

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล
สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ

สารนิพนธ์
ของ
กัญชนิกา เมืองวงษ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล
สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ

บทคัดย่อ
ของ
กัญชนิกา เมืองวงษ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2552

กัญชนิกา เมืองวงษ์. (2552). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล
สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่าย
ดิจิทัล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการถ่ายภาพ
ภาควิชาศิลปะศิลปกรรมศาสตร์ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง จำนวน 80 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การทำงานของกล้องดิจิทัล แบบประเมิน
คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล มีคุณภาพ
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และ
บทเรียนมีประสิทธิภาพ 90.87/93.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน

THE EFFECTS OF USING COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON DIGITAL
PHOTOGRAPHY FOR STUDENTS OF PHOTOGRAPHY MEJOR

AN ABSTRACT

BY

KANCHANIKA MEANGWONG

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

May 2009

Kanchanika Meangwong. (2009). *The Effect of using Computer Multimedia Instruction on Digital Photography for students of Photo Major*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University, Project Advisor: Asst. Prof. Dr. Ritthichai Onming.

The objective of this research were to develop computer multimedia instruction on "Digital Photography" to meet 90/90 standard criteria.

The instruments in this research consisted of quality evaluation forms for experts, a learning achievement test and computer multimedia instruction on "Digital Photography". The Simple Random Sampling group used for experimentation included 80 undergraduate students of Faculty of Architecture, Communication Arts Department, Major in Photo, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

The results of the research revealed the developed instructional multimedia computer has a good quality as evaluated by both content experts and educational technology experts and its efficiency was 90.87/93.33 which corresponding with standard criteria.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับ
นักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ของ กัญชนิกา เมืองวงษ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ซึ่งกรุณารับเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช , อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ , อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ , อาจารย์พิทักษ์ หนั่นชัยบุตร , อาจารย์ จิรศักดิ์ ทองหยวก และคุณอนวัช พรหมคชสุต ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาและด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. กุศล อิศกุลย์ ที่รับเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งในอดีต และปัจจุบัน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความสามารถในทุก ๆ ด้าน จนสามารถทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จตามความมุ่งหวังทุกประการ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ และนักศึกษาที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ร่วมรุ่นทุกท่าน และเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ บ.อมรินทร์ ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษ หรือผู้ที่กำลังศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางด้านนี้อยู่ สำหรับคุณค่า และประโยชน์ใด ๆ ที่ได้จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ครอบครัวของผู้วิจัย ซึ่งให้การอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้ผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยดีตลอดมา ส่วนใดที่มีข้อบกพร่องหรือผิดพลาด ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้เพื่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

กัญชนิกา เมืองวงษ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	3
เนื้อหาวิชา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	10
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	10
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	11
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	13
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	14
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	17
การออกแบบข้อมูลและการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	19
ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	23
ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	29
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	34
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	34
จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	35

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	37
ลักษณะ และคุณสมบัติของวัสดุการเรียนรู้	38
ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง	38
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล.....	39
ความหมายของการถ่ายภาพ.....	39
ความหมายของกล้องดิจิทัล.....	40
ประโยชน์ของการถ่ายภาพ.....	41
งานวิจัยด้านการถ่ายภาพ.....	41
3 วิธีดำเนินการทดลอง.....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	43
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	44
การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	47
วิธีดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ.....	48
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	49
4 ผลการวิจัย.....	52
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	51
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	55
5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	59
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	58
ความสำคัญของการวิจัย.....	58

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

หน้า

5 (ต่อ)

ขอบเขตของการวิจัย.....	58
การดำเนินการทดลอง.....	60
สรุปผลการวิจัย.....	60
อภิปรายผล.....	61
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	63
ภาคผนวก.....	68
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	93

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การทำงานของกล้องดิจิตอล.....	47
2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การทำงานของกล้องดิจิตอล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	52
3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การทำงานของกล้องดิจิตอล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา.....	53
4 ผลการทดลองหาแนวโน้มการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2.....	56
5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลอง ครั้งที่ 3.....	57
6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิตอล	81
7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิตอล.....	82
8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของกล้องดิจิตอล.....	83

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression).....	21
2 การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping).....	22
3 การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths).....	22
4 การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบผสม (Compound Documents).....	23
5 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	24
6 รูปแสดงขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	26
7 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.....	32

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การถ่ายภาพนั้น ได้ชื่อว่าเป็นวิทยาการที่มีคุณประโยชน์แก่มนุษย์เราเป็นอย่างมากเพราะสามารถเก็บความทรงจำของมนุษย์ให้อยู่ในรูปแบบของภาพ ที่สามารถนำกลับมาดูย้อนถึงความเป็นไปของการดำเนินชีวิตในอดีตได้ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บภาพอย่างกล้องถ่ายภาพนั้น ก็ได้มีการคิดค้นและพัฒนาขึ้นมานานกว่า 170 ปี จะเห็นได้ว่ามีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องจากอดีตที่อาศัยการบันทึกลงในแผ่นโลหะเคลือบสารเคมี และใช้เวลานานเพื่อที่จะได้ภาพออกมา ต่อมาก็ได้พัฒนาจากแผ่นโลหะที่ใช้บันทึกภาพเปลี่ยนมาเป็นฟิล์มแทน ซึ่งก็ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก แต่ในปัจจุบันการถ่ายภาพได้เข้าสู่ยุคของระบบดิจิทัล ซึ่งใช้หน่วยความจำแทนการใช้ฟิล์ม ทำให้การถ่ายภาพยุคใหม่นั้นสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งช่วงนี้เป็นระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการด้านนวัตกรรมการถ่ายภาพที่สำคัญมาก สำหรับผู้ที่ทำงานหรือเกี่ยวข้อง เพราะการทำงานในระบบดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาท และสร้างประโยชน์ในการทำงานในด้านต่าง ๆ มากมายรวมทั้งด้านการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่องการถ่ายภาพพบว่าช่างภาพมืออาชีพส่วนใหญ่ก็ได้หันมาเลือกใช้กล้องดิจิทัลมากยิ่งขึ้น เช่น บรูซ เดล (เชปเพิร์ด, 2548: 120) ช่างภาพสารคดีและนักทำภาพประกอบซึ่งถ่ายภาพให้เนชั่นแนลจีโอกราฟฟิกมานานกว่า 30 ปี เขาได้พัฒนาเครื่องมือควบคุมการลั่นไกชัตเตอร์โดยคลื่นเสียงหรือลำแสงเมื่อวัตถุเคลื่อนผ่าน และทุกวันนี้ส่วนใหญ่เขาใช้กล้องดิจิทัล และใช้ฟิล์มต่อเมื่อลูกค้าระบุมาเท่านั้น ตารางการทำงานของเขาเต็มไปด้วยงานถ่ายภาพสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์และลูกค้าจำนวนมาก ดังนั้นงานของเดลจึงประกอบด้วยภาพถ่ายที่บอกเล่าข้อเท็จจริงให้กับสื่อสิ่งพิมพ์ และการถ่ายภาพโฆษณาประชาสัมพันธ์ให้กับลูกค้า เดลพบว่าเวลาและความพยายามที่ทุ่มเทไปนั้นให้ผลคุ้มค่า ที่เขาชอบมากๆ คือการได้เห็นผลงานในทันที โดยไม่ต้องรอก็จะได้ภาพที่ต้องการแล้ว

สุทล มัติโก (2546: 68) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำงานถ่ายภาพดิจิทัลของช่างภาพอาชีพ และได้สรุปผลไว้ว่า ทศนคติเกี่ยวกับการทำงานถ่ายภาพดิจิทัลของช่างภาพอาชีพในประเทศไทยปัจจุบันนี้มีแนวโน้มการใช้งานมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามความต้องการของตลาด คือลูกค้านั่นเอง โดยในด้านคุณภาพของระบบดิจิทัลนั้น เป็นที่ยอมรับแล้วว่าสามารถทดแทนฟิล์มได้ในอนาคตอย่างแน่นอน ด้วยจุดเด่นของระบบดิจิทัลคือ สามารถเห็นภาพที่กำลังถ่ายอยู่ในขณะนั้นได้เลย ไม่จำเป็นต้องรอเวลานานเหมือนกระบวนการถ่ายภาพด้วยฟิล์มอีกแล้วสามารถสรุปงานถ่ายภาพให้

ได้ผลงานเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ทันที สะดวกต่อการนำไปใช้งานต่อไป ลดขั้นตอนการผลิตลงมาก ซึ่งขั้นตอนสุดท้ายส่วนใหญ่เป็นระบบงานพิมพ์ ส่วนปัญหา และอุปสรรคต่อช่างภาพอาชีพในปัจจุบันที่ทำงานถ่ายภาพในระบบดิจิทัล คือ ความสามารถด้านการควบคุมสี (Color Management) ของช่างภาพเอง ที่ต้องเรียนรู้ ฝึกฝนตนเองขึ้นมาให้มีความชำนาญ โดยไม่ต้องอาศัยผู้ช่วยด้านคอมพิวเตอร์ เพราะเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ เพื่อการทำงานถ่ายภาพในระดับมืออาชีพอย่างแท้จริง

ซึ่งจากการที่ได้ทำการสัมภาษณ์นักศึกษา และผู้สอนของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังพบว่า นักศึกษายังขาดความรู้ และมีความต้องการที่จะศึกษาทำความเข้าใจในการใช้กล้องดิจิทัลอย่างแท้จริง เนื่องจากกล้องดิจิทัลยังคงค่อนข้างเป็นเรื่องใหม่ และยังขาดผู้สอนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการถ่ายภาพ และการใช้กล้องดิจิทัลอย่างแท้จริง และสืบเนื่องจากกล้องดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทต่อการทำงานในอาชีพช่างภาพมากขึ้น ทำให้เล็งเห็นว่าควรที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มความรู้ความเข้าใจถึงการทำงานของกล้องดิจิทัล และเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการทำงานของกล้องดิจิทัล เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทำงานของกล้องดิจิทัล และหลักการทำงานของกล้องดิจิทัลเพื่อจะได้สามารถนำไปสร้างสรรค์ผลงานต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยจะอำนวยประโยชน์ดังนี้คือ ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการถ่ายภาพ และยังเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนเกี่ยวกับวิชาการถ่ายภาพต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชานิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชานิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาการถ่ายภาพ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้นแล้วแต่ยังไม่ได้เรียนวิชาภาพถ่ายดิจิทัล จำนวน 48 คน โดยเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จากนั้นจึงทำการจับสลากแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 มาจำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 มาจำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 มาจำนวน 30 คน

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาถ่ายภาพ ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ได้แก่

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล

- ความหมายของกล้องดิจิทัล
- ความแตกต่างของกล้องดิจิทัลกับกล้องฟิล์ม
- ข้อดีและข้อเสียของกล้องดิจิทัล

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัล

- ส่วนประกอบของกล้องดิจิทัล
- ประเภทของกล้องดิจิทัล

เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล

- ขั้นตอนการถ่ายภาพจากวัตถุสู่คอมพิวเตอร์
- กลไกการทำงานของกล้องดิจิทัล
- การทำงานของ CCD

- รูปแบบการบันทึกไฟล์ภาพ
- การจัดการเรื่องสี
- การแสดงผลภาพดิจิทัล
- ระบบการพิมพ์ภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ผ่านสื่อประสมในรูปแบบของตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง และ ภาพเคลื่อนไหว โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสื่อต่าง ๆ และบันทึกลงแผ่นซีดีรอม

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (E_1/E_2) หมายถึง ผลการเรียนรู้จากการศึกษาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.2528: 284)

90 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ผลการเรียนรู้ของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 ซึ่งวัดได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

90 ตัวหลัง(E_2) หมายถึง ผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ให้คำแนะนำปรึกษาด้านเนื้อหาการถ่ายภาพ และด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล ซึ่งแยกออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเกี่ยวกับการถ่ายภาพ และเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ ความชำนาญ หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับงานด้านการถ่ายภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาการถ่ายภาพ และมีประสบการณ์ด้านงานเทคโนโลยีทางการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษา และมีประสบการณ์ด้านงานเทคโนโลยีทางการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา และมีประสบการณ์ด้านงานเทคโนโลยีทางการศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 การออกแบบข้อมูลและการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.8 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 คุณลักษณะ และคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง
 - 3.5 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกล้องดิจิทัล
 - 4.1 ความหมายของการถ่ายภาพ
 - 4.2 ความหมายของกล้องดิจิทัล
 - 4.3 ประโยชน์ของการถ่ายภาพ
 - 4.4 งานวิจัยด้านการถ่ายภาพ

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัย และพัฒนาทางการศึกษา (Research and Development)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลผลิตและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลผลิตและกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางการศึกษางานประจำ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (เปรี๊ยะ กุมุท. 2536: 2)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาซึ่งผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน สื่อการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนประเภทต่าง ๆ และการจัดระบบ การวิจัยและพัฒนาจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น วัตถุประสงค์ บุคลากร และเวลาในการทำให้สมบูรณ์ ผลของการพัฒนาจะทำให้ได้มาเพื่อตอบสนองความต้องการและได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง และจะสมบูรณ์แบบเมื่อผลผลิตถูกนำไปทดลองภาคสนามและหาประสิทธิภาพให้อยู่ในระดับที่ได้มาตรฐาน (Gay.1992: 8)

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนา เป็นกระบวนการและการตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์และระเบียบวิธีทางการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นต้นแบบ ซึ่งมีองค์ประกอบในการวิจัยและพัฒนา คือ วัตถุประสงค์ บุคลากร และระยะเวลาในการทำ ผลของการพัฒนาจะต้องถูกตรวจสอบและหาประสิทธิภาพ จนอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด

1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 771 – 798); มอริช (Moorish. 1978: 55 – 57); พฤทธิ ศิริบริรักษ์ (2531: 21-24) กล่าวถึงหลักการวิจัย และพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R & D) เป็นการพัฒนาศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผล และตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและ

ตรวจสอบคุณภาพของ ผลผลิตทางการศึกษา หมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทป เสียง เทป โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษานั้นมิใช่สิ่งที่จะทดแทนการวิจัย แต่เป็นกระบวนการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อมเพื่อนำไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา ที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้วิธีการทางการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาจึงเป็นการใช้ผลการวิจัยการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989 : 784 – 785) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

ขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก เพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

2. วางแผนวิจัยและพัฒนา ขั้นนี้ประกอบไปด้วย

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์

2.2 ประเมินค่าใช้จ่าย กำลังคนและเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้

2.3 พิจารณาผลเสียเนื่องผลิตภัณฑ์

3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนผลิตภัณฑ์

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุของหลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

4. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้น 3 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1 – 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6 – 12 คน ทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

5. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองใช้จากขั้น 4 มาพิจารณาปรับปรุง

6. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

ขั้นนี้เป็นการนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5 – 15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30 – 100 คน ทำการประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะการทำการทดสอบก่อนเรียน และการทำการทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์อาจมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

7. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลการทดลองจากขั้น 6 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

8. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3

ขั้นนี้เป็นการนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุง ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของ ผลิตภัณฑ์ โดยผู้ใช้ตามลำพังในโรงเรียน จำนวน 10 – 30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40 – 200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

9. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย)

นำข้อมูลจากการทดลองขั้น 8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิต และเผยแพร่ต่อไป

10. เผยแพร่และนำไปใช้

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อ บริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งวิจัย พื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้นเพราะ การวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาโดยนำเทคนิควิธีการต่างๆ มาใช้เพื่อเพิ่ม คุณภาพของการวิจัยการศึกษา ให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา

อเลสซี และทรอลลลิป (Alessi; & Trollip. 1985: 274 – 278) เสนอขั้นตอนการวิจัย และ พัฒนาไว้ 8 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ผู้เรียนควรรู้ และความสามารถของผู้เรียน เมื่อ การเรียนสิ้นสุดลงเพียงบทเดียวโดยพิจารณาความรู้พื้นฐาน และความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่กับ ความรู้เดิม และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวัดความสามารถของผู้เรียนเมื่อการเรียน สิ้นสุด

2. การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรจะแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ ด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำรา การออกแบบการสอน แผ่นเรื่องฉาย (Storyboards) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือ การปฏิบัติการของเครื่อง และระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น

3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิดทั้งเรื่องที่ต้องสอน และวิธีการสอน จะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และน่าสนใจ

4. การจัดระบบความคิด โดยการจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการแสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี

5. การผลิตบทเรียนกระดาษ เป็นการร่างเนื้อหา การสอนโดยการเสนอข้อสนเทศการเชื่อมต่อข้อสนเทศ คำถาม ข้อมูลป้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่าง ๆ การทำแผ่นเรื่องราว ซึ่งเป็นภาพแทนจอภาพของคอมพิวเตอร์

6. การเขียนผังงานเป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรมมีการแสดงรายละเอียดของข้อความ คำถามโอกาสเลือก กราฟิก เป็นต้น การเขียนผังงานจะมีรายละเอียด และสลับซับซ้อนมาก ควรทำเป็นชุดเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญจนถึงขั้นสุดท้ายที่มี รายละเอียดสมบูรณ์

7. การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการแปลผังงาน และแผ่นเรื่องราวให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการประเมินจากความ คิดเห็นของผู้สอนหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียน และการนำไปใช้จริง โดยพิจารณารูปลักษณะที่ น่าสนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich; & Williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการวิจัย และพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทำสอบทีละคน (One to one Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียน ระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษาผู้พัฒนา จะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่อง และสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่ม (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-6 คน ดำเนินการ คล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไป วิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไป ตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดสอบใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริงโดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

