

371.334

๙743๗

ร.3

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติการถ่ายภาพ

หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี

ปริญญาานิพนธ์

ของ

สุขเกษม อู๋โต

18 ส.ค. 2540

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

พฤษภาคม 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๖๘๖๙

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติการถ่ายภาพ
หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี

บทคัดย่อ
ของ
สุขเกษม อุยโต

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

พฤษภาคม 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

✱

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนามาตรฐานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี สำหรับเป็นเครื่องมือช่วยสอนในวิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

การพัฒนามาตรฐานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง เรื่องที่ 1 วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ เรื่องที่ 2 วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ เรื่องที่ 3 วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ เรื่องที่ 4 วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ ท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่องมีแบบทดสอบ และเมื่อจบบทเรียนแล้วมีแบบทดสอบท้ายบทเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน สำหรับพัฒนามาตรฐานบทเรียนที่แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ขั้นแรก ทดลองรายบุคคล โดยคัดเลือกนักศึกษา 3 คน ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูง ปานกลาง และต่ำ มาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทีละคน เพื่อเก็บข้อมูลส่วนของการจัดเนื้อหา และการลำดับเนื้อหา และการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นที่สอง ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาอย่างง่าย 12 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง เมื่อจบทุกเนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบรวมท้ายบทเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ 90/90 ผลการหาประสิทธิภาพเรื่องวิวัฒนาการของการถ่ายภาพได้ 90.83 เรื่องวิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพได้ 88.35 เรื่องวิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพได้ 90.00 เรื่องวิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพได้ 87.50 ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของทั้ง 4 เรื่อง คือ 89.16 ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่วางไว้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบท้ายบทเรียนในขั้นนี้ได้ผล 90.00 ภายหลังทำการปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองในขั้นที่สาม โดยให้กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาอย่างง่าย 30 คน ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นสุดท้าย โดยใช้เกณฑ์ 90/90

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาคสนาม ปรากฏผลว่า ทุกเรื่องได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ คือ 93.00, 91.00, 93.33, 90.00 ได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวม 91.83 ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบทเรียนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ คือ 91.11

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.83/91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

A DEVELOPMENT OF A COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION LESSON
ON HISTORY OF PHOTOGRAPHY FOR BACHELOR
OF FINE ART PROGRAM

AN ABSTRACT
BY
SUKKASAM AUYTO

Presented in partial fulfillment of requirements for the
Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
May 1997

The purpose of this study was to develop a computer assisted instruction (CAI) lesson on the history of photography. It would be used by undergraduate student enrolled in B.F.A. program.

The development of a computer assisted instruction (CAI) lesson on the history of photography were divided into four units (1) The development of photography, (2) The development of photography process, (3) The development of the camera, and (4) The development of the thought on photography. The CAI programs on those content were developed by using three steps.

The sample of the study employed 45 first year students in the Faculty of Fine and Applied Arts. The first step employed 3 students for one-to-one evaluation. The purpose of this step was to determine how clear the information and procedures of instruction were to learners. The second step employed 12 students for small group evaluation. The purpose of this step was to evaluate the CAI program on program efficiency. The last step employed 30 students for field trial, to evaluate the CAI program on program efficiency using the criteria 90/90.

The learning efficiency of the CAI lesson on the history of photography is 91.83/91.11

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....
(รศ. ดร. วารินทร์ รัชมีพรหม)
.....
(ดร. ชนิษฐา รุจิโรจน์)

ประธาน

กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

.....
(รศ. ดร. วารินทร์ รัชมีพรหม)
.....
(ดร. ชนิษฐา รุจิโรจน์)
.....
(ผศ. พินิต วัฒนโธ)

ประธาน

กรรมการ

กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่ม

บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ

.....
(ดร. ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ. 2540

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้เรียบร้อยด้วยดี ด้วยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก
หลาย ๆ ท่าน และหลาย ๆ หน่วยงาน ที่ได้สนับสนุนให้การทำงานทุกอย่างที่เกี่ยวข้องสำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ รัศมีพรหม และ ดร.ชนิษฐา รุจิโรจน์ ที่
ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ นับตั้งแต่ดำเนินการจนแล้วเสร็จ
ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วรารวรรณ สุวรรณผาติ หัวหน้าภาควิชาศิลปภาพถ่าย และ
อาจารย์ทุกท่านในภาควิชา

ขอขอบคุณ อาจารย์ภูมิภมล ผดุงรัตน์ ที่ได้กรุณาแนะนำ ให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็น
ประโยชน์หลายอย่างต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์พิชาติ โค และคุณสหัส พวงทอง ที่ช่วยเหลือในด้านการตรวจสอบ
การจัดทำโปรแกรม และเอื้อเฟื้อวัสดุ-อุปกรณ์ สนับสนุนการทำงานครั้งนี้

คุณค่าทั้งหลาย อันหากจะพึงเกิดมีขึ้นจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่อง
บูชาคุณแห่งพระศรีรัตนตรัย ใบบุญแห่งศาสนาที่ให้ความร่มเย็นแก่ชีวิตผู้วิจัยมาตลอด ขอมอบ
บูชาพระคุณบิดามารดา ผู้เป็นจุดดั่งดวงแก้วชัชวาลย์แห่งชีวิตผู้วิจัย และบูชาพระคุณของบูรพา
จารย์ทั้งหลายทุกท่านที่ได้กรุณาเมตตาอบรมสั่งสอน เกื้อหนุนให้ผู้เป็นศิษย์ได้มีความรู้เติบโตใหญ่มา
ถึงวันนี้ และสมปรารถนาในปณิธานแห่งบูรพาจารย์นั้น

สุขเกษม อุยโต

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ความรู้เกี่ยวกับประวัติการถ่ายภาพ	7
วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ	7
วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ	7
วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ	7
วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ	8
หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
การดำเนินการวิจัยและพัฒนา	9
ระบบสื่อประสม	12
องค์ประกอบของระบบสื่อประสม	14
ระบบออโธริง (Authoring System)	16

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
การพัฒนาคทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	24
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	27
ขั้นตอนการพัฒนาคทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30
การทดลองใช้และการปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาคทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	38
3 วิธีดำเนินการวิจัย	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	41
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา	45
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	47
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	49
ผลการหาประสิทธิภาพกลุ่มย่อย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	50
ผลการหาประสิทธิภาพภาคสนาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	51

5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	52
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	52
	ขอบเขตของการวิจัย	52
	สรุปผลการวิจัย	54
	การอภิปรายผล	54
	ข้อเสนอแนะ	55
	บรรณานุกรม	56
	ภาคผนวก	62
	ประวัติย่อของผู้วิจัย	77

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภายหลังจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำการทดลองกับกลุ่มเล็ก 12 คน	50
2 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภายหลังจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำการทดลองภาคสนาม ทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง 30 คน	51
3 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	75

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มา

ปัญหาอย่างหนึ่งที่มีในการศึกษาทุกระดับการศึกษา คือปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล นักศึกษาที่เข้ามาสู่ระบบการศึกษานั้น ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาไปได้ทั้งหมด หรือความสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจ อันเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล จากการศึกษาวิจัยของนักการศึกษาพบว่า การจัดการศึกษารายบุคคลเป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ ผู้เรียนสามารถเรียนก้าวหน้าไปได้ตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม โดยไม่ต้องกังวลในขณะเรียน บทเรียนที่เป็นสื่อสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมาเพื่อสนองตอบความต้องการและแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการนำมาประยุกต์ใช้ในรูปของสื่อการศึกษาประเภทต่าง ๆ โดยเป็นตัวกลางในการนำความรู้ความเข้าใจไปสู่ผู้เรียน และทำให้การเรียนการสอนโดยการนำสื่อมาสอนประกอบมีความหมายมากขึ้น เนื่องด้วยสื่อการสอนได้ช่วยจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้ใกล้เคียงความจริง ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปแล้ว เพราะสื่อคือตัวกลางที่นำสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด (นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2520 : 23) และจากผลการวิจัยของนักการศึกษาหลายท่านได้ข้อสรุปว่า การสัมผัสทางจักษุประสาทให้ผลทางการเรียนรู้มากที่สุด และความรู้นั้นจะอยู่คงทนได้นานที่สุดถึง 75 % และรองลงมาคือโสตประสาท ให้ผลทางการเรียนรู้ และอยู่คงทนนาน 13% (เปรี๊ญ กุมุท. 2519 : 51)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีบทบาทต่อโรงเรียนและการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้นทุกวัน การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอนนับเป็นวิทยาการที่ได้รับความสนใจกันมาก ทั้งในวงการ

นักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์มีข้อดีที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถให้ภาพเคลื่อนไหว ตัดสินทางเลือกเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือถูกได้ (ยีน ภูสุวรรณ. 2529 : 3) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เป็นรายบุคคลตามความพร้อมของแต่ละบุคคล และยังสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนได้ เนื่องจากสามารถบันทึกคะแนนและให้ผลป้อนกลับตอบสนองแก่ผู้เรียนได้รวดเร็วแล้ว ยังมีเสียง ภาพเคลื่อนไหวอีกด้วย

