 รูปแบบคือ

2.1.1 แบบทดสอบแบบสมบูรณ์ (Completion Item) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่มีเนื้อหาสมบูรณ์ แต่ให้ตอบสั้น ๆ เพียงคำเดียวหรือวลีเดียว

2.1.2 แบบทดสอบแบบข้อคำถามไม่สมบูรณ์ (Incompletion Statement) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ เมื่อเติมคำหรือวลีลงไปจะทำให้ประโยคสมบูรณ์

2.1.3 แบบเติมคำที่มีความสัมพันธ์ รูปแบบการถามจะตั้งคำถามด้วยประโยคหลักแล้วตามด้วยคำหรือข้อความย่อย ๆ เว้นว่างไว้ให้หาคำตอบเติม คำตอบที่เติมจะต้องสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคำหรือข้อความย่อยๆ นั้น

2.2 แบบทดสอบถูก - ผิด (True-False Item) หรือแบบเลือกตอบชนิด 2 ตัวเลือก รูปแบบโดยทั่วไปกำหนดข้อความมาให้และให้ตอบว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ เป็นจริงหรือไม่เป็นจริง อย่างใดอย่างหนึ่ง ส่วนมากนิยมใช้ให้ตอบถูกกับผิด

2.3 แบบจับคู่ (Matching Test) รูปแบบจะกำหนดคำวลีหรือข้อความมาให้ 2 แถว แถวทางซ้ายเป็นตัวคำถามและแถวทางขวาเป็นตัวคำตอบ การตอบจะต้องเลือกคำวลีหรือข้อความทางขวาที่มีความหมายสอดคล้อง หรือสัมพันธ์กับคำถาม ปกติแถวทางขวาจะมีคำวลีหรือข้อความมากกว่าแถวทางซ้ายที่เป็นคำถาม และคำตอบแต่ละตัวอาจจะใช้ซ้ำกันมากกว่า 1 ครั้งก็ได้

2.4 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices)รูปแบบทั่วไปของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจะมีตัวคำถาม (Stem) ซึ่งเขียนเป็นประโยคที่สมบูรณ์ และมีตัวคำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Option) ให้เลือกตอบ อาจจะมี 3 คำตอบ 4 คำตอบ 5 คำตอบหรือ 6 คำตอบก็ได้ ส่วนมากใช้ 4 หรือ 5 คำตอบ ในส่วนที่เป็นคำตอบจะประกอบด้วยคำตอบถูก (Key) กับคำตอบที่เป็นตัวลวง (Distractor)หรือคำตอบผิด

2.5.4.2 การเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1) ลักษณะของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก แบบทดสอบมาตรฐานสมัยใหม่ใช้แบบเลือกตอบทั้งสิ้น เพราะแบบทดสอบแบบเลือกตอบสามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์ และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน ยิ่งเป็นยุคคอมพิวเตอร์แล้ว การใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบจะอำนวยความสะดวกในการตรวจได้อย่างดี นอกจากนั้น แบบทดสอบแบบเลือกตอบยังสามารถใช้แทนข้อสอบรูปแบบอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วได้ดี แม้แต่แบบทดสอบแบบความเรียง (Essay Test) จากผลการวิจัยของ (Cook, อ้างจาก Ebel 1997 : 137) ปรากฏผลว่า ข้อสอบทั้งสองแบบที่วัดผลสัมฤทธิ์สิ่งเดียวกันมีสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ 0.97 นั่นคือ มีความสัมพันธ์กันสูงมาก อาจใช้แทนกันได้ดีในบางจุดหมาย

2) วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมากที่สุด วัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูงได้ดี สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนได้ แบบทดสอบแบบเลือกตอบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนที่เป็นคำถาม (Stem) คำถามของแบบทดสอบแบบเลือกตอบมี 3 แบบ ดังนี้

1. คำถามเดี่ยว (Single question) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่มีคำถามและตัวเลือกจบลงบริบูรณ์ในข้อนั้น การตอบข้อสอบแต่ละข้อเป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกัน

2. คำถามที่มีตัวเลือกคงที่ (Constant choices) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่มีตัวเลือกชุดเดียว สำหรับคำถามหลายข้อ ตัวเลือกชุดนั้นจะเป็นเรื่องราวเดียวกัน ส่วนคำถามอาจเขียนเป็นประโยคคำถาม ประโยคบอกเล่าหรือเป็นวลี

3. คำถามแบบสถานการณ์ (Situation test) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่กำหนด ข้อความ คำสนทนา บทประพันธ์ เรื่องราว เหตุการณ์ รูป ตาราง ตัวเลข สถิติ หรือกราฟมาให้ แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้นั้น ซึ่งมีหลักการสร้าง ดังนี้

3.1 กำหนดข้อความหรือสถานการณ์โดยเขียนให้รัดกุม ไม่ยืดยาวเกินความจำเป็น

3.2 คำถามควรถามเฉพาะสิ่งที่ต้องคิด และพิจารณา ไม่ควรถามตรงตามสถานการณ์ที่กำหนด หรือถามนอกสถานการณ์จนเป็นเรื่องราวทั่วๆ ไป ซึ่งตอบได้โดยไม่ต้องใช้สถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำในการสร้างคำถามแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. คำถามเขียนให้เป็นประโยคสมบูรณ์ ไม่ควรเขียนคำถามเป็นแบบต่อความ

2. เขียนคำถามให้ชัดเจนและตรงจุด

3. คำถามใช้ภาษาและศัพท์ที่เข้าใจง่าย เหมาะกับผู้เรียน

4. เขียนคำถามสั้น กระทัดรัดและได้ใจความ

5. คำถามควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธ โดยเฉพาะปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้คำปฏิเสธ ควรขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน

6. แต่ละข้อคำถามเดียว และมีตัวเลือกถูกตัวเดียว

7. อย่าให้คำถามแนะคำตอบ มีหลายกรณี ดังนี้

7.1 ออกคำถามซ้ำซ้ำ ถึงแม้ว่าจะใช้คำถามต่างกัน

7.2 คำถามข้อแรก ๆ แนะคำตอบข้อหลัง

7.3 คำถามคำตอบใช้คำที่ซ้ำกัน ทำให้เดาได้ง่าย

8. การใช้รูปภาพเป็นคำถามเป็นสิ่งที่ดี ภาพที่ใช้ต้องชัดเจน เข้าใจง่าย อาจใช้ภาพเป็นคำถามหรือตัวเลือกก็ได้ และภาพเดียวอาจใช้ถามได้หลายข้อ

ส่วนที่ 2 ส่วนที่เป็นคำตอบ (Option) ตัวเลือกประกอบด้วย ตัวถูกและตัวลวง หลังจากเขียนคำถามแล้วให้เขียนตัวถูกทันทีเพื่อใช้เป็นหลักในการเขียนตัวลวงอื่นๆ ลักษณะตัวลวงที่ดี คือ จะต้องสามารถลวงให้คนไม่มีความรู้เลือกเป็นคำตอบ

คำแนะนำการเขียนตัวเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. ตัวเลือกทุกตัวเป็นพวกเดียวกัน

2. ตัวเลือกควรมีความยาวเท่าๆ กัน ถ้าเป็นตัวเลขเรียงจากน้อยไปมาก ถ้าเป็นข้อความเรียงจากสั้นไปยาว

3. ตัวเลือกถูกต้องไม่เด่นจากตัวลวงอื่นๆ หรือใช้ศัพท์แปลก

4. ตัวเลือกเป็นอิสระกัน อย่าให้ซ้ำซ้อนกัน

5. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือก "ถูกทุกข้อ" ใช้ในกรณีมีคำตอบที่ถูกอย่างแท้จริง สำหรับ "ไม่มีคำตอบหรือ ผิดทุกข้อ" ถ้าไม่จำเป็นจริงๆ ไม่ควรใช้

6. ตัวถูกต้องเป็นไปตามหลักวิชา ไม่ใช่ถูกหรือผิด ตามความนิยมของสังคม

7. ตัวถูกกระจายทั่วกัน ควรกระจายตัวเลือกให้ทุกข้อมีโอกาสถูกเท่าๆ กัน โดยวางตัวถูกแบบสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. กำหนดจำนวนตัวเลือกให้เหมาะกับวัยของเด็ก โดยทั่วไปมี 3 – 5 ตัวเลือก ในกรณีที่ไม่สามารถเขียนตัวเลือกที่ดีให้ครบ 5 ตัวได้ ใช้ตัวเลือก 4 ตัวดีกว่า

3) ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1.1 ข้อสอบที่ความเชื่อมั่นสูง เพราะมีโอกาสเดาถูกน้อยกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่น

1.2 ข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูง เพราะสร้างข้อสอบได้มากข้อ และสร้างได้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

1.3 ข้อสอบแบบเลือกตอบ เหมาะที่จะทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบเป็นข้อสอบมาตรฐาน

1.4 ข้อสอบแบบเลือกตอบ สามารถใช้แผนผัง รูปภาพ กราฟเป็นคำถามและตัวเลือกได้ ทำให้นักเรียนใส่ใจมากกว่าแบบอื่น

1.5 ข้อสอบแบบเลือกตอบ คำถามไม่กำกวม มีคำตอบให้เลือก

1.6 ข้อสอบมีความเที่ยงธรรม การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

1.7 ข้อสอบใช้ได้ทุกวิชาเกือบทุกระดับชั้น สามารถวินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่อง หรือไม่เข้าใจวิชาที่เรียนอย่างไรบ้าง โดยดูจากตัวลวงของข้อสอบ

1.8 วัดความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ ตั้งแต่ ความรู้ จนถึงประเมินค่า

2. ข้อเสียของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

2.1 ข้อสอบสร้างยาก ผู้เขียนข้อสอบต้องอาศัยเวลา ประสบการณ์ และทักษะอย่างมาก มิฉะนั้นจะได้แต่ข้อสอบวัดความรู้ความจำเป็นส่วนใหญ่ สิ่งที่ทำให้ข้อสอบสร้างยากคือ ตัวลวงและคำถามวัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูง

2.2 ค่าใช้จ่ายสูงกว่าข้อสอบแบบอื่น

2.3 ข้อสอบไม่สามารถวัดทักษะในการเขียน ความคิด การวางแผน การเสนอความคิด และไม่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.5.5 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพ 5 ประการ คือ

2.5.5.1 ความตรง (Validity) คือเครื่องมือที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด วิธีการตรวจสอบความตรงมี 2 วิธี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ความตรงตามเนื้อหา (Content validity) เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับเนื้อหาสาระที่ต้องการศึกษาหรือความสอดคล้องกับหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ทำได้โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ (อาจเป็นเพื่อนครูในโรงเรียนก็ได้) ในการตรวจสอบจำนวนประมาณ 3 คน ถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันก็ถือว่าเครื่องมือนั้นมีความตรงตามเนื้อหา

2) ความตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) มีวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

1. หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมที่เป็นเป้าหมายที่ต้องการวัด โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนหรือ 5 คน พิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือดังกล่าวทีละข้อทั้งด้านภาษา ด้านการประเมินผลและด้านเนื้อหา โดยให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้

แล้วนำคะแนนที่ได้คำนวณหาค่า โดยใช้สูตร IOC (Index of item objective congruence) ถ้าข้อคำถามมีค่า IOC ต่ำกว่าเกณฑ์ 0.50 ถือว่าไม่มีค่าความตรงที่ยอมรับได้ต้องนำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่

2. หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม อาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนหรือ 5 คน พิจารณาเครื่องมือดังกล่าวทีละข้อ โดยให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน 5 สำหรับ ข้อความที่เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 สำหรับข้อความที่เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 สำหรับข้อความที่เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 สำหรับข้อความที่เหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 สำหรับข้อความที่เหมาะสมน้อยที่สุด

นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 เป็นข้อคำถามที่มีความตรงตามเนื้อหาและตรงตามโครงสร้างด้วย

3. หาค่าดัชนีการจับคู่ระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมโดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนหรือ 5 คน พิจารณาเครื่องมือดังกล่าวโดยจับคู่ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม ข้อคำถามใดมีเปอร์เซ็นต์ของการจับคู่สูงกว่า 80 % ถือว่ามีความตรงตามเนื้อหาและมีความตรงตามโครงสร้างด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5.2 ความเป็นปรนัย (Objecttivety) คือเครื่องมือที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจง่าย มีความชัดเจนตรงกันว่าต้องการถามอะไร หมายความว่าอะไร ตรวจให้คะแนนอย่างไร ใครๆ ตรวจก็ต้องได้คะแนนเท่ากัน การตรวจสอบความเป็นปรนัยให้ใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวนประมาณ 3 คน หรือ 5 คน ถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันก็ถือว่าเครื่องมือนั้นมีความเป็นปรนัย การตรวจคุณภาพความเป็นปรนัยทำเหมือนความตรง

2.5.5.3 ความเชื่อมั่น (Reliability) การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ คือ การตรวจสอบว่าเครื่องมือนั้น ๆ มีผลการวัดที่สม่ำเสมอแน่นอนคงที่ เครื่องมือที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงแสดงว่า เครื่องมือวัดกี่ครั้งกี่ครั้งได้ผลการวัดเหมือนเดิม วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธี ดังนี้

1) วิธีสอบซ้ำ (Tesi – retest) การสอบซ้ำ คือ การนำเครื่องมือไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 แล้วเว้นไปอีกไม่น้อยกว่า 15 วัน จึงนำเครื่องมือชุดเดิมไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมซ้ำอีกเป็นครั้งที่ 2 จากนั้น จึงนำผลที่ได้จากการทดสอบทั้งสองครั้งไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ นำคะแนนรวมทั้งฉบับของกลุ่มตัวอย่างทุกคนไปใส่ตาราง โดยกำหนดให้คะแนนรวมทั้งฉบับที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นคะแนนในช่อง X ส่วนคะแนนรวมทั้งฉบับที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 เป็นคะแนนในช่อง Y แล้วนำไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้วิธีของ Pearson Product Moment Correlation โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma xy - \Sigma x\Sigma y}{\sqrt{\{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{N\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