เมเยอร์ (Mayer. 1984: 305-344) ได้อธิบายขั้นตอนสำคัญของการวิจัย และพัฒนาชุดฝึกไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgment by Peers) โดยให้การศึกษาคู่มือฝึกทีละชุด หลังการศึกษาคู่มือฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหา

2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group) จากอาสาสมัคร 3-5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังศึกษาเสร็จผู้ศึกษาคู่มือฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่องของชุดฝึก เพื่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. ทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trial with Representation Class of Classes) ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 2 คือ ให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดสอบใช้สื่อในขั้นตอนนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากไม่สะดวกในการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และจากแบบสอบถาม จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

วีรศักดิ์ วิทวัสกุล (2534: 154) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวีดีโอดีสก์ แผ่นซีดี – รอม เครื่องสังเคราะห์ และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล การสอนฝึกอบรม การแสดงข่าวสาร หรือเป็นสื่อทางด้านอื่น ๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2539: 83 – 84) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึงสื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อโดยนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่น CD – ROM เครื่อง Audio – digitize เครื่องเล่น Laser disc ฯลฯ มาใช้ร่วมกัน เพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงในระบบสตรีโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

ธวัชชัย งามสันติวงศ์ (2540: 211) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง การผสมผสานระหว่างสื่อที่เป็นกราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว ตัวหนังสือ และ จะต้องมีการโต้ตอบได้

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานเชื่อมโยงร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอานที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่ง และมีภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้าร่วมในระบบมัลติมีเดียอาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียงที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เป็นการสื่อสารสองทาง มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์

2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนสามารถเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535: 10 – 15)

2.2.1 การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่า จะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนี้อีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนนั้นในการสอนแบบนี้ถือว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2.2.2 การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อนแต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบ

ยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อน แล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้หลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

2.2.3 สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งความจำเป็นโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลอง อาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใด ก็ได้ ในโปรแกรมสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอบแบบธรรมชาติซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่จะแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ และการหมุนรอบ ดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย

2.2.4 เกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้มาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมนี่ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นและช่วยให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคของการเรียน เนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกันกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

2.2.5 การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุดโดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

2.2.6 การแก้ปัญหา (Problem – Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้ คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

2.2.7 การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนใจและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบด้วย

ประเภทของคอมพิวเตอร์มีเดียมีเดีย นั้น การนำมาใช้ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะอย่างในการนำมาใช้ ดังนั้นในการนำมาใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มีเดีย

2.3.1 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มีเดียต่อผู้เรียน

2.3.1.1 ผู้เรียนเรียนได้ตามสภาพภาพ ตามลำพังตนเองและเป็นอิสระจากผู้เรียน

2.3.1.2 ผู้เรียนจะเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก และไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้

2.3.1.3 มีการให้ผลย้อนกลับทันทีซึ่งถือเป็นรางวัลของผู้เรียน ยังมีภาพ สี หรือเสียง กึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย

2.3.1.4 ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือฝึกปฏิบัติบทเรียนที่เรียนมาแล้ว ได้บ่อยครั้งตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ

2.3.1.5 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดีและเร็วกว่าการเรียนการสอนปกติ

2.3.1.6 สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

2.3.1.7 ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

2.3.1.8 สามารถเลือกเรียนได้ตามสะดวกของผู้เรียน ทั้งเวลา และสถานที่ไม่ว่าจะเป็นโรงเรียน ที่ทำงาน หรือที่บ้าน

2.3.1.9 ปลุกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้แก่ผู้เรียน

2.3.1.10 ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนเพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง

2.3.1.11 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่ (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2528: 40 – 49); ครรชิต มัลย์วงศ์. 2532: 8 – 15)

2.3.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อผู้สอน

2.3.2.1 ช่วยให้ผู้ทำงานน้อยลงในการสอนจึงมีโอกาที่จะเวลาเหล่านั้นในการเตรียมบทเรียนอื่น ๆ

2.3.2.2 ครูมีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถ และประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น

2.3.2.3 ครูมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

2.3.2.4 ครูมีเวลาในการคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอน หรือหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ และก้าวหน้ายิ่งขึ้น

2.3.2.5 ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลการวิจัยส่วนมาก พบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่น ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่าจึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหา หรือแบบฝึกหัดได้เต็มที่ตามความเหมาะสม และความต้องการของผู้เรียนหรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร

2.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2539: 27 – 28) ได้อธิบายถึงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถกำหนดเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมาย การพัฒนาบทเรียน จะต้องพิจารณาดังนี้

- 1.1 หัวข้องานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
- 1.2 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 1.3 ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย
- 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุ ตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรมนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
- 2.2 วิธีการนำเสนอ
- 2.3 ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา
- 2.4 การเลือกสื่อที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 2.5 วิธีการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- 2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- 2.7 การเสริมแรงและสร้างสรวค์บรรยากาศร่วม
- 2.8 วิธีการประเมินผล

3. การเขียนสคริปต์ดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์และตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จำเป็นต้องเขียนสคริปต์ เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย

การสร้างแผนภูมิสายงาน (Flow Chart)

แผนภูมิสายงาน หรือ โฟลว์ชาร์ต มีความจำเป็นในการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การสร้างโฟลว์ชาร์ตจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานเป็นแบบใด

3.2 การจัดทำบทเรื่อง (Storyboard)

เป็นการแจกแจงรายละเอียดลงไปว่าในส่วนนี้ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่และมีการเรียงลำดับการทำงานอย่างไร มีการวางหน้าจออย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งข้อมูล เช่น ภาพ และเสียงว่าได้อะไรมาจากแหล่งไหน

4. การเตรียมข้อมูลสำหรับบทเรื่อง

ข้อมูลที่ได้ส่งไปในบทเรื่องอาจมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวหรืออื่น ๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรม มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรม

4.2 การจัดเตรียมเสียง

5. สร้างโปรแกรม

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง มารวมกันให้เกิดเป็นโปรแกรมขึ้นมา โดยการจัดเรียงลำดับการทำงานตามแผนภูมิสายงานที่ออกแบบไว้ และกำหนดรายละเอียด

6. ทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์ คือ ทดสอบว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตามบทเรื่องหรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่เป็นการทดสอบที่ละส่วนในระหว่างการพัฒนา ซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้ง เพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กับของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย เพื่อดูปัญหาที่จะเกิดขึ้นเมื่อกระจายไปยังผู้ใช้ที่เป็น End User เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ประสิทธิภาพของโปรแกรม และทดสอบผลการใช้โปรแกรมได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็มีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาจะหมดไป

7. การทำเอกสารประกอบบทเรียน

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคต เอกสารนี้จะรวมถึงแผนภูมิสายงานและบทเรื่อง การทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษา การแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว ระบบประพันธ์บทเรียนบางตัว จะมีระบบจัดทำเอกสารประกอบบทเรียนให้โดยอัตโนมัติ

8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบก็ถึงขั้นตอนที่จะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้อย่างไร จะใส่ในแผ่นดิสก์หรือใช้สื่อชนิดใด จะมีการย่อขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ จะต้องมีการโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือไม่ อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดีควรติดตั้งที่ง่ายและสะดวก

9. การจัดคู่มือการใช้โปรแกรม

โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้เข้าไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระการทำงาน

คู่มือลงมาโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของการแนะนำฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้ เพราะมีทั้งภาพ เสียง อย่างไรก็ดีจำเป็นต้องมีคู่มือในการติดตั้ง และเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

2.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะมีคุณค่า และส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนได้มากน้อยเพียงใด ก็ย่อมขึ้นอยู่กับ การออกแบบบทเรียนด้วย การออกแบบบทเรียนที่ดีนั้นนอกจากจะต้องอาศัยประสบการณ์ และความรู้ในเนื้อหาที่วิชาที่จะนำมาสร้างเป็นตัวบทเรียนแล้ว โจนัสเซน และแฮนนัม (Jonassen; & Hannum. 1987: 7 – 14) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรใช้วิธีการเชิงระบบ นอกจากนั้นยังต้องอาศัยหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530: 211 – 213) ซึ่งการออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus)

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูลได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับมาใช้มาก แต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรมเป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือมีการสร้างความสนใจเหมือนการฟัง และการเห็น โดยแบ่งออกเป็น

1.1 บทนำ (Introduction) บทนำจะเป็นตัวเริ่มต้นของเนื้อหา ลักษณะของบทนำจะเป็นดังนี้

- 1.1.1 มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.1.2 คำสั่งแต่ละกิจกรรมต้องชัดเจน
- 1.1.3 บอกวิธีการเรียนของบทเรียน
- 1.1.4 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น
- 1.1.5 ให้นักเรียนเลือกลำดับการเรียน

1.2 เนื้อหา (Information) ลักษณะของเนื้อหาในบทเรียนควรเป็นดังนี้

- 1.2.1 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และเนื้อหาต้องสั้นกระชับ
- 1.2.2 แสดงแผนภูมิหรือ Outline เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้น มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

- 1.2.3 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ
- 1.2.4 อุปมาอุปมัยเนื้อหากับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก

1.2.5 การเสนอเนื้อหาต้องใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย ใช้สี การขีดเส้นใต้ ตีกรอบ ลูกศร หรือการเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นหรือเน้นส่วนสำคัญ แต่ตัวอักษรไม่ควรกะพริบเวลาที่ให้ผู้เรียนอ่านเนื้อหา

1.2.6 ควรอธิบายในสิ่งที่นักเรียนต้องทำในตอนต้นของบทเรียน

1.2.7 ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนเลือกกระดัดความยากง่ายได้

1.3 คำถามและคำตอบ (Question and Answer) ในบทเรียนควรมีคำถามเพื่อกระตุ้นและยั่วยุให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน ดังนี้

1.3.1 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.3.2 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนแต่ละตอนและหลังบทเรียน

1.3.3 ควรมีการทดสอบก่อนเริ่มบทเรียน

1.3.4 ขณะตอบคำถาม ไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูที่คำบรรยาย หรือคำตอบได้แต่ควรจะให้คำอธิบายพร้อมข้อมูลย้อนกลับแทน

1.3.5 เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาก่อนตอบคำถาม

1.3.6 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม

1.3.7 ใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียน

2. การตอบสนองของผู้เรียน ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่ รวมทั้งมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญที่สุดคือ การป้อนข้อมูล

2.1 ไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย

2.2 ใช้ศิลปะในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.3 เมื่อต้องการประเมินผลหรือให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ

3.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับตอนไหนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนเกี่ยวกับความจำควรให้ข้อมูลย้อนกลับทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนระดับสูงหรือเป็นนามธรรมควรให้ข้อมูลย้อนกลับตอนท้ายของบทเรียน

3.2 ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีทันใดหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม

3.3 หลีกเลียงข้อมูลย้อนกลับชนิดถูก ผิด เพราะข้อมูลย้อนกลับแบบนี้เป็นเพียงการยืนยันคำตอบเท่านั้น

3.4 เมื่อผู้เรียนตอบถูก ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ทราบว่าคำตอบนั้นถูกและทำไมจึงถูก และให้ข้อมูลย้อนกลับเมื่อนักเรียนตอบผิด ทำไมจึงผิดและคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร

3.5 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามเดิมอีกครั้ง ถ้าผู้เรียนตอบผิดอีก ก็บอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายว่าทำไมจึงถูก

3.6 ควรจัดข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนอ่อนควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีการอธิบายเพิ่มเติมและการช่วยเหลือหรือกระตุ้น

3.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดีไม่ควรให้ซ้ำ ๆ กัน เหมือน ๆ กัน หรือให้เป็นแบบแผนตายตัว หรือให้ซ้ำ ๆ กัน แต่ควรจะทำให้แตกต่างกันออกไป

3.8 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีลักษณะเป็นการเสริมสร้าง คือ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจ มากกว่าเป็นข้อเสนอแนะหรือการติชมอย่างง่าย ๆ

4. การควบคุมบทเรียน

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงสามารถเลือกวิธีการเรียน และระดับความยากง่ายของบทเรียนได้

4.2 ควรมีคำแนะนำให้กับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนการเรียนรู้

4.3 จัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยเรียงคำถามจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงชนิดของเนื้อหา และความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามคำตอบในบทเรียน และไม่ควรให้ผู้เรียนข้ามกรอบตัวอย่าง

4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนคำถามตามความต้องการได้ และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไปหรือเลือกที่จะเรียนเรื่องต่อไป

4.6 นักเรียนสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในขณะที่กำลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้

หลังจากบทเรียนควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน

2.6 การออกแบบข้อมูลและการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ถือได้ว่าเป็นจุดรวมแห่งศาสตร์และศิลป์ ด้วยเทคโนโลยีของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ซอฟต์แวร์และสิ่งทีขาดเสียมิได้ นั่นคือ ความคิดสร้างสรรค์

2.6.1 หลักและกฎเกณฑ์การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสื่อที่แตกต่างจากสื่ออื่น ๆ เช่น หนังสือ สไลด์เทป วีดิทัศน์ เป็นต้น เพราะความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) อีกทั้งยังรวมเอาคุณสมบัติที่ดีของหลาย ๆ สื่อเข้าไว้ด้วยกัน มัลติมีเดียจึงเป็นสื่อพิเศษ ที่สามารถค้นหา และใช้ข้อมูลตามความต้องการ

ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น นักออกแบบต้องมีความคิดสร้างสรรค์ ควบคู่ไปกับความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากเป็นสื่อที่ใช้การผสมผสานระหว่าง วิทยาศาสตร์และศิลป์ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นแหล่งรวมเทคโนโลยีต่างๆ ทั้งการเขียนโปรแกรม สิ่งงานคอมพิวเตอร์ จนถึงเทคโนโลยีกราฟิกและเสียง โปรแกรมมัลติมีเดียที่ดีจะต้องประกอบไปด้วย ปัจจัยหลายปัจจัย เช่น การออกแบบที่ดี เทคนิคที่แปลกใหม่ และการทำงานที่ไม่สะดุด ถ้าเพียงหนึ่งใน ปัจจัยเหล่านี้ไม่สมบูรณ์ คุณภาพของมัลติมีเดียทั้งโปรแกรมจะลดลงทันที

เทคโนโลยีนั้นเป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของการสร้างมัลติมีเดีย แต่ส่วนประกอบที่สำคัญอีก ส่วนหนึ่งก็คือ ศิลปะ เนื่องจากโปรแกรมมัลติมีเดีย นั้นต้องการให้ผู้ชมได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของ โปรแกรม จนลืมไปว่าพวกเขากำลังปฏิสัมพันธ์ (Interactive) หรือโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์อยู่ ซึ่งไม่ เพียงแต่ใช้เทคโนโลยีเท่านั้นแต่มันยังขึ้นอยู่กับการบอกเล่าและการสร้างเรื่องราวอีกด้วย

การสร้างมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่ดีนั้น ควรจะให้ ผู้ใช้สามารถข้ามข้อมูลที่เขาสนใจหรือเรียนรู้แล้วไปได้ ในขณะที่ผู้ใช้ก็ระดับที่เรียนรู้ได้ช้ากว่าสามารถที่จะ ทบทวนข้อมูลที่ยังไม่เข้าใจได้

2.6.2 การออกแบบข้อมูล (Information Design)

รูปแบบของการออกแบบข้อมูลเพื่อใช้ในการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วน ใหญ่มีอยู่ 5 วิธี (ธนวัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขาวรี. 2538: 107 – 112)

2.6.2.1 รูปแบบเส้นตรง เริ่มต้นจาก 1-2-3 จนถึงสุดท้ายคล้ายกับการอ่าน หนังสือนิยายสักเล่มหนึ่ง

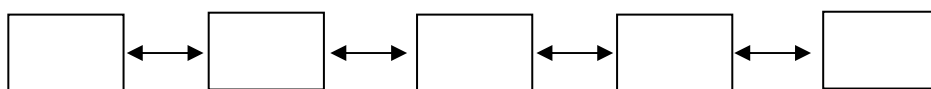
2.6.2.2 รูปแบบอิสระ แยกกันเป็นหัวข้อแต่สามารถเชื่อมต่อกันได้

2.6.2.3 รูปแบบวงกลม มีการกำหนดทางเดินโดยเป็นวงกลม พอสิ้นสุดก็จะ กลับมาที่จุดเริ่มต้นอีก

2.6.2.4 รูปแบบฐานข้อมูล เป็นการเชื่อมต่อของข้อมูลเป็นชุดๆ คล้ายกับ สารานุกรมหรือพจนานุกรม

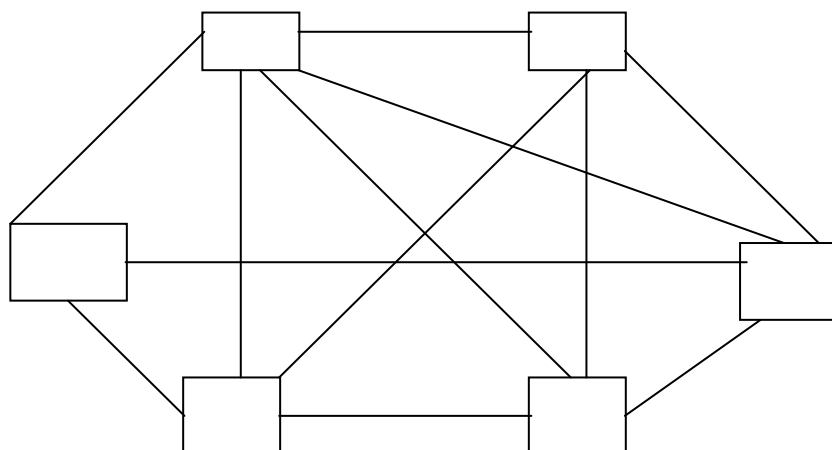
2.6.2.5 รูปแบบผสม เป็นการรวมรูปแบบของการนำเสนอที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