ประเทศไทยนำเอา "โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน" หรือซีเอไอ (Computer Assisted Instruction : CAI) เข้ามาใช้กันในโรงเรียนมากขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะโรงเรียนที่มีทุนพอจะซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียนได้เอง ก็พยายามจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ จัดเป็นห้องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาโดยเฉพาะ โรงเรียนที่ไม่มีทุนพอจะซื้อเองได้ ก็พยายามรณรงค์จัดงานหาทุนทรัพย์มาจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์มาไว้ในโรงเรียน นับว่ามีความตื่นตัวเป็นอย่างมากในขณะนี้ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจะส่งผลให้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าไปใช้ในโรงเรียนกันมากขึ้น

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้อยู่ในประเทศที่ผ่านมา ส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมที่ไม่ใช้ระบบสื่อประสม (มัลติมีเดีย) คือไม่มีเสียง, ไม่มีภาพเคลื่อนไหวที่ใกล้เคียงความจริง, และไม่มีการใช้ดนตรีประกอบ ด้วยเหตุนี้จึงมีข้อจำกัดในการสร้างเรื่องราวบางประเภทวิชา เช่น เรื่องราวในวิชาสังคมที่ต้องใช้ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ แต่อาจจะใช้ได้ดีกับบางวิชา เช่น วิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

แนวทางการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในต่างประเทศนั้นก้าวหน้าไปมาก มีการสร้างสื่อด้วยระบบสื่อประสม สามารถนำเสนอเนื้อหาที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบและใช้ได้กับทุกระดับการศึกษา ด้วยการใช้ตัวอักษร ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพจำลอง ภาพยนตร์ หรือวีดิทัศน์ ทำให้การนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้มีความน่าสนใจน่าติดตามมากขึ้น ความก้าวหน้าเหล่านี้นำไปสู่การเรียนรู้ที่ไม่มีข้อจำกัดที่อยู่เฉพาะแต่ในห้องเรียนหรือในตำราเท่านั้น แต่สามารถใช้สื่อเหล่านี้เสริมสร้างภูมิปัญญาในกระบวนการเรียนรู้ได้มากขึ้น ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

สื่อคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ดี การมีภาพ และเสียง ช่วยให้กระบวนการจำและการเรียกความทรงจำดีขึ้น การสร้างความคิดรวบยอด หรือสรุปเนื้อหา การเรียนรู้ทำได้ถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้นกว่าในอดีตที่ผ่านมา

สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบที่เป็นสื่อประสม ยังมีลักษณะที่สามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนช่วยให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน สามารถทำการทดสอบได้ และในประการสำคัญสามารถใช้สื่อนี้กับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันได้ ผู้เรียนสามารถกำหนดลำดับการเรียนรู้ และเวลาในการเรียนรู้เองได้ สามารถเลือกเนื้อหาการเรียนรู้หรือข้ามเนื้อหาบางเนื้อหาที่เรียนรู้แล้วไปได้ (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. 2539 : 8-10)

✧ การสร้างและพัฒนาสื่อด้วยระบบสื่อประสมนี้ สามารถนำไปใช้ในการศึกษาหรือฝึกอบรมที่ใช้กับการเรียนเป็นกลุ่ม ใช้ในการฝึกหัดอาชีพ ใช้กับการศึกษาด้วยตนเองของผู้ใหญ่ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว สื่อที่สร้างขึ้นด้วยระบบสื่อประสมนี้ ยังสามารถที่จะนำไปใช้ในระบบการศึกษาทางไกล ผ่านเครือข่ายการสื่อสารสมัยใหม่ เช่น ใช้กับวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video conference) ใช้ในเครือข่ายการศึกษาผ่านดาวเทียม และยังใช้ได้กับระบบห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

วิชาประวัติการถ่ายภาพ เป็นวิชาที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของการถ่ายภาพที่เป็นสากล เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล วิธีการ กระบวนการ ชื่อเฉพาะทางด้านเคมี และเครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งวิวัฒนาการของการถ่ายภาพ ตั้งแต่อดีตมาจนถึงยุคปัจจุบัน ในการเรียนการสอนมีปัญหาหลายอย่างที่เป็นอุปสรรคต่อความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน อาทิ ความไม่คุ้นเคยกับชื่อของบุคคล ชื่อกระบวนการ คำศัพท์เฉพาะจำนวนมากต้องใช้คำทับศัพท์ อันเนื่องมาจากไม่สามารถหาคำในภาษาไทยที่เหมาะสมมาใช้แทนได้ กระบวนการบางกระบวนการมีชื่อที่ไม่คุ้นเคย และยังมีความซับซ้อน หรือมีวิวัฒนาการที่ยาวนาน ชื่อสารเคมีที่เกี่ยวข้องมีชื่อคล้ายกันบ้าง ออกเสียงยากบ้าง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำได้หมด เนื่องด้วยความไม่คุ้นเคยกับคำศัพท์ที่ใช้เรียกเหล่านั้น ประกอบกับการใช้เวลาในชั้นเรียนนั้นมีไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความรู้ความจำได้เพียงพอ

จากเหตุผลดังกล่าวมา ผู้วิจัยจึงเห็นว่าน่าจะสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนวิชาประวัติการถ่ายภาพขึ้น ด้วยการใช้โปรแกรมประเภทสื่อประสมเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอน นอกจากนี้

ยังสามารถใช้งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยพื้นฐาน ที่ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรมประเภทสื่อประสมนี้ในวิชาอื่น ๆ อีกต่อไป และยังสามารถใช้ การวิจัยนี้เป็นส่วนสนับสนุนการดำเนินการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ของคณะที่กำลังดำเนินการอยู่ในขณะ นี้อีกส่วนหนึ่ง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบสื่อประสม . สำหรับใช้เป็น เครื่องช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ถ่ายภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 90/90

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับ ช่วยสอน ในวิชาประวัติศาสตร์ถ่ายภาพ
2. ใช้เป็นต้นแบบหรือเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ ระบบสื่อประสมวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ถ่ายภาพ ตามเกณฑ์ 90/90
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 420 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี ที่คัดเลือกมา 3 คน สำหรับการทดลองรายบุคคล และสุ่มมาอย่างง่าย

สำหรับการทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน และสุ่มมาอย่างง่าย สำหรับการทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาประวัติการถ่ายภาพ 4 เรื่อง คือ วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ และ วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพ ด้วยการใช้โปรแกรมประเภทสื่อประสมมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาวิชา โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และมีแบบฝึกหัดให้ทบทวน

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 90/90

90 ตัวแรก หมายถึง กลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90

3. วิชาประวัติการถ่ายภาพ หมายถึง เนื้อหาวิชาประวัติการถ่ายภาพ ตามหลักสูตรศิลปภาพถ่าย (ศิลปบัณฑิต) ของคณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับศึกษาเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์
ถ่ายภาพในหัวข้อต่าง ๆ และจากการศึกษาแล้ว ได้แยกเนื้อหาต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับประวัติการถ่ายภาพ ในหัวข้อ
 - 1.1 วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ
 - 1.2 วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ
 - 1.3 วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ
 - 1.4 วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ
2. หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 2.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 2.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา
3. ระบบสื่อประสม
 - 3.1 องค์ประกอบของระบบสื่อประสม
5. ระบบออโธริง (Authoring System)
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.1 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.3 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.2 ขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.3 การทดลองใช้และการปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

๑ 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความรู้เกี่ยวกับประวัติการถ่ายภาพ

การศึกษาศาสตร์แขนงต่าง ๆ นั้น ส่วนหนึ่งจำเป็นต้องศึกษาให้ลึกไปถึงรากฐานในศาสตร์แขนงนั้น ๆ ว่ามีรากฐานแห่งการคิดการพัฒนาเป็นมาอย่างไร การศึกษาลงลึกไปถึงรากฐานของศาสตร์นั้นมีความสำคัญที่ส่งผลให้ผู้ศึกษามีความเข้าใจในศาสตร์นั้นอย่างถ่องแท้ และสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการคิด วิเคราะห์ หรือพัฒนาศาสตร์นั้น ๆ ให้ก้าวหน้าต่อไป

การศึกษาประวัติศาสตร์ทางการถ่ายภาพ มีวัตถุประสงค์ให้ผู้ศึกษาวิชาการทางด้านการถ่ายภาพได้รู้จัก เข้าใจถึงความคิด หลักการ การพัฒนา และความเป็นมาด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะสามารถนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้ในการทำงานด้านการถ่ายภาพของตนเอง ในฐานะที่ใช้ศาสตร์แขนงนี้เป็นอาชีพอย่างหนึ่ง

วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ

เป็นเรื่องวิวัฒนาการของการถ่ายภาพ นับตั้งแต่เริ่มต้นที่มีความคิดเกี่ยวกับการถ่ายภาพ ตลอดเรื่อยมาถึงปัจจุบัน โดยเรียงลำดับวิวัฒนาการตามศตวรรษและปีคริสต์ศักราชที่เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเรื่อยมา

วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ

เป็นเนื้อหาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางการถ่ายภาพ นับตั้งแต่กระบวนการแรก คือ กระบวนการดาแกโรไทป์ กระบวนการทัลบอไทป์ กระบวนการเวทเพลท และกระบวนการดรายเพลท จนถึงเข้าสู่ยุคปัจจุบัน ที่มีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้นในวงการถ่ายภาพมากมาย

วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ

เป็นเรื่องเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือที่นำมาใช้ในการถ่ายภาพ ซึ่งก่อนหน้าเกิดการ

ถ่ายภาพขึ้นนั้น กล้องที่นำมาใช้ไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการถ่ายภาพ แต่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการวาดภาพของจิตรกร จนกระทั่งมีวิวัฒนาการมาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายภาพ และวิวัฒนาการที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการสร้างกล้องถ่ายภาพ รวมถึงความก้าวหน้าของการสร้างกล้องถ่ายภาพในปัจจุบัน ที่เปลี่ยนจากกล้องถ่ายภาพที่ใช้ฟิล์มไปเป็นกล้องถ่ายภาพที่ใช้แผง CCD เป็นส่วนรับภาพแทนฟิล์ม

วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ

เป็นเนื้อหาเกี่ยวข้องกับแนวความคิดที่ใช้ในการทำภาพถ่าย ซึ่งเมื่อเริ่มเกิดการถ่ายภาพขึ้นมานั้น แนวความคิดในการทำภาพถ่ายได้ดำเนินตามความคิดในงานด้านจิตรกรรม จนกระทั่งค่อย ๆ มีวิวัฒนาการทางความคิดเรื่อยมาอย่างหลากหลายแนวความคิดมาจนถึงปัจจุบัน อาทิ แนวคิดในการถ่ายภาพแนวพิกโตเรียล การถ่ายภาพแนวสตรีทโฟโต้ การถ่ายภาพแนวโพสต์โมเดิร์น เป็นต้น

หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์ก, เกลล์ และมอร์ริช (Borg and Gall. 1979 : 771 - 798 ; Morrish. 1987 ; พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ 2531 : 21 - 24) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย เป็นวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้เพื่อพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักการเหตุผลเป็นเป้าหมายหลักในกระบวนการพัฒนา และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา หมายถึงวัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม-สไลด์ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ รวมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา แตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการ ดังนี้

1. เป้าหมาย การวิจัยทางการศึกษามุ่งที่จะค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจจะพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านั้นใช้ได้สำหรับการสมมุติฐานของการวิจัยในแต่ละครั้งนั้น ๆ เท่านั้น ไม่ได้มีการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การใช้โดยทั่ว ๆ ไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างที่เกิดขึ้นในระหว่างผลการวิจัยกับการนำผลการวิจัยไปใช้ได้จริง ผลการวิจัยจำนวนมากไม่ได้นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างด้วยวิธีการที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” แต่ถึงกระนั้นก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาก็ไม่สามารถทดแทนการวิจัยทางการศึกษาได้ เพียงแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลดีขึ้นต่อการจัดการศึกษา เป็นตัวเชื่อมเพื่อนำผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ได้ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานศึกษาได้จริง การใช้ทฤษฎีการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาให้ดีขึ้น จึงเป็นผลโดยตรงจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยในระดับการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ก็ตาม จะให้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น

➤ การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะดำเนินการพัฒนา .

ขั้นแรกสุดที่ต้องดำเนินการ คือ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยจะต้องกำหนด

1.1 ลักษณะทั่วไป

1.2 รายละเอียดของการใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของการใช้

เกณฑ์ที่จะใช้ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนา อาจจะใช้เกณฑ์ 4 ข้อ ดังนี้ คือ

- 1) มีความจำเป็นหรือตรงกับความต้องการ
- 2) มีความก้าวหน้าในทางวิชาการเพียงพอ ในการที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดขึ้น
- 3) มีบุคลากรที่มีทักษะความรู้ และมีประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นอย่างเพียงพอ
- 4) ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถจะพัฒนาขึ้นมาได้โดยใช้เวลาอันสมควร

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัย

ในขั้นตอนนี้ คือ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนา สังเกตการณ์ภาคสนามในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนาหรืออาจจะดำเนินการวิจัยในขนาดเล็กก่อนเพื่อที่จะหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎี ที่มีอยู่นั้นไม่สามารถตอบคำถามได้ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา

การวางแผนการวิจัยและพัฒนาในขั้นนี้ ประกอบไปด้วย

- 3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
- 3.2 ประเมินการในเรื่องค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ใช้เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้
- 3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์

ในขั้นการพัฒนารูปแบบนี้ จะเป็นขั้นตอนการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ได้กำหนดเอาไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมระยะสั้น ก็ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือการอบรม เอกสารในการอบรม และเครื่องมือประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

โดยการนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ และจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทำการทดลองใช้เพื่อ

ทำการทดสอบคุณภาพ ขั้นตอนของการทดสอบผลิตภัณฑ์นี้ใช้โรงเรียนจำนวน 1 - 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6 - 12 คน ทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 5 มาใช้ในการพิจารณาปรับปรุง

7. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

การดำเนินการขั้นตอนนี้ จะนำผลิตภัณฑ์ที่ทำการปรับปรุงแล้วไปทำการทดลองเพื่อทำการทดสอบหาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนที่ใช้จำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30-100 คน ทำการประเมินผลในเชิงปริมาณในลักษณะทำการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจจะมีกลุ่มควบคุมการทดลองด้วยก็ได้

8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองของขั้นตอนที่ 7 มาปรับปรุงแก้ไข

9. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

ขั้นตอนนี้จะนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทำการทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยการใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วทำการรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์

10. ปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 9 ที่ผ่านมา นำมาปรับปรุงแก้ไข

11. เผยแพร่

เขียนรายงานการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ นำเสนอผลการวิจัยและพัฒนาในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทางการศึกษา หรือหน่วยงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำผลิตภัณฑ์นั้นเผยแพร่ออกไปใช้

ระบบสื่อประสม

จากข้อเขียนของ อีระ ปิยะคุณากร (ม.ป.ป. : 322-335) กล่าวไว้ว่า ระบบสื่อประสม หรือที่นิยมใช้คำทับศัพท์ว่า มัลติมีเดีย คำนี้มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า “Multimedia” สำหรับทางการศึกษา สิ่งที่อำนวยความสะดวกที่ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจทั้งหลายก็จัดเป็นสื่อทั้งหมด นับตั้งแต่ ตัวอักษร รูปภาพ เสียงครูผู้สอน เสียงเพลงประกอบรวมไปทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้บรรจุ หรือใช้แสดงสิ่งที่กล่าวมาทั้งหมดด้วย ได้แก่ สมุด หนังสือ กระดานดำ แผ่นเสียง แถบบันทึกเสียง ฯลฯ นิยามของคำว่า “ระบบสื่อประสม” พอจะนิยามได้อย่างกว้าง ๆ ได้ว่า เป็นการรวบรวมสื่อต่าง ๆ ที่มีองค์ประกอบสำคัญใหญ่ ๆ ไว้ 3 อย่าง คือ

1. ภาพ สื่อที่มนุษย์นิยมใช้กันมาแต่โบราณนอกจากเสียง ซึ่งมีข้อจำกัดทางด้านระยะทางและภาษาของเผ่าพันธุ์แล้ว ก็คือเรื่องของการมองเห็นเป็นสัญลักษณ์หรือเรื่องของภาพ ซึ่งรวมไปถึงตัว อักษรด้วย ระบบการสื่อด้วยภาพในระบบสื่อประสม จำแนกออกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1.1 ตัวอักษร (Text) การจำแนกตัวอักษรไว้เป็นภาพชนิดหนึ่งนั้น เนื่องมาจากในส่วนของการใช้งานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้ ตัวอักษรจัดเป็นภาพจากที่มาของการสร้างไปแล้ว การสร้างแบบตัวอักษร (Font) มีลักษณะการสร้างในเชิงรูปภาพทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นการสร้างแบบอักษรที่เป็น Bitmap, Adobe Type และ True Type

1.2 รูปภาพ (Images) ในส่วนของรูปภาพยังสามารถแบ่งออกตามลักษณะของภาพออกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้อีก คือ

1.2.1 ภาพนิ่ง

1.2.2 ภาพเคลื่อนไหว

ส่วนของภาพ ยังสามารถจำแนกที่มาของภาพออกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ได้อีก คือ

ภาพจากการจำลองแบบ (Imitated Images) ซึ่งได้แก่ภาพที่ถ่ายแบบมาจากของจริง โดยอาศัยเครื่องมือช่วยในการจำลองแบบ เช่น กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องถ่ายวิดีโอ ทัศน เครื่องอ่านภาพ (Scanner) เป็นต้น