2) วิธีแบ่งครึ่ง (Split – half) การแบ่งครึ่งคือ การนำเครื่องมือไปทดสอบเพียงครั้งเดียวแล้วนำเครื่องมือนั้นมาแบ่งครึ่งเพื่อทำการวิเคราะห์ จากนั้นคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้วิธีของ Pearson Product Moment Correlation ของคะแนนรวมครึ่งแรก – ครึ่งหลัง หรือคะแนนรวมข้อคู่ - ข้อคี่ แล้วนำผลที่คำนวณได้ไปขยายให้เต็มฉบับ โดยใช้สูตรของ Spearman Brown ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{2\, r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นโดยการทดสอบเพียงครั้งเดียว ใช้กับแบบทดสอบที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีสูตรในการคำนวณ 2 สูตรคือ KR – 20 และ KR – 21 ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right) \quad \text{และ} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{nS_t^2}\right)$$

2.5.5.4 การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) ความยากง่าย คือ ความยากง่ายของข้อสอบ มีวิธีการวิเคราะห์ คือ ให้รวมคะแนนของผู้ตอบกลุ่มสูงและผู้ตอบกลุ่มต่ำ แล้วคำนวณค่าความยากง่าย (P) โดยใช้ สูตร ดังนี้

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

2.5.5.5 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ค่าอำนาจจำแนก คือ ค่าที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือหรือแบบประเมินนั้นๆ สามารถจำแนกนักเรียนที่เก่งและอ่อน หรือจำแนกความคิดเห็นที่แตกต่างกันได้ โดยนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาจัดเรียงจากคะแนนสูงสุดไปคะแนนต่ำสุด แล้วแบ่งคะแนนเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ กรณีที่จำนวนนักเรียนมีมากให้วิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25 %หรือ 27 % จะได้นักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ส่วนกลุ่มกลางไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ แล้วนำคะแนนทั้งสองกลุ่มไปคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยใช้สูตร ดังนี้

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

2.5.6 สรุปการออกแบบข้อสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบข้อสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องพิจารณาเลือกชนิดของข้อสอบ โดยพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละชนิดว่าจะเลือกชนิดใดจึงจะสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วๆ ไปมักนิยมใช้ข้อสอบชนิดเลือกตอบ ซึ่งสะดวกต่อการตอบและง่ายต่อการตรวจคำตอบและรวมคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามข้อสอบชนิดอื่นรวมทั้งชนิดอัตนัย ก็สามารถใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เช่นกัน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

บุญเลิศ ทัศดอกไม้ (2539 : 119-120) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพเบื้องต้น กับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยากรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุขเกษม อุยโต (2540 : 98) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องประวัติการถ่ายภาพการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติของนักศึกษาระดับปริญญตรีมหาวิทยาลัยรังสิต ชั้นปีที่1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติE1/E2 88.35/89.15 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ

สมศักดิ์ จีวัฒนา (2541 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพบุคคล หลักสูตรเทคโนโลยีทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เพื่อหาประสิทธิภาพ รวมทั้งศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.32 / 82.51 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Lee (1975 : 1368-A) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะการออกเสียงและการฟังศัพท์เฉพาะทางดนตรีกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนจากการสอนแบบปกติผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Whitaker (1991:124) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 วิธี คือการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนโดยวิธีปกติ เกี่ยวกับการสอนเสริมพิเศษรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.50 / 85.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้สามารถให้ความรู้ความเข้าใจในการเรียนการสอนเสริมพิเศษรายบุคคลให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษารัสเซีย การวิจัยพบว่า ผู้เรียนกลุ่มนี้แสดงผลลัพธ์ที่ดีมากทั้งในด้านการสอน พฤติกรรมของผู้เรียนรวมทั้งคำตอบแบบสอบถามหลังจากเรียนวิชานี้แล้ว ผู้เรียนที่มีความรู้ดีในเรื่องการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนจะได้คะแนนดีกว่ามากและไม่มีนักเรียนคนใดสอบตกเลย

อย่างไรก็ตาม พอจะสรุปได้ว่า ผลการวิจัยดังกล่าวจะแสดงให้เห็นดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น เมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบการเรียบเรียงเนื้อหาที่เป็นระดับและผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาในบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียนปกติ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำข้อมูลทั้งเป็นแบบรูปภาพ กราฟ และเสียงมาช่วยในการเรียนบทเรียนนั้นๆทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น เพราะการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถสร้างได้หลายรูปแบบ

4. ผู้เรียนที่เรียนค่อนข้างช้า จะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นมากกว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนปกติเพราะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนกลับไป – กลับมา ในบทเรียนที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น หลักสูตรปริญญาตรี คณะศิลปศาสตร์ โดยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้น มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 85 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากจากจำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1คือ เป็น กลุ่มทดลองเพื่อทดสอบค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2คือ เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบกัน

กลุ่มที่ 3คือ เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภท คือ

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.1 ด้านเนื้อหา

3.2.3.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1.1 ศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี และวิเคราะห์เนื้อหา

3.2.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

3.2.1.3 สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย แล้วจึงค่อยกำหนดกรอบที่จะเสนอเนื้อหาทีละกรอบ โดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมขณะเรียน เช่น มีการให้แรงเสริมทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบ หากตอบผิดก็จะให้โอกาสผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนเดิมและตอบใหม่จนถูกต้อง จะมีการรวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลเองได้

3.2.1.4 ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบร่างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

3.2.1.5 เมื่อร่างแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ไขให้สมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมประพาท Authoring System ที่สามารถประยุกต์ให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

3.2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุง

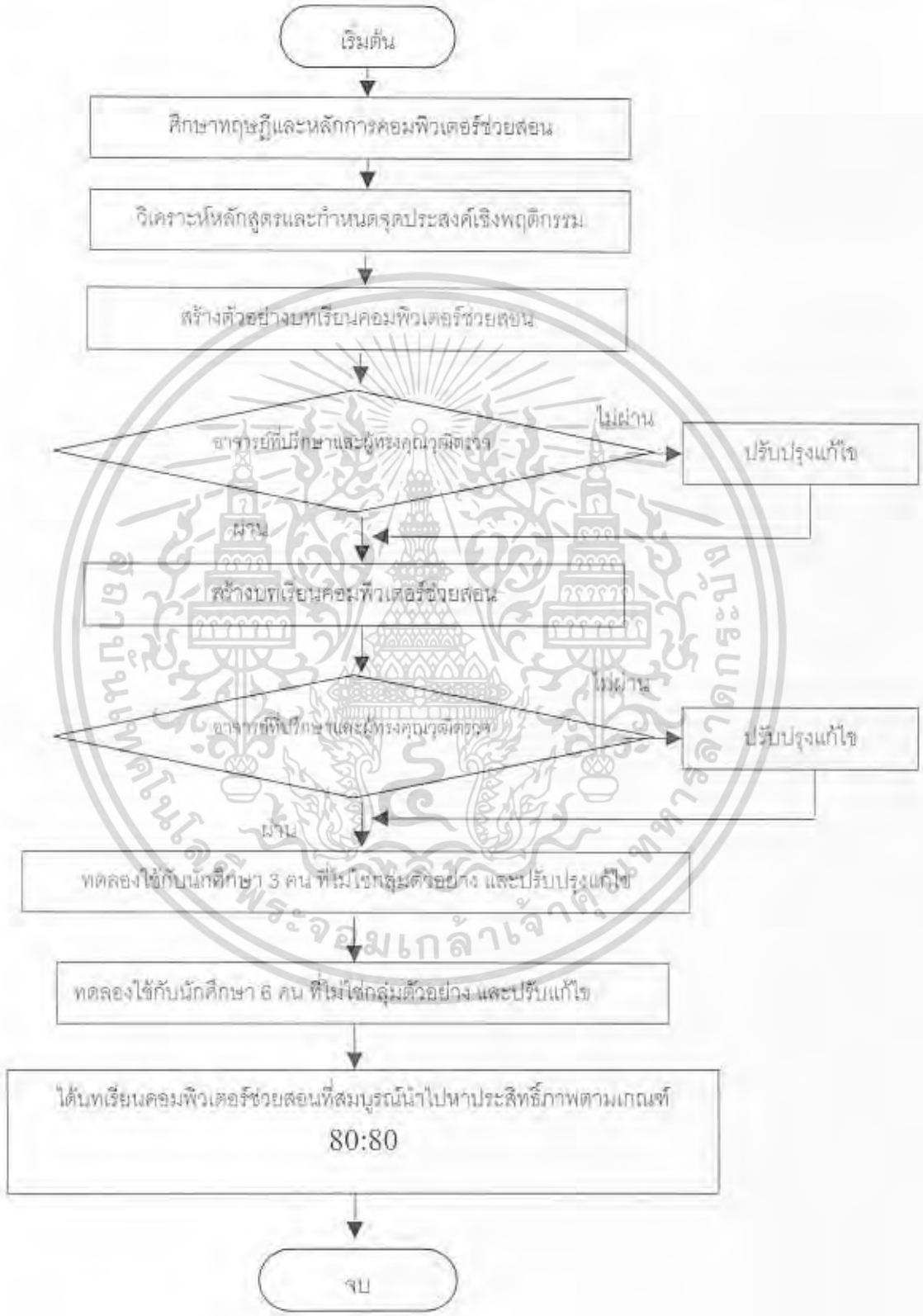
3.2.1.7 นำบทเรียนที่ผ่านการตรวจจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อน จำนวน 3 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง, ปานกลาง, ต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึก ข้อบกพร่อง

3.2.1.8 จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วทดลองกับผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อนอีกจำนวน 6 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง, ปานกลาง, ต่ำ) สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และบันทึกข้อบกพร่อง และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขปัญหา

3.2.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ ที่ได้ไปทำการทดลองแก้ไขปัญหาฉบับสมบูรณ์ ไปใช้จริงกับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน ผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำนวณหาประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.10 รายงานผลการวิจัยกับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และคณะกรรมการ จากนั้นจัดทำเป็นรูปเล่มเพื่อเผยแพร่ต่อไป



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

3.2.2.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านความสอดคล้องและด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ด้านภาพ ภาษา และด้านเวลา ลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

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

3.2.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านการออกแบบโปรแกรม และด้านการบันทึกผล ลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

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

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง
ดังนั้นขอบเขตของคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับคือ ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.2.2.3 จากนั้นนำแบบประเมินที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดลองเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

3.2.3.1 วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

3.2.3.2 สร้างแบบทดสอบขึ้นซึ่งแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อในข้อเดียวกันหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

3.2.3.3 หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ชาตรี เกิดธรรม, 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 - 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

3.2.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาแก้ไขและปรับปรุงนำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

3.2.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนแล้ว จำนวน 30 คน

3.2.3.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยให้ขอบเขตความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (สิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210)

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.0 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

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

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

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

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ –1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น –1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 ค่าที่ยอมรับได้ 0.75 ขึ้นไป

3.2.3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สมบูรณ์บรรจุลงไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

3.3.1 ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย

3.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจ

3.3.2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.3 เก็บคะแนน E_1-E_2 โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E_1 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

3.3.2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.3.3 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน (post – test)

3.3.4 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมด้วยการสอนตามแผนการสอนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน (post – test)

3.3.5 นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t – test แบบ Independent)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.4.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าดังนี้

3.4.1.1 หาความตรงตามเนื้อหา (content validity) พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

ความยากง่าย (P) ขอบเขตความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 210)

0.81 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ ง่ายมาก

0.61 – 0.80 เป็นข้อสอบที่ ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.41 – 0.60 เป็นข้อสอบที่ ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 – 0.40 เป็นข้อสอบที่ ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.0 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.4.1.3 อำนาจจำแนก (D) ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

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

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ –1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ –1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 ยอมรับที่ 0.75 ขึ้นไป

3.4.2 หาคุณภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.4.3 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

3.4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามแผนการสอน โดยใช้ t – test แบบ independent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความตรงตามเนื้อหา (ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 101)

สูตร $$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

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

สูตร $$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.5.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

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

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_l คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น สูตร KR 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538 : 198)

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 73)

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 79)

สูตร $SD = \sqrt{\frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$

เมื่อ $S.D.$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.5.2.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520:136)

สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} X100 \quad E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} X100$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.4 การหาค่าความแปรปรวน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 76)

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

เมื่อ S_t^2 คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

N คือ จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.5.2.5 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม โดยใช้ t – test แบบ Independent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101) โดยให้ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรเท่ากัน

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

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$

$\bar{X}_1$ = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
(กลุ่มเรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน)

$\bar{X}_2$ = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
(กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

S_1^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการการประเมินแบบทดสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

4.2 ผลการการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.4 ผลการการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

4.1 ผลการการประเมินแบบทดสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 100ข้อไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินแบบทดสอบ ตัดเหลือ80 ข้อโดยการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ได้ผลของการแสดงความคิดเห็นแบบประเมินแบบทดสอบ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน แล้วนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ถ้าข้อใดมีความสอดคล้องเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป นำไปใช้ได้ แต่ถ้าข้อใดน้อยกว่า 0.5 ตัดทิ้ง และค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบที่ได้โดยผลวิเคราะห์ ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.67 - 1 ซึ่งมีความหมายว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ดังตารางที่ ค.7 , ค.8 หน้า 93 -96)

ข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้งหมด 80 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.75 ค่าอำนาจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.70 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.94 (ดังตารางที่ ค.11 ค.12 หน้า 99 -102)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลของการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตารางที่ 4.1
(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. ตารางที่ ค15 ค16 หน้า 108 - 110)

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน

แบบประเมินสื่อการสอน	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1. ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน	4.72	0.12	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน	4.83	0.11	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.84	0.01	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าเฉลี่ยในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทางด้านเนื้อหาได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมากและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ค่าเฉลี่ยรวมผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านเท่ากับ 4.84 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมากแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.3.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ ที่สร้างขึ้น และผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองขั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และทดลองขั้นทดลองแบบกลุ่มย่อยแล้วนำไปใช้ทำการทดลองขั้นเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนไปคำนวณหาค่า (E_1/E_2) ดังแสดงในตารางที่ 4.2 (รายละเอียดภาคผนวก ค.จาก ตารางที่ ค. 13 หน้าที่ 103 - 104)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

รายการ	N	(ΣX)	$\overline{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด (40 คะแนน)	20	718	35.90	89.75
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ (40 คะแนน)	20	665	33.25	83.13