2.6.2.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progressing) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมากการเสนองานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอ หรือแอนิเมชัน ก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรงรวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีกอาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper Media) ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอเกมมัลติมีเดีย



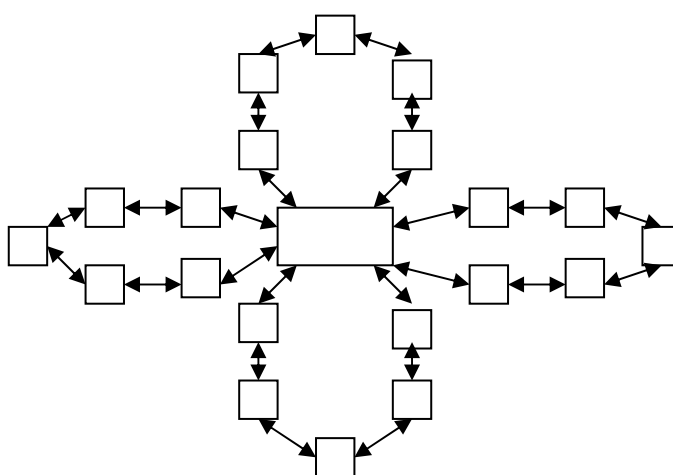
ภาพประกอบ 1 การนำเสนอเกมมัลติมีเดีย รูปแบบเส้นตรง

2.6.2.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็น และประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมจะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแต่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการเข้าไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องมีการชี้แนะว่าผู้ใช้งานจะหาข้อมูลได้อย่างไร และจะเข้าหาด้วยวิธีไหนที่เร็วที่สุด การออกแบบที่ไม่ดีอาจทำให้ผู้ใช้งานหลงทางก็เป็นได้ ถ้าโปรแกรมที่ออกแบบเป็นข้อความทั้งหมดอาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายได้ จึงควรที่จะเพิ่มรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอลงบนงานนั้น ๆ ซึ่งโดยมากข้อความมักจะแทนได้ด้วยภาพ และภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง หลังจากการออกแบบ และสร้างงานแล้วควรที่จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและข้อผิดพลาดก่อน



ภาพประกอบ 2 การนำเสนออัลติมีเดียรูปแบบอิสระ

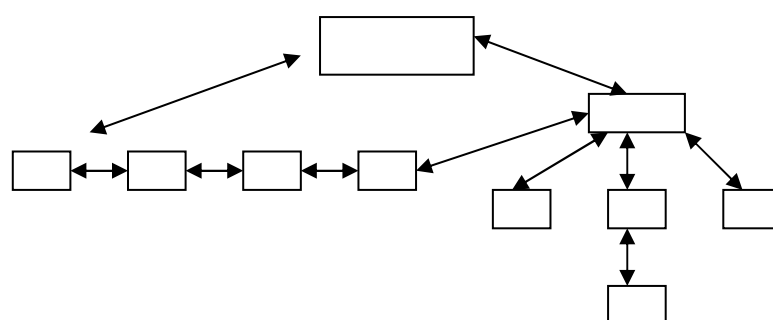
2.6.2.3 อัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลม (Circular Paths) ประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุดมาเชื่อมต่อกันและกลับคืนสู่เมนูใหญ่ ระบบการฝึกฝนหรือการฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน เป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับการใช้แอปพลิเคชันแบบวงกลม โดยจะมีการแยกฝึกฝนแต่ละส่วนและกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นได้



ภาพประกอบ 3 การนำเสนออัลติมีเดีย รูปแบบแบบวงกลม

2.6.2.4 รูปแบบฐานข้อมูล (Database) ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูล เพราะจะมีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้รูปแบบนี้จะให้รายละเอียด จำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้ สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียด เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถ ทางมัลติมีเดียเข้าไป

2.6.2.5 รูปแบบผสม (Compound Documents) ในรูปแบบนี้เป็นการผสม รูปแบบทั้ง 4 ที่กล่าวมาข้างต้น และจะถูกสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ดีในการบรรจุสิ่งต่าง ๆ ตลอด จนถึงการใช้ OLE นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ต และสเปรดชีตได้ อีกด้วย และเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่นๆ การวางแผนและการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกัน ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง การเพิ่มรูปภาพในมัลติมีเดียจะทำให้งานที่ได้น่าสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะถ้านำภาพเคลื่อนไหวมาเพิ่มในงาน จะทำให้ผู้ใช้งานมีความสนใจมากขึ้น เมื่อมีรูปภาพแล้ว ต่อไปก็คือเสียง ถ้าสามารถนำไฟล์เสียงที่มีลักษณะตามรูปภาพใส่ลงมาในจังหวะที่รูปเน้นกำลังทำงาน อยู่ จะทำให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกเหมือนว่ากำลังดูภาพยนตร์หรือเล่นเกม โดยอาจนำไฟล์เสียงมาจาก ซีดีรอม หรือในโปรแกรมต่าง ๆ ก็ได้



ภาพประกอบ 4 การนำเสนอมัลติมีเดีย รูปแบบผสม

2.7 ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีขั้นตอนพอที่จะสรุปได้ดังนี้(ดารา แพรัตน์. 2538: 5; กฤษมันต์ วัฒนางรงค์. 2539)

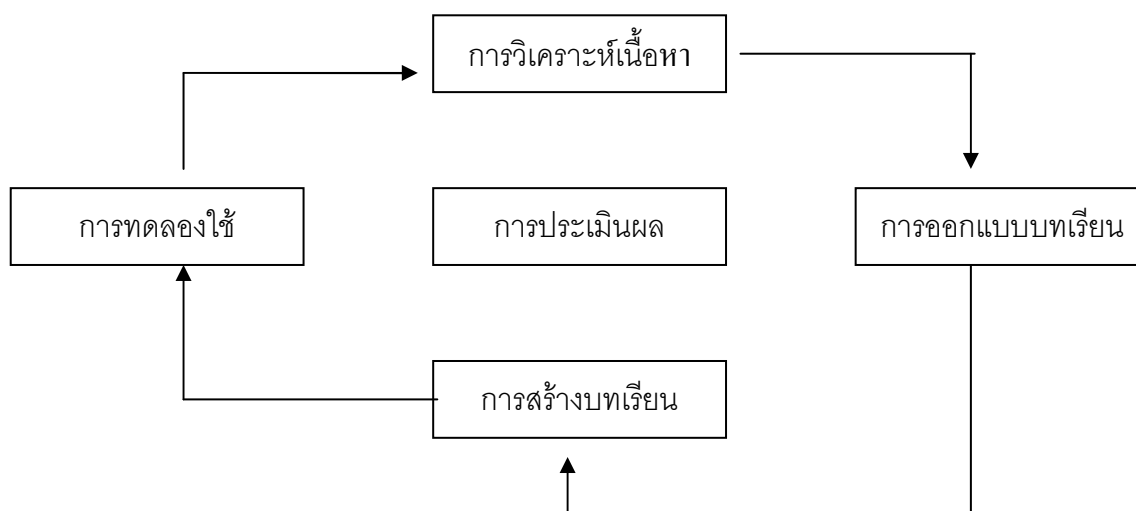
2.7.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

2.7.2 การออกแบบบทเรียน

2.7.3 การสร้างบทเรียน

2.7.4 การทดลองใช้

2.7.5 การประเมินผลบทเรียน



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

2.7.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลถึงขั้นตอนต่อไป ซึ่งจะมีกิจกรรมที่จะต้องกระทำ ดังนี้

2.7.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหา

2.7.1.2 การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการสอน

2.7.1.3 การวิเคราะห์แนวทางประเมินผลการเรียนรู้

2.7.1.4 การวิเคราะห์วิธีการนำเสนอบทเรียน

2.7.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหามีดังนี้ เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษา และวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตร

รวมถึงแผนการเรียนการสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนในแต่ละวิชา หลังจากที่ได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้ว ให้กระทำดังนี้

2.7.1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

2.7.1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

2.7.1.1.3 เขียนหัวเรื่องตามลำดับเนื้อหา

2.7.1.1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

2.7.1.1.5 เลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน

2.7.1.1.6 นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

2.7.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียนจะเป็นตัวกำหนดแนวทางที่บทเรียนคาดหวังไว้เมื่อจบบทเรียน

2.7.1.2.1 ผู้เรียนจะต้องสัมฤทธิ์ผล โดยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้ เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหัวเรื่องที่คัดเลือกโดยพิจารณาจากเนื้อหาประกอบ

2.7.1.2.2 จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ตามลักษณะของเนื้อหาและหัวเรื่องย่อย

2.7.1.2.3 จัดลำดับความสำคัญ และความต่อเนื่องของวัตถุประสงค์ตามเนื้อหาของหัวเรื่องย่อย โดยยึดจากสิ่งที่ง่ายไปยากและสิ่งที่รับรู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้

2.7.1.3 การวิเคราะห์กิจกรรมและสื่อการเรียน การวิเคราะห์กิจกรรม และสื่อการเรียนในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เป็นหลัก โดยทำการพิจารณาตามวัตถุประสงค์ทีละข้อ ๆ ตามหัวเรื่องโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1.3.1 เขียนเนื้อหาให้สอดคล้องตามสิ่งที่คาดหวังตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ

2.7.1.3.2 กำหนดกิจกรรมการเรียนที่สนับสนุนเนื้อหาแต่ละวัตถุประสงค์

2.7.1.3.3 กำหนดสื่อการเรียนที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ในหัวเรื่อง

2.7.1.3.4 พิจารณาใช้คำถาม การตรวจปรับเนื้อหาและการสรุปเนื้อหา

2.7.1.3.5 พิจารณาความต่อเนื่องของเนื้อหา กิจกรรมและสื่อการเรียน

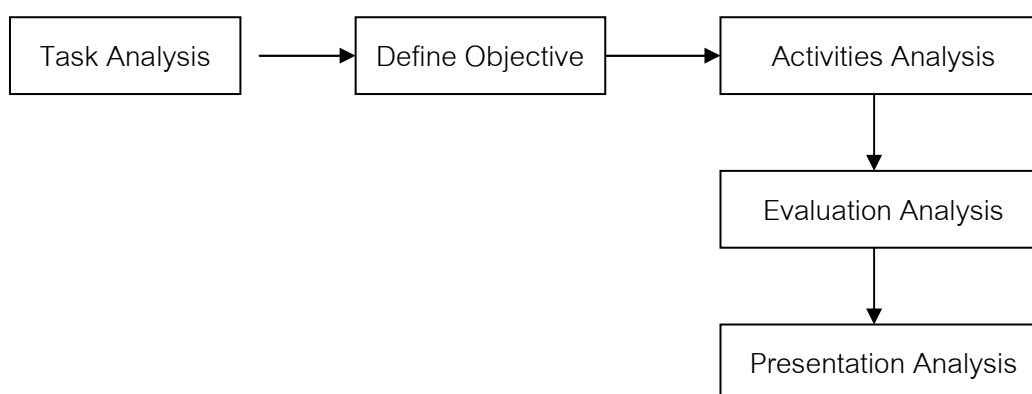
2.7.1.4 การวิเคราะห์แนวทางประเมินผลการเรียน เมื่อถึงขั้นนี้จะได้แบบร่างของบทเรียนที่จะพัฒนาเป็นบทเรียนประกอบด้วยหัวเรื่องซึ่งอาจจะแบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ แต่ละหัวเรื่องย่อยจะมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งมีแบบร่างเนื้อหากิจกรรม การเรียนและสื่อการเรียนที่มีความสัมพันธ์กัน สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์แนวทางการประเมินผลการเรียนพอสรุปได้ดังนี้

2.7.1.4.1 กำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียนในแต่ละวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาภารกิจของวัตถุประสงค์และร่างเป็นรายการคำถาม (List of Question) ที่ละประเด็น

2.7.1.4.2 กำหนดวิธีการประเมินผลตามที่กำหนดไว้แล้ว เช่น การถามตอบ การเติมคำ การเขียนและอื่นๆ

2.7.1.4.3 จัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ของคำถาม

2.7.1.5 การวิเคราะห์การนำเสนอบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและความต้องการเพื่อกำหนดเป็นวิธีการนำเสนอบทเรียนตามหัวเรื่อง โดยจะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการนำเสนอบทเรียนในลักษณะของการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Learning) ซึ่งวิธีการนำเสนอเนื้อหาเป็นเฟรมในเวลาสั้นๆ ประกอบกับการใช้คำถาม การตรวจปรับเนื้อหา การเสริมแรงและการสรุปเนื้อหา โดยอาจจะพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการใช้สื่ออื่นๆ ผสมผสาน เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือการนำเสนอบทเรียนด้วยวิธีการอย่างอื่น เช่น การสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น



ภาพประกอบ 6 รูปแสดงขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียน

2.7.2 การออกแบบบทเรียน (Course Designing)

การออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนหลังจากการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและความต้องการ ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำผลที่ได้มาออกแบบบทเรียนเพื่อใช้เป็นบทเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

2.7.2.1 การออกแบบบทเรื่อง (Story board) การออกแบบบทเรื่องของบทเรียน หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม สื่อ รูปแบบการนำเสนอ และส่วนประกอบอื่นๆ ที่ได้ร่างไว้ตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อๆ นอกจากนั้นยังระบุถึงลักษณะของแต่ละเฟรม พร้อมเงื่อนไขต่างๆ โดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปต์ของการถ่ายสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก

2.7.2.2 การออกแบบแผนผังการดำเนินงาน (Flowchart) ผังงานหมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วน ดังนั้นการเขียนบทดำเนินเรื่อง และผังงานจะต้องทำควบคู่กันไป ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะพิจารณาสิ่งใดก่อน อาจจะเขียนไปพร้อมๆ กันก็ได้

ในขั้นตอนนี้มีกิจกรรมที่จะต้องกระทำดังนี้

เขียนผังงานและบทดำเนินเรื่อง

- แสดงการเริ่มต้นและการจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์
- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน
- แสดงเนื้อหา โดยใช้แบบสาขาแตกขยายหรือแบบเชิงเส้น
- แสดงการดำเนินบทเรียน วิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

การออกแบบจอภาพและแสดงผล มีส่วนที่จะต้องพิจารณาดังนี้

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- การจัดเฟรมหรือแต่ละหน้าจอ
- การให้สี เสียง แสง ภาพและกราฟิกต่างๆ
- การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและการโต้ตอบ
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

การกำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

- ความสัมพันธ์ของเนื้อหา

- กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนที่ 1 และการออกแบบในขั้นตอนที่ 2 นับว่าเป็นกระบวนการสร้างบทเรียนและตัวเนื้อหาบทเรียนที่อยู่ในลักษณะของเอกสารเป็นส่วนใหญ่ ทั้งสองขั้นตอน จึงรวมเรียกว่าเป็นขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนหรือสร้างคอร์สแวร์ (Courseware Design) ของบทเรียน หลังจากได้ออกแบบคอร์สแวร์ขั้นต่อไปจะเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2539: 45)

2.7.3 สร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะตามที่กล่าวมาแล้วคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน โดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพนธ์บทเรียน ซึ่งโปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนโดยทั่วไป โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งก็คือการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญและมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่างๆ มาแล้วเป็นอย่างดี

การสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.7.3.1 การเตรียมการ ได้แก่

2.7.3.1.1 การเตรียมข้อความ

2.7.3.1.2 การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก

2.7.3.1.3 การเตรียมเสียง

2.7.3.1.4 การเตรียมสิ่งอื่นๆ ประกอบการสร้างบทเรียน

2.7.3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่

2.7.3.2.1 ป้อนข้อมูลที่จะแสดงบนจอภาพ

2.7.3.2.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง

2.7.3.2.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

2.7.3.2.4 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

2.7.4 การทดลองใช้

หลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เสร็จสิ้นแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการทดลองใช้บทเรียนซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะนำเอาบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน โดยมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

2.7.4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบจะต้องกระทำตลอดเวลา ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียน

2.7.4.2 การทดลองใช้งานบทเรียน จำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนจะมีการนำไปใช้งานจริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมายและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน

2.7.5 การประเมินผลเรียน

การประเมินผลเรียนคอมพิวเตอร์ จะคล้ายกับการประเมินบทเรียนทั่วไป โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน และประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของตัวบทเรียน

สรุปได้ว่าขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวางแผน มีการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา การออกแบบ การสร้างบทเรียน การทดลองใช้และขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพสามารถตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขได้ในทุกขั้นตอน

2.8 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.8.1 บทนำเรื่อง (Title)

2.8.2 รายการให้เลือก (Main Menu)

2.8.3 วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)

2.8.4 แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test)

2.8.5 เนื้อหาของบทเรียน (Information)

2.8.6 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post-test)

2.8.7 บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application)