ภาพจากการสร้าง (Creative Images) เป็นภาพที่สร้างขึ้นจากจินตนาการของมนุษย์ เช่น ภาพวาด ภาพการ์ตูน เป็นต้น

2. เสียง เสียงเป็นสื่อแรกที่มนุษย์ใช้กันภาษาพูดเป็นสื่อสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าภาษาที่ต้องขีด ๆ เขียน ๆ ข้อจำกัดในการใช้เสียงในการสื่อสารปัจจุบันลดข้อจำกัดทางด้านระยะทางไปได้มากนับตั้งแต่มีโทรศัพท์ มีเครื่องรับวิทยุ และเครื่องรับโทรทัศน์ การพัฒนาสื่อทางด้านเสียง ไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนเหมือนการพัฒนาสื่อทางด้านภาพ ความผิดเพี้ยนทางเสียง มีผลแค่เพียงทำให้ ความชัดเจนลดน้อยลง เสียงเพี้ยน เสียงทุ้ม หรือเสียงแหลมเกินไป ซึ่งเมื่อเทียบกับความผิดเพี้ยนทางภาพแล้วมีผลรุนแรงกว่า อาจส่งผลกระทบต่อถึงขนาดใช้งานไม่ได้เลย

ปัจจุบันเทคโนโลยีเชิงตัวเลข หรือที่เรียกกันว่า “ระบบดิจิทัล” ช่วยให้ระบบสื่อประสมทางภาพและเสียงประสานกันได้อย่างกลมกลืน ลดปัญหาความแตกต่างเชิงมิติของสื่อทั้งสองชนิดนี้ลงได้ ระบบสื่อประสมจึงเป็นการประสานกันระหว่างสื่อทางภาพกับทางเสียง ปัญหาที่มีอยู่ปัจจุบัน คือ ทำอย่างไรจะบรรจุทั้งภาพและเสียงไปด้วยกันให้ได้มากที่สุด ดูสมจริง และเป็นปัจจุบันมากที่สุด

3. การโต้ตอบซึ่งกันและกัน ลักษณะของการโต้ตอบซึ่งกันและกันได้นี้ ทำให้ขอบเขตของระบบสื่อประสมกว้างขวางออกไป สามารถจำแนกออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

3.1 การโต้ตอบซึ่งกันและกันในลักษณะตัวเลือก คือมีการจำลองสถานการณ์ (Simulation) จากปัญหาหนึ่ง ๆ จัดไว้หลายรูปแบบ โดยพิจารณาจากเงื่อนไขที่ต่างกันออกไป ยิ่งจำลองสถานการณ์ไว้ได้หลากหลาย ซับซ้อน และครอบคลุมได้มากเพียงใด ความสมบูรณ์ของระบบสื่อประสมก็มีความสมบูรณ์มากขึ้นเพียงนั้น แต่อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ก็ยังคงตายตัวอยู่เท่าที่ผู้วางระบบได้ตั้งเอาไว้

3.2 การโต้ตอบซึ่งกันและกันในลักษณะการติดต่อสื่อสาร โดยมีการอาศัยสมรรถนะของการคมนาคมที่ทันสมัยเข้ามาช่วย แทนที่ผลลัพธ์จะเป็นแบบตายตัว ก็เป็นแบบปรับเปลี่ยนไปได้ตามเหตุการณ์ เช่น อยากทราบข้อมูลเกี่ยวกับโรงแรมที่พัก แต่เดิมจะได้ข้อมูลเพียงว่ามีโรงแรมใดบ้างเท่านั้น แต่ในปัจจุบันถ้าสนใจเข้าพักก็สามารถจองห้องพักในโรงแรมนั้น ๆ ได้เลย เป็นต้น

คุณลักษณะที่สามารถตอบโต้กันได้นี้ นับวันมีความซับซ้อนมากขึ้นเป็นลำดับ การโต้ตอบระหว่างกันกลายมาเป็นการโต้ตอบทันทีทันใดได้ ลดเงื่อนไขเรื่องเวลา และระยะทางลงไปได้มาก

องค์ประกอบของระบบสื่อสาร

สิ่งที่จำเป็นสำหรับระบบสื่อสาร แยกออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ฮาร์ดแวร์ เนื่องจากองค์ประกอบที่สำคัญของระบบสื่อสาร แยกออกเป็น ภาพเสียง และการโต้ตอบซึ่งกันและกันได้ ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบสื่อสารนี้ ต้องแยกจากกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างงาน กับเครื่องใช้สำหรับการใช้งาน ในส่วนของการสร้างงานจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูง ถ้าได้ถึงระดับเวอร์คสเตชันจะทำงานได้ดีมาก เครื่องคอมพิวเตอร์นี้จะเป็นฮาร์ดแวร์หลักที่เป็นตัวเชื่อมโยงไปยังฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ได้ คือ

1.1 ฮาร์ดแวร์สำหรับงานด้านภาพ อุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับใช้งานด้านภาพที่สำคัญและจำเป็นนอกจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว มีดังนี้

1.1.1 เครื่องอ่านภาพ (Scanner) ใช้สำหรับทำสำเนาภาพ จากต้นฉบับที่เป็นภาพนิ่งให้ไปเป็นภาพดิจิทัล

1.1.2 กล้องถ่ายภาพเชิงตัวเลข หรือกล้องถ่ายภาพดิจิทัล (Digital Camera) เป็นกล้องเหมือนกล้องถ่ายภาพธรรมดา เพียงแต่เปลี่ยนส่วนรับภาพที่เคยเป็นฟิล์ม เปลี่ยนมาเป็นตัวเปลี่ยนสัญญาณภาพดิจิทัล ที่เรียกกันว่า CCD (Charge Couple Device) ใช้ทำสำเนาภาพนิ่งได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

1.1.3 กล้องถ่ายภาพวิดีโอ (Video Camera) ใช้กับงานถ่ายภาพเคลื่อนไหว

1.1.4 เครื่องเล่นวิดีโอ ใช้เป็นเครื่องเล่นเทปวิดีโอ ในกรณีที่ข้อมูลเป็นเทปวิดีโอ

1.1.5 การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digitizing Card)

ใช้แปลงสัญญาณจากเครื่องเล่นวิดีโอและกล้องถ่ายภาพวิดีโอที่ส่วนใหญ่ยังให้สัญญาณออกมาเป็นอนาล็อก การนำสัญญาณจากอุปกรณ์ดังกล่าวนี้เข้าไปใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องแปลงสัญญาณจากอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนจึงจะใช้งานได้ การนี้จะทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล

1.2 ฮาร์ดแวร์สำหรับงานด้านเสียง ในส่วนระบบเสียงแต่เดิมเป็นระบบอนาล็อก แต่ในปัจจุบันมีการประยุกต์ และพัฒนาระบบเสียงให้ใช้เป็นดิจิทัลได้ ฮาร์ดแวร์ที่ใช้สำหรับงานด้านเสียง จึงประยุกต์ใช้กับระบบสื่อประสมได้ทันที ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม อุปกรณ์พวกนี้ได้แก่

1.2.1 การแปลงสัญญาณเสียง (Sound Digitizing Card) สัญญาณเสียงดิจิทัลที่ใช้ในคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็นหลายระดับหลายความถี่ เช่น เป็น 8 บิต 11 กิโลเฮิร์ต หรือ 22 กิโล-เฮิร์ตก็มี เสียงในระดับที่ดีจะเป็นบิตที่สูงขึ้นไป เช่น 16 บิต 44.1 กิโลเฮิร์ต

1.2.2 เครื่องเล่นซีดีรอม (CD-ROM Player) หากไม่ต้องการบันทึกเสียงลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถแยกใช้ระบบเสียงจากภายนอกได้ โดยใช้อุปกรณ์ชนิดนี้นับว่าสะดวก ปัจจุบันเครื่องเล่นซีดีรอมสามารถอ่านระบบเสียงและอ่านข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้หลายระบบ

1.2.3 เสียงสำเร็จรูป (Clip Sound) ในระบบสื่อประสมมีการผลิตระบบเสียงสำเร็จรูปในลักษณะไฟล์สัญญาณดิจิทัล มาสนับสนุนมากมายให้พร้อมที่จะนำมาใช้งานได้ทันที มีทั้งเสียงเพลง เสียงเอฟเฟคต่าง ๆ หรือสามารถสร้างขึ้นมาใช้เองก็ทำได้โดยง่าย

2. ซอร์ฟแวร์ ระบบสื่อประสมแยกออกได้เป็น 2 ตอน คือ ตอนสร้างกับตอนใช้งาน ส่วนของซอร์ฟแวร์ก็เช่นเดียวกัน แยกออกได้เป็นสองส่วนคือ ซอร์ฟแวร์ตอนสร้างและซอร์ฟแวร์ตอนใช้งาน

2.1 ซอร์ฟแวร์สร้างงานระบบสื่อประสม แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ ซอร์ฟแวร์ที่ใช้สำหรับสร้างภาพและเสียง กับซอร์ฟแวร์จัดระบบ