จากตารางที่ 4.2 พบว่า

ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) มีค่าเท่ากับ 89.75

ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) มีค่าเท่ากับ 83.13

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 ที่ตั้งไว้ และสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

4.4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการสอนแบบปกติ

จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test Independent Sample แบบ Pooled Variance พบว่า มีค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ดังตารางที่ 4.3 (รายละเอียดภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.14 หน้าที่ 105 - 107)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	S.D.	t-test
กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	334.25	1.06	1.14	6.58*
กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	20	331.80	1.26	1.64	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (α = .05, df = 38, t = 1.69)

จากตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะพบว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.25 และ 31.80 ตามลำดับ และค่า t = 6.58 จากการเปิดตาราง t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 เมื่อ df=38 ได้ค่า t ตาราง = 1.69 ดังนั้น ค่า t ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า t ที่เปิดจากตารางค่าวิกฤต t แสดงว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ผู้วิจัยพอจะสรุปรายละเอียดได้ ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.5 การดำเนินการวิจัย

5.6 สรุปผลการวิจัย

5.7 อภิปรายผล

5.8 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ ระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 85 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 60 คน ได้โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก และทำการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ โดยเสนอเนื้อหาแบบโปรแกรมการสอน (Tutoring) ได้มีการจัดเนื้อหาแบบเรียงลำดับซึ่งเนื้อหาประกอบด้วยบทนำเนื้อหาแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ใช้เวลาเรียนประมาณ 2 คาบ และค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น E1/E2 เท่ากับ 89.75 / 88.13 (รายละเอียดภาคผนวก ค.จากตารางที่ ค. 13 หน้าที่ 103 – 104)

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 40 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งลักษณะข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ตอบได้เพียงคำตอบเดียว โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น จำนวน 20 คน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้มีความตรงตามเนื้อหา (IOC) ข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้งหมด 80ข้อได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.75 ค่าอำนาจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.70 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.94 (ดังตารางที่ค.11 ค.12 หน้า 99-102)

5.4.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ

1. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่านและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ได้ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมิน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.72 อยู่ในระดับ ดีมาก (ดังตารางที่ ค.15 หน้า 108)

1.2 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ย 4.83 อยู่ในระดับ ดีมาก (ดังตารางที่ ค 16หน้า 109-110)

2. แบบประเมินแบบทดสอบ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา3ท่าน แล้วนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ถ้าข้อใดมีความสอดคล้องเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป นำไปใช้ได้ แต่ถ้าข้อใดน้อยกว่า 0.5 ตัดทิ้ง และค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบที่ได้โดยผลวิเคราะห์ ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง +0.67 - +1 ซึ่งมีความหมายว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและมีความสอดคล้องกับจัดถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ดังตารางที่ ค.7 ค.8 หน้า 93 - 96)

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

5.5.1 ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย (ดังภาคผนวก ก หน้า 68 - 75)

5.5.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

5.5.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนได้เข้าใจ

5.5.2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้ว ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) เพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1)

5.5.2.3 เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาจบทุกหน่วยแล้ว ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_2)

5.5.2.4 หลังจากเก็บคะแนน E_1/E_2 โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ) แล้ว นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ [redacted] นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.3 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 89.75 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.13 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80:80 (ดังตารางที่ ค. 13 หน้า 103-104)

5.5.4 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เสร็จตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ดังตารางที่ ค14 หน้า 105 - 107)

5.5.5 นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการเปรียบเทียบ (I – test แบบ Independent sample) (ดังรายละเอียดภาคผนวก ค. หน้า 106-107)

5.6 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.75 / 83.13

5.6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.7 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.7.1 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยพบว่า การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิล์มถ่ายภาพ ที่สร้างขึ้น ได้ค่าประสิทธิภาพ E1 / E2 เท่ากับ 89.75 / 83.13 พบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่ามากกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งอาจเกิดจากผลความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาแต่ละตอนจบแล้วทำแบบฝึกหัดทันที ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงสามารถที่จะตอบคำถามได้เพราะเป็นความจำระยะสั้นและค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และสอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่าน เช่นงานวิจัยของสมศักดิ์ จิวัฒนา (2541 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพบุคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรเทคโนโลยีทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เพื่อหาประสิทธิภาพ รวมทั้งศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.32 - 82.51 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ 80:80 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่องการถ่ายภาพเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.7.2 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ปรากฏว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เนื่องจากในการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกตินั้น อาจารย์ผู้สอนไม่สามารถอธิบายเนื้อหาวิชาได้อย่างทั่วถึงกับนักศึกษาจำนวนมากได้ ทำให้นักศึกษาไม่สามารถเห็นโครงสร้างฟิล์มและตัวอย่างฟิล์มได้อย่างชัดเจน และถูกต้อง จึงมีผลทำให้นักศึกษาไม่สามารถเข้าใจถึงขั้นตอนต่างๆและการทำงานของฟิล์มได้ดี ส่วนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนสามารถเห็นภาพโครงสร้างฟิล์มที่มีขนาดเล็กได้ทุกขั้นตอน และนักศึกษายังจะใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนเมื่อใดและนานเท่าใดก็ได้ เพราะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนแบบเอกัตบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง จึงช่วยลดปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่านเช่น บุญเลิศ หัศดอกไม้ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพเบื้องต้น กับ การเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังมี ลุขเกษม อุยโต (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องประวัติการถ่ายภาพการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติของนักศึกษาระดับปริญญตรีมหาวิทยาลัยรังสิต ชั้นปีที่1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ E1:E2 88.35:89.16 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Whitaker (1991 : 124) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 วิธี คือการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนโดยวิธีปกติ เกี่ยวกับการสอนเสริมพิเศษรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.50

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

85.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้สามารถให้ความรู้ความเข้าใจในการเรียนการสอนเสริมพิเศษรายบุคคลให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น ได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne' ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน (อำนวย เดชชัศรี, 2542 : 116 – 117) มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้เท่าที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อนและไม่มีอารมณ์ของผู้สอนมาเกี่ยวข้องและการรู้ผลคะแนนของการทำแบบฝึกหัด ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในตัวเนื้อหามากขึ้น เพราะต้องการรู้ว่าตัวเองสามารถทำคะแนนได้มากน้อยเท่าไร ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถที่จะคำนวณผลให้ทราบได้ทันที ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ Skinner ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นตอนที่เหมาะสม การที่ผู้เรียนได้รับผลคำตอบของตนเองจะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อยๆ จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังใช้เวลาในการศึกษาได้อย่างหลากหลาย กว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ดังนั้นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นสิ่งที่ช่วยแบ่งเบาภาระของอาจารย์ผู้สอน

5.8 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ ครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.8.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.8.1.1 นักศึกษาควรมีความรู้เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์บ้างพอสมควร ซึ่งจะทำให้การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยมีความคล่องตัวและไม่เป็นอุปสรรค

5.8.1.2 ก่อนจะทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยควรมีการอธิบายถึงขั้นตอนการศึกษาให้ผู้เรียนได้ทราบและเข้าใจอย่างละเอียดก่อน เพื่อเกิดประสิทธิภาพต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8.1.3 ในการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะยอมรับข้อมูลที่มีทั้งภาพนิ่ง กราฟิก และเสียงประกอบบทเรียน เช่น CPU ควรมีความเร็วตั้งแต่ 350 Mhz Ram 60 Mb และมี CD-Rom แต่ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษามีศักยภาพต่ำอาจทำให้การแสดงผลหน้าจอช้าได้ ซึ่งอาจมีผลเสียต่อการศึกษา

5.8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.8.2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นให้มีเนื้อหาในเรื่องอื่น ๆ ต่อไปจนกระทั่งครบตามหลักสูตรรายวิชา

5.8.2.2 ควรมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนในสถานศึกษาอื่น ๆ เพื่อปรับปรุง พัฒนา ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา**. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สภาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ชนิษฐา ชานนท์. 2532. **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน**. เทคโนโลยีทางการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์ :7-13.

ฉลอง ทับศรี. 2535. **ซีเอไอเป็นไปได้ไหมกับเมืองไทย**. วารสารรามคำแหง. 15(3):1-8.

ชาตรี เกิดธรรม. 2544. **อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น**. กรุงเทพฯ : เลี่ยงเชียง.

ชัยยงค์ พรมวงค์. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. **เทคโนโลยีทางการศึกษา หลักการและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช.

ทักษิณา สวนานนท์. 2529. **"คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)."** คอมพิวเตอร์รีวิว. 3(32) : 56-67.

นงนุช วรรธนวหะ. 2535. **"คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน."** วารสารรามคำแหง. 15(3) 19-39.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2531. **"คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน."** ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์15 (มิถุนายน-กรกฎาคม2531) : 24-28.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2532. **"รายงานการวิจัยเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์."** ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์. 16(มกราคม-กุมภาพันธ์2532) : 24-29.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. **การพัฒนาการสอน**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2541. **เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

บุญเลิศ ทัศดอกไม้. 2539. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ผดุง อารยะวิญญู. 2527. **ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เอช-เอน การพิมพ์.

ภัทรา นิคมานนท์. 2540. **การวิจัยทางการศึกษาและสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช.

ยืน ภู่วรวรรณ. 2545. **ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. (online) . Available: www.thaicai.com

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรศรี ลีทวิกุลสมบูรณ์. 2536. "การเลือกรับผลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2532. **หลักและทฤษฎีการออกแบบสาร**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

วาสนา ศรีอัครลาภ. 2535. "การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." ปริญญานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมศักดิ์ จีรัฒนา. 2541. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพบุคคล." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สินีนาถ ตลึงผล. 2542. "การวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2528-2540." ปริญญานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุขเกษม อุยโต. 2540. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องประวัติการถ่ายภาพ." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุทิน โรจน์ประเสริฐ. 2543. **การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาภาษาจีน**. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

สุทิน โรจน์ประเสริฐ. 2545. **การถ่ายภาพเบื้องต้น**. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

อรพันธ์ ประสิทธิรัตน์. 2530. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรช.

อุทุมพร จามรมาน และคนอื่นๆ. 2530. **รายงานการวิจัยผลกระทบของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาต่อ สถาบันการศึกษาในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Gagne , Robert M. and Briggs, Leslie. 1988. Principle of Instruction Desing. 3rd Ed. New York : Holt, Rinchart and Wiston.

Gagne , Robert M. 1970. The Conditions of Learning. 2nd ed. New York : Holt Rinehart and Winston.

Gagne , Robert M. 1970. The Conditions of Learning and Theory of Instruction. 4nd ed. New York : Holt Rinehart and Winston.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hall, Keith A. 1982. "Computer-Based Education," **Encyclopedia of Education Research.** By Harold E , Mitrel,v.l.p.353-363. New York : Free Press.

Kuder, G.F .and M.W .Richardson. 1939. "The Calculation of Test Reliability Coefficients Based upon the Method of Rational Equivalence", **"Journal of Educational Psychology.**30: 681 – 687.

Lee,James Lawremce. 1975 . "The Effectiveness of a Computer-Assisted Program Designed to Tech Verbal-Descriptive Skill upon an Aural Seneation of Music," **Pissetation Abastracs Internat.** 36(September 1984): 1364-A.

Whitaker. 1983. "Modifying Attitude of Public School Teacher Toward Computer and their use in the classroom throung Computer Literacy Workshops "**Pissetation Abastracs Internat.** 44(8): 37 A; February.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการต่างๆ

1. หนังสือส่งผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
3. หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย
4. หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย
5. หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ 336 /2545
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ นายไพโรจน์ ภู่ทอง

เพื่อให้การเรียนการสอนวิทยานิพนธ์ของ นายไพโรจน์ ภู่ทอง เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ดร.ศิริรัตน์	เพ็ชร์แสงศรี	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ผศ.ดรรถพร	ฤทธิเกิด	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	กรรมการ
ดร.ศิริรัตน์	เพ็ชร์แสงศรี	กรรมการ
ดร.ฉันทนา	ไพบูลย์	กรรมการ
ผศ.ถิรฉวี	สืบสินธุ์สกุลไชย	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2545

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายไพโรจน์ ภู่ทอง รหัสประจำตัว 44064511 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ (COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON PHOTOGRAPHY FILM)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2546

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2546

(รองศาสตราจารย์ผ่องพรรณ รัตนธนาวันต์)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 0448 **วันที่** 4 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์โสพล จันทรโชติ

ด้วย นายไพโรจน์ ภู่ทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวนความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายไพโรจน์ ภู่ทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รักษาการรองคณบดี
กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ **0448** **วันที่** ๙ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์

ด้วย นายไพโรจน์ กู่ทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายไพโรจน์ กู่ทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รักษาการรองคณบดี
กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 ก.ค. 47

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 0448 **วันที่** ๘ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ

ด้วย นายไพโรจน์ กู่ทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายไพโรจน์ กู่ทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รักษาการรองคณบดี
กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 ก.ค. 47

ที่ ศธ 0524.04/ 0448

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ทวีโภค เอียมจรูญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหา จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายไพโรจน์ ภู่ทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายไพโรจน์ ภู่ทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รักษาการรองคณบดี
กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0448

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์วุฒิพงศ์ ทองก้อน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหา จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายไพโรจน์ ภู่ทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายไพโรจน์ ภู่ทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รักษาการรองคณบดี
กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร 3764325

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 ก.ค 47

ที่ ศธ 0524.04/ 0448

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุทิน โรจน์ประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหา จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายไพโรจน์ ภู่ทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมาน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายไพโรจน์ ภู่ทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รักษาการรองคณบดี
กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