2.8.1 บทนำเรื่อง (Title) บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่องและเทคนิคต่างๆ ประกอบ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนที่จะต้องสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากจะเรียนตามหลักการของ Gagne ขั้นนี้จะต้องใช้เทคนิคต่างๆ ทั้งภาพเคลื่อนไหว สี สันและเสียงผสมผสานกันเพื่อเร่งเร้า ปลุกความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนด้วยการนำเสนอสื่อต่างๆ ในเวลาสั้นๆ กระชับ ตรงจุดและตามด้วยข้อหัวข้องานของบทเรียน ซึ่งอาจจะค้างภาพดังกล่าวไว้บนจอจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใดๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในบทเรียน เป็นการเริ่มต้น

2.8.2 คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) ส่วนนี้เป็นลำดับที่ 2 ของบทเรียน เป็นส่วนที่จำเป็นจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนรับรู้ เช่นวิธีการใช้บทเรียน การตอบคำถาม การใช้แป้นพิมพ์ การใช้ตัวเลข การใช้ตัวอักษร การเก็บรักษาบทเรียนและอื่นๆ ตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่าจำเป็นจะต้องแจ้งให้

ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียน ในส่วนนี้ควรเสนอด้วยข้อความสั้นๆ กระชับเป็นทางการและไม่ควรใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด แต่ถ้าบทเรียนใช้เทคนิคพิเศษเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่นการใช้ Mouse ได้ต่อบทเรียนควรจะต้องมีตัวอย่างการใช้ Mouse เพื่อฝึกฝน เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนคุ้นเคยก่อนใช้งานจริง ในส่วนนี้อาจจะแจ้งวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนเพิ่มเติมด้วยก็ได้ ถ้าผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่ามีความจำเป็นต้องแจ้งให้ทราบและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้

นอกจากคำชี้แจงต่างๆ แล้ว ในส่วนนี้ยังต้องระบุความรู้พื้นฐานที่จำเป็น (Prerequisites) เพื่อเป็นการชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงความรู้ต่างๆ ที่จะต้องนำมาใช้เรียน นอกจากนี้จะเป็นการแจ้งความต่อเนื่องของบทเรียนที่ผู้เรียนเคยศึกษามาแล้ว จะเป็นการยุติความสนใจของผู้เรียนบางคนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของบทเรียนแต่มาเรียนโดยมีความรู้พื้นฐานไม่พอ

2.8.3 รายการให้เลือก (Main Menu) รายการให้เลือกเป็นสิ่งที่แสดงหัวเรื่องย่อยๆ ทั้งหมดที่มีในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลังหรือตามความสามารถของตนเอง ในส่วนนี้จะประกอบด้วยเฟรม ข้อความเพียงเฟรมเดียว โดยมีรายการให้เลือกในวิธีการต่างๆ เช่น กดตัวเลข กดตัวอักษร เลื่อนแถบแสงหรือวิธีการอื่นๆ ในกรณีบทเรียนมีเพียงหัวเรื่องเดียวไม่มีหัวเรื่องย่อยก็อาจจะไม่ต้องมีเฟรมรายการให้เลือกนี้ก็ได้

2.8.4 วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียนนี้เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความคาดหวังของบทเรียนหรืองานที่ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติได้เมื่อสิ้นสุดบทเรียน ตามหลักการศึกษาวัตถุประสงค์ถือว่ามีความสำคัญมาก ส่วนจะมีจำนวนข้อเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับความยาวของเนื้อหา นักการศึกษาบางท่านได้ระบุความยาวของเนื้อหาจะเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์โดยระบุไว้ว่าแต่ละหัวเรื่องย่อยเนื้อหาควรจะยาวไม่เกิน 1 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามไม่มีเกณฑ์ตายตัวที่กำหนดไปเช่นนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 1

การนำเสนอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในส่วนนี้จะนำเสนอครั้งละข้อๆ หรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรเสียเวลาในขั้นตอนนี้นานนัก

2.8.5 แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) วัตถุประสงค์ของการทดสอบก่อนบทเรียนก็คือ เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้นก่อนที่จะเริ่มเรียนว่าอยู่ในระดับใด ผลการประเมินอาจนำไปใช้เปรียบเทียบกับผลทดสอบหลังบทเรียนก็ได้ หรืออาจจะแยกจากกันตามหลักวิธีการประเมินผลการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ แบบทดสอบที่นิยมใช้ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะการเลือกตอบ (Multiple Choices) อย่างไรก็ตามอาจจะใช้แบบเติมคำหรืออธิบายก็ได้ แต่จะต้องระมัดระวังการเว้นวรรค ตัวอักษรเล็กใหญ่และเครื่องหมายต่างๆ ที่จะมีผลทำให้โปรแกรมคาดเคลื่อนส่วนจำนวนข้อของแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์

2.8.6 เนื้อหาของบทเรียน (Information) ส่วนนี้ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญนับว่าเป็นหัวใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์และใช้เวลามากกว่าส่วนอื่นๆ ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

2.8.6.1 เนื้อหาใหม่ (New Information)

2.8.6.2 การตรวจปรับเนื้อหา (Feed back)

2.8.6.3 การเสริมแรง (Reinforcement)

2.8.6.4 เนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทาง (Help Information)

2.8.6.5 สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการสอน

เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเป็นเฟรมสั้น ๆ ประกอบด้วยข้อความ และภาพ โดยจะต้องพยายามใช้ภาพแทนคำอธิบายให้มากที่สุดภาพที่ใช้จึงเป็นทั้งภาพลายเส้น และภาพธรรมชาติ ภาพจริง ภาพ 2 มิติและภาพ 3 มิติ ในส่วนของเนื้อหาที่สำคัญและมีลำดับขั้นการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องจะต้องใช้ภาพเคลื่อนไหวเข้าช่วย ข้อความที่ใช้อธิบายจะต้องสั้น ๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

ในส่วนของการปรับเนื้อหา ได้แก่ คำถามที่ใช้ในระหว่างการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ดำเนินบทเรียนไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ โดยยึดหลักจากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ยากและสิ่งที่ผ่านมาแล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่เคยพบ

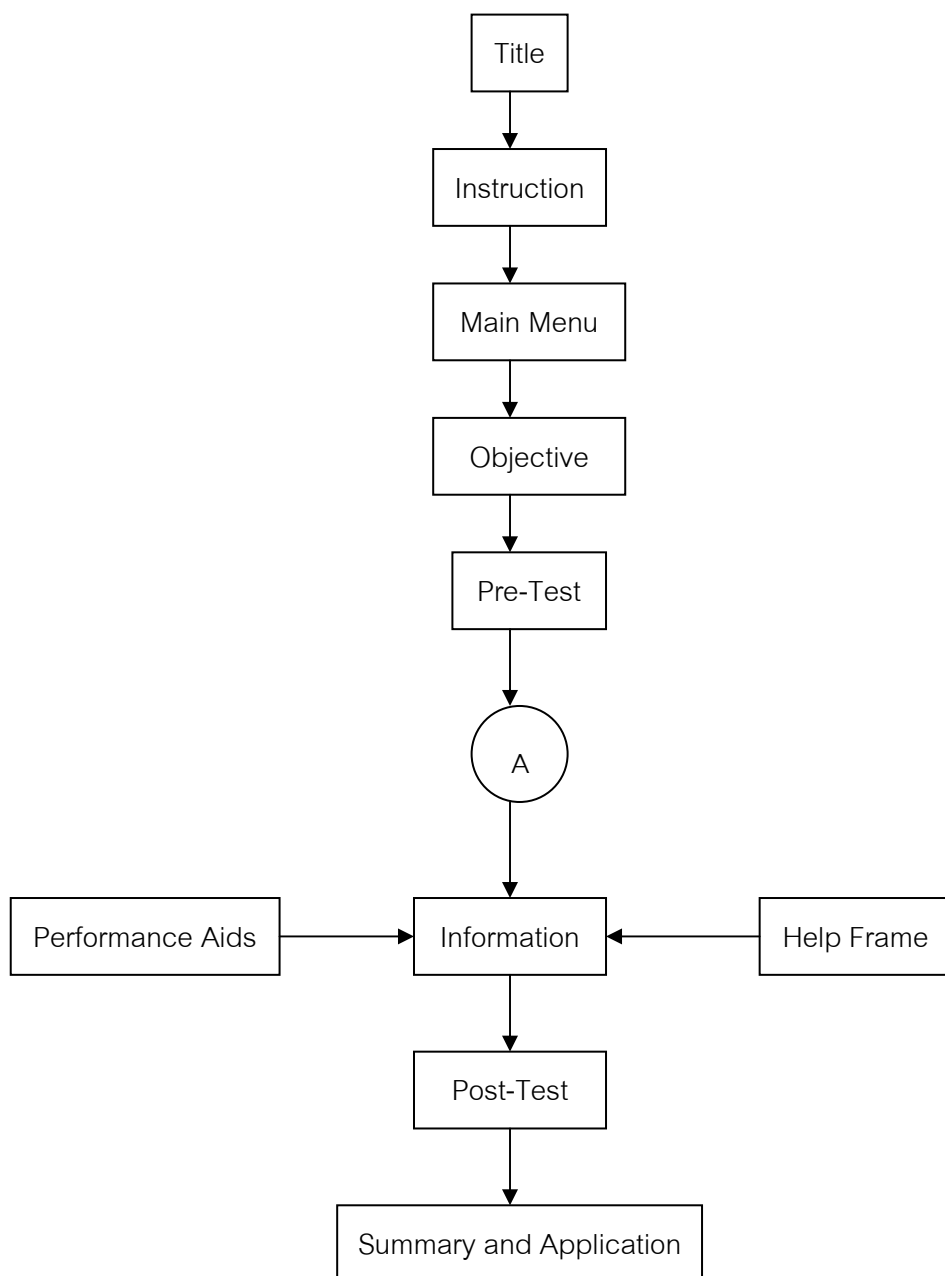
การเสริมแรง เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำเสนอเนื้อหาและการตรวจปรับเพื่อเสริมแรงให้ผู้เรียนในการเรียนรู้เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน ในลักษณะที่คล้ายกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ การเสริมแรงอาจนำเสนอในรูปของภาพกราฟิกหรือใช้คะแนนก็ได้ แต่ก็ไม่ควรมีมากนักเพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

เฟรมเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้กับผู้เรียนในกรณีตอบคำถามผิด 2-3 ครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอิสระ เมื่อตอบคลาดเคลื่อนอีกครั้งหนึ่งจึงจะให้เฟรมเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อปรับความรู้ความเข้าใจในคำถามนั้น ๆ ก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียนต่อไป

ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาใหม่ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการนำเสนอ นับว่าเป็นส่วนที่สำคัญของส่วนนี้ที่ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องพิจารณาเลือกนำเสนอด้วยสื่อชนิดใด จัดกิจกรรมการเรียนรู้อะไรบ้างที่จะสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบบทเรียนในขั้นตอนที่

2.8.7 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post-test) แบบทดสอบท้ายบทเรียนใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Performance test) เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด

2.8.8 บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application) ส่วนนี้ประกอบด้วยข้อความที่สรุปพอสังเขปของเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดให้กับผู้เรียนที่สามารถนำไปใช้กับหัวเรื่องย่อยถัดไป



ภาพประกอบ 7 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวของคณะครุศาสตร์
อุตรดิตถ์

วชิราพร อัจฉริยโกศล (2531: 7) ได้เสนอแนะว่าการออกแบบการเสนอสารสนเทศบนจอภาพ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลควรจะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้เป็นเนื้อหาสาระ การชี้แนะ การจัดช่องไฟ ความจุตัวอักษรในหนึ่งบรรทัด ภาพกราฟิกและการสร้างความตั้งใจ

1. เนื้อหาสาระ เนื้อหาสาระที่บรรจุลงนั้นนอกจากจะมีความเที่ยงตรงถูกต้องแล้วยังจะต้องมีความสมบูรณ์และกะทัดรัด ลำดับขั้นตอนของเนื้อหาจะต้องไม่วกวนง่ายแก่การเข้าใจและแสดงความเป็นมิตร ในกรณีมีเนื้อหาที่มีรายละเอียดมากควรพิจารณาตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออกทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงคุณภาพของเนื้อหาเป็นสำคัญ สำหรับเนื้อหาที่สำคัญให้แยกออกเป็นส่วนๆ สั้นๆ เป็นกลุ่มเนื้อหาเรียงลำดับหัวข้อในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังนี้

1.1 เรียงตามลำดับชั้น (Hierarchical Order) คือจัดเรียงในหัวข้อพื้นฐานอยู่ในอันดับแรก ส่วนหัวข้อที่ซับซ้อนอยู่ลำดับสูงขึ้น

1.2 เขียนตามตัวอักษรจัดทำเป็นเมนู (Menu) ให้ผู้ใช้มีโอกาสเลือกดูหรือเลือกเรียนในหัวข้อต่างๆ ตามความสนใจ

2. การชี้แนะ (Cueing) เป็นเทคนิควิธีที่ช่วยให้ผู้ดูมองเห็นสิ่งที่ต้องกเน้นเด่นชัดขึ้น การชี้แนะเนื้อหาสาระบนจอมอนิเตอร์นั้นกระทำได้หลายรูปแบบคือ

2.1 การชี้แนะด้วยการขีดเส้นใต้ข้อความ หรือด้วยการใช้ตัวอักษรหนา

2.2 การชี้แนะด้วยการใช้สีส่วนใหญ่ใช้กับตัวอักษร

3. การจัดช่องไฟ ความชัดเจนของสารสนเทศส่วนหนึ่งอยู่ที่การจัดช่องไฟในแต่ละบรรทัด ข้อความจะต้องห่างกันพอที่จะไม่ทำให้ส่วนสูงของตัวอักษรในบรรทัดหนึ่งไปชนกับส่วนล่างสุดของตัวอักษรในบรรทัดก่อนเพราะในภาษาไทยนั้น มีทั้งพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ซึ่งอยู่ในระดับต่างกัน

4. ความจุตัวอักษรในหนึ่งบรรทัด วชิราพร อัจฉริยโกศล (2531: 7) ได้รายงานวิจัยดังนี้ ของดชันนี่คิและโคลเลอส์พบว่า สำหรับตำราที่เสนอบนจอมอนิเตอร์เต็มบรรทัด (ขนาด 80 ตัวอักษรต่อหนึ่งบรรทัด) ช่วยให้ผู้อ่านอ่านได้รวดเร็วกว่าตำราที่เสนอเพียงหนึ่งในสามของ ความกว้างของจอมอนิเตอร์ ส่วนงานวิจัยของมอริสันและคณะ (Morrison and others.1989: 94) ที่ศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นของจอภาพและความหนาแน่นของตัวหนังสือ ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาที่มีความหนาแน่นต่ำจะอ่านได้เร็วกว่า ผู้อ่านที่มีทักษะด้านการอ่านน้อยกว่าจะเลือกที่มีความหนาแน่นสูง ในขณะที่ผู้อ่านที่มีทักษะด้านการอ่านสูงจะเลือกเนื้อหาที่มีความหนาแน่นต่ำ

5. ภาพกราฟิก การใช้ภาพกราฟิกบนจอมอนิเตอร์จะต้องอ่านง่าย ชัดเจนและมีความสม่ำเสมอในการใช้สัญลักษณ์ ถ้าภาพกราฟิกที่เสนอเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนภาพมาก

ก่อให้เกิดปัญหาเพราะมอไนเตอร์มีเนื้อที่จำกัด การที่จะนำภาพบางส่วนไปเสนอบนหน้าจอถัดไป จะต้องระวังเรื่องความต่อเนื่องของภาพ

6. การสร้างความตั้งใจ คอมพิวเตอร์ช่วยให้มนุษย์กับสารสนเทศที่ปรากฏบนจอภาพมีปฏิสัมพันธ์สูงกว่าสิ่งอื่นและการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนด้วย และยังพบว่าบทเรียนที่เสนอด้วยคอมพิวเตอร์จะสร้างแรงจูงใจต่อเนื่องให้กับผู้เรียนด้วย แต่ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อีกคือ ความตั้งใจ (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2531: 1-8; อ้างอิงจาก Liu. 1975: 1411A-1412A, Oden. 1982: 355-A, Beck. 1979: 3006-A) และยังมีงานวิจัยที่ยืนยันความสนใจหรือความตั้งใจของนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เช่น งานวิจัย ของแฟรงค์ (Franke) ได้ประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 โดยให้กลุ่มทดลองเรียนกับคอมพิวเตอร์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ การศึกษาครั้งแรกพบว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ส่วนการศึกษาครั้งที่ 2 พบว่า กลุ่มทดลองไม่ได้พัฒนามากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากในการศึกษาครั้งแรกนักเรียนในกลุ่มทดลองเต็มใจที่จะเรียน ในขณะที่การศึกษครั้งที่สองนักเรียนได้รับมอบหมายงานให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ (พิพิษณ์ สิทธิศักดิ์. 2539: 30-31; อ้างอิงจาก Frank. 1988: 3066-a)

ในการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ เราควรมีการศึกษาถึงงานวิจัย หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่ส่งผลถึงการเรียนรู้ เพื่อให้ตรงกับกับกลุ่มเป้าหมายสัมพันธ์กับอายุและประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความพร้อมและตั้งใจที่จะเรียน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยการได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู การเรียนรู้ด้วยตนเองในที่นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. การวิเคราะห์และการกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

พัชรี พลวงษ์ (2526: 38) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง วิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง และมีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนรู้แบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่เรียน และระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องจำกัดอยู่ภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้นๆ เพราะแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