2.1.2 ซอร์ฟแวร์จัดการภาพและเสียง เป็นซอร์ฟแวร์ที่ใช้งานทางด้านกราฟิกส์กันอยู่แล้ว เช่น Photoshop ที่ใช้ในการตกแต่งภาพ ตัดต่อ ตัดแปลง สร้างใหม่ภาพ ซอร์ฟแวร์

ด้านเสียง เช่น Sound Edit 16 ซอร์ฟแวร์ที่ใช้จัดการกับภาพวิดีโอหรือภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe Premier หรือ Avid Video Shop เป็นต้น ส่วนใหญ่ซอร์ฟแวร์เหล่านี้ได้รับการพัฒนามาให้ใช้งานได้อย่างง่าย ๆ สำหรับผู้ใช้อยู่แล้ว

2.1.3 ซอร์ฟแวร์จัดระบบสื่อประสม เป็นซอร์ฟแวร์ที่รวบรวมงานส่วนต่าง ๆ ที่จัดทำไว้แล้วด้วยซอร์ฟแวร์ประเภทแรกนำมาจัดลำดับ เพื่อให้มีการโต้ตอบกันได้ เช่น บอกให้รู้ว่าถึงตอนนี้มีภาพ ต่อไปจะมีเสียง กดตรงนี้จะได้ภาพนั้นภาพนี้ขึ้นมา หรือมีเสียงดังขึ้นมา เป็นต้น ซอร์ฟแวร์ประเภทนี้ในปัจจุบันสามารถนำภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเข้ามาประกอบกันได้ สามารถสร้างเอฟเฟคพิเศษต่าง ๆ ได้มากมาย

2.2 ซอร์ฟแวร์ใช้งานระบบสื่อประสม ระบบสื่อประสมถูกสร้างขึ้นมาจากผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ การนำมาใช้งานจึงยังต้องใช้ผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์อยู่ อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาซอร์ฟแวร์ระบบสื่อประสมในปัจจุบันนี้ มีซอร์ฟแวร์บางชนิดที่ใช้ในจัดระบบเมื่อตอนสร้างเท่านั้น แต่เมื่อถึงตอนนำไปใช้งาน ระบบที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นเวลาใช้งานไม่ต้องอาศัยซอร์ฟแวร์เดิมมาช่วยก็สามารถใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นมานั้นได้

ระบบออธอริง (Authoring System)

ระบบออธอริง (Authoring System) เป็นซอร์ฟแวร์ที่นำมาใช้ในการจัดระบบ ทำหน้าที่รวบรวมงานส่วนต่าง ๆ ที่จัดทำไว้แล้วด้วยซอร์ฟแวร์ประเภทอื่น ๆ เช่น โปรแกรมประเภทเท็กซ์ โปรแกรมกราฟิกส์ โปรแกรมเสียง หรือโปรแกรมภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เพื่อให้มีการโต้ตอบกันได้

ซอร์ฟแวร์ระบบออธอริง (Authoring System) ที่กำลังเป็นที่นิยมนำมาใช้งานในระบบสื่อประสมในปัจจุบัน ที่รู้จักกันกว้างขวางคือ Authorware และ Director ของบริษัท Macromedia ระบบออธอริงยังแบ่งออกเป็นประเภทย่อย ๆ ตามลักษณะสำคัญที่นำไปใช้ในการสร้างบทเรียนได้อีก แต่ละประเภทมีลักษณะเด่นเฉพาะของตัวเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ประเภทที่ใช้การเขียนคำสั่งเป็นสคริปต์ (Script-based authoring system) การใช้ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องใช้วิธีการเขียนคำสั่งเป็นรหัสภาษาทางคอมพิวเตอร์ เป็นซอฟต์แวร์อรรถิรระบบแรก ๆ . การสร้างบทเรียนด้วยซอฟต์แวร์ประเภทนี้ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมที่มีประสบการณ์ จึงจะสามารถสร้างได้อย่างรวดเร็ว การใช้วิธีการเขียนคำสั่งสร้างบทเรียนนี้มีข้อดีตรงที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของการควบคุม อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การควบคุมฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น การเชื่อมต่อเข้าไปยังเครือข่ายหรือการต่อพ่วงกับอุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ

2. ประเภทที่ใช้เมนูคำสั่ง (Menu-based authoring system) การใช้ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ง่ายขึ้นกว่าประเภทแรก ผู้สร้างสามารถเลือกใช้คำสั่งจากรายการบนเมนูต่าง ๆ ที่มีไว้ให้ แต่จะมีข้อเสียตรงที่รายการคำสั่งบนเมนูที่มีให้อยู่จำกัด จึงเป็นข้อจำกัดในการสร้างบทเรียน ถ้าต้องการรวมคำสั่งในการสร้าง หรือต้องการเพิ่มขีดความสามารถของการใช้งานจากเมนูคำสั่งที่มีให้ อาจจะต้องใช้วิธีการเขียนคำสั่งเข้าร่วมด้วย

3. ประเภทที่ใช้ไอคอนรูปภาพ (Icon-based authoring system) ระบบอรรถิรประเภทนี้ เป็นที่นิยมนำมาใช้สร้างบทเรียนกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน เนื่องจากผู้สร้างซอฟต์แวร์พัฒนาให้ผู้ใช้งานนำไปใช้งานได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม เพียงแต่เลือกเอาไอคอนที่เป็นรูปภาพประเภทต่าง ๆ ที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้สร้างไว้ให้มาเรียงต่อกัน ก็สามารถสร้างเป็นโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน ที่สามารถเพิ่ม ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เข้าไปในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แล้ว (Baron & Orwig. 1995 : 145-146)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีทางของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยตนเอง เป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ

ผู้เรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพ และตัวหนังสือ หรือ บางที่อาจใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทปวีดิทัศน์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากคำภาษาอังกฤษ จากคำว่า CAI (Computer Assisted Instruction) มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้น ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและกราฟิกส์ สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน และให้ข้อมูลย้อนกลับได้

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41-42) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียน-การสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันในปัจจุบันนี้มีอยู่มากมายหลายรูปแบบ นักวิชาการ และ นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้จัดแบ่งลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียน (Tutorial) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียนโปรแกรม -ที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นส่วนย่อย ๆ เป็นการเรียนแบบการสอนของครู คือจะมีบทนำ คำอธิบาย ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน ในรูปแบบของข้อความ ภาพ และเสียง หรือทุกแบบรวมกัน หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถามเพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลย้อนกลับ ตลอดจนมีการเสริมแรง สามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่ผู้เรียนรู้แล้วไปได้ นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกผลว่าผู้เรียนทำได้เพียงไรอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนบางคนได้

2. ฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้เสริมการสอน เมื่อครูหรือผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ ลักษณะแบบฝึกหัดที่นิยมกันมากคือการจับคู่ซ้ำถูกต้อง-ผิด และเลือกข้อถูกต้องจาก 3-5 ตัวเลือก การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากหากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในด้านการฝึกทักษะและปฏิบัติไม่ได้ช่วยผู้เรียนเฉพาะในด้านความจำเพียงด้านเดียว แต่ยังช่วยผู้เรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่เสมอ

3. จำลองแบบ (Simulation) ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่ในหลาย ๆ วิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมีที่ต้องใช้เวลาอันยาวนานจึงปรากฏผลให้เห็น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองแบบ ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น เช่น การสอนเรื่องโปรเจกไทล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เราสามารถสร้างการจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเห็นจริง และเข้าใจได้ง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจจะช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายได้

4. เกมทางการศึกษา (Educational Game) เกมการศึกษาหลาย ๆ เรื่อง ช่วยพัฒนาความคิดอ่านต่าง ๆ ได้ดี เช่น เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายหลักของเกมการศึกษา คือช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นสำคัญ สำหรับในส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่ว ๆ ไป คือเรื่องของการแข่งขัน แต่ก็เป็นการนำเกมไปสู่การเรียนรู้ นั่นเอง

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ครูผู้สอน มักนำมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้ผู้เรียนดู เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่การใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่า เพราะว่าคอมพิวเตอร์ ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม อีกทั้งมีสีและเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้

เพื่อสาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม เป็นต้น

6. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะต้องการทดสอบ เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

7. การได้ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแต่กดหมายเลขหรือใส่รหัสหรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขจะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

8. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนแต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา

9. แบบรวมวิธีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้การประยุกต์เอาวิธีการหลายแบบเข้ามารวมกัน ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษา หรือเพื่อการเรียนการสอนได้มีการศึกษาค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษา หรือจัดการเรียนการสอนมากมาย พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมาย พอสรุปได้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเอกัตภาพ
2. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนซ้ำได้หลายครั้งเท่าที่ต้องการ
3. ผู้เรียนมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์และสามารถควบคุมวิธีการเรียนเองได้
4. มีภาพ มีภาพเคลื่อนไหว มีสี และเสียง ที่ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในเนื้อหาที่เรียน

5. ตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ความแตกต่างของผู้เรียนไม่มีผลต่อการเรียนรู้
 ดังเช่นวิธีการอื่น ๆ

6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามขั้นตอนได้ เรียนจากง่ายไปหายาก หรือเลือกเรียน
 ในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้

7. ช่วยฝึกผู้เรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องแก้ปัญหาตลอดเวลา

ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนแบบรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอาหลักการ
 ของบทเรียนโปรแกรม (Programed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอน
 ของเพรสซี (pressey) มาผสมผสานกัน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่าง
 ระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้
 คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถ
 แก้ไขข้อบกพร่อง ของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การช้อนคำตอบ
 การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้ที่เป็นขั้นเป็นตอน (วสันต์ อดิศักดิ์, 2530 ก : 19 -
 21, 2530 ข : 77 -80)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน และบอก
 จุดประสงค์ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วเขาจะสามารถ
 ทำอะไรได้บ้าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการในรูปแบบที่น่าสนใจได้ ไม่ว่าจะเป็น
 ลักษณะ ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจ
 ของผู้เรียนให้มีความสนใจเข้าสู่บทเรียน บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของ
 ผู้เรียนก่อน หรือมีรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และผู้เรียนสามารถ
 จัดลำดับการเรียนรู้ ก่อนหลังได้ด้วยตนเอง

2. ขั้นการเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในเรื่องใดแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะ
 เสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) ในรูปแบบที่เป็นตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพกราฟิกส์
 และภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจในการเรียน และสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอด

ต่าง ๆ แต่ละกรอบ หรือเสนอเนื้อหาเรียงลำดับไปที่ละอย่างทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อที่จะให้ได้เรียนรู้ได้มากที่สุดตามความสามารถ และมีการชี้แนะ หรือการจัดเนื้อหาสำหรับการช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อที่จะช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

3. ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนไปแล้ว เพื่อที่จะวัดผู้เรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วเพียงใด ก็จะมีการทบทวน โดยการให้ทำแบบฝึกหัด และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น ให้ทำแบบฝึกหัดชนิดคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ และแบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจมากกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนตอบคำถามผ่านทางแป้นพิมพ์หรือเมาส์ (Mouse) นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ด้วย ถ้าผู้เรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ในเวลาที่กำหนดไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอความช่วยเหลือให้

4. ขั้นการตรวจคำตอบ เมื่อระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับคำตอบจากผู้เรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะตรวจคำตอบ และแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบ การแจ้งผลอาจแจ้งเป็นแบบข้อความ กราฟิก หรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น การให้คำชมเชย เสียงเพลง หรือให้ภาพกราฟิกที่สวยงาม ๆ และถ้าผู้เรียนตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้ให้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้ตอบคำถามนั้นใหม่ เมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเวียนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนในหน่วยนั้น ๆ

5. ขั้นของการปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำการประเมินผลของผู้เรียนโดยการทำแบบทดสอบ ซึ่งจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่มข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่ได้สร้างเก็บไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยที่ไม่เหมือนกัน จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการที่ทำในครั้งแรก ๆ นั้นได้ หรือแบบไปรู้คำตอบนั้นมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ เมื่อทำแบบทดสอบนั้นเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้รับทราบคะแนนการทำแบบทดสอบของตนเองว่าผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่แรกหรือไม่ รวมทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะบอกเวลาที่ใช้ในการเรียนในหน่วยนั้น ๆ ได้ด้วย เป็นต้น

แนวคิดของนักวิจัยและพัฒนา ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น แชนนาฟิลและเพค (Hannafin and Peck, 1988 : 17 -23) ได้ให้ข้อคำนึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และลักษณะของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ 12 ประการ ดังนี้

1. สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของการสอน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น ได้มีความรู้และทักษะ ตลอดจนทัศนคติที่ผู้สอนได้ตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่า บรรลุจุดประสงค์ในแต่ละข้อหรือไม่

2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน การสร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถพื้นฐานอยู่ในระดับใด ไม่ควรที่จะยากหรือง่ายจนเกินไป

3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง

4. บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองมีความสนใจและต้องการที่จะเรียน และสามารถที่จะข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองยังไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ่อมเสริม จากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะสร้างความสนใจผู้เรียนได้ตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ

6. บทเรียนที่ดีควรสร้างความรู้สึกลงใจในทางบวกกับผู้เรียน ควรทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกละเลิงเพลิน เกิดกำลังใจ และควรที่จะหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. ควรจัดทำบทเรียนให้สามารถแสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มาก ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การแสดงผลย้อนกลับในทางบวก ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้เรียนชอบ และไม่เบื่อหน่าย

8. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับผู้เรียน เหมาะกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องมีความเหมาะสม ควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียงหรือดนตรีประกอบ ควรให้เป็นที่น่าสนใจผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีวิธีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินคำตอบควรให้แจ่มแจ้งไม่คลุมเครือ และไม่ควรให้เกิดความสับสนหรือขัดแย้งกับคำตอบ

10. บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ที่จะเป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียน อย่างชาญฉลาด ไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปอักษรอย่างเดียหรือเรื่องราวที่พิมพ์เป็นอักษรโดยตลอด ควรใช้สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษร หรือให้มีเสียงหรือแสงเน้นที่สำคัญ หรือวิธีต่าง ๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างไกลมากขึ้น ผู้ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรตระหนักในสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ด้วย เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความสูญเสียบางสิ่งบางอย่างของสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ไป เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏซ้ำเกินไป การแบ่งส่วนย่อย ๆ ของโปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน คล้าย ๆ กับการผลิตสื่อชนิดอื่น ๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบบทเรียนย่อมประกอบด้วยการตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอน การสำรวจทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงควรจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผล และการแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบ มีแบบฝึกหัดพอเพียง และให้มีการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกแห่งทุกมุม เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็น และตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาอีกแบบหนึ่งซึ่งเป็นบูรณาการศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การพัฒนาการเรียนการสอน จิตวิทยาการเรียนรู้

การสื่อสาร บทเรียนโปรแกรม วิธีระบบ ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งศาสตร์ทั้งหลายดังกล่าวข้างต้นก็คือ พื้นฐานทางเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการออกแบบการสอนโดยใช้หลักการของวิธีระบบเป็นแนวทาง เพื่อที่จะได้ให้แนวความคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 85 – 91) ^x ขั้นตอนสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็น 4 แนวคิด ดังนี้

1. อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 144) ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ได้สรุปเอาไว้ 11 ขั้นตอน คือ

- 1.1 ขั้นการเลือกเนื้อหา และกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป
- 1.2 ขั้นของการวิเคราะห์ผู้เรียน
- 1.3 ขั้นการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1.4 ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา แยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย
- 1.5 ขั้นตอนออกแบบบทเรียนโปรแกรม
- 1.6 ขั้นการสร้างบทเรียนโปรแกรมตามแบบ
- 1.7 ขั้นลงมือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.8 ขั้นป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.9 ขั้นการทดลองหาประสิทธิภาพ
- 1.10 ขั้นการนำไปใช้
- 1.11 ขั้นประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

2. รอมมิสซอสกี (Romiszowski. 1986 :171 – 172) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ขั้นตอน คือ

- 2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ
- 2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมเป้าหมายของผู้เรียนที่ต้องการ และกฎเกณฑ์เพื่อสร้างรูปแบบบทเรียน
- 2.3 การออกแบบบทเรียน

2.4 การสร้างบทเรียนตามที่ได้ออกแบบเอาไว้

2.5 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม

2.6 การทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียน

2.7 การประเมินผลความเที่ยงตรง ทั้งทางด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์และด้านการสอน

3. อเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip. 1985 : 275) ได้วางแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน

3.2 รวบรวมเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น

3.3 ระดมความคิดจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อที่จะจัดทำเป็นบทเรียน

3.4 สรุปลงเป็นบทเรียนของตนเอง

3.5 ผลิตบทเรียนเป็นกรอบภาพลงบนกระดาน

3.6 เขียนผังงานของบทเรียน

3.7 ลงมือเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.8 ประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน

4. เคมพ์ และเดย์ตัน (Kemp and Dayton. 1985 : 248) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ซึ่งถือว่าเป็นขั้นที่มีความสำคัญในการที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกเป็น 8 ขั้นตอน คือ

4.1 จัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะใช้งาน

4.2 ออกแบบและเขียนผังงาน (Flow Chart) ตามลำดับขั้นตอนกระบวนการสอน

4.3 พัฒนาคำถามที่จะใช้สำหรับทบทวนและเสนอแนะ

4.4 วางแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์

4.5 ลงมือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.6 เพิ่มความสนใจให้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เทคนิคทางด้าน