5 ก.พ. 47

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04 / 0727

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

25 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดี คณะศิลปศาสตร์ (มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายไพโรจน์ กู่ทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาร์ดีกับทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ" และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2546 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดให้ นายไพโรจน์ กู่ทอง ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยภายในสถาบันศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลิลิสลักษณ์ กลั่นกรอม)
รองคณบดี
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ ตามหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเร้าให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณา ด้านเนื้อหานี้อย่างละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม.						
2. ความถูกต้องของเนื้อหา						
3. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน						
4. ความสอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละตอน						
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
6. ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา						
ภาพและภาษา						
1. ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้						
2.ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
3.ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย						
เวลา						
1. ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา						
2. ความเหมาะสมกับคำบรรยาย						
3. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ ตามหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเร้าให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิคการนำเสนอสื่อนี้อย่างละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมกัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ส่วนนำ						
1.เร้าความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม						
2. วิธีบอกวัตถุประสงค์น่าสนใจ						
3. ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน						
4. ความง่ายและน่าสนใจในการใช้บทเรียน						
ส่วนการนำเสนอ						
1.เนื้อหา						
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา/หลักเกณฑ์						
1.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน						
1.3 สอดคล้องกับหลักสูตรโดยตรง/โดยภาพรวม						
1.4 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน						
2. รูปแบบการนำเสนอ						
2.1 ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียงและ/หรือกราฟฟิกประกอบ						
2.2 ขนาดและรูปร่างของตัวอักษร						
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบจอภาพ.						
2.4 คุณภาพของภาพ กราฟฟิก เสียง และ/ภาพเคลื่อนไหว ประกอบบทเรียน						
2.5 การออกแบบหน้าจอโดยรวม						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
2.6 เทคนิคการนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา						
2.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางและความช้า/เร็วในการเรียน						
2.8 การให้ความช่วยเหลือหรือแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ						
2.9 การชี้แนะหรือสรุปแนวคิดสำหรับในช่วงจังหวะที่เหมาะสม						
2.10 ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับผู้เรียน						
2.11 ให้ตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม						
2.12 ปริมาณของข้อมูลนำเสนอของแต่ละหน้าจอโดยภาพรวม						
2.13 การนำเสนอสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของหลักสูตร						
ส่วนปฏิสัมพันธ์และการให้ผู้เรียนย้อนกลับ						
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน						
2. ความหลากหลายและความเหมาะสมรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์						
3. ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ						
4. การถามคำถามที่กระทัดรัด ชัดเจน						
5. ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำแนะนำในการตอบคำถาม						
6. คำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย						
การประเมินผล						
1. มีการประเมินแบบฝึกหัดเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
2. มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์						
3. ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง						
4. มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล						
5. มีการประยุกต์หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทดสอบความสามารถ						
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้						
ด้านองค์ประกอบทั่วไป						
1. ความง่ายในการติดตั้งโปรแกรมหรือใช้งาน						
2. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก Option ต่าง ๆ						
3. อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้						
4. ความเหมาะสมของโปรแกรมกับ Hard Ware ที่มีอยู่ในปัจจุบัน						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์ ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์ โสพล จันทรโชติ หัวหน้าแผนกโสตบริการ หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. นาย วัชรินทร์ คงพิบูลย์ นักวิชาการโสตทัศนูปกรณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ สุทิน โรจน์ประเสริฐ สาขาวิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

2. อาจารย์ ทวีโภค เอียมจรูณ สาขาวิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

3. อาจารย์วุฒิพงศ์ ทองก้อน สาขาวิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค1 แสดงการวิเคราะห์น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหา เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

ลำดับที่	เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	จำนวนข้อ	ลำดับความสำคัญ
		10	10	10	10	10	10		
1	โครงสร้างของฟิล์มและการทำงานของฟิล์ม	9	10	2	1	-	-	22	1
2	ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม	8	8	-	3	-	-	19	2
3	ความไวแสงของฟิล์ม และการเก็บรักษาฟิล์ม	7	6	-	2	-	-	15	3
4	รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสต่างๆ บนกล่องฟิล์ม	6	5	-	-	-	-	11	4
	รวม	30	29	2	6	-	-	67	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3		-		

จากตารางแสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ทึงประสงค์ สรุปได้ว่า

เนื้อหาที่สำคัญคือ

ลำดับที่ 1 คือโครงสร้างของฟิล์มและการทำงานของฟิล์ม

ลำดับที่ 2 คือ ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม

ลำดับที่ 3 คือ ความไวแสงของฟิล์ม และการเก็บรักษาฟิล์ม

ลำดับที่ 4 คือ รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสต่างๆบนกล่องฟิล์ม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลำดับความสำคัญคือ

ลำดับที่ 1 ความรู้ความจำ

ลำดับที่ 2 ความเข้าใจ

ลำดับที่ 3 การวิเคราะห์

ลำดับที่ 4 การนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค2 แสดงการหาจำนวนข้อของแบบทดสอบตามลำดับคะแนนความสำคัญ การวิเคราะห์หลักสูตร (แปลงคะแนนเป็นทศนิยมจากคะแนนเต็ม 67คะแนน เป็น 100คะแนน)

ลำดับที่	เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
		10	10	10	10	10	10		
1	โครงสร้างของฟิล์มและการทำงานของฟิล์ม	13.45	14.92	2.98	1.60	-	-	32.95	1
2	ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม	11.94	11.94	-	4.57	-	-	28.45	2
3	ความไวแสงของฟิล์ม และการเก็บรักษา	10.44	8.95	-	2.98	-	-	22.37	3
4	รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสต่างๆ บนกล่องฟิล์ม	8.95	7.46	-	-	-	-	16.41	4
	รวม	44.78	43.27	2.98	9.15	-	-	100.18	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3				

1 x 100 = 100/67 = 1.60

2 x 100 = 200/67 = 2.98

3 x 100 = 300/67 = 4.57

5 x 100 = 500/67 = 7.46

6 x 100 = 600/67 = 8.95

7 x 100 = 700/67 = 10.44

8 x 100 = 800/67 = 11.94

9 x 100 = 900/67 = 13.43

10 x 100 = 1000/67 = 14.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค3 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบจำนวน 100 ข้อ ที่สมบูรณ์แล้ว แสดงการปรับค่าทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม

ลำดับที่	เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	จำนวนข้อ	ลำดับความสำคัญ
		10	10	10	10	10	10		
1	โครงสร้างของฟิล์มและการทำงานของฟิล์ม	13	15	3	2	-	-	33	1
2	ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม	12	12	-	5	-	-	29	2
3	ความไวแสงของฟิล์ม และการเก็บรักษาฟิล์ม	10	9	-	3	-	-	22	3
4	รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสต่างๆบนกล่องฟิล์ม	9	7	-	-	-	-	16	4
	รวม	36	35	2	7	-	-	100	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3				

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบ เรื่องฟิล์มถ่ายภาพ ขึ้นมาจำนวน100ข้อไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินแบบทดสอบ และได้นำแบบทดสอบข้อที่ดีที่สุดมาทำเป็นแบบทดสอบ โดยการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์เพื่อลดแบบทดสอบให้เหลือ 80 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค4 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบที่สมบูรณ์แล้ว จำนวนข้อสอบ 80 ข้อ ที่นำมาใช้ในแบบทดสอบ

ลำดับที่	เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	จำนวนข้อ	ลำดับความสำคัญ
		10	10	10	10	10	10		
1	โครงสร้างของฟิล์มและการทำงานของฟิล์ม	11	12	2	1	-	-	26	1
2	ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม	10	10	-	4	-	-	24	2
3	ความไวแสงของฟิล์ม และการเก็บรักษาฟิล์ม	8	7	-	2	-	-	17	3
4	รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสต่างๆบนกล่องฟิล์ม	7	6	-	-	-	-	13	4
	รวม	36	35	2	7	-	-	80	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค5 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามตามวัตถุประสงค์แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 50 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
15	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
19	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
23	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
25	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค5 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
30	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
34	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
38	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
41	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
42	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
43	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
44	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
46	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
47	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
48	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
49	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
50	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค6 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามตามวัตถุประสงค์แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 50 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
8	+1	+1	+1	2	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
9	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
10	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
12	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
16	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
19	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
21	0	+1	0	3	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
24	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
25	+1	+0	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค6 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
29	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
31	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
32	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
37	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
41	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
42	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
43	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
44	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
46	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
47	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
48	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
49	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
50	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค7 แสดงข้อคำถามที่คัดเลือกจากการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ตามวัตถุประสงค์แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 40 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
23	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค7 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค8 แสดงข้อคำถามที่คัดเลือกจากการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ตามวัตถุประสงค์แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวน 40 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
12	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
16	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
25	+1	+0	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค8 (ต่อ)

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น (IOC)	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
29	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
31	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค9 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try out) แบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 40 ข้อ

คนที่ (N)	X	X^2
1	33	1,089
2	33	1,089
3	32	1,024
4	32	1,024
5	32	1,024
6	32	1,024
7	31	961
8	31	961
9	31	961
10	31	961
11	31	961
12	31	961
13	30	900
14	30	900
15	30	900
16	28	784
17	28	784
18	27	729
19	27	729
20	27	729
21	25	625
22	25	625
23	25	625
24	25	625
25	24	576
26	24	576
27	22	484
28	22	484
29	22	484
30	22	484
รวม	$\sum x = 843$	$\sum x^2 = 24,083$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค10 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try out) แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

คนที่ (N)	X	x^2
1	33	1089
2	33	1089
3	33	1089
4	32	1024
5	32	1024
6	31	961
7	31	961
8	31	961
9	30	900
10	30	900
11	30	900
12	28	784
13	26	676
14	26	676
15	25	625
16	25	625
17	24	576
18	24	576
19	23	529
20	23	529
21	22	484
22	22	484
23	22	484
24	20	400
25	20	400
26	20	400
27	19	361
28	19	361
29	19	361
30	19	361
รวม	$\Sigma x = 772$	$\Sigma x^2 = 20,590$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค11 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น (R) ของแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 40 ข้อ เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

ข้อที่	ตอบถูกกลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูกกลุ่มอ่อน R_L	รวมตอบถูก R	$P=\frac{R}{N}$	ความหมาย	$D=\frac{R_U-R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	$q=1-p$	pq
1	10	5	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	0.25	0.19
2	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
3	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
4	10	5	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	0.25	0.19
5	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
6	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.60	0.24
7	10	5	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	0.25	0.19
8	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
9	7	3	10	0.50	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.5	0.25
10	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.60	0.24
11	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	0.65	0.23
12	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
13	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.25	0.19
14	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	0.40	0.24
15	6	3	9	0.45	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.55	0.25
16	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
17	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.55	0.25
18	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.25	0.19
19	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.60	0.24
20	5	1	6	0.30	ค่อนข้างยาก	0.40	ดีมาก	0.70	0.21
21	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
22	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	0.35	0.23
23	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
24	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
25	6	1	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.50	ดีมาก	0.65	0.23
26	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	0.40	0.24
27	6	3	9	0.45	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.55	0.25
28	8	3	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.50	ดีมาก	0.45	0.25
29	7	3	10	0.50	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.50	0.25
30	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	0.65	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค11 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูกกลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูกกลุ่มอ่อน R_L	รวมตอบถูก R	$P=\frac{R}{N}$	ความหมาย	$D=\frac{R_U-R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	q=1-p	pq
31	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	0.65	0.23
32	7	2	9	0.45	ง่ายพอเหมาะ	0.50	ดีมาก	0.55	0.25
33	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
34	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
35	4	1	5	0.25	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	0.75	0.19
36	6	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
37	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	0.40	0.24
38	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
39	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
40	7	3	10	0.50	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.50	0.25

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค12 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น (R) ของแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

ข้อที่	ตอบถูกกลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูกกลุ่มอ่อน R_L	รวมตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	q=1-p	pq
1	10	7	17	0.85	ง่ายมาก	0.30	ปานกลาง	0.15	0.13
2	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
3	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
4	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
5	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
6	8	3	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.50	ดีมาก	0.45	0.25
7	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
8	4	1	5	0.25	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	0.75	0.19
9	10	3	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	ดีมาก	0.35	0.23
10	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	0.40	0.24
11	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.25	0.19
12	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
13	10	6	16	0.80	ง่ายมาก	0.40	ดีมาก	0.20	0.16
14	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
15	10	7	17	0.85	ง่ายมาก	0.30	ปานกลาง	0.15	0.13
16	10	3	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	ดีมาก	0.35	0.23
17	8	4	12	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก	0.40	0.24
18	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	0.65	0.23
19	6	3	9	0.45	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.55	0.25
20	7	3	10	0.50	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.50	0.25
21	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
22	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
23	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.60	0.24
24	5	2	7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	0.65	0.23
25	6	3	9	0.45	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.55	0.25
26	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
27	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
28	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.25	0.19
29	10	3	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	ดีมาก	0.35	0.23
30	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค12 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูกกลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูกกลุ่มอ่อน R_L	รวมตอบถูก R	$P=\frac{R}{N}$	ความหมาย	$D=\frac{R_U-R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	$q=1-p$	pq
31	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.60	0.24
32	7	3	10	0.50	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.50	0.25
33	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.25	0.19
34	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.25	0.19
35	6	3	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.50	ดีมาก	0.45	0.25
36	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.60	0.24
37	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.35	0.23
38	7	4	11	0.55	ง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	0.45	0.25
39	6	2	8	0.40	ง่ายพอเหมาะ	0.40	ดีมาก	0.60	0.24
40	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	0.25	0.19
รวม									18.10

$n = 40$

$N = 20$

$\sum pq = 18.10$

$(\sum x^2) = (905)^2$

$= 819025$

$\sum x^2 = 45449$

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

$S_t^2 = 236.72$

$$r_{tt} = \left[\frac{n}{(n-1)}\right] \times \left[1 - \frac{(\sum pq)}{S_t^2}\right]$$

$r_{tt} = 0.94$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค13 แสดงคะแนนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวนแบบทดสอบท้ายบทเรียน 40 ข้อ จำนวนแบบทดสอบหลังเรียน 40 ข้อ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายบทเรียน					คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (40)
	เรื่องที่ 1 (10)	เรื่องที่ 2 (10)	เรื่องที่ 3 (10)	เรื่องที่ 4 (10)	รวม (40)	
1	9	9	10	8	36	35
2	9	10	7	9	35	33
3	9	10	8	10	37	35
4	9	10	8	9	36	32
5	10	10	8	10	38	35
6	9	9	8	9	35	33
7	10	10	8	10	38	34
8	8	10	8	9	35	32
9	10	10	8	10	38	34
10	10	10	7	10	37	34
11	9	10	7	8	34	31
12	10	10	7	9	36	32
13	8	8	7	10	33	32
14	9	9	8	10	36	33
15	10	8	8	9	35	32
16	8	8	9	10	35	31
17	9	10	10	9	38	35
18	8	8	8	10	34	33
19	9	10	9	10	38	37
20	10	10	7	7	34	32
N = 20					$\sum x = 718$	$\sum F = 665$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A คือ จำนวนข้อแบบทดสอบก่อนเรียน