สมบุญ ศรีสาธาวิณ (2526: 26) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ การชวนชวนและศึกษาต่อด้วยตนเอง โดยไม่มีผู้ใดมาบังคับเป็นการเรียนที่เกิดจากใจชอบ ใจรัก เพื่อความพึงพอใจที่เกิดจากกิจกรรมการเรียน เกิดจากแรงจูงใจภายในของบุคคล

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 160) ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือเป็นเทคนิคหรือวิธีสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 13) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ตนเอง ตลอดจนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติ และการประเมินผลของกิจกรรมการเรียนทั้งในลักษณะที่เป็นเฉพาะบุคคล และในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มการเรียนที่ร่วมมือกัน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด ความพร้อมของผู้เรียน ไม่จำกัดในเรื่องสถานที่และระยะเวลาในการเรียน

3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่ และบริกส์ (Gagné; & Briggs. 1979: 185-187) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหนทางที่จะทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายได้ตามความต้องการ (Need) โดยมีความสอดคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน ตามจุดมุ่งหมาย 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคน ในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุ และสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อให้เกิดความสะดวกในการประเมินผล และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของแต่ละบุคคล
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถของตน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 161-162) กล่าวถึงวัตถุประสงค์การจัดการสอนรายบุคคลว่า การสอนแบบรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยา พัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการสอนรายบุคคลจึงมุ่งอยู่ในแนว ดังนี้

1. มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับมือกับข้อบกพร่องในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ได้เรียนบรรลุผลกันทุกคน การสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่าคนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญาหรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถพิเศษต่างๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ในวิถีทางที่แตกต่างกัน

2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนในลักษณะต่างๆ กันไว้ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนด้วยตนเอง เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อแน่ว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นเอง จะเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้โดยที่ครูไม่ต้องทำโทษหรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามขีดความสามารถและความพร้อม

4. ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความสนใจแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน เมื่อเป็นเช่นนั้น การกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียว จึงไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาเรียนด้วยตัวเอง และควรจะได้มีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนด้วยกระบวนการและวิธีการต่างๆ

5. มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนนั้นสั้นขึ้น ถ้ายากมากก็จัดย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และใช้วิธีการต่างๆ

3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองก่อประโยชน์หลายๆ ด้าน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526: 186)

1. หลักสูตรหรือรายวิชาได้ถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เชื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
2. ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา
4. การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

วีระ ไทยพานิช (2529: 126) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนมีอิสระมากกว่าการสอนปกติ
4. เป็นการจูงใจผู้เรียน และผู้เรียนจะชอบบรรยากาศการเรียนรู้มากขึ้น
5. ผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนต้องการ

3.4 ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วัสดุการเรียนที่จะใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรจะมีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้ (เสาวณีย์ ลิกขาบัณทิต.2528: 162-163)

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ มีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียนรู้ (ที่จัดลำดับไว้เป็นอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับไม่สับสน และจะได้เป็น

การเพิ่มความรู้ที่ละน้อยๆ เป็นขั้นตอน จูงใจผู้เรียนในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหามีความถูกต้อง ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้จะได้ ทบทวนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นระยะจนจบบทเรียน) และมีการประเมินผลหลังการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์หลังการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น

3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน พร้อมทั้งมีคำตอบเฉลย สำหรับข้อ ทดสอบนั้นๆ ไว้อย่างชัดเจน

จะเห็นได้ว่า วัสดุการเรียนที่ใช้ในการสอนรายบุคคลนั้นจะมีความสมบูรณ์สำเร็จรูปในตัวเอง วัสดุการเรียนที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน เช่น ชุดการเรียน (Instructional package) บทเรียนโปรแกรม (Programmed instruction) บทเรียนโมดูล (Instructional module) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (Computer - assisted instruction) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer multimedia instruction)

3.5 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเองมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร รวมทั้งศึกษาจากประมวลการสอน คู่มือครู ตำรา และการสัมภาษณ์ คำแนะนำจากผู้รู้ เพราะจะทำให้ทราบถึงลำดับขั้นการสอน การคาดคะเนเวลาที่ใช้สอน ช่วยกำหนด ความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาวิชาทำให้เกิดแนวความคิดในการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

2. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกเข้ากับความต้องการของผู้เรียน และตั้ง จุดมุ่งหมาย เฉพาะในการสร้างบทเรียนนั้นๆ

3. วางขอบข่ายของงานหรือเค้าโครงเรื่อง เพื่อช่วยในการเรียงลำดับก่อนหลังและ ป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอน การสร้างบทเรียนด้วยตนเองนั้นต้องแยกเนื้อหาเป็นตอนๆ และให้ แต่ละตอนสัมพันธ์กัน

4. รวบรวมและจัดจำแนกเรื่องราวเป็นขั้นตอน รวบรวมทุกอย่างที่ใช้ในการสร้างบทเรียน ด้วยตนเอง เช่น ตำรา ภาพประกอบ การจัดบันทึก การสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลอง

5. ลงมือสร้างบทเรียนด้วยตนเอง โดยยึดหลักดังนี้

5.1 แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ

5.2 มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์มากที่สุด

5.4 ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้องเพื่อเป็นการเสริมแรง

5.5 เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน ต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนถูกต้องตามหลักภาษา หากใช้คำศัพท์ควรเป็นศัพท์ที่เหมาะสมกับพื้นฐานและอายุของผู้เรียน

5.6 นำบทเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ เพราะจะทำให้ทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองจะสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด ความพร้อมและความสนใจของตนเอง เป็นอิสระในเรื่องระยะเวลาและสถานที่ การเลือกสื่อหรือวัสดุสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองควรเป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ผู้เรียนไม่ต้องไปขอความช่วยเหลือสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการเรียนเพิ่มเติม

4. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกล้องดิจิตอล

4.1 ความหมายของการถ่ายภาพ

สมาน เจริญการ(2534: 23) การถ่ายภาพมาจากศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “Photography” มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ “Phos” และ “Graphein”

คำว่า “Phos” หมายถึง แสงสว่าง และ “Graphein” หมายถึง การเขียน เมื่อรวมคำทั้งสองแล้วจึงหมายความว่า การเขียนด้วยแสงสว่าง

อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2525: 4) กล่าวว่า การถ่ายภาพคือการปล่อยให้แสงสะท้อนจากวัตถุหักเหผ่านเลนส์ของกล้องถ่ายภาพตัดกันเป็นภาพจริงหัวกลับเข้าสู่ฟิล์มที่รอรับอยู่

ประหยัด จิระวรพงศ์(2522: 1) ได้กล่าวว่า การถ่ายภาพคือ การปล่อยให้แสงสว่างที่สะท้อนมาจากวัตถุผ่านเข้าไปปะทะกับวัตถุไวแสง แล้วนำวัตถุไวแสง ไปผ่านกระบวนการสร้างภาพให้ปรากฏ

4.2 ความหมายของกล้องดิจิตอล

ครรชิต มัลลยวงศ์ (2546: 6) ได้กล่าวว่า กล้องดิจิตอลมีลักษณะเหมือนกล้องถ่ายรูปธรรมดาทั่วไป คือใช้ในการถ่ายภาพ แต่กล้องดิจิตอลมีคุณลักษณะพิเศษ คือ ไม่ต้องใช้ฟิล์ม ดังนั้นจึงไม่ต้องล้างและอัดภาพ เพียงแค่บันทึกเก็บข้อมูลภาพที่ถ่ายในหน่วยความจำ แล้วจึงนำตัวกล้องมาพ่วงต่อกับคอมพิวเตอร์ ก็สามารถจัดเก็บรูปภาพเหล่านั้นเป็นไฟล์รูปภาพได้ นอกจากนั้นยังสามารถนำรูปภาพที่ได้จากกล้องดิจิตอลไปตกแต่งให้สวยงามได้ด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Photoshop, CorelDraw ตลอดจนโปรแกรมที่แถมมากับกล้อง ทั้งนี้กล้องดิจิตอลซึ่งเป็นกล้องที่ใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่โดยไม่ต้องใช้ฟิล์ม

เชปเพิร์ด,รีอบ (2548: 11-13) กล่าวว่า กล้องดิจิตอลมีลักษณะหลายอย่างเหมือนกล้องที่ใช้ฟิล์มจะมีที่ผิวด้านนอกก็เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ขณะเดียวกันก็มีลักษณะเฉพาะตัวอยู่ด้วย และความ

แตกต่างกันอย่างยังช่วยให้คุณถ่ายภาพได้ดีกว่าที่เคยถ่ายด้วยกล้องแบบใช้ฟิล์ม ความคล้ายคลึงระหว่างกล้องที่ใช้ฟิล์มกับกล้องดิจิตอล เป็นต้นว่ากล้องทุกตัวมีเลนส์ทั้งกล้องที่ใช้ฟิล์มและกล้องดิจิตอลต่างก็มีทั้งเลนส์ธรรมดาและเลนส์ซูม แม้ว่าเลนส์ที่ใช้กับกล้องทั้งสองประเภทจะมีขนาดแตกต่างกันมากก็ตาม กล้องทุกประเภทมีช่องเล็งภาพเพื่อให้คุณสามารถเล็งและจัดองค์ประกอบภาพโดยมีตั้งแต่ช่องเล็งที่เป็นกระจกไปจนถึงช่องเล็งภาพแบบอิเล็กทรอนิกส์ กล้องทุกประเภทมีปุ่มลั่นไกชัตเตอร์ มีความไวชัตเตอร์ หรือชัตเตอร์สปีด และเอสสตอป (แต่ถ้าเป็นกล้องระบบอัตโนมัติอย่างเดียว ไม่ว่าจะเป็นกล้องที่ใช้ฟิล์มหรือกล้องดิจิตอล อาจไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงเรื่องเหล่านี้) กล้องทุกประเภทยังมีกลไกที่ใช้ในการปรับโฟกัส ไม่ว่าจะเป็นแบบแมนวลหรืออัตโนมัติ นอกจากนี้ กล้องถ่ายรูปยังต้องอาศัยอุปกรณ์เก็บภาพเพื่อให้นำภาพไปอัดขยายหรือใช้งานได้ (จะเป็นฟิล์มหรือเมมโมรีการ์ดก็ตาม) ไม่ว่าจะเป็นถ่ายภาพด้วยวิธีใดและใช้กล้องประเภทไหน การนำพื้นฐานความรู้ด้านการถ่ายภาพมาประยุกต์ใช้จะช่วยให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ เป็นต้นว่า ขาดังกล้องเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นเสมอถ้าต้องการถ่ายภาพโดยใช้ความไวชัตเตอร์ต่ำหรือเลนส์เทเลโฟโต (เลนส์ถ่ายไกล) ความไวชัตเตอร์สูงๆเป็นกุญแจสำคัญในการจับภาพเคลื่อนไหว และค่าเอฟสตอปยังคงมีผลต่อช่วงความชัดของภาพ เรายังต้องโฟกัสไปที่จุดสนใจของภาพและแสงสวยๆมักช่วยให้ได้ภาพที่น่าประทับใจเสมอ ความแตกต่างที่สำคัญ “ความเป็นดิจิตอล” ในกล้องดิจิตอลทำให้แม้แต่ช่างภาพมากประสบการณ์ยังหวั่นใจว่า เทคโนโลยีใหม่นี้อาจใช้ยาก แต่ลองคิดดูสิว่า มีมือใหม่คนไหนบ้างที่แคหยิบกล้องขึ้นมาแล้วรู้ทันทีว่าปุ่มควบคุมต่างๆทำงานอย่างไร ขนาดช่างภาพผู้เฒ่าจริงเอาจัง การรู้จักใช้เอฟสตอปและความไวชัตเตอร์ยังต้องอาศัยการเรียนรู้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม กล้องดิจิตอลมีลักษณะบางอย่างที่ช่วยให้ช่างภาพถ่ายภาพได้ดีขึ้น เช่น จอแอลซีดี และระบบควบคุมความสมดุลของสีขาว (white balance control)

พอกกล่าวสรุปได้ว่า กล้องดิจิตอล คือ กล้องที่ใช้ชิปเมจ เซ็นเซอร์(เช่น CCD หรือ CMOS) ในการรับภาพแทนการใช้ฟิล์ม โดยแปลงสัญญาณจากแสงให้เป็นดิจิตอลแล้วจัดเก็บในแผ่นการ์ดขนาดเล็ก มีจอมอนิเตอร์สำหรับเปิดชมภาพที่ถ่ายไปแล้ว สามารถถ่ายโอนไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทันที เพื่อใช้งานต่างๆเช่น พิมพ์ภาพลงบนกระดาษ หรือส่งไปยังที่ต่างๆทางอีเมล

4.3 ประโยชน์ของการถ่ายภาพ

สมาน เจริญการ (2534: 22) กล่าวถึงประโยชน์ของภาพถ่ายในด้านต่างๆไว้ว่า

1. ด้านการศึกษา ค้นคว้า วิจัย งานสาขาต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การเกษตร การแพทย์ การสื่อสาร การเศรษฐกิจ และการปกครอง เป็นต้น
2. ด้านการโฆษณาประชาสัมพันธ์ ซึ่งต้องใช้ภาพถ่ายเป็นสื่อหลักในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ สินค้า และบริการ

3.ภาพถ่ายจะสามารถบันทึกเหตุการณ์เรื่องราวต่างๆที่เกิดขึ้นเพื่อใช้เป็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญ

4.ใช้ภาพถ่ายประกอบเอกสารและหลักฐานที่สำคัญ

5.ด้านการสื่อความหมาย ภาพถ่ายจะสามารถถ่ายทอดความรู้ ข้อมูล ข่าวสารต่างๆ ไปยังผู้รับ โดยผ่านทางสื่อมวลชนแขนงต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือ วิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น

6.ด้านศิลปะ ภาพถ่ายจะให้ประโยชน์ในทางสร้างสรรค์สิ่งสวยงามจรรโลงใจ

7.งานถ่ายภาพสามารถให้ความเพลิดเพลิน เป็นงานอดิเรกแก่ผู้รักงานถ่ายภาพ

8.งานถ่ายภาพสามารถยึดเป็นงานอาชีพอิสระได้ ซึ่งอาจแยกเป็นงานถ่ายภาพแขนงต่างๆ ได้หลายแขนง เช่น ภาพข่าว ภาพสารคดีประกอบเรื่อง ภาพถ่ายบุคคล ภาพโฆษณา ภาพแฟชั่น ตลอดจนถ่ายภาพเหตุการณ์บุคคล เช่น งานบวช งานมงคลสมรส งานศพ เป็นต้น

4.4 งานวิจัยด้านการถ่ายภาพ

สุขเกษม อูยโต (2540) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนช่วยสอน วิชาประวัติการถ่ายภาพ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด กล่าวคือ ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองภาคสนาม จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ท้ายเนื้อหาแต่ละตอนมีผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ย 9.11 ซึ่งมีผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าผลการเรียนรู้จากการทดลองกับกลุ่มย่อย ที่ผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบ วัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเนื้อหาแต่ละตอนเป็น 89.16 และคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเป็น 90.00 ที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์กำหนด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.83/91.11 ในการทดลองภาคสนาม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุทล มัติโก (2546: 68) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำงานถ่ายภาพดิจิทัลของช่างภาพอาชีพ และได้สรุปผลไว้ว่า ทศนคติเกี่ยวกับการทำงานถ่ายภาพดิจิทัลของช่างภาพอาชีพในประเทศไทย ปัจจุบันนี้มีแนวโน้มการใช้งานมากขึ้นเรื่อยๆ ตามความต้องการของตลาด คือลูกค้านั่นเอง โดยในด้านคุณภาพของระบบดิจิทัลนั้น เป็นที่ยอมรับแล้วว่าสามารถทดแทนฟิล์มได้ในอนาคตอย่างแน่นอน ด้วยจุดเด่นของระบบดิจิทัลคือ สามารถเห็นภาพที่กำลังถ่ายอยู่ในขณะนั้นได้เลย ไม่จำเป็นต้องรอลานานเหมือนกระบวนการถ่ายภาพด้วยฟิล์มอีกแล้วสามารถสรุปงานถ่ายภาพให้ได้ผลงานเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ทันที สะดวกต่อการนำไปใช้งานต่อไป ลดขั้นตอนการผลิตลงมาก ซึ่งขั้นตอนสุดท้ายส่วนใหญ่เป็นระบบงานพิมพ์ ส่วนปัญหาและอุปสรรคต่อช่างภาพอาชีพในปัจจุบันที่ทำงานถ่ายภาพในระบบดิจิทัล คือ ความสามารถด้านการควบคุมสี (Color

Management) ของช่างภาพเอง ที่ต้องเรียนรู้ ฝึกฝนตนเองขึ้นมาให้มีความชำนาญ โดยไม่ต้องอาศัยผู้ช่วยด้านคอมพิวเตอร์ เพราะเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ เพื่อการทำงานถ่ายภาพในระดับมืออาชีพอย่างแท้จริง

อาณัติ มาทรงค์ (2543) ศึกษาเรื่อง “แนวโน้มการใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลในการถ่ายภาพในงานหนังสือพิมพ์และนิตยสารในระยะเวลา 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ.2543-2547) โดยใช้ “เทคนิคเดลฟาย” เป็นการวิจัยอนาคต (Future Research) เพื่อทำนายเกี่ยวกับการถ่ายภาพในงานหนังสือพิมพ์และนิตยสารในอนาคต เมื่อมีกล้องถ่ายภาพดิจิทัลเกิดขึ้น เทคโนโลยีใหม่นี้จะมีบทบาทและได้รับการยอมรับในงานหนังสือพิมพ์และนิตยสารมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้กล้องถ่ายภาพธรรมดาที่ใช้กันอยู่ในงานหนังสือพิมพ์และนิตยสารจะยังคงมีบทบาทเช่นเดิมหรือไม่