กราฟฟิกและด้านเสียง

4.7 จัดเตรียมวัสดุและสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน

4.8 ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โจนาสเซนด์ และแฮนนัม (Jonassen and Hannum, 1987 : 7 –14) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรใช้วิธีการเชิงระบบ (System Approach) นักออกแบบที่ได้รับความสำเร็จนั้นต้องใช้ประสบการณ์และความนึกคิดของตนเองเท่า ๆ กับต้องอาศัยวิธีการเชิงระบบ ทั้งนี้เพราะเรายังไม่เข้าใจแน่ชัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือการใช้คอมพิวเตอร์ได้โดยตรง แต่มีกระบวนการที่เป็นสื่อ เช่น ภาษา หรือ Authoring System ซึ่งจะต้องนำมาพิจารณาด้วย ทฤษฎีของการเรียนรู้และการวิจัยก็ไม่ได้บอกวิธีการที่จะปฏิบัติที่แจ่มชัดเสมอไป

องค์ประกอบ 4 ประการของการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลงานและหลักการเรียนรู้ เราสามารถนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติได้ คือ

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the stimulus)

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูล (Information) ได้จากบนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักเรื่องการเรียนรู้มาใช้มาก แต่จะเน้นวิธีการแสดงข้อมูลซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจ และจดจำได้ ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นจะต้องทำให้เข้าใจได้ง่าย คำถามที่ใช้นั้นควรจะต้องออกมาอยู่ในรูปกิจกรรม เป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีการตอบโต้หรือเร้าเหมือนกับการที่ผู้เรียนได้ฟังหรือได้เห็น ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1.1 คำสั่งกิจกรรมแต่ละกิจกรรม และทุกขั้นตอนจะต้องชัดเจน

1.2 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น

1.3 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ

1.4 แสดงแผนภูมิ หรือโครงสร้าง (Outline) เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้นมีความ

สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

1.5 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ

1.6 อุปมาอุปมัยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก

- 1.7 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1.8 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนในแต่ละตอน และหลังบทเรียน
- 1.9 ใช้คำถามที่จับใจผู้อ่าน
- 1.10 ควรที่จะมี Pre-test ก่อนเริ่มบทเรียน
- 1.11 ขณะที่ตอบคำถามไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูคำบรรยายหรือคำตอบได้ แต่ควรจะให้คำอธิบายพร้อมทั้งการ Feedback แทน
- 1.12 เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหา ก่อนที่จะตอบคำถาม
- 1.13 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
- 1.14 การเสนอเนื้อหา ตัวอักษรที่ใช้ไม่ควรให้มีการกระพริบ
- 1.15 ควรมีการใช้สี การขีดเส้นใต้ การใช้ลูกศร การเคลื่อนไหว เพื่อที่จะเน้นความสนใจของผู้เรียน
- 1.16 วิธีการเน้นเนื้อหาไม่ควรใช้วิธีการเน้นเกินสามอย่างใน 1 บทเรียน
- 1.17 ควรที่จะอธิบายสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องทำในตอนต้นของบทเรียน
- 1.18 ควรออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่าย ของบทเรียนได้
- 1.19 ควรใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ และความสนใจของผู้เรียน

2. การตอบสนองของผู้เรียน

ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่ รวมทั้งจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ และที่สำคัญที่สุดก็คือการป้อนข้อมูล ซึ่งมีหลักการดังนี้

- 2.1 ไม่จำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย
- 2.2 ควรใช้ศิลปะในการตั้งคำถาม หรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย
- 2.3 เมื่อต้องการประเมินผล หรือให้ผลย้อนกลับ (Feedback) ควรจะใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

2.5 ผู้เรียนในระดับเด็กเล็ก ควรให้การตอบโต้โดยการกดยกเพียง 1-2 คีย์ เท่านั้น แต่ผู้เรียนที่อยู่ในระดับสูงขึ้นกว่านี้ที่ต้องการใช้ความคิดมาก ๆ ควรจะต้องใช้แป้นคีย์ที่มากกว่านี้

2.6 สำหรับผู้ที่เรียนอยู่ในระดับสูง ถ้าให้ผู้เรียนเขียนคำตอบเองต้องเขียนโปรแกรมให้สามารถรับคำตอบ ซึ่งในบางครั้งอาจจะมีการสะกดคำผิด และใช้คำตอบที่ไม่คาดคิดมาก่อนได้

2.7 นอกจากการประเมินผลโดยคอมพิวเตอร์แล้ว อาจจะให้มีการประเมินผลโดยเพื่อนนักเรียนด้วยกันหรือโดยครู ด้วยการใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ได้

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

การจะให้ข้อมูลย้อนกลับในตอนไหนนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับความจำ ควรให้ข้อมูลย้อนกลับทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนในระดับสูงหรือเป็นนามธรรม ก็ควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับในตอนท้ายบทเรียน โดยมีหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับ ดังต่อไปนี้

3.1 ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถาม

3.2 ควรหลีกเลี่ยงข้อมูลย้อนกลับชนิดถูก-ผิด เพราะจะถือว่าเป็นเพียงการยืนยันคำตอบเท่านั้น

3.3 เมื่อผู้เรียนตอบถูก ควรจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบว่า คำตอบนั้นถูก ทำไมจึงถูก และให้ข้อมูลย้อนกลับเมื่อนักเรียนตอบผิด ทำไมจึงผิด และให้คำตอบที่ถูกต้องว่าคืออะไร

3.4 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามเดิมใหม่อีกครั้ง ถ้าผู้เรียนยังตอบผิดซ้ำ ก็บอกคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมการอธิบายว่าทำไมจึงถูกต้อง

3.5 ควรจัดข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันออกไปตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนที่เรียนอ่อน ควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับแบบที่มีการอธิบายเพิ่มเติม มีการช่วยเหลือ และกระตุ้นผู้เรียน

3.6 การให้ผลข้อมูลย้อนกลับที่ดี ไม่ควรให้ซ้ำ ๆ และเหมือน ๆ กันหรือการให้ที่เป็นแบบแผนตายตัว ควรจะให้ผลข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันออกไป

3.7 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีลักษณะเป็นการเสริมแรง คือมีทั้งข้อมูล และความน่าสนใจ มากกว่าที่จะเป็นข้อเสนอหรือการติชมอย่างง่าย ๆ

4. การควบคุมบทเรียน

การควบคุมบทเรียนเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักการควบคุมบทเรียนมีหลักการดังต่อไปนี้

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูง สามารถเลือกวิธีการเรียน และระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ แต่ถ้านักเรียนที่ได้ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนต่ำ ควรให้เรียนไปตามลำดับขั้นตอนของบทเรียน

4.2 ควรให้คำแนะนำกับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนเรียน

4.3 ควรจัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยการเรียงคำถามจากง่าย ๆ ไปหาคำถามที่ยาก ๆ และควรคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามและคำตอบ และไม่ควรให้ผู้เรียนข้ามกรอบตัวอย่างไป

4.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกจำนวนคำถามตามความต้องการได้ และหลังจากตอบคำถามในแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกทำแบบฝึกหัดข้อต่อไป หรือสามารถเลือกเรียนในเรื่องต่อไปได้

4.6 ผู้เรียนควรจะสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในกรณีที่กำลังทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้

4.7 หลังจาก que ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วย

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับขั้นตอนการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Instruction Computing Development) แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design)

ขั้นนี้เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบของการทำงานของโปรแกรม โดยจะเป็นหน้าที่ของนักการศึกษา หรือครูผู้สอนที่มีความรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยาการสอน วิธีการสอน

หลักการวัดและประเมินผล ซึ่งต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนา ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนต้องประชุมปรึกษาหารือ หรือตกลงเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

- 1.1.1 เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะซ้ำบ่อย ๆ จะต้องมีการประกอบ
- 1.1.2 ใช้เนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม
- 1.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจำลองให้เป็นรูปแบบการสาธิตได้ ถ้าใช้การทดลองจริงอาจจะมึอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองมาก หรืออุปกรณ์มีราคาแพงมาก ๆ

1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ การศึกษาหาความเป็นไปได้อาจมีความจำเป็น เพราะถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงใด แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในบางเรื่อง เมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหาและวิเคราะห์ออกมาแล้วว่า เนื้อหาในตอนใดที่จะทำเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็มีความจำเป็นที่จะต้องปรึกษารื้อกับฝ่ายเทคนิค หรือผู้เขียนโปรแกรม โดยมีข้อที่ควรพิจารณาดังนี้

- 1.2.1 มีบุคคลากร เป็นผู้ที่มีความรู้พอที่จะสามารถพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามความต้องการหรือไม่
- 1.2.2 ใช้ระยะเวลาที่ยาวนานในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนธรรมดา หรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นหรือไม่
- 1.2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่
- 1.2.4 มีงบประมาณที่เพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยจะต้องระบุสิ่งต่อไปนี้

- 1.3.1 ก่อนที่จะใช้โปรแกรมผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง
- 1.3.2 สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนว่าควรจะได้รับความรู้อะไรบ้าง หลังจากการใช้โปรแกรม