B คือ จำนวนข้อแบบทดสอบหลังเรียน

X คือ คะแนนที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

F คือ คะแนนที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

$N = 20$

$\sum x = 718$

$\sum F = 665$

$$E_1 = \frac{[(\sum x) / N] \times 100}{A}$$

$$= \frac{(718/20) \times 100}{40} = 89.75$$

$$E_2 = \frac{[(\sum F) / N] \times 100}{B}$$

$$= \frac{(665/20) \times 100}{40} = 83.13$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน $= E_1 : E_2 = 89.75 : 83.13$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค14 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม
เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ จำนวนนักเรียน 20 คน จำนวนแบบทดสอบ 40 ข้อ

คนที่	กลุ่มทดลองที่เรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนเต็ม 40 คะแนน (x_1)	กลุ่มทดลองที่เรียนจาก การสอนปกติ คะแนนเต็ม 40 คะแนน (x_2)
1	32	30
2	34	32
3	33	31
4	34	33
5	34	34
6	35	31
7	35	33
8	35	33
9	33	31
10	34	32
11	34	32
12	35	31
13	33	32
14	33	30
15	35	34
16	35	33
17	36	32
18	35	30
19	36	32
20	34	30
$\sum x$	685	636
$\bar{x}$	34.25	31.80
$\sum(x-\bar{x})^2$	21.75	31.2
S^2	1.14	1.64
SD	1.06	1.28
N	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ตั้งสมมติฐานทางสถิติ H_0 และ H_1

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$

โดยที่

μ_1 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

μ_2 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = .05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t-test Independent Sample

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N \leq 30$) และค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร Pool Variances Independent Samples t-test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 101)

สมมติฐาน

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$

μ_1 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

μ_2 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ให้ α = .05

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = \frac{34.25 - 31.8}{\sqrt{\frac{(20-1)1.14 + (20-1)1.64}{20+20-2}\left[\frac{1}{20} + \frac{1}{20}\right]}}$$

$$t = \frac{2.45}{\sqrt{0.139}}$$

$$t = \frac{2.45}{0.372} = 6.58$$

ค่าหา t จากตาราง t

ที่ $\alpha = .05$

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

$t = 1.69$ (one-tailed test)

เมื่อเปรียบเทียบค่า t คำนวณกับ t ที่เปิดจากตาราง พบว่าค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า 1.69 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.25 และ 31.80 ตามลำดับ และค่า t = 6.58 จากการเปิดตาราง t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 เมื่อ df=38 ได้ค่า t ตาราง = 1.69 ดังนั้น ค่า t ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า t ที่เปิดจากตารางค่าวิกฤต t แสดงว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค15 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาทั้งหมด 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
เนื้อหาและการนำเสนอ							
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	4	14	4.67	0.67	ดีมาก
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.67	ดีมาก
ภาพและภาษา							
- ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
เวลา							
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.94	4.72	4.89	4.85	4.72	0.12	**ดีมาก**

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ควรมีเลขที่หน่วยย่อยของเนื้อหากำกับและลงจำนวน
2. เนื้อหาในการจัดลำดับเหมาะสมทั้งคำบรรยายและในภาพประกอบเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค16 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทั้งหมด 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
ส่วนนำ							
- เร้าความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- วิธีบอกวัตถุประสงค์น่าสนใจ	4	5	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความง่ายและน่าสนใจในการใช้บทเรียน	5	5	4	14	4.67	0.67	ดีมาก
ส่วนการนำเสนอ							
เนื้อหา							
- ความถูกต้องของเนื้อหา/หลักเกณฑ์	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- สอดคล้องของหลักสูตรโดยตรง/โดยภาพรวม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความยากของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
รูปแบบการนำเสนอ							
- ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียง และหรือกราฟิกประกอบ	4	5	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร	5	5	4	14	4.67	0.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบจอภาพ	4	5	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- คุณภาพของภาพ กราฟิก เสียง และหรือภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4	5	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- เทคนิคการนำเสนอที่ไม่เป็นความต่อเนื่องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมทิศทางและความช้า/เร็วในการเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- การให้ความช่วยเหลือหรือแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
-ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ปริมาณของข้อมูลนำเสนอของแต่ละหน้าจอโดยภาพรวม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- การนำเสนอสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของหลักสูตร	4	5	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค16 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
ปฏิสัมพันธ์และการให้ผู้ย้อนกลับ							
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของปฏิสัมพันธ์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำแนะนำในการตอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
คำถาม							
- คำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
การประเมินผล							
- มีการประเมินแบบฝึกหัดเป็นระยะๆ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- ผู้เรียนสามารถทราบระดับความก้าวหน้าของตนเอง	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล	4	5	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- มีการประยุกต์หลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทดสอบความสามารถ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
องค์ประกอบทั่วไป							
- ความง่ายในการติดตั้งโปรแกรม หรือการใช้งาน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
- การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก options ต่างๆ	5	4	5	14	4.67	0.67	ดีมาก
- อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.86	4.72	4.94	4.83	4.83	0.11	**ดีมาก**

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. เสียงแนะนำตอนเริ่มต้นติดกันเกินไปน่าจะเว้นเวลาสักเล็กน้อย
2. ผู้วิจัยควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปพัฒนาให้มีเนื้อหาในเรื่องอื่นๆ ต่อไปจนครบหลักสูตรรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

1. แผนการสอน วิชา ถ่ายภาพเบื้องต้นเรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาถ่ายภาพเบื้องต้น เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ
INTRODUCTION TO PHOTOGRAPHY ON PHOTOGRAPHY FILM

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของฟิล์มได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถบอกประเภทของฟิล์มที่นำไปใช้ในการถ่ายภาพชนิดต่างๆได้ และบอกระหัสต่างๆ ที่อยู่บนกล่อง และกลักฟิล์มได้ถูกต้อง
3. สามารถอธิบายถึงความแตกต่างของฟิล์มที่ใช้กันในการถ่ายภาพได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถเลือกใช้และเก็บรักษาฟิล์มได้อย่างถูกต้อง

ขอบข่ายของเนื้อหา

1. โครงสร้างของฟิล์มและการทำงานของฟิล์ม
2. ลักษณะประเภทและขนาดของฟิล์ม
3. ความไวแสงของฟิล์ม
4. รหัสอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสต่างๆบนกล่องฟิล์ม
5. ฟิล์มAPS
6. การเก็บรักษาฟิล์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น (Introduction to Photography) รหัสวิชา HU2242

คาบเรียน 4 คาบ/สัปดาห์ (ทฤษฎี 1 คาบ - ปฏิบัติ 3 คาบ) รวม 16 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	เนื้อหาบทเรียน	คาบ(ท-ป)	หมายเหตุ
1	Introduction	4 (1 - 3)	
2	ประวัติของกล้องถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
3	กล้องถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
4	เลนส์	4 (1 - 3)	
5**	ฟิล์มถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
6	การวัดแสงเพื่อการถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
7	การวัดแสงเพื่อการถ่ายภาพ(ต่อ)	4 (1 - 3)	
8	สอบกลางภาค	4 (1 - 3)	สอบกลางภาค
9	แผ่นกรองแสง	4 (1 - 3)	
10	แฟลช	4 (1 - 3)	
11	แสงกับการถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
12	แสงกับการถ่ายภาพ(ต่อ)	4 (1 - 3)	
13	การจัดองค์ประกอบของภาพ	4 (1 - 3)	
14	การจัดองค์ประกอบของภาพ(ต่อ)	4 (1 - 3)	
15	ศิลปะการถ่ายภาพ	4 (1 - 3)	
16	สอบปลายภาค	4 (1 - 3)	สอบปลายภาค
	รวม	64(16 - 48)	

เนื้อหาเรื่องฟิล์ม

ฟิล์มเกิดจากความพยายามของมนุษย์ที่จะบันทึกภาพไว้ในระยะเวลานานๆ จนเกิดการค้นพบ เงินเฮไลด์ (Silver Halide) ที่มีความไวต่อแสงเพื่อบันทึกภาพไว้บนสารไวแสงนี้ ดังนั้นฟิล์มจัดได้ว่าเป็นส่วนสำคัญในการบันทึกภาพประกอบด้วยชั้นของเยื่อไวแสงที่เคลือบไว้บนฐานรองรับ ซึ่งอาจเป็นอาซีเอต พลาสติกใสหรือกระจก

โครงสร้างของฟิล์ม ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. ส่วนที่เป็นฐานรองรับเยื่อไวแสง (Support) โดยทั่วไปจะใช้โพลีเอธีลีนเทเรพธาเลตโพลีเอสเตอร์ (Polyethylene terepthalate polyester)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนที่เป็นเยื่อไวแสง (Lmulsion)เป็นสารไวแสงที่สำคัญของฟิล์มถ่ายภาพ คือเกลือเงินเฮไลด์ (Silver halide) เช่นเงินคลอไรด์ (Silver chloride) ก่อนฉาบสารไวแสง บนฐานรองรับจะมีชั้นของสารเยลาติน ซึ่งเป็นวัสดุเหนียวสกัดจากเขาและกระดูกสัตว์คั้นอยู่ก่อน เพื่อให้สารไวแสงยึดแน่นกับฐานรองรับจะมีฐานของเยลาตินชั้นนี้เรียกว่า Subbing layer และเมื่อฉาบสารไวแสงบนฐานรองรับแล้วจะใช้เยลาตินฉาบที่ผิวบนสุดอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันการถูกขีดข่วน ซึ่งเรียกว่าเยลาตินชั้นบนสุดนี้ว่า Nonstress supercoat

3. ส่วนที่เป็นด้านหลังของฟิล์ม จะฉาบด้วยเยลาตินผสมกับสีอินทรีย์เพื่อป้องกันการโค้งงอเนื่องจากการเปียกและการแห้งของเยื่อไวแสงและของเยลาติน นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ป้องกันการเกิดฮาเลชั่น (Halation) คือการสะท้อนกลับหมดของแสงที่ผิวล่างของฐานรองรับ ทำให้เกิดวงกลมสว่างขึ้นโดยรอบภาพของจุดกำเนิดแสง

การทำงานของฟิล์ม

หลังจากที่ฟิล์มถูกฉายแสง (Exposed to light) ในปริมาณที่พอเหมาะ ภาพของวัตถุจะถูกบันทึกไว้ในเยื่อไวแสงในลักษณะของภาพแฝง(Latent image) ซึ่งยังเป็นภาพที่มองไม่เห็นจนกว่าจะนำไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์ม เมื่อนำฟิล์มผ่านน้ำยาสร้างภาพ (Developer) เฉพาะบริเวณฟิล์มที่ถูกแสงจะเปลี่ยนไปทำให้เกิดเป็นเงินสีดำ ส่วนบริเวณฟิล์มที่ไม่ถูกแสงยังคงมีเงินเฮไลด์ ซึ่งยังคงไวต่อแสงอยู่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในน้ำยาสร้างภาพ ดังนั้นจึงต้องนำฟิล์มไปล้างต่อในน้ำยาคงภาพ (Fixer) ที่จะทำให้ภาพคงตัว โดยมีไฮโปหรือโซเดียมไธโอซัลเฟตเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ น้ำยานี้จะทำปฏิกิริยากับเงินเฮไลด์ทำให้เงินเฮไลด์หลุดออกจากฟิล์ม คงเหลืออยู่แต่ภาพเงินสีดำซึ่งเป็นภาพของวัตถุที่บันทึกมา ส่วนใดจะมีสีดำมากหรือน้อยก็แล้วก็ขึ้นอยู่กับปริมาณของแสงที่ได้รับมาฉะนั้นลักษณะของภาพที่เกิดในฟิล์มจึงมีส่วนที่มีสีดำทึบบ้าง สีจางเป็นสีเทาบ้าง ความเข้มของสีในฟิล์มนี้จะมีลักษณะกลับกันกับวัตถุเป็นจริงเช่น ถ้าวัตถุมีสีดำ ในฟิล์มจะสว่างขาว และถ้าวัตถุสีขาว ในฟิล์มจะมีสีดำทึบ จึงเรียกฟิล์มนี้ว่าฟิล์มเนกาทิฟ (Negative) เมื่อนำฟิล์มนี้ไปอัดขยายบนกระดาษอัดภาพ จะได้สีที่ภาพกลับกันอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นภาพจริงเหมือนวัตถุที่ถ่ายมาเรียกว่า ภาพพอซิทิฟ (Positive)

ประเภทของภาพฟิล์ม

ฟิล์มที่ใช้ถ่ายภาพโดยทั่วๆไปอาจแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1. ฟิล์มขาว - ดำ
2. ฟิล์มสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิล์มขาว-ดำ (Black and white Film)

แบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1. ฟิล์มเนกาทิฟ(Negative Film) คือฟิล์มขาว-ดำที่ใช้ถ่ายภาพทั่วไปมีเยื่อไวแสงที่ให้สีตรงกันข้าม กับสีของวัตถุ หลังจากถ่ายภาพแล้ว นำฟิล์มไปผ่านกระบวนการล้างลักษณะของภาพจะเป็นเนกาทิฟ คือขาวเป็นดำ และดำเป็นขาว เมื่อนำฟิล์มไปอัดขยายลงบนกระดาษอัดภาพ จะได้ภาพที่มีสีตรงกับความเป็นจริงของวัตถุ

2. ฟิลม์พอซิทิฟ(Positive film)เป็นฟิลม์ขาว-ดำใช้สำหรับ Copy จากฟิลม์เนกาทิฟให้เป็นฟิล์มพอซิทิฟหรือสไลด์ขาว-ดำ

3. ฟิล์มเวอร์ซัล(Reversal film) คือ ฟิล์มประเภทสไลด์เป็นฟิล์มโปร่งใส เมื่อถ่ายภาพแล้วนำไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจะได้ภาพที่มีลักษณะเหมือนธรรมชาติ

ฟิล์มสี (Color film)