ผลการวิจัยพบว่าในระยะเวลาอีก 5 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2543-2547) จะมีความนิยมนำกล้องถ่ายภาพดิจิทัลซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษในเรื่องการจัดเก็บภาพ การตกแต่งแก้ไขภาพความสวยงามและความสะดวก ไปใช้งานหนังสือพิมพ์และนิตยสารมากขึ้น แต่ปัญหาสำคัญคือราคากล้องถ่ายภาพดิจิทัลและอุปกรณ์ยังแพงเกินไป อย่างไรก็ตามกล้องถ่ายภาพดิจิทัลจะเข้ามามีบทบาทและส่งผลกระทบเชิงบวกต่องานหนังสือพิมพ์และนิตยสารอย่างแน่นอน

กล่าวโดยสรุป สัดส่วนและแนวโน้มการใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัล ในการถ่ายภาพในงานหนังสือพิมพ์และนิตยสารในระยะเวลา 5 ปี ข้างหน้า (พ.ศ.2543-2547) จะมีมากขึ้น แต่ยังคงมีการใช้กล้องถ่ายภาพธรรมดาอยู่ด้วย รวมทั้งจะมีการนำกล้องถ่ายภาพดิจิทัลมาใช้งานทั่วไปมากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับงานของผู้วิจัยซึ่งเล็งเห็นว่ากล้องดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการทำงานของช่างภาพด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ตอบสนองต่อชีวิตการทำงานของช่างภาพในปัจจุบันที่ต้องการความสะดวกรวดเร็ว และแม่นยำในการผลิตผลงาน ฉะนั้นจึงควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตบุคลากรด้านวิชาชีพการถ่ายภาพให้มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานของกล้องดิจิทัลอย่างละเอียด โดยผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ มีรายละเอียดเกี่ยวกับการวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาศิลปะศิลปวัฒนธรรมศาสตร์ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร จำนวน 80 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาศิลปะศิลปวัฒนธรรมศาสตร์ สาขาการถ่ายภาพ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้นแล้วแต่ยังไม่ได้เรียนวิชาภาพถ่ายดิจิทัล จำนวน 48 คน โดยเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จากนั้นจึงทำการจับสลากแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองครั้งที่ 1 มาจำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองครั้งที่ 2 มาจำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองครั้งที่ 3 มาจำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล
- 2.2 แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 2 ฉบับ คือ
 - 2.3.1 แบบประเมินด้านเนื้อหา
 - 2.3.2 แบบประเมินด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการถ่ายภาพ ภาควิชา นิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใน วิชาภาพถ่ายดิจิทัล กำหนดเป็นวิชาบังคับ จำนวน 3 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

เน้นความรู้และความเข้าใจกระบวนการทำงานของกล้องดิจิทัลและความรู้พื้นฐาน Photoshop มาประยุกต์ใช้กับงานจริงโดยเน้นการแก้ไขรายละเอียดของภาพให้สมบูรณ์ ตลอดจนการจัดเตรียมงานเพื่อจัดส่งเข้าสู่ระบบการพิมพ์

โดยแบ่งเนื้อหาของหลักสูตรออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

- เรื่อง 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล
- เรื่อง 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัล
- เรื่อง 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล
- เรื่อง 4 ความรู้พื้นฐาน Photoshop
- เรื่อง 5 การแก้ไขและตกแต่งภาพด้วย Photoshop
- เรื่อง 6 ขั้นตอนการจัดเตรียมงานเข้าสู่ระบบการพิมพ์

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหา 3 เรื่อง คือ เรื่อง 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล , เรื่อง 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัล และเรื่อง 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล เนื่องจากเป็นเนื้อหาความรู้พื้นฐานที่มีความสำคัญ ซึ่งมีความจำเป็นต่อการทำงานของช่างภาพ และมีส่วนช่วยในการสร้างคุณภาพของงานถ่ายภาพให้ได้มาตรฐาน

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์บทเรียนและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ในแต่ละเรื่องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหาวิชา ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิตอล

- ความหมายของกล้องดิจิตอล
- ความแตกต่างของกล้องดิจิตอลกับกล้องฟิล์ม
- ข้อดีและข้อเสียของกล้องดิจิตอล

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิตอล

- ส่วนประกอบของกล้องดิจิตอล
- ประเภทของกล้องดิจิตอล

เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิตอล

- ขั้นตอนการถ่ายภาพจากวัตถุสู่คอมพิวเตอร์
- กลไกการทำงานของกล้องดิจิตอล
- การทำงานของ CCD
- รูปแบบการบันทึกไฟล์ภาพ
- การจัดการเรื่องสี
- การแสดงผลภาพดิจิตอล
- ระบบการพิมพ์ภาพ

3.1.3 นำเนื้อหาที่วิเคราะห์แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.1.4 ศึกษาหลักการ และวิธีการต่างๆรวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.5 นำบทเรียนที่ได้จัดลำดับและเขียนเป็น Flow Chart และ Storyboard สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.6 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของแต่ละเรื่อง รวมทั้งหมด 61 ข้อ โดยแบ่งเป็น

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิตอล มี 13 ข้อ

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิตอล มี 23 ข้อ

เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิตอล มี 25 ข้อ

3.1.7 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Wed Page Maker V2.5 และโปรแกรมตกแต่งในการสร้างบทเรียน

3.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ตรวจสอบและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยี การศึกษาจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพและนำไปปรับแก้

3.1.9 นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ก่อนนำบทเรียนไป ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 วิเคราะห์หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาการถ่ายภาพ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.2.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

3.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่องละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

3.2.5 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง และนำไป ปรับปรุงแก้ไข

3.2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษา ภาควิชาศิลปะศิลป คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชา ภาพถ่ายดิจิทัลมาแล้ว จำนวน 100 คน

3.2.7 นำผลคะแนนที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยใช้วิธี 0-1 (Zero One Method) คือ คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก เป็น 0 คะแนน

3.2.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน(Chung – The Fan)

3.2.9 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่ใช้ในการทดลองจริง เรื่องละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อโดยเลือกให้ตรงกับเนื้อหาและผล การเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้ตั้งไว้

3.2.10 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ สูตรของ (KR-21) Kuder - Richardson (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538:197-198)

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
เรื่องที่ 1	10	0.43 - 0.74	0.26 - 0.70	0.78
เรื่องที่ 2	10	0.63 - 0.74	0.52 - 0.74	0.87
เรื่องที่ 3	10	0.44 - 0.70	0.33 - 0.56	0.42
รวมทุกเรื่อง	30	0.43 - 0.74	0.26 - 0.74	0.90

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่าความยากง่าย 0.43 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนก 0.26 - 0.74 และค่าความเชื่อมั่น 0.90 โดยเรื่องที่ 1 มีค่าความยากง่าย 0.43 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนก 0.26 - 0.70 ค่าความเชื่อมั่น 0.78 เรื่องที่ 2 มีค่าความยากง่าย 0.63 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนก 0.52 - 0.74 ค่าความเชื่อมั่น 0.87 เรื่องที่ 3 มีค่าความยากง่าย 0.44 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนก 0.33 - 0.56 ค่าความเชื่อมั่น 0.42

3.3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และพิจารณาคุณลักษณะและองค์ประกอบที่ควรประเมิน เพื่อให้ทราบว่าจะต้องประเมินในหัวข้อใดบ้าง จากนั้นจึงทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพ โดยแยกออกเป็นหัวข้อต่างๆ

3.3.1.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา แบ่งการประเมินออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

3.3.1.1.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

3.3.1.1.2 ด้านภาพ เสียง การใช้ภาษา

3.3.1.1.3 ด้านการเสริมแรง

3.3.1.1.4 ด้านแบบทดสอบ

3.3.1.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อเทคโนโลยี การศึกษา แบ่งการประเมินออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

3.3.1.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

3.3.1.2.2 ด้านภาษา

3.3.1.2.3 ด้านกราฟิก

3.3.1.2.4 ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ

3.3.1.2.5 ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.3.2 แบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ฉบับ ใช้ลักษณะของการประเมินเป็นแบบมาตรา ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนน	3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพใช้ไม่ได้

กำหนดเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	4.51 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	3.51 - 4.50	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	2.51 - 3.50	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	1.51 - 2.50	หมายถึง	คุณภาพต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	1.00 - 1.50	หมายถึง	คุณภาพใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพผู้วิจัย กำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

3.3.3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 2 ฉบับ เสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นจึงนำไปใช้

4. วิธีดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล โดยนำไปทดลองกับนิสิตปริญญาตรี สาขาการถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 3 คน ทำการเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตปริญญาตรี สาขาการถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจำนวน 15 คน โดยให้นักศึกษาเริ่มเรียนเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วยและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ทำเช่นนั้นจนครบทั้ง 3 เรื่อง แล้วรวบรวมข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่อง นำมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยใช้สูตร E1/E2

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแล้วในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตปริญญาตรี สาขาการถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน โดยให้นักศึกษาเริ่มเรียนเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วยและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ทำเช่นนั้นจนครบทั้ง 3 เรื่อง แล้วรวบรวมข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่อง นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

5.1.1 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน โดยหาค่าความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) ขอบแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้การตัดกลุ่ม 27% โดยใช้สูตรสัดส่วน (อนันต์ ปัจฉิมศิริ, 2543: 10-11) และการหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 197-198)

5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528: 294-295)

5.2 ผลประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ โดยบทเรียนนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล

- ความหมายของกล้องดิจิทัล
- ความแตกต่างของกล้องดิจิทัลกับกล้องฟิล์ม
- ข้อดีและข้อเสียของกล้องดิจิทัล

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัล

- ส่วนประกอบของกล้องดิจิทัล
- ประเภทของกล้องดิจิทัล

เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล

- ขั้นตอนการถ่ายภาพจากวัตถุสู่คอมพิวเตอร์
- กลไกการทำงานของกล้องดิจิทัล
- การทำงานของ CCD
- รูปแบบการบันทึกไฟล์ภาพ
- การจัดการเรื่องสี
- การแสดงผลภาพดิจิทัล
- ระบบการพิมพ์ภาพ

ในแต่ละเรื่องประกอบด้วยผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเรื่อง โดยดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน 2 ขั้นตอน คือ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ที่สร้างขึ้น หลังจากการสร้างบทเรียนเสร็จสมบูรณ์ ได้นำบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คนและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา 3 คน ประเมินคุณภาพบทเรียน ได้ผลตามตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา
สาขาการถ่ายภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.38	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	3.67	ดี
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา	4.17	ดี
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3.00	ดี
3. ด้านการเสริมแรง	4.50	ดี
- การเสริมแรงทางบวก	5.00	ดีมาก
- การเสริมแรงทางลบ	4.00	ดี
4. ด้านแบบทดสอบ	4.00	ดี
- ความชัดเจนของคำถาม	3.67	ดี
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	3.67	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายบทเรียน	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.26	ดี

จากตาราง 2 เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าคุณภาพโดยรวมเฉลี่ยมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง เมื่อพิจารณาโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี ยกเว้นเรื่องความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนและความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี ซึ่งมีข้อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ได้แก่ ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของเสียงประกอบ และผู้ประเมินเห็นว่าเรื่องความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ และความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3. ด้านการเสริมแรง โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี ซึ่งมีเรื่องการเสริมแรงทางลบคุณภาพอยู่ในระดับดี และผู้ประเมินเห็นว่ามีการเสริมแรงทางบวกมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

4. ด้านแบบทดสอบ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี ยกเว้นเรื่องความสอดคล้องกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้ให้ข้อเสนอแนะและผู้วิจัยได้ปรับปรุงดังนี้

1. ตรวจสอบการสะกดคำให้ถูกต้อง แก้ไขโดยการตรวจสอบการสะกดคำ โดยเฉพาะคำศัพท์ที่เกี่ยวกับกล้องดิจิทัล
2. ปรับปรุงเรื่องปริมาณของเนื้อหาที่มีมากเกินไป เพื่อให้เนื้อหากระชับมากขึ้น
3. เสียงเพลงที่ใช้ประกอบบทเรียนรบกวนสมาธิของผู้ศึกษา จึงได้เปลี่ยนเพลงให้สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ตาราง 3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.07	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.33	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
2.ด้านภาษา	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา	4.33	ดี
3.ด้านกราฟิก	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3.67	ดี
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง	3.67	ดี
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ	4.33	ดี
4.เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ	4.17	ดี
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.33	ดี
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4.00	ดี
5.ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.11	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาพบว่าโดยรวมเฉลี่ยมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาในแต่ละเรื่องพบว่า

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง เมื่อพิจารณาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกเรื่อง
2. ด้านภาษา เมื่อพิจารณาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกเรื่อง
3. ด้านกราฟิก เมื่อพิจารณาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกเรื่อง

4. ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ เมื่อพิจารณาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกเรื่อง

5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เมื่อพิจารณาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกเรื่อง

ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา ได้ให้ข้อเสนอแนะและผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียนดังนี้

1. ให้ปรับขนาดของตัวอักษรให้เหมาะสม ทั้งส่วนของเมนูและเนื้อหา
2. ควรปรับพื้นหลังให้เหมาะสมกับผู้เรียน
3. ให้ใส่คำอธิบายเพิ่มในวิธีการใช้บทเรียนให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
4. เพิ่มปริมาณภาพประกอบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

2. ผลการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ภาควิชานิตศศิลป์ สาขาการถ่ายภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยสรุปผลได้ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้นักศึกษาปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชานิตศศิลป์ สาขาการถ่ายภาพ เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะตรวจสอบหาข้อบกพร่องในบทเรียนด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้อง ความยากง่าย ความชัดเจนของภาษา ตลอดจนสีสันของตัวอักษรและภาพประกอบ โดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมและซักถามปัญหา สรุปผลได้ดังนี้

1. มีการสะกดคำศัพท์เฉพาะของกล้องดิจิทัลผิด จึงได้ทำการปรับแก้ไขใหม่
2. ผู้เรียนบางคนรู้สึกไม่ตื่นเต้นเร้าใจ ในการเรียนบทเรียนต้องการให้มีเพลงประกอบเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ
3. ภาพประกอบเนื้อหาบางภาพมีขนาดเล็กเกินไป จึงได้ขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

เมื่อได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ และปรับแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองในขั้นต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้นักศึกษาปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และตรวจสอบปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้บทเรียน โดยผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูล ได้ผลการทดลองดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2

เนื้อหา	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	E1/E2
เรื่องที่ 1	13	12.13	93.30	10	9.47	94.67	93.30/94.67
เรื่องที่ 2	23	20.60	89.57	10	9.27	92.67	89.57/92.67
เรื่องที่ 3	25	21.27	85.08	10	8.87	88.67	85.08/88.67
รวม	61	54	88.52	30	27.60	92.00	88.52/92.00

จากตาราง 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ มีแนวโน้มประสิทธิภาพโดยรวม 88.52/92.00 โดยเรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 93.30/94.67 เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัล มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 89.57/92.67 เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 85.08/88.67 ซึ่งเมื่อดูแนวโน้มมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ต้องปรับปรุงแก้ไข คือแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัลและเรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่บกพร่อง และปัญหาต่างๆ ในขณะทดลอง พบว่าสิ่งที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

1. มีการใช้คำศัพท์เฉพาะทางการถ่ายภาพบางคำที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ผู้วิจัยจึงได้ทำวงเล็บขยายคำศัพท์ต่างๆเพิ่มเติมไว้ให้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจคำศัพท์เฉพาะต่างๆมากขึ้น

2.ใส่ภาพประกอบบทเรียนเข้าไปให้มากขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยเฉพาะในเรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล่องดิจิทัลและเรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล่องดิจิทัล ได้ใส่ภาพประกอบเข้าไปให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การทดลองครั้งที่ 3

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากนักศึกษานิเทศศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชานิเทศศิลป์ สาขาการถ่ายภาพ ซึ่งเป็นการทดลองภาคสนาม มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ได้ผลตามตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3

เนื้อหา	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	E1/E2
เรื่องที่ 1	13	11.97	92.07	10	9.40	94.00	92.07/94.00
เรื่องที่ 2	23	20.97	91.17	10	9.37	93.67	91.17/93.67
เรื่องที่ 3	25	22.50	90.00	10	9.23	92.33	90.00/92.33
รวม	61	55.44	90.87	30	28.00	93.33	90.87/93.33

จากตาราง 5 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ มีประสิทธิภาพโดยรวม 90.87/93.33 โดยเรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล่องดิจิทัล มีประสิทธิภาพ 92.07/94.00 เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล่องดิจิทัล มีประสิทธิภาพ 91.17/93.67 เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล่องดิจิทัล มีประสิทธิภาพ 90.00/92.33 ทั้งโดยรวม และรายเรื่องมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยจะอำนวยความสะดวกนี้คือ ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษาสาขาการถ่ายภาพ ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการถ่ายภาพ และยังเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนเกี่ยวกับวิชาการถ่ายภาพต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชานิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชานิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาการถ่ายภาพ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้นแล้วแต่ยังไม่ได้เรียนวิชาภาพถ่ายดิจิทัล จำนวน 48 คน โดยเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จากนั้นจึงทำการจับสลากแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 มาจำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 มาจำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 มาจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิตอล

- ความหมายของกล้องดิจิตอล
- ความแตกต่างของกล้องดิจิตอลกับกล้องฟิล์ม
- ข้อดีและข้อเสียของกล้องดิจิตอล

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิตอล

- ส่วนประกอบของกล้องดิจิตอล
- ประเภทของกล้องดิจิตอล

เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิตอล

- ขั้นตอนการถ่ายภาพจากวัตถุสู่คอมพิวเตอร์
- กลไกการทำงานของกล้องดิจิตอล
- การทำงานของ CCD
- รูปแบบการบันทึกไฟล์ภาพ
- การจัดการเรื่องสี
- การแสดงผลภาพดิจิตอล
- ระบบการพิมพ์ภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิตอล
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำนวน 2 ฉบับ คือ
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้าน
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้าน

เนื้อหา

สื่อเทคโนโลยีการศึกษา

การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา เนื้อหาและรูปภาพ โดยการสังเกตและสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่อง และเมื่อเรียนจบทุกเรื่องแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ได้ ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้บทเรียนเพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สำหรับการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหลังจบเนื้อหาในแต่ละเรื่องและเมื่อศึกษาทุกเรื่องแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุปผลการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ
2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีและผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาพบว่าบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง ภาควิชาศิลปะศิลป์ สาขาการถ่ายภาพ โดยรวมเป็น 90.87/93.33 โดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพ ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล มีประสิทธิภาพ 92.07/94.00

เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัล มีประสิทธิภาพ 91.17/93.67

เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล มีประสิทธิภาพ 90.00/92.33

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนโดยรวม มีประสิทธิภาพ 90.87/93.33 โดย เรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 92.07/94.00 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 91.17/93.67 เรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.00/92.33 ซึ่งโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้ สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1.จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของดารา แพรัตน์ (2538:5) และ กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2539) คือมีการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาของบทเรียนก่อน แล้วจึงออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากนั้นจึงสร้างบทเรียนโดยมีการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา จึงสามารถนำไปทดลองใช้ เพื่อประเมินผลบทเรียนโดยการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุขเกษม อุยโต (2540) ที่ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเป็นระบบทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2.จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทดลอง พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจ มีความกระตือรือร้น และตั้งใจศึกษาบทเรียนเป็นอย่างดี เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชุดนี้นอกจากจะประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียน ซึ่งนำเสนอในลักษณะของสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบไปด้วยแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนและตรวจสอบความรู้ของตนเองหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้วส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งในตอนท้ายของบทเรียนยังมีการประมวลผลการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบเพื่อประเมินการเรียนรู้อีกครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและรู้สึกไม่เบื่อหน่ายบทเรียน เพราะมีการโต้ตอบและควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง ที่สำคัญบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเป็นสื่อที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงเพลงประกอบ ทำให้เกิดความ

น่าสนใจมากยิ่งขึ้นตามหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของทักษิณา สนวนานนท์ (2530: 211 – 213)

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล สำหรับ นักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ ที่เสนอไปข้างต้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เนื่องจากได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล ที่มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 สถาบันจึงควรสนับสนุนให้ผู้สอนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัลไปใช้ในการเรียนการสอน เพราะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้นและไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่

2. ในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก่อนการทดลองควรตรวจสอบเครื่อง คอมพิวเตอร์ว่ามีความเหมาะสมกับบทเรียนหรือไม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล ได้นำเสนอเนื้อหาด้านการทำงาน ของกล้องดิจิทัลเพียงบางส่วนเท่านั้น ควรมีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเรื่องความรู้ พื้นฐาน Photoshop และเรื่องขั้นตอนการจัดเตรียมงานเข้าสู่ระบบการพิมพ์เพิ่มเติม เพื่อให้เนื้อหา ของวิชามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และการดำเนินการด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์เชิงปฏิบัติเพิ่ม เช่น เรื่องการแก้ไขและตกแต่งภาพด้วย Photoshop

2. ธุรกิจด้านการถ่ายภาพปัจจุบันต้องการบุคลากรที่มีความสามารถ มีความรู้ และ ความชำนาญในอาชีพเป็นอย่างมาก ฉะนั้นควรมีการผลิตสื่อการเรียนรู้และเทคนิควิธีด้านการถ่ายภาพด้าน ต่างๆ เพิ่มอย่างละเอียดที่เกี่ยวกับการทำงานของช่างภาพ ในวงกว้าง เช่น ทางอินเทอร์เน็ต หรือการ บรรยายอยู่ในหลักสูตรการเรียนการสอน เป็นต้น เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความรู้ต่อไป

3. วัฒนาการของกล้องดิจิทัลได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงควรมีการตรวจสอบและ นำเสนอข้อมูลอย่างทันสมัย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็ดดิสัน เพรสโปรดักส์ จำกัด.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2536). *เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2532). *เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.วารสารเทคโนโลยีการศึกษา*. ฉบับปฐมฤกษ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2539, มกราคม - กุมภาพันธ์). "ปรัชญาการศึกษาในยุคไอที" สาร *NECTEC*. : 29-36.
- _____. *รอบรู้เรื่องการบันทึกภาพง่าย ๆ สไตล์(กล้อง)ดิจิทัล* สาร *NECTEC*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535). *การออกแบบและการสร้างเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ดารา แพรัตน์. (2538). *การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. (เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: องค์การคำครุสภา.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และชนนทร์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: โออิซพับลิซิง.
- ธวัชชัย งามสันติวงศ์. (2540). *หลักการพัฒนางานคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2528). *การทำวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย*. ชลบุรี: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .ถ่ายเอกสาร.

- เบรื่อง กุมุท และทิพย์เกษร บุญอำไพ. (2536). “แนวคิดการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา,” ประมวลสารประชุมวิชาการวิจัยเทคโนโลยี และสื่อทางการศึกษา หน่วยที่ 8-10. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประหยัด จิระวรพงศ์.(2552). เทคโนโลยีทางการถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2527). *ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: เอช-เอนการพิมพ์.
- พัชรี พลาวงษ์. (2526 , กันยายน) . *การเรียนรู้ด้วยตัวเอง*.วารสารรวมคำแห่งฯ (ฉบับพิเศษ “พัฒนาบุคลากร”).
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ราชบัณฑิต*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. (2531). *เทคโนโลยีสารสนเทศ(บนจอมอนิเตอร์)กับมนุษย์*.ครุศาสตร์.
- วีรศักดิ์ วิทวัสกุล.(2534,ตุลาคม). “Multimedia เทคโนโลยีแห่งอนาคต.” คอมพิวเตอร์วิวิ.
- วสันต์ อดิพันธ์.(2530,กุมภาพันธ์-พฤษภาคม). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. ศึกษาศาสตร์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2540). *เอกสารประกอบการอบรม Author ware* ขั้นสูง. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุขเกษม อุยโต.(2540).*การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี.ปริญญาานิพนธ์* กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุดใจ เห่งลีไพร. (2547). *เอกสารประกอบการสอนวิชา พฐ 504 พื้นฐานทางเทคโนโลยีของการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- สุทล มัติโก. (2546). *การทำงานถ่ายภาพดิจิทัลของช่างภาพอาชีพ.รายงานโครงการ*. วารสารศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.ถ่ายเอกสาร.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบเรียนด้วยตนเอง*. สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคใต้.
- สมาน เจริญการ. (2534). *การถ่ายภาพเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ ภาควิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.

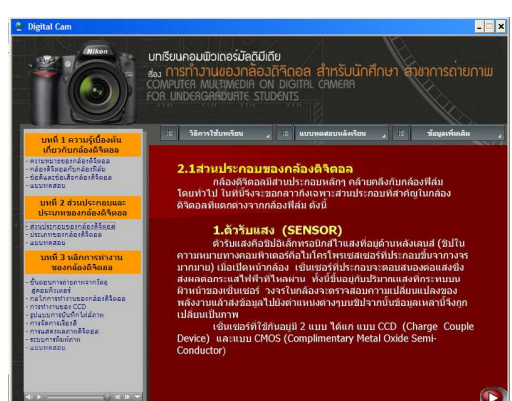
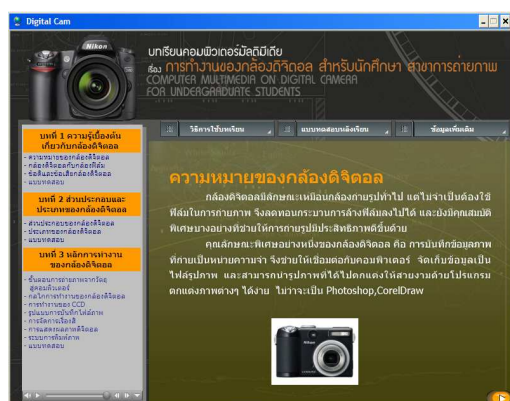
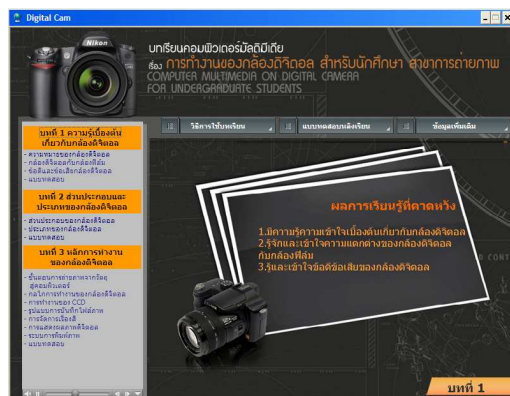
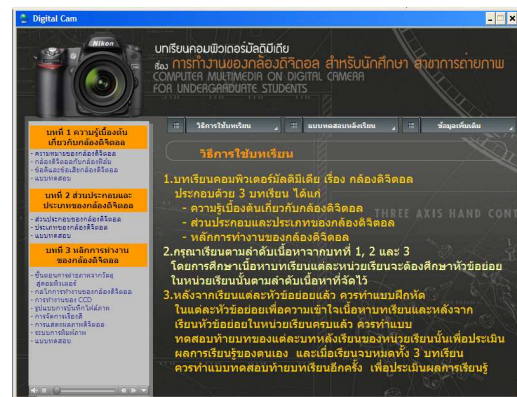
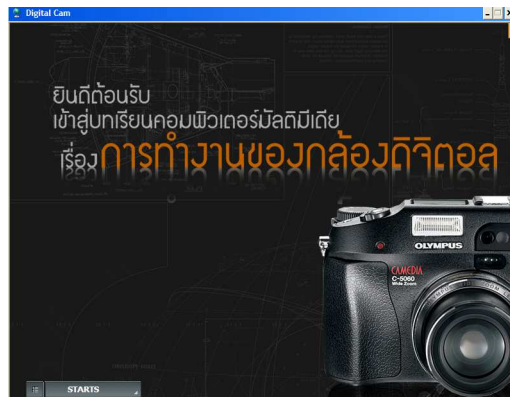
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรวิทย์ เมฆพิกุลและวสิน เพิ่มทรัพย์. (2548) .*คู่มือเลือกซื้อและใช้งานกล้องดิจิตอล ฉบับมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์.(2525). *การถ่ายภาพเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: คราฟแมนเพรส
- อนันต์ บัณฑิตศิริ. (2543). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. (เอกสารประกอบคำสอน). ปทุมธานี: คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- อาณัติ มาทรงค์. (2543). *แนวโน้มการใช้กล้องถ่ายภาพดิจิตอลในการถ่ายภาพในงานหนังสือพิมพ์ และนิตยสารในระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2543 – 2547) โดยใช้เทคนิคเดลปาย*. คณะวารสารศาสตร์ และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Alessi,Stephen M.;& Stanlay R.Trollip.(1985). *Computer-Based Instruction*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.,
- Borg, Walter R.;& Merideth Damien Gall. (1979). *Applting Education Research, A Practical Guide For teacher*. New York: Long Man Inc.,
- Espich, James E.;& Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials: A Handbook for Program Writers*. Belmont, California: Fearon Publishers.
- Gaynew, Robert and Briggs, Lestie. (1979). *Principle of Instructional Design*. 2nd ed., New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc
- Hartley. (1987). *New electronic information services: an overview for the UK database industry in an international context*/Jill Hartley, Amanda Noonan, Stan Metcalfe. Information storage and retrieval systems. Online data processing.
- Jonassen,David H.; & Wallace H. Hannum.(1987, December). "Research – Base Principles. For Designing Computer Software," Education Technology.
- Kemp,Jerrold E.and Dayton,Deane K.(1985). *Planning,and producing instructional media*. New York: Harper&Row,Publishers,Inc.

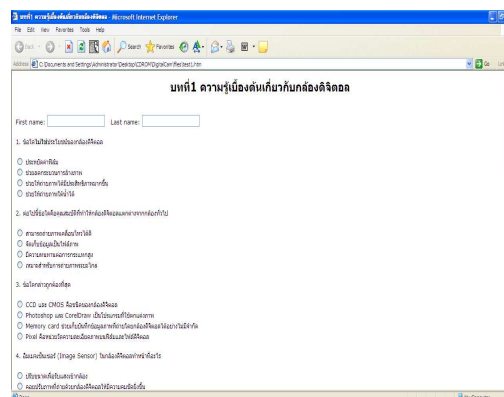
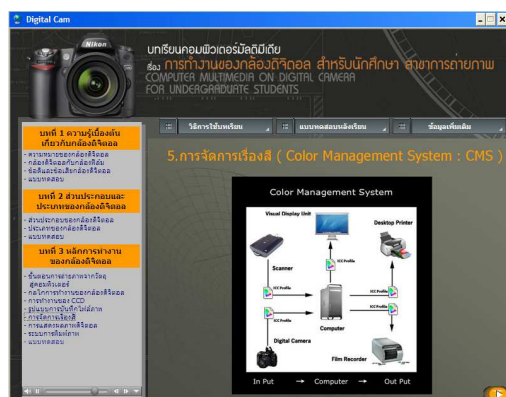
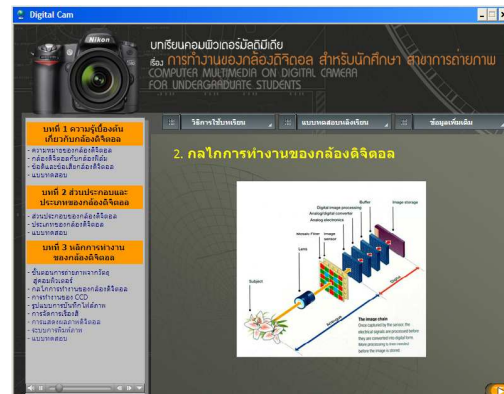
- Mayer, E. Rey. (1984). *Modules : From designing to Implementation*. Singapore: the Columbo Pland Staff College for Technician Education.
- Mills, Alan Dale. (1987). *Utilizing an authoring system to develop an interactive computer assisted instructional lesson in Photography*. Dissertation Abstracts. 48/07A .p.174 .
- Rob Sheppard. (2005). *National Geographic Photography Field Guide Digital*.
- Skager, (1978, November). *International Review of Education*. Changing Nations of Lifelong Education and Lifelong Learning.
- Tom Ang. (2004). *Digital Photographer's Handbook*. London.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล





แบบทดสอบ เรื่องการทำงานของกล้องดิจิทัล

First name: _____ Last name: _____

1. กล้องดิจิทัลจะมีฟังก์ชันใดบ้างที่ช่วยในการถ่ายภาพ?

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งได้

☐ สามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวได้

☐ สามารถถ่ายภาพวิดีโอได้

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอได้

2. กล้องดิจิทัล (Digital Sensor) ทำหน้าที่อะไร?

☐ ทำหน้าที่รับแสงที่เข้ามา

☐ ทำหน้าที่แปลงแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า

☐ ทำหน้าที่แปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณดิจิทัล

☐ ทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาล็อก

3. กล้องดิจิทัลมีฟังก์ชันอะไรบ้าง?

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งได้

☐ สามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวได้

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอได้

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอได้

4. กล้องดิจิทัลมีฟังก์ชันอะไรบ้าง?