แบ่งออกได้เป็น 3ชนิดเช่นเดียวกัน ได้แก่

1.ฟิล์มสีเนกาทิฟ (Color negative film)เป็นฟิล์มที่ใช้ถ่ายภาพโดยทั่วๆไป หลังจากถ่ายภาพโดยทั่ว ๆ ไป หลังจากถ่ายภาพแล้วนำไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์มและนำไปอัดขยายลงในกระดาษอัดภาพ จึงจะได้ภาพที่มีสีตรงตามความเป็นจริงของวัตถุที่ถ่าย

2.ฟิล์มสีพอซิทิฟ(Color negative film) เป็นฟิล์มพอซิทิฟคือสไล์ดสี

3.ฟิล์มสีรีเวอร์ซัล(Color reversal film)เป็นฟิล์มสีที่เมื่อนำไปถ่ายภาพ แล้วผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจะได้ภาพโปร่งใสมีสีตรงตามความเป็นจริงของวัตถุ คือสไลด์นั่นเอง

ลักษณะและขนาดของฟิล์ม

ฟิล์มที่ผลิตออกมาใช้กันหลายลักษณะและขนาดที่แตกต่างกันออกไป โดยจะมีตัวเลขบอกขนาดความกว้างฟิล์มไว้ เช่น 16 มม.,35มม.,2 นิ้วหรือใหญ่กว่านี้ และฟิล์มจะถูกบรรจุในลักษณะต่างกันเช่น ในกล้ก (Cartridge)ตลับ(Cassette)ม้วน(Reel) หรือเป็นแผ่น(Sheet film)ในกล่องฟิล์มฟิล์มจะมีรายละเอียดเป็นหมายเลขกำกับไว้ เพื่อให้นักถ่ายภาพสะดวกในการใช้งาน ดังนี้คือ

1.ฟิล์มแผ่น (Sheet film) เป็นฟิล์มที่ใช้กับกล้องขนาดใหญ่ มีพื้นที่การรับภาพ 4x5 นิ้ว ที่ขอบมุมด้านหนึ่งจะมีรอยบากเพื่อการบรรจุฟิล์มโดยใช้นิ้วจับและหันด้านที่เคลือบน้ำยาของฟิล์มรับแสงขณะถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ฟิล์มเบอร์ 110 เป็นฟิล์มขนาด 16 มม. ที่บรรจุในกลัก ใช้กับหล้องขนาดเล็ก 110Pocket มีพื้นที่รับในการภาพ 13x17 มม. (ปัจจุบันไม่นิยมใช้แล้ว)

3.ฟิล์มเบอร์ 126 เป็นฟิล์มที่บรรจุในกลักเช่นเดียวกับฟิล์มเบอร์ 110 ใช้กับกล้องอินสตาเมติค มีพื้นที่รับในภาพ 28x28 มม. (ปัจจุบันไม่นิยมใช้แล้ว)

4.ฟิล์มเบอร์ 135 เป็นฟิล์มที่บรรจุในกลักหรือในหลอด เป็นฟิล์มที่รู้จักและใช้กันแพร่หลาย ขนาดความกว้างของฟิล์ม 35 มม. มีความยาวต่างกัน เช่น ถ่ายภาพได้ 20 ภาพ(135-20) ,24 ภาพ (135-24 และ36 ภาพ (135-36) แล้วแต่บริษัทผู้ผลิต หากใช้กล้องที่สามารถแบ่งฟิล์มได้จะสามารถถ่ายภาพได้จำนวนมากขึ้นเป็น 2 เท่า เรียกว่า แบบครึ่งเฟรม (Half frame)มีพื้นที่รับในการภาพ 18x24 มม. และถ้าเป็นแบบเต็มเฟรม (Full frame) จะมีขนาดของภาพ 24x36 มม.

5.ฟิล์มเบอร์ 120 เป็นฟิล์มที่ใช้กับกล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยวขนาดกลาง เป็นแบบม้วนห่อหุ้มด้วยกระดาษสีดำ ขนาดของฟิล์มชนิดนี้ขึ้นอยู่กับช่องใส่ฟิล์มที่เปิดรับแสง ซึ่งมีหลายรูปแบบ ดังนี้

-ขนาดพื้นที่รับภาพ 6x7 ซม. ม้วนหนึ่งบันทึกภาพได้ 10 ภาพ

-ขนาดพื้นที่รับภาพ 6x6 ซม. ม้วนหนึ่งบันทึกภาพได้ 12 ภาพ

-ขนาดพื้นที่รับภาพ 6x4.5 ซม. ม้วนหนึ่งบันทึกภาพได้ 15 ภาพ

6.ฟิล์มอินสแตนท์หรือฟิล์มโพลารอยด์เป็นฟิล์มถ่ายภาพด่วน ไม่เสียเวลาในการล้างอัดขยายภาพ เหมาะกับงานด่วนหรือต้องการมดลองดูสภาพแสงและการจัดองค์ระกอบในภาพก่อนที่จะบันทึกฟิล์มจริง ฟิล์มระเภทนี้เป็นแผ่นบรรจุอยู่ในห่อ ๆ ละ 10 ภาพ

ความไวแสงฟิล์ม (Film speed)

ความไวแสงฟิล์ม หมายถึง ความสามารถในการรับแสงของฟิล์มโดยขึ้นอยู่กับขนาดของเกลือเงินที่เคลือบบนฟิล์ม โดยทั่ว ๆ ไปหน่วยความไวแสงที่ผลิตออกมาจำหน่ายจะตั้งตามค่ามาตรฐานของประเทศต่าง ๆ เช่น ASA (American Standard Association),JIS(Japanese Industrinal Standard)หรือDIN(Deutsche Industrie Norm)เป็นต้น ความแตกต่างของแต่ละประเทศจึงทำให้องค์การมาตรฐานนานาชาติขึ้น และใช้เป็นหน่วยสากลที่เรียกว่า ISO (International Standard Oganization)

ความไวแสงของฟิล์มแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

1.ฟิล์มที่มีความไวแสงต่ำ (Low speed film) เป็นฟิล์มที่มีความไวแสงประมาณ ISO 16-64ฟิล์มประเภทนี้จะฉาบเยื่อไวแสงไว้บาง ๆ และมีเม็ดเกลือเงินขนาดเล็กทำให้เนื้อของฟิล์ม (grain)ละเอียดมาหสามารถนำฟิล์มไปขยายภาพให้มีขนาดใหญ่เหมาะสำหรับการถ่ายภาพในบริเวณที่มีแสงสว่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ฟิล์มที่มีความไวแสงปานกลาง (Normal or Medium speed film) ได้แก่ ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มประมาณ 80-200 ISO นิยมใช้ในการถ่ายภาพทั่ง ๆไป ทั้งในและนอกห้องถ่ายภาพ เนื้อของฟิล์มละเอียดพอสมควรให้ความคมชัดของรายละเอียดต่าง ๆ ในการถ่ายภาพได้ดี

3.ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูง(High of fast speed film) ได้แก่ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มประมาณ 400-800 ISO มีคุณภาพของเกรนเนื้อฟิล์มค่อนข้างหยาบ ไม่เหมาะที่ จะนำฟิล์มไปขยายภาพให้มีขนาดใหญ่มาก ๆ เพราะเกรนของภาพจะแตก ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูงเหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพในที่ ๆ แสงสว่างน้อย

4.ฟิล์มที่มีความไวแสงสูงพิเศษ(Ultra fast speed film) เป็นฟิล์มที่ผลิตขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ มีความไวแสงฟิล์มสูงตั้งแต่ 800 ISO ขึ้นไป เหมาะสำหรับการนำไปถ่ายภาพในที่ ๆ มีแสงน้อยมาก และมีข้อเสียคือ ฟิล์มชนิดนี้จะมีราคาแพงอายุการใช้งานสั้นกว่าปกติ

ฟิล์มแต่ละชนิดจะมีความไวแสงในการทำปฏิกิริยากับแสงเพื่อบันทึกภาพได้ช้าหรือเร็วแตกต่างกันค่าของความไวแสงฟิล์มที่แตกต่างกันนี้จะมีผลต่อการเลือกปรับขนาดช่องรับแสงและความเร็วชัตเตอร์ในการถ่ายภาพเป็นอย่างมาก

รหัสอิเล็กทรอนิกส์(DX-coding) ที่กลักและขอบฟิล์ม 35 มม.

บริษัทผู้ผลิตได้เปิดเผยเรื่องการบันทึกรหัสอิเล็กทรอนิกส์ไว้ที่ขอบฟิล์ม 35 มม. เมื่อปี พ.ศ.2526 หลังจากนั้นผู้ผลิตกล้องทุกบริษัทได้ติดตั้งเครื่องอ่านรหัส หรือที่เรียกว่า Camera Auto Sensing (CAS)ที่ผิวของกลักฟิล์มและขอบฟิล์มมีรหัสแบบไบนารี ซึ่งประกอบด้วยแถบเส้นสีขาวสลับดำ 12 แถบ หากกล้องที่ที่เครื่องอ่านรหัสจะสามารถตั้งความไวแสงบนกล้องอัตโนมัติ

อักรหัสหนึ่งเป็นระบบ DX-Coding ที่ขอบฟิล์มมีไว้เพื่อควบคุมระบบการถ่ายภาพและระบบล้างในเครื่องล้าฟิล์ม

หลังจากนั้นบริษัทผลิตกล้อง 3.5 มม. ทุกบริษัทก็ผลิตกล้องที่สามารถอ่านรหัส DX-Coding ซึ่งเป็นประโยชน์แก่นักถ่ายภาพ เพราะรหัส DX-Coding ช่วยป้องกันการตั้งความไวแสงผิดพลาดของผู้ใช้กล้อง นอกจากนั้นรหัส DX นี้ยังช่วยในการจำแนกชนิดฟิล์มก่อนการล้างโดยเครื่องล้าภาพอัตโนมัติและควบคุมระบบขยายภาพอัตโนมัติให้ทำงานถูกต้องอีกด้วย

ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสต่าง ๆบนกล่องฟิล์ม

ฟิล์มในแต่ละชนิดจะมีตัวอักษรตัวเลขและรหัสต่างๆบอกไว้ที่กล่องบรรจุฟิล์ม เพื่อบอกให้นักถ่ายภาพทราบถึงคุณสมบัติและชนิดของฟิล์มแบบต่างๆ ทั้งนี้เพื่อการนำฟิล์มไปใช้ได้อย่างถูกต้องตามความต้องการ ตัวอักษร ตัวเลข และรหัสที่นักถ่ายภาพควรทราบมีดังนี้

1. ยี่ห้อของฟิล์ม เช่น Kodak , Fuji , Agfa , Konica , Liford และ MitsuBishi
2. ตัวเลขบอกรหัสของฟิล์มและจำนวนภาพ

CN 135-36 หมายถึง ฟิล์มสี (No,135) สำหรับกล้อง 35 มม. จำนวนภาพ 36 ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CL 110-24 หมายถึง ฟิล์มสี (No,110) สำหรับกล้อง110 มม. จำนวนภาพ 24 ภาพ

EB 135-36 หมายถึง ฟิล์มสไลด์สีDaylight (No,135) สำหรับกล้อง 35 มม. จำนวนภาพ 36 ภาพ

EPP 120-20 หมายถึง ฟิล์มสไลด์สีDaylight (No,120) สำหรับกล้องขนาดกลางหรือกล้อง 120 จำนวนภาพ 20 ภาพ

ET 135-36 หมายถึง ฟิล์มสไลด์สีTungsten (No,135) สำหรับกล้อง 35 มม. จำนวนภาพ 36 ภาพ

ตัวอักษรบอกชนิดของฟิล์ม

ฟิล์มสี Negative จะมีคำว่า color เช่น Kodakcolor , Fujicolor เป็นต้น

ฟิล์มสไลด์สี จะมีคำว่า Chrome อยู่เช่น Ektachrome เป็นต้น

นอกจากนั้นจะมีตัวอักษรบอกชนิดของแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ในการถ่ายภาพ เช่น Daylight ใช้กับแสงสว่างของดวงอาทิตย์ Type A ใช้กับแสงไฟประดิษฐ์ที่อุณหภูมิสี 3400 องศาเคลวิน , Type B ใช้กับแสงสว่างจากไฟทังสเตนที่มีอุณหภูมิสี 3,200 องศาเคลวิน

สำหรับฟิล์มขาวดำ มีคำว่า PAN ย่อมาจากคำว่า Panchromatioc Film เช่น Kodak Venchrome pan เป็นต้น

การเก็บรักษาฟิล์ม

ควรเก็บฟิล์มไว้ในที่อากาศแห้งและปราศจากไอมันตภาพรังสี หรือไอของสารเคมี ที่เก็บฟิล์มควรมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเก็บฟิล์ม คือ ที่4-10 องศาเซลเซียส และสำหรับในประเทศที่มีอากาศร้อนควรเก็บให้มีความชื้น 40-60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทางผู้ผลิตฟิล์มจะบรรจุฟิล์มในกระดาษโลหะ หรือห่อด้วยกระดาษพลาสติกมิดชิดไม่ให้อากาศและความชื้นเข้าได้ หากยังไม่ได้แกะหรือฉีกวัสดุห่อหุ้มออกสามารถเก็บฟิล์มไว้ในตู้เย็น และฟิล์มจะมีอายุการใช้งาน ยาวนานกว่าอายุของฟิล์มที่ปรากฏบนกล่อง และถ้าต้องการนำฟิล์มออกมาใช้งานควรให้อยู่ในอุณหภูมิปกติประมาณ 20 นาที แล้วจึงฉีกสิ่งที่ห่อหุ้มฟิล์มออกก่อนที่จะบรรจุฟิล์มลงในกกกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

Computer - Assisted Instruction on Photography Film

คำชี้แจง โปรดพิจารณาในแต่ละข้อคำถามว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่โดยให้ กาเครื่องหมาย / ในช่อง

+1 ถ้าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่

-1 ถ้าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของฟิล์มได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถบอกประเภทของฟิล์มที่นำไปใช้ในการถ่ายภาพชนิดต่างๆได้ และบอกรหัสต่างๆ ที่อยู่บนกล่อง และกลักฟิล์มได้ถูกต้อง
3. สามารถอธิบายถึงความแตกต่างของฟิล์มที่ใช้กันในการถ่ายภาพได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถเลือกใช้และเก็บรักษาฟิล์มได้อย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	1. เงินเฮไลด์ (silver halide)มีความไวต่อสิ่งใด (ความรู้) ก. เสียง ข. แสง ค. ลม ง. น้ำ				
1	2. Emulsion เป็นส่วนไหนของโครงสร้างฟิล์ม (ความรู้) ก. ส่วนที่เป็นฐานรองรับเยื่อไวแสง ข. ส่วนที่เป็นด้านหลังของฟิล์ม ค. ส่วนที่เป็นเยื่อไวแสง ง. ส่วนที่เป็นด้านป้องกันการขีดข่วน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	3. หลังจากที่ฟิล์มถูกฉายแสง (Exposed to light) ในปริมาณที่พอเหมาะภาพจะถูกบันทึกไว้ที่ส่วนใดของฟิล์ม (ความรู้) ก. ไว้ในเยื่อไวแสง ข. ไว้ในเยลาติน ค. ไว้ในสารป้องกันการสะท้อนกลับ ง. ไว้ด้านหลังฟิล์ม				
1	4. ฟิล์มประกอบด้วยโครงสร้างส่วนต่างๆส่วนต่างกี่ส่วน. (ความเข้าใจ) ก. 1 ส่วน ข. 2 ส่วน ค. 3 ส่วน ง. 4 ส่วน				
1	5. เยลาตินที่ฉาบอยู่ด้านหลังของฟิล์มมีไว้เพื่อประโยชน์อะไร(ความรู้) ก. กันการโค้งงอ ข. กันไฟไหม้ ค. กันขูดขีด ง. กันการเกิดเชื้อรา				
1	6. ปริมาณแสงที่ทำปฏิกริยากับฟิล์มควรมีลักษณะใด (ความเข้าใจ) ก. ให้ถูกน้อยที่สุด ข. ให้ถูกปริมาณแสงที่พอเหมาะ ค. ให้ถูกแสงให้มากที่สุด ง. ไม่ให้ถูกแสงเลย				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	7. เมื่อนักศึกษานำฟิล์มไปล้าง ควรล้างน้ำใดก่อน (นำไปใช้) ก. นำฟิล์มผ่านน้ำยา Developer ข. นำฟิล์มผ่านน้ำเปล่า ค. นำฟิล์มผ่านน้ำยา Fixer ง. นำฟิล์มผ่านน้ำแร่ธรรมชาติ				
1	8. ในการทำงานของฟิล์มควรทำเช่นไรเพื่อให้ฟิล์มเกิดการสร้างภาพ (นำไปใช้) ก. นำฟิล์มผ่านน้ำยาDeveloper ข. นำฟิล์มผ่านน้ำเปล่า ค. นำฟิล์มผ่านน้ำยาFixer ง. นำฟิล์มผ่านน้ำแร่ธรรมชาติ				
1	9. เมื่อฟิล์มทำปฏิกิริยากับกับแสงเป็นเวลานานๆ ภาพที่ออกมาจะเป็นเช่นไร (ความเข้าใจ) ก. ภาพมีสีสวยงาม ข. ภาพจะสว่างหรือมองไม่เห็นรูปเลย ค. ภาพจะมืด ง. ภาพจะเป็นสีแดง				
1	10. การทำงานของฟิล์มเมื่อภาพถูกฉายแสงเยื่อไวแสงจะบันทึกภาพไว้ในลักษณะภาพใด (ความเข้าใจ) ก. ภาพแฝง ข. ภาพสามมิติ ค. ภาพนูนต่ำ ง. ภาพซ้อน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	11. ข้อใดมีความหมายตรงกับคำว่า ส่วนที่เป็นฐานรองรับเยื่อไวแสง (ความรู้) ก. Support ข. Emulsion ค. Subbing Layer ง. Halation				
1	12. ส่วนที่เป็นเยื่อไวแสงเป็นส่วนที่เท่าไร (ความรู้) ก. ส่วนที่ 1 ข. ส่วนที่ 2 ค. ส่วนที่ 3 ง. ส่วนที่ 4				
1	13. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของโครงสร้างฟิล์ม (ความเข้าใจ) ก. ส่วนที่เป็นฐานรองรับเยื่อไวแสง ข. ส่วนที่เป็นเยื่อไวแสง ค. ส่วนที่เป็นด้านหลังของฟิล์ม ง. ส่วนที่เป็นพลาสติก				
1	14. เยลาตินชั้นบนสุดมีชื่อเรียกว่า (ความรู้) ก. Silver Halide ข. Subbing Layer ค. Nonstress Supercoat ง. Support				
1	15. ข้อใดตรงกับคำว่า เฮเลชั่น Halation (ความรู้) ก. การสะท้อนกลับของแสง ข. ส่วนที่เป็นเยื่อไวแสง ค. เยลาตินที่ฉาบบนสุด ง. การรับแสง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	16. ข้อใดไม่จัดอยู่ในกลุ่มสารไวแสง (ความเข้าใจ) ก. เงินเฮไลด์ ข. เงินคลอไรด์ ค. เงินไอโอดีน ง. เงินโบราไมด์				
1	17. ข้อใดคือประโยชน์ของส่วนที่เป็นด้านหลัง ของฟิล์ม (ความรู้) ก. กันรอยขีดข่วน ข. กันการสะท้อนกลับของแสง ค. กันเชื้อรา ง. กันการติดไฟ				
1	18. ส่วนที่สำคัญที่สุดของฟิล์มถ่ายภาพคืออะไร (ความรู้) ก. ส่วนที่ 1 ข. ส่วนที่ 2 ค. ส่วนที่ 3 ง. ส่วนที่ 4				
1	19. น้ำยาอะไรที่จะทำปฏิกิริยากับเงินเฮไลด์ (วิเคราะห์) ก. Developer ข. Fixer ค. น้ำแร่ธรรมชาติ ง. น้ำเปล่า				
1	20. เมื่อนำฟิล์มผ่านน้ำยาสร้างภาพ ผลที่ได้จะเป็นเช่นไร(ความเข้าใจ) ก. ทำให้เกิดภาพของเงินสีดำ ข. ทำให้ฟิล์มสะอาด ค. เพิ่มความเข้มของสีฟิล์ม ง. ทำให้ฟิล์มไม่โค้งงอ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	21. ภาพที่เกิดบนฟิล์ม จะมีสีดำทึบบ้าง จางบ้าง เพราะอะไร (ความเข้าใจ) ก. ปริมาณของน้ำยา Developer ข. ปริมาณของแสง ค. ปริมาณของน้ำยา Fixer ง. ปริมาณของน้ำเปล่า				
1	22. เงินเฮไลด์ จะหลุดออกจากฟิล์มเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำยาอะไร (ความรู้) ก. น้ำกรดอ่อนๆ ข. น้ำยาล้างภาพ ค. น้ำยาคงสภาพ ง. น้ำเปล่า				
1	23. บริเวณฟิล์มที่ไม่ถูกแสง เมื่อผ่านน้ำยา Developer จะมีลักษณะเป็นอย่างไร(ความเข้าใจ) ก. เป็นเงินสีดำ ข. เงินเฮไลด์จะหลุดไป ค. ยังคงเป็นเงินเฮไลด์ ง. เป็นเงินสีขาว				
1	24ชั้นของเยื่อไวแสงจะฉาบด้วยอะไร(ความเข้าใจ) ก. กาว ข. เงินเฮไลด์ ค. น้ำยา Fixer ง. สีอินทรีย์				
1	25. ข้อใดเป็นหน้าที่ของเยื่อไวแสง (ความเข้าใจ) ก. รองรับเยลาติน ข. บันทึกภาพ ค. กันการสะท้อนกลับ ง. กันการถูกขีดข่วน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	26. ฟิล์มเมื่อโดนแสงมาก สีที่ออกมาจะเป็นอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. สีดำมาก ข. สีใส ค. สีขาว ง. ไม่มีข้อใดถูก				
2	27. ประเภทของฟิล์มทั่วไปแบ่งออกได้กี่ประเภท (ความรู้) ก. 2 ประเภท ข. 3 ประเภท ค. 4 ประเภท ง. 5 ประเภท				
2	28. ฟิล์มรีเวอร์ซัล (Reversal Film) คือฟิล์มประเภทใด (ความรู้) ก. ฟิล์มขาวดำประเภทที่ใช้ถ่ายภาพทั่วไป ข. ฟิล์มขาวดำประเภทที่ใช้สำหรับ copy ค. ฟิล์มประเภทสไลด์ ง. ฟิล์มสีประเภทถ่ายรูปทั่วไป				
2	29. ฟิล์มเบอร์ 135 ถ้าเป็นแบบเต็มเฟรม จะมีขนาดของภาพเท่าใด (ความรู้) ก. 24 x 36 มม. ข. 36 x 36 มม. ค. 35 x 36 มม. ง. 24 x 24 มม.				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2	30. ฟิล์มสี (Color Film) แบ่งออกได้กี่ประเภท (ความเข้าใจ) ก. 2 ชนิด ข. 3 ชนิด ค. 4 ชนิด ง. 5 ชนิด				
2	31. ฟิล์มอินสแตนท์มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. ฟิล์ม APS ข. ฟิล์มรีเวอร์ซัล ค. ฟิล์มโพลารอยด์ ง. ฟิล์มพอซิทิฟ				
2	32. ข้อใดคือพื้นที่รับภาพของฟิล์มแผ่น (Sheet Film) (ความเข้าใจ) ก. 4 x 5 นิ้ว ข. 6 x 10 นิ้ว ค. 4 x 4 นิ้ว ง. 6 x 9 นิ้ว				
2	33. ฟิล์มในข้อใดที่นิยมใช้ในปัจจุบัน (ความรู้) ก. ฟิล์มเบอร์ 126 ข. ฟิล์มเบอร์ 135 ค. ฟิล์มเบอร์ 110 ง. ฟิล์มเบอร์ 120				
2	34. งานในข้อใดเหมาะกับการถ่ายภาพด้วยฟิล์มโพลารอยด์ (ความรู้) ก. งานทดสอบดูสภาพแสง ข. งานที่ต้องการความระเอียดสูง ค. งาน copyภาพ ง. งานถ่ายภาพใต้น้ำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2	35. รอยบากขอบมุมของฟิล์มแผ่นมีไว้เพื่อประโยชน์ใด (ความรู้) ก. เพื่อความสวยงาม ข. เพื่อใช้ฉีกฟิล์ม ค. เพื่อใช้ดึงฟิล์ม ง. เพื่อการบรรจุฟิล์ม				
2	36. เมื่อนำฟิล์มสีรีเวอร์ซัลไปถ่ายภาพ ภาพที่ได้มาจะเป็นเช่นไร (ความรู้) ก. ภาพโปร่งแสงมีสีตรงความเป็นจริง ข. ภาพสีที่สีไม่ตรงกับตามความเป็นจริง ค. ภาพขุ่นมัว ง. ภาพสีขาว – ดำ				
2	37. ฟิล์มเนกาทีฟ มีเยื่อไวแสงที่ให้สีอย่างไร (ความรู้) ก. ตรงข้ามกับสีวัตถุ ข. สีตรงกับวัตถุ ค. สีตรงบ้างไม่ตรงบ้าง ง. ไม่มีข้อใดถูก				
2	38. ฟิล์มพอซิทีฟ ให้สีเป็นอย่างไร (ความรู้) ก. ดำเป็นขาว – ขาวเป็นดำ ข. ดำเป็นสี ค. ขาวเป็นสี ง. ดำเป็นดำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2	39. ฟิล์มริเวอร์ซัล จัดอยู่ในประเภทของฟิล์มอะไร (ความเข้าใจ) ก. ประเภทฟิล์มสี ข. ประเภทฟิล์มเนกาทีฟ ค. ประเภทฟิล์มพอซิทีฟ ง. ประเภทฟิล์ม สไลด์				
2	40. ข้อใดมีความหมายตรงกับ ฟิล์มสีเนกาทีฟ (ความเข้าใจ) ก. มีสีตรงกับวัตถุที่ถ่าย ข. มีสีตรงกันข้ามกับวัตถุที่ถ่าย ค. เป็นภาพโปร่งใส ง. มีสีเป็นขาว-ดำ				
2	41. ข้อใดมีความหมายตรงกับฟิล์มสีริเวอร์ซัล (ความเข้าใจ) ก. มีสีตรงกับวัตถุที่ถ่าย ข. มีสีตรงกันข้ามกับวัตถุที่ถ่าย ค. เป็นภาพโปร่งใส ง. มีสีเป็นขาว-ดำ				
2	42. ข้อใดไม่จัดอยู่ในกลุ่มที่ใช้สำหรับบรรจุฟิล์ม (ความรู้) ก. กลัก ข. ตลับ ค. ม้วน ง. ขวด				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2	43. ฟิล์มแผ่นต้องหันด้านใดเข้ารับแสง (ความเข้าใจ) ก. ด้านขวา ข. ด้านที่ไม่เคลือบน้ำยา ค. ด้านที่เคลือบน้ำยา ง. ด้านหลัง				
2	44. ฟิล์มแผ่นใช้กับกล้องขนาดใด (วิเคราะห์) ก. ขนาดเล็ก ข. ขนาดใหญ่ ค. ขนาด 35 มม. ง. ขนาดใดก็ได้				
2	45. ฟิล์มเบอร์ 120 ขนาดมินิ ที่รับภาพ 6 x 7 ซ.ม. สามารถบันทึกภาพได้กี่ภาพ (ความเข้าใจ) ก. 10 ภาพ ข. 12 ภาพ ค. 15 ภาพ ง. 20 ภาพ				
2	46. ฟิล์มเบอร์ 120 ขนาดมินิ ที่รับภาพ 6 x 6 ซ.ม. สามารถบันทึกภาพได้กี่ภาพ (ความเข้าใจ) ก. 10 ภาพ ข. 12 ภาพ ค. 15 ภาพ ง. 20 ภาพ				
2	47. ฟิล์มเบอร์ 120 ขนาดมินิ ที่รับภาพ 6 x 4.5 ซ.ม. สามารถบันทึกภาพได้กี่ภาพ (ความเข้าใจ) ก. 10 ภาพ ข. 12 ภาพ ค. 15 ภาพ ง. 20 ภาพ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2	48. ขนาดความกว้างของฟิล์ม 135 มีขนาดเท่าใด (ความเข้าใจ) ก. 135 มม. ข. 35 มม. ค. 135 ซ.ม. ง. 35 ซ.ม.				
2	49. ฟิล์มโพลารอยด์ มีลักษณะเป็นอย่างไร (วิเคราะห์) ก. ม้วน ข. กล้อง ค. หลอด ง. แผ่น				
2	50. ฟิล์มเบอร์ 120 มีลักษณะเป็นแบบใด (วิเคราะห์) ก. แบบม้วน ข. แบบกล้อง ค. แบบหลอด ง. แบบแผ่น				
3	51. ข้อใดคือความหมายของความไวแสงฟิล์ม (ความรู้) ก. ความเร็วในการเลื่อนฟิล์ม ข. ความสามารถในการรับแสงของฟิล์ม ค. ความเร็วในการเปลี่ยนฟิล์ม ง. ความเร็วของชัตเตอร์				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3	52. หน่วยความไวแสงมาตรฐานมีเป็นหน่วยสากลเรียกว่า (ความรู้) ก. ASA ข. JIS ค. DIN ง. ISO				
3	53. ค่าความไวของฟิล์มแบ่งออกได้เป็นกี่ระดับ (ความรู้) ก. 5 ระดับ ข. 4 ระดับ ค. 7 ระดับ ง. 8 ระดับ				
3	54. การถ่ายภาพในบริเวณที่มีแสงน้อยควรเลือกใช้ฟิล์มที่มีความไวแสงประเภทใด (ความรู้) ก. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มต่ำ ข. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มปานกลาง ค. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูง ง. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูงพิเศษ				
3	55. ความไวแสงฟิล์มประมาณ 400-800 ISOเป็นฟิล์มระดับใด (ความเข้าใจ) ก. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มต่ำ ข. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มปานกลาง ค. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูง ง. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูงพิเศษ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3	56. หน่วยความไวแสงของฟิล์ม DIN เป็นระบบของประเทศใด (ความเข้าใจ) ก. ระบบญี่ปุ่น ข. ระบบเยอรมัน ค. ระบบอเมริกา ง. ระบบรัสเซีย				
3	57. เมื่อนำฟิล์มที่มีค่าความไวแสงฟิล์มสูงไปถ่ายภาพ เกรนที่เนื้อฟิล์มมีลักษณะอย่างไร (วิเคราะห์) ก. ค่อนข้างหยาบ ข. ค่อนข้างระเอียด ค. ปานกลาง ง. ละเอียดมาก				
3	58. ค่าความไวแสงของฟิล์มประเภทใด ที่สามารถนำไปอัดขยายภาพขนาดใหญ่ได้ดี (วิเคราะห์) ก. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มต่ำ ข. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มปานกลาง ค. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูง ง. ฟิล์มที่มีความไวแสงฟิล์มสูงพิเศษ				
3	59.ความไวแสงฟิล์มต่ำ ต้องมีค่าของ ISO อยู่ที่เท่าไร (ความเข้าใจ) ก. 0 – 16 ข. 16 – 64 ค. 64 – 74 ง. 74 – 88				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3	60. ความไวแสงฟิล์มปานกลาง ต้องมีค่า ISO อยู่ที่เท่าไร (ความรู้) ก. 400 – 600 ข. 200 – 300 ค. 200 – 80 ง. 80 - 60				
3	61. ความไวแสงฟิล์มสูง มีค่าของ ISO อยู่ที่เท่าไร (ความรู้) ก. 400 – 800 ข. 800 – 1200 ค. 1200 – 1600 ง. 1600 – 2200				
3	62. ความไวแสงฟิล์มสูงพิเศษ มีค่าของ ISO อยู่ที่เท่าไร (ความรู้) ก. 600 – 700 ข. 500 – 700 ค. 400 – 700 ง. 800 ขึ้นไป				
3	63. อุณหภูมิใดเหมาะสำหรับเก็บรักษาฟิล์ม (ความรู้) ก. 2 – 6 องศาเซลเซียส ข. 4 – 10 องศาเซลเซียส ค. 6 – 12 องศาเซลเซียส ง. 8 – 14 องศาเซลเซียส				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3	64. ถ้ายังไม่ได้แกะหรือฉีกวัสดุห่อหุ้มออก สามารถเก็บฟิล์มที่ใด (ความเข้าใจ) ก. ตู้ยา ข. ตู้เย็น ค. ตู้เสื้อผ้า ง. ตู้เก็บของ				
3	65. ควรเก็บฟิล์มให้ห่างจากอะไร (ความเข้าใจ) ก. ก๊มมันตภาพรังสี ข. น้ำ ค. ลม ง. แสงแดด				
3	66. เครื่องอ่านรหัสฟิล์มเรียกว่าอะไร (ความเข้าใจ) ก. Camera auto Sensing ข. Dx – coding ค. Ultra fast speed Film ง. High or fast speed Film				
3	67. การเก็บรักษาฟิล์มควรเก็บรักษาไว้ในอากาศแบบใดถึงจะช่วยยืดอายุฟิล์มได้ (ความเข้าใจ) ก. อากาศแห้ง ข. อากาศเย็นจัด ค. อากาศที่มีความชื้นสูง ง. อากาศอย่างไรก็ได้				
4	68. เครื่องอ่านรหัสฟิล์มเรียกว่าอะไร (ความรู้) ก. Camera auto Sensing ข. Dx – coding ค. Ultra fast speed Film ง. High or fast speed Film				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4	69. ผลของการเก็บรักษาฟิล์มที่ดีจะเป็นอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. จะเก็บฟิล์มได้นานกว่าปกติ ข. ฟิล์มจะมีความไวแสงมากขึ้น ค. ฟิล์มจะให้สีที่สดชื่น ง. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ				
4	70. กลักฟิล์มแบบใดที่ใช้แถบสีขาวสลับดำ (ความรู้) ก. Dx – Coding ข. แบบบิต ค. แบบตัวเลข ง. แบบไบนารี				
4	71 ฟิล์มสไลด์สี Daylight (No 135) สำหรับกล้อง 35 มม. จำนวน 36 ภาพใช้ตัวเลขบอกรหัสว่าอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. CN 135 -36 ข. CL 135 – 36 ค. ET 135 – 36 ง. EB 135 - 36				
4	72. การเลือกใช้ฟิล์มให้เหมาะกับการถ่ายภาพนักศึกษาควรทราบถึงเรื่องใด (ความรู้) ก. ตัวอักษร , ตัวเลขและรหัส ข. สีกล่องฟิล์ม ค. กระดาษที่ใช้ห่อฟิล์ม ง. โรงงานที่ผลิตฟิล์ม				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4	73. กล่องฟิล์มที่มีคำว่า Pan เมื่อผ่านกระบวนการล้างแล้วจะมีลักษณะใด (ความรู้) ก. รูปภาพขาวดำ ข. รูปภาพสี ค. สไลด์สี Tungsten ง. สไลด์สี Daylight				
4	74. กล่องฟิล์มที่มีคำว่า Chrome เมื่อผ่านกระบวนการล้างแล้วจะมีลักษณะใด (ความเข้าใจ) ก. รูปภาพขาวดำ ข. รูปภาพสี ค. สไลด์สี Tungsten ง. สไลด์สี Daylight				
4	75.ข้อใดคือข้อดีของรหัส DX – Coding (ความเข้าใจ) ก. ช่วยป้องกันการตั้งค่าไวแสงผิดพลาด ข. ช่วยเพิ่มค่าไวแสงฟิล์ม ค. ช่วยทำให้ภาพฟิล์มสวยงาม ง. ช่วยเพิ่มสีให้แก่ฟิล์ม				
4	76. DX – Coding มีแถบเส้นสีขาวดำกี่แถบ (ความเข้าใจ) ก. 10 แถบ ข. 11 แถบ ค. 12 แถบ ง. 13 แถบ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่	ข้อคำถามที่	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4	77. ข้อใดมิใช่ข้อดีของ DX – Coding (ความเข้าใจ) ก. ป้องกันการตั้งค่าไวแสงผิดพลาด ข. จำแนกชนิดฟิล์มก่อนการล้าง ค. ควบคุมระบบขยายภาพอัตโนมัติ ง. ช่วยเพิ่มค่าไวแสงฟิล์ม				
4	78. ฟิล์มรหัส EPP 120-20 เมื่อผ่านกระบวนการล้างแล้วจะมีลักษณะใด (ความรู้) ก. ฟิล์มสี ข. ฟิล์มสไลด์ Daylight ค. ฟิล์มสไลด์ Tungsten ง. ฟิล์มขาว – ดำ				
4	79. ฟิล์มรหัส CN 135-36 เมื่อผ่านกระบวนการล้างแล้วจะมีลักษณะใด (ความรู้) ก. ฟิล์มสี ข. ฟิล์มสไลด์ Daylight ค. ฟิล์มสไลด์ Tungsten ง. ฟิล์มขาว – ดำ				
4	80. ฟิล์มรหัส ET 135 - 36 เมื่อผ่านกระบวนการล้างแล้วจะมีลักษณะใด (ความรู้) ก. ฟิล์มสี ข. ฟิล์มสไลด์ Daylight ค. ฟิล์มสไลด์ Tungsten ง. ฟิล์มขาว – ดำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยข้อสอบ 80ข้อ