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งได้

☐ สามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวได้

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอได้

☐ สามารถถ่ายภาพนิ่งและวิดีโอได้

Digital Cam

การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ดิจิทัล
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนกล้องดิจิทัล สำหรับนักศึกษา สาขาการถ่ายภาพ
COMPUTER MULTIMEDIA ON DIGITAL CAMERA
FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล

บทที่ 2 ส่วนประกอบและการทำงานของกล้องดิจิทัล

บทที่ 3 เทคนิคการถ่ายภาพกล้องดิจิทัล

แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

Digital Camera
<http://www.dpreview.com/>
<http://electronics.howstuffworks.com/question362.htm>
<http://www.howstuffworks.com/digital-camera.htm>
<http://www.camera-station.com/index.php?lay=showfile&articleid=5386337648Nby=3>

ICC Profile
<http://www.color.org/resourcemain2.xalter>
http://en.wikipedia.org/wiki/ICC_profile

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ต่อไปนี้ข้อใดคือคุณสมบัติที่ทำให้กล้องดิจิทัลแตกต่างจากกล้องทั่วไป
 - ก. สามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวได้ดี
 - ข. มีความทนทานต่อการกระแทกสูง
 - ค. เหมาะสำหรับการถ่ายภาพระยะไกล
 - ง. จัดเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ภาพ
2. อิมเมจเซ็นเซอร์ (Image Sensor) ในกล้องดิจิทัลทำหน้าที่อะไร
 - ก. อุปกรณ์รับภาพซึ่งทำหน้าที่แทนฟิล์ม
 - ข. ปรับขนาดเพื่อรับแสงเข้ากล้อง
 - ค. คอยปรับภาพที่ถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น
 - ง. ช่วยลบภาพที่ไม่คมชัดทิ้งไปเพื่อเพิ่มเนื้อที่เก็บข้อมูลภาพ
3. กระบวนการบันทึกสีภาพของกล้องดิจิทัลเป็นอย่างไร
 - ก. เกรนสีเรียงตัวกันแบบแรนดอมบันทึกบนหน่วยความจำ
 - ข. สีที่ปรากฏถูกแยกโดยแพทเทิร์นสปีนไฟเตอร์
 - ค. สีที่ปรากฏถูกแยกโดยชั้นที่ไวต่อแสงสีแดง เขียว และน้ำเงิน
 - ง. บันทึกแยกเป็นพิกเซลแต่ละสีเรียงตัวกันแบบแรนดอม
4. คุณภาพของภาพที่ถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
 - ก. ความเร็วชัตเตอร์
 - ข. การโฟกัสภาพ
 - ค. การส่งข้อมูลจากเมโมรี่การ์ดไปสู่คอมพิวเตอร์
 - ง. กระบวนการประมวลผลของฟิวเตอร์ (อินเตอร์โพลชั่น)
5. อิมเมจเซ็นเซอร์ (Image Sensor) ในกล้องดิจิทัลทำหน้าที่อะไร
 - ก. ปรับขนาดเพื่อรับแสงเข้ากล้อง
 - ข. คอยปรับภาพที่ถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น
 - ค. อุปกรณ์รับภาพซึ่งทำหน้าที่แทนฟิล์ม
 - ง. ช่วยลบภาพที่ไม่คมชัดทิ้งไปเพื่อเพิ่มเนื้อที่เก็บข้อมูลภาพ

6. ระบบการทำงานพิเศษใดบ้างที่ช่วยให้กล้องดิจิตอลทำงานได้ดีกว่ากล้องฟิล์มโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม

- ก. การปรับโฟกัสอัตโนมัติ
- ข. ปุ่มตั้งเวลาถ่ายภาพ
- ค. การถ่ายภาพต่อเนื่อง
- ง. ระบบควบคุมความสมดุลของแสงขาว

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

- ก. CCD และ CMOS คือชนิดของกล้องดิจิตอล
- ข. Photoshop และ CorelDraw เป็นโปรแกรมที่ใช้ตกแต่งภาพ
- ค. Memory card ช่วยเก็บบันทึกข้อมูลภาพที่ถ่ายโดยกล้องดิจิตอลได้อย่างไม่มีจำกัด
- ง. Pixel คือหน่วยวัดความละเอียดภาพบนฟิล์มและไฟล์ดิจิตอล

8. ระบบพิกเซลของกล้องดิจิตอลมีหลักการทำงานอย่างไร

- ก. การเรียงตัวของช่องสีสีเขียว ขนาดเท่าๆ กัน รวมเป็นหลาหลายเฉดสี ก่อให้เกิดรูปภาพ
- ข. การกระจายตัวของเกรนหลายขนาด ซึ่งมี 3 สี ทำให้ปรากฏเป็นภาพ
- ค. การเรียงตัวกันของช่องสีหลัก 3 สี ก่อให้เกิดเป็นภาพ
- ง. การเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบของเกรนสีที่มีขนาดเท่าๆ กัน และผสมแสงสีจนเกิดเป็นภาพ

9. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงคุณสมบัติของอิมเมจเซ็นเซอร์ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. มั่นใจได้ว่าจะอยู่ในตำแหน่งเดิมทุกครั้งของการกดชัตเตอร์
- ข. มีประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าฟิล์มแต่ก็มีขนาดหนากว่าด้วย
- ค. มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพการทำงานเท่ากับฟิล์มทุกประการ
- ง. บอบบาง ดูแลรักษายากกว่าฟิล์ม

10. กล้องดิจิตอลแตกต่างจากกล้องฟิล์มอย่างไร

- ก. บันทึกภาพด้วยอิมเมจเซ็นเซอร์ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม
- ข. ใช้ LCD แปลงแสงสีจากเลนส์เป็นสัญญาณดิจิตอล
- ค. มีระยะโฟกัสที่สั้นกว่ากล้องฟิล์ม เนื่องจากตัวรับภาพมีขนาดเล็กกว่า
- ง. สามารถ ذخยายภาพได้ในตัวเองโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการยุ่งยาก

แบบทดสอบ เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบและประเภทของกล้องดิจิทัล

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบที่มีเฉพาะในกล้องดิจิทัล
 - ก. Memory card
 - ข. LCD
 - ค. อิมเมจเซ็นเซอร์
 - ง. เลนส์
2. การกำหนดความละเอียดของภาพที่ถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลวัดได้อย่างไร
 - ก. ค่าของเมมโมรีการ์ด
 - ข. ค่าความเร็วชัตเตอร์ และจำนวนพิกเซลรวมกัน
 - ค. จำนวนพิกเซลบนอิมเมจเซ็นเซอร์
 - ง. จำนวนพิกเซล และค่าเมมโมรีการ์ด
3. กล้องดิจิทัลที่มีขนาดเล็กมากนิยมใช้เมมโมรีการ์ดแบบใด
 - ก. Compact Flash เพราะมีความทนทานสูง และมีขนาดความจุมาก
 - ข. Microdrive เพราะทนกับการตกกระแทกหรือสั่นสะเทือนได้ดี
 - ค. SD Card เพราะมีขนาดเล็กมากแต่มีขนาดความจุสูง
 - ง. CD-R เพราะมีราคาถูกมากที่สุดในปัจจุบัน
4. ช่องมองภาพแบบ Optical viewfinder คืออะไร
 - ก. ช่องมองภาพแบบพิเศษที่ใช้การมองผ่านอุปกรณ์เสริมจากกล้อง
 - ข. ช่องมองภาพที่อาศัยการประมวลผลภาพแยกสีพิเศษ
 - ค. ช่องมองภาพแบบปกติที่ใช้สายตามองผ่านช่องจากกล้องโดยตรง
 - ง. ช่องมองภาพที่แสดงภาพแบบเสมือนจริงโดยไม่มีความเหลื่อมของภาพ
5. ช่องมองภาพแบบ Optical Viewfinder ต่างจากแบบ Electronic Viewfinder อย่างไร
 - ก. คุณภาพเท่ากัน แต่เหมาะกับการใช้งานต่างประเภทกัน
 - ข. ประสิทธิภาพด้อยกว่า อาจมีภาพเหลื่อมเกิดขึ้น เนื่องจากช่องมองภาพไม่ได้มองผ่านเลนส์โดยตรง
 - ค. ประสิทธิภาพสูงกว่า เนื่องจากผ่านการพัฒนาให้ประมวลผลภาพได้ในตัว
 - ง. ไม่มีความแตกต่างกัน

6. Digital Camera Back หมายถึงอะไร

- ก. อุปกรณ์เสริมของกล้องดิจิทัลที่ช่วยให้บันทึกข้อมูลภาพได้มากยิ่งขึ้น
- ข. ส่วนประกอบหนึ่งของกล้องดิจิทัลเป็นแผงวงจรไฟฟ้าอยู่ทางด้านหลัง
- ค. เครื่องมือที่ช่วยควบคุมการทำงานของกล้องดิจิทัล
- ง. อุปกรณ์ซึ่งเมื่อประกอบเข้ากับกล้องฟิล์มแล้วจะทำให้กล้องนั้นสามารถถ่ายภาพดิจิทัลได้

7. แอนนี่ไปเที่ยวทะเลกับเพื่อนๆ เพื่อฉลองรับปริญญาและถ่ายภาพเป็นที่ระลึกร่วมกันก่อนไปเรียน

ต่างประเทศ แอนนี่ควรเลือกใช้กล้องดิจิทัลในข้อใดเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานที่สุด

- ก. กล้องดิจิทัลอัตโนมัติ
- ข. กล้องดิจิทัลเอสแอลอาร์แบบถอดเปลี่ยนเลนส์ได้
- ค. กล้องดิจิทัลคอมแพกต์
- ง. ถูกทุกข้อ

8. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของกล้องดิจิทัลเอสแอลอาร์

- ก. มีรูปแบบการทำงานเหมือนกล้อง SLR 35 มม.ทุกประการ
- ข. ใช้งานง่ายมาก
- ค. มีเลนส์หลากหลายความยาวโฟกัสให้เลือกใช้
- ง. มีขนาดใหญ่กว่ากล้องประเภทอื่น

9. อิมเมจเซ็นเซอร์ทำงานอย่างไร

- ก. เปลี่ยนภาพให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วเปลี่ยนกลับมาเป็นภาพอีกครั้งหนึ่ง
- ข. รับภาพกลับห้วมาเปลี่ยนให้เป็นภาพหัวตั้ง
- ค. เปลี่ยนแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า
- ง. บันทึกแสงสีหลัก 3 สีแล้วแปลงเป็นภาพ

10. คำกล่าวข้อใดไม่เป็นความจริง

- ก. ยิ่งมีค่าพิกเซลมาก ภาพที่ถ่ายได้ก็ยิ่งมีความละเอียดมาก
- ข. ยิ่งมีค่าพิกเซลมากก็จะทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลภาพมากขึ้น
- ค. ยิ่งมีค่าพิกเซลมาก ช่วงเวลาที่ใช้แปลงหรือบีบอัดข้อมูลภาพเพื่อเก็บเข้าสู่หน่วยความจำก็มากขึ้นด้วย
- ง. ยิ่งมีค่าพิกเซลมาก ก็ยิ่งทำให้ชัตเตอร์ทำงานได้ช้าลง

แบบทดสอบ เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเรียงลำดับกระบวนการถ่ายภาพแบบดิจิทัลได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. วัตถุ – อิมเมจเซ็นเซอร์ – เมมโมรีการ์ด – CD – ปริ้นเตอร์
 - ข. วัตถุ – อิมเมจเซ็นเซอร์ – เมมโมรีการ์ด – คอมพิวเตอร์ – ปริ้นเตอร์
 - ค. วัตถุ – ชัตเตอร์ – อิมเมจเซ็นเซอร์ – คอมพิวเตอร์ – CD
 - ง. วัตถุ – ชัตเตอร์ – เมมโมรีการ์ด – CD – ปริ้นเตอร์
2. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของอิมเมจเซ็นเซอร์แบบ CCD
 - ก. แผงซาริจแต่ละช่องเรียงกันอยู่อย่างเป็นระเบียบ
 - ข. ไฟล์ภาพที่ได้มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น
 - ค. ทั้งแผงเซ็นเซอร์จะต้องถูกอ่านให้ครบทุกช่องเสียก่อน กล้องจึงจะทำการแปลงข้อมูลได้
 - ง. มีข้อจำกัดเรื่องความเร็วในการประมวลผลภาพเพราะก่อนเริ่มถ่ายภาพต่อไป การอ่านข้อมูลของรูปเดิมต้องจบลงก่อน
3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติของอิมเมจเซ็นเซอร์ทั้งสองแบบ
 - ก. CCD ไม่สามารถทำงานได้หลากหลาย แต่มีข้อดีตรงที่ผลิตง่ายและราคาถูก
 - ข. CCD ให้สัญญาณที่ชัดเจน ง่ายต่อการประมวลผลกว่า CMOS
 - ค. CMOS มีข้อได้เปรียบด้านการใช้กระแสไฟฟ้าโวลต์ต่ำกว่า CCD
 - ง. CMOS ได้รับความนิยมมากกว่า
4. แม่สีของแสงสีได้แก่สีอะไรบ้าง
 - ก. แดง เหลือง เขียว
 - ข. ม่วงแดง น้ำเงินเขียว เหลือง
 - ค. แดง เขียว น้ำเงิน
 - ง. ม่วงแดง น้ำเงินเขียว ขาว
5. ความชัดลึกของสี (Bit Dept) มีผลต่อภาพถ่ายอย่างไร
 - ก. หากค่าความชัดลึกของสีมาก ภาพที่ได้จะมีแสงเงาชัดเจน ทำให้ภาพไม่แบน
 - ข. หากค่าความชัดลึกของสีน้อย จะทำให้ภาพถ่ายเบลอได้

- ค. หากค่าความชัดลึกของสีมาก ก็จะสามารถเก็บรายละเอียดของสีได้มากทำให้ได้ภาพที่สวยงามเหมือนจริง
- ง. หากค่าความชัดลึกของสีน้อย ก็จะไม่เหมาะกับการใช้งานในที่ที่มีแสงสว่างน้อย

6. ค่า Resolution คืออะไร

- ก. ค่าความถี่ของภาพ
- ข. ค่าความสว่างของภาพ
- ค. ค่าความละเอียดของภาพ
- ง. ค่ารับแสง

7. ข้อใดไม่สัมพันธ์กัน

- ก. ค่า Resolution น้อย ภาพถ่ายที่ได้มีขนาดเล็ก
- ข. ค่าความเร็วชัตเตอร์น้อย ชัตเตอร์ทำงานช้า
- ค. ค่ารับแสงน้อย แสงผ่านเลนส์ได้มาก
- ง. ค่าความละเอียดภาพสูง ภาพคมชัดมาก

8. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของไฟล์ภาพที่ได้จากกล้องดิจิทัล

- ก. RAW
- ข. GIF
- ค. TIFF
- ง. JPG

9. ข้อใดไม่สัมพันธ์กับไฟล์ภาพ JPEG

- ก. เป็นไฟล์ภาพที่ใช้การบีบอัดแบบสูญเสียข้อมูล
- ข. ไม่เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ
- ค. สามารถเลือกความละเอียดในการบันทึกได้หลายระดับ
- ง. เหมาะสำหรับงานที่ต้องการคุณภาพสูง เช่น แยกสีทำสิ่งพิมพ์

10. ค่า ICC Profile มีประโยชน์อย่างไร

- ก. เพื่อให้ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของภาพระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ
- ข. เป็นค่ามาตรฐานกลางที่ช่วยในการระบุสี ช่วยลดปัญหาเรื่องสีที่ไม่ตรงกันของอุปกรณ์ต่าง ๆ
- ค. ช่วยให้กล้องดิจิทัลแสดงผลข้อมูลภาพได้เร็วขึ้น
- ง. ใช้ควบคุมการแสดงผลระดับแสงหรือความสว่างของภาพให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกล้องดิจิทัล		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.54	0.56
2.	0.72	0.26
3.	0.67	0.67
4.	0.57	0.70
5.	0.67	0.67
6.	0.43	0.33
7.	0.74	0.52
8.	0.70	0.30
9.	0.65	0.70
10.	0.65	0.70

ค่าความเชื่อมั่น 0.78

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 2 ส่วนประกอบ และประเภทของกล้องดิจิตอล จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ส่วนประกอบ และประเภทของกล้องดิจิตอล		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.72	0.56
2.	0.63	0.74
3.	0.67	0.59
4.	0.74	0.52
5.	0.65	0.63
6.	0.63	0.74
7.	0.72	0.56
8.	0.69	0.63
9.	0.72	0.56
10.	0.65	0.70

ค่าความเชื่อมั่น 0.87

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 3 หลักการทำงานของกล้องดิจิตอล จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการทำงานของกล้องดิจิตอล		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.67	0.37
2.	0.69	0.48
3.	0.65	0.56
4.	0.44	0.44
5.	0.59	0.44
6.	0.56	0.37
7.	0.67	0.37
8.	0.70	0.44
9.	0.52	0.37
10.	0.65	0.33

ค่าความเชื่อมั่น 0.42

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง(3)	ต้องปรับปรุง(2)	ใช้ไม่ได้(1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
3. ด้านการเสริมแรง					
- การเสริมแรงทางบวก					
- การเสริมแรงทางลบ					
4. ด้านแบบทดสอบ					
- ความชัดเจนของคำถาม					
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ					
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายบทเรียน					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น

อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อเทคโนโลยี
การศึกษา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ภาพถ่ายดิจิทัล
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง(3)	ต้องปรับปรุง(2)	ใช้ไม่ได้(1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
2. ด้านภาษา					
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน					
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา					
3. ด้านกราฟิก					
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง					
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ					
4. เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ					
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				

	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน					
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง					
- ความเหมาะสมของภาพประกอบ					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น

อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.อาจารย์พิจักษณ์ ทนันทชัยบุตร

- ตำแหน่ง อาจารย์ สาขาการถ่ายภาพ ภาควิชาศิลปะ ศิลปะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.อาจารย์จิระศักดิ์ ทองหยวก

- ตำแหน่ง หัวหน้าช่างภาพ และโฟโต้เอ็ดิเตอร์ บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)
- อาจารย์พิเศษ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- วิทยากรอบรม เรื่องการถ่ายภาพ

3 .อนวัช พรหมคชสุด

- ตำแหน่ง วิทยากร ระดับ 7
- รักษาการหัวหน้าแผนกผลิตสื่อและรายการ กองผลิตสื่อการสื่อสารองค์การ ฝ่ายสื่อสารองค์การ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา

1.ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช

- หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2.อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ

- ผู้ช่วยคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ และเครือข่ายพัฒนาการศึกษา
- อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3.อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์

- อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ สกุล	นางสาวกัญชนิกา เมืองวงษ์
วันเดือนปีเกิด	13 สิงหาคม 2525
ที่อยู่	57 ซ.อศวนนท์ ถ.สุขุมวิท ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	ช่างภาพนิเทศสาร Real Parenting
สถานที่ทำงาน	บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543	ระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
พ.ศ. 2547	ระดับปริญญาตรี จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปะ สาขาการ ถ่ายภาพ
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต(กศ.ม.) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