1. ข	11.ก	21. ข	31. ค	41. ค	51. ข	61. ก	71. ง
2. ค	12. ข	22. ข	32. ก	42. ง	52. ง	62..ง	72. ก
3. ก	13. ง	23. ก	33. ข	43. ค	53. ข	63. ข	73. ก
4. ค	14. ค	24. ข	34. ก	44. ข	54. ค	64. ข	74. ง
5. ข	15. ก	25. ข	35. ง	45. ก	55. ง	65. ก	75. ก
6. ค	16. ค	26. ก	36. ก	46. ข	56. ข	66. ก	76. ค
7. ก	17. ข	27. ก	37. ง	47. ค	57. ก	67. ก	77. ง
8. ก	18. ข	28. ค	38. ก	48. ข	58. ก	68. ก	78. ข
9. ข	19. ข	29. ก	39. ง	49. ง	59. ข	69. ก	79. ก
10. ก	20 .ก	30. ข	40. ก	50. ก	60. ค	70. ก	80. ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

1.ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้ เป็นหน้าจอคอมพิวเตอร์
ขณะใช้โปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟิล์มถ่ายภาพ

รูปที่ จ 1แสดงการเข้าสู่โปรแกรม

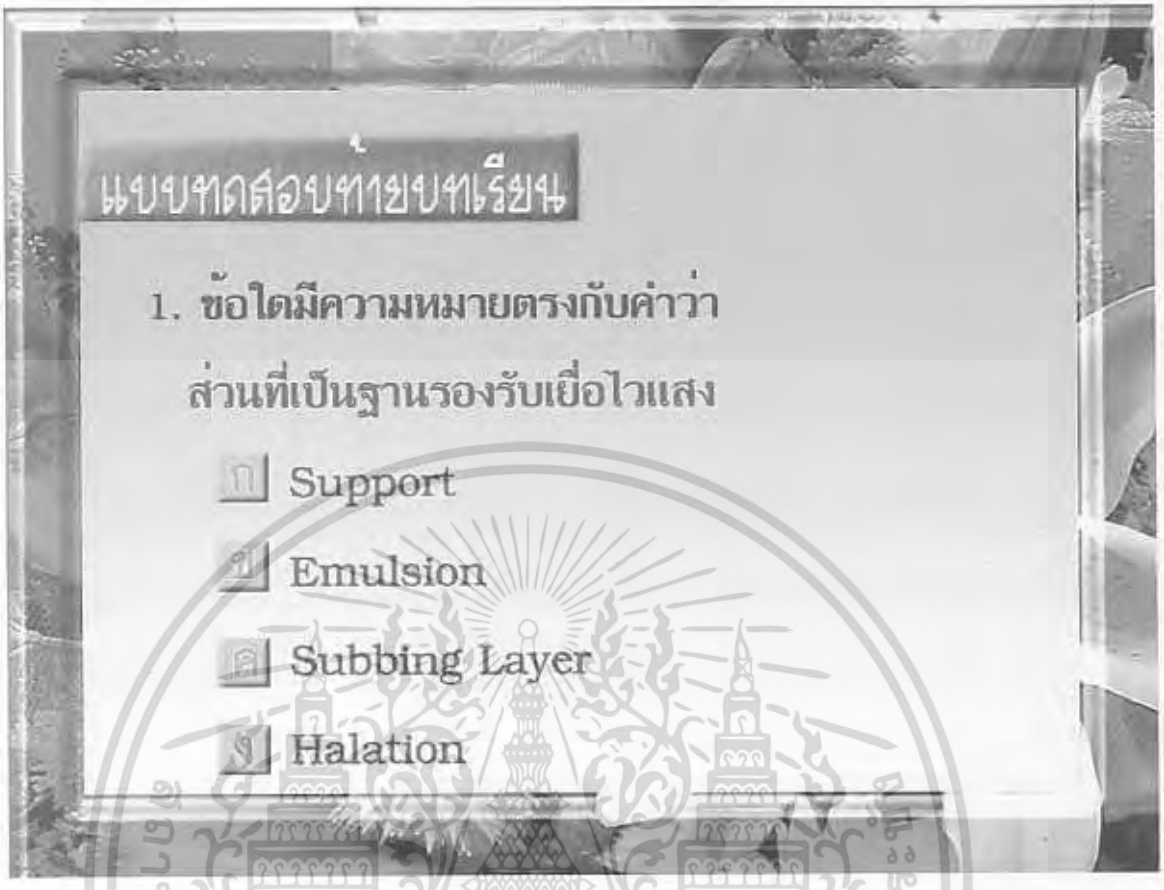
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ จ 2แสดงเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ จ3. แสดงแบบทดสอบวัดผลท้ายบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ4. แสดงตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลท้ายบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ จ5. แสดงคะแนนแบบทดสอบวัดผลท้ายบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ จ6. แสดงการออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ จ7. แสดง ชื่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ จ8. แสดงชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นาย ไพโรจน์ ภู่ทอง
วัน เดือน ปี เกิด	24 มิถุนายน 2519
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	782-783 หมู่ 12 ซอยอุดมสุข30 ถ.สุขุมวิท แขวง บางนา เขต บางนา จ. กรุงเทพมหานคร. 10260
สถานที่งาน	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้า จากสถาบันราชภัฏราชนครินทร์ - ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้