1.4 ลำดับขั้นตอนของการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานและเรียงลำดับ วางแผนการนำเสนอในรูปแบบของสตอรี่บอร์ด (Story

Board) เสร็จแล้วจึงนำมาวิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อแก้ไข ตัดทอน หรือเพิ่มเติมให้เหมาะสม จากกลุ่มครูผู้สอน

2. ขั้นการสร้าง (Instructional Development)

ในขั้นนี้เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์หรือครูผู้สอน ที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยจะมีลำดับขั้นตอนของการทำงาน ดังนี้

2.1 การสร้างโปรแกรม จะนำเนื้อหาที่ทำให้เป็นรูปของสตอรี่บอร์ดแล้ว มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรืออาจเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะที่เรียกว่า Authoring System หลังจากนั้นทำการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ จากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบหรือคำสั่งที่ผิดพลาด (Syntax Error) เกิดจากสาเหตุของการใช้คำสั่งที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษาที่นำมาใช้นั้น

2.1.2 แนวคิดผิดพลาด (Logical Error) เกิดจากสาเหตุที่ผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานที่คลาดเคลื่อน เช่น กำหนดสูตรที่ใช้ผิดพลาด เป็นต้น

2.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากที่ได้ตรวจสอบข้อผิดพลาดแล้ว นำโปรแกรมไปให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาบนจอภาพ เพราะอาจมีการแก้ไขโปรแกรมบางส่วนแล้วนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อบกพร่อง ที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อที่จะได้นำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาปรับปรุงต้นฉบับ และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงแก้ไขนั้นต้องทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงที่ต้นฉบับจริงของสตอรี่บอร์ดก่อนแล้วจึงไปทำการแก้ไขที่โปรแกรม แล้วนำไปทดลองการทำงานใหม่ ถ้าหากยังพบข้อบกพร่องอีกก็ต้องนำมาแก้ไขปรับปรุงอีก จนกว่าจะได้โปรแกรมที่น่าพอใจของทุกฝ่ายก่อนนำไปใช้งาน และเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพจึงควรมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม ซึ่งพอแบ่งออกได้ 3 ระดับคือ

2.3.1 คู่มือผู้เรียน

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เพื่อทดสอบความรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้ หรือเพื่อใช้สอนแทนครู
- บอกจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- บอกโครงสร้างของเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้
- แสดงตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน และคำชี้แจงส่วนที่จำเป็น
- กิจกรรม กฎเกณฑ์ หรือข้อเสนอแนะที่เกี่ยวกับการเรียน หรือการทดสอบ
- ระยะเวลาในการเรียนโดยประมาณ

2.3.2 คู่มือครู

- โครงสร้างของเนื้อหา
- จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้ในการสอน
- ใช้สอนในวิชาอะไร ใช้ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หลักอย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไร
- เสนอแนะกิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการเรียน
- ให้ตัวอย่างเพื่อที่จะชี้แนะให้เห็นว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยได้อย่างไร และในช่วยไหนในวิชานั้น ๆ
- เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน
- ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้ พร้อมกับเฉลย

2.3.3 คู่มือการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

- ชื่อโปรแกรม ชื่อผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันที่แก้ไขปรับปรุง
- ภาษาที่ใช้ ไฟล์ต่าง ๆ ขนาดของโปรแกรม

- หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้โปรแกรมนี้ได้ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ร่วมกัน
- วิธีการใช้เป็นขั้น ๆ เริ่มตั้งแต่การเปิดเครื่องเป็นต้นไป
- คำสั่งต่าง ๆ ที่จะต้องใช้กับโปรแกรม
- Flow Chart ของโปรแกรม
- ตัวอย่างของการป้อนข้อมูล และการแสดงผล
- ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ชั้นของการประยุกต์ใช้ (Instruction Implementation)

เป็นการประยุกต์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการประเมินผลโดยนักคอมพิวเตอร์ กับ ผู้สอนจะต้องประเมินผลร่วมกันว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมานี้เป็น อย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน เป็นการนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอน

โดยจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น

- โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสาธิต ทดลอง ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ใช้โปรแกรม ก่อนที่จะเข้าห้องทำการทดลองจริง ๆ
- โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการเสริมการเรียนรู้ ควรจะกำหนดให้มีกิจกรรมที่ ชั่วโมงสำหรับการใช้โปรแกรม
- โปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น อาจต้องใช้วิธีการต่ออุปกรณ์ ในการขยายภาพไปสู่จอขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนจะสามารถเห็นได้ทั้งชั้นเรียน

3.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการประยุกต์ใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่ปรับปรุงไว้ว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- #### 3.2.1 การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อที่จะประเมินว่าหลังจากที่ใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ ตามที่ได้ตั้งเอาไว้หรือไม่ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบติดลบ หรือการทำผิดสูงเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติมแต่อย่างใด จะต้องมีการปรับปรุงต้นฉบับหรือวัตถุดิบประสมคั้นใหม่

- 3.2.2 การประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อที่จะประเมินส่วนของโปรแกรม และการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชา มีความเหมาะสมหรือไม่ ทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความถูกต้อง เนื้อหาเอกสารประกอบ คู่มือครู และการมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร

การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีจุดมุ่งหมายอยู่ 2 ประการ คือ

1. เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อให้ได้แนวคิดในการทดลองใช้ และการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ถูกต้องและเหมาะสม แนวคิดที่เกี่ยวข้องนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 แนวคิด ดังนี้ คือ

แนวคิดที่ 1 บอร์ก และเกลล์ (Borg and Gall, 1988 : 229)

บอร์กและเกลล์ ได้อธิบายถึงการทดลองใช้ และการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนทั่ว ๆ ไปไว้ 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การทดสอบภาคสนามเบื้องต้นและการปรับปรุงแก้ไข

(Preliminary Field Testing and Revision)

จากโรงเรียน 1-3 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 5-12 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของสื่อด้วยวิธีการสอบถามความคิดเห็น

2. การทดสอบภาคสนามครั้งสำคัญและการปรับปรุงแก้ไข

(Main Field Testing and Revision)

จากโรงเรียน 5-15 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30-100 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและการทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อไปพร้อม ๆ กัน โดยอาศัยรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง หากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าสื่อที่พัฒนามีประสิทธิภาพก็จะปรับปรุงในส่วนที่บกพร่อง เพื่อที่จะนำไปใช้ทดลองในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป แต่ถ้าหากไม่มีประสิทธิภาพก็จะดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างใหม่อีก จนกว่าจะมีประสิทธิภาพ

3. การทดสอบภาคสนามเชิงปฏิบัติ และการปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย

(Operational Field Testing and Final Revision)

จากโรงเรียน 10-30 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของสื่อจากการทดลองใช้ในสถานการณ์จริง กล่าวคือ การทดลองใช้สื่อ ขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องด้วย แต่จะอาศัยผู้ประสานงานดำเนินการแทน ข้อมูลที่ได้รวบรวมมาจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงให้เกิดประโยชน์ต่อไป

แนวคิดที่ 2 เมเยอร์ (Mayer, 1984 : 305-344)

เมเยอร์ ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกด้วยตนเองไว้ 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers)

โดยให้ศึกษาชุดฝึกทีละชุด และหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่ว ๆ ไปที่เกี่ยวกับชุดฝึก หลังจากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้เรียนชุดฝึกตอบแบบสอบถามแบบประมาณค่า และแบบปลายปิด เพื่อที่จะได้นำไปพิจารณาหาข้อบกพร่องต่อไปอีก

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group)

จากอาสาสมัครประมาณ 3-5 คน จะมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังจากศึกษาเสร็จผู้เรียนจากชุดฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจง

ถึงข้อบกพร่องของชุดฝึกเพื่อพัฒนาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. การทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trial with Representative Classes)

การดำเนินการในแบบนี้จะคล้าย ๆ กับขั้นตอนที่ 2 คือให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดลองใช้สื่อในขั้นตอนนี้จะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นจำนวนมากจึงไม่สะดวกต่อการสัมภาษณ์หรือการอภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจึงได้จากแบบสอบถาม และนำมาวิเคราะห์เพื่อที่จะหาข้อบกพร่องของสื่อเพื่อที่จะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

แนวคิดที่ 3 เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1967 : 75-79)

เอสพิช และวิลเลียมส์ ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และการปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอน และบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing)

จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับที่ต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากที่ศึกษาผู้ที่พัฒนาสื่อ จะทำการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

ในขั้นนี้จะให้ผู้ทดลองเป็นกลุ่มประมาณ 5-8 คน จะดำเนินการที่คล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อที่จะได้นำผลไปวิเคราะห์ทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดเมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 80 หรือสูงกว่า 80 และส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 80 ของทั้งหมดสามารถทำข้อสอบได้ถูกต้อง และถ้าหากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามกฎเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะข้อที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองในขั้นที่ 3 ต่อไป และถ้าหากผลของการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ดังกล่าว ก็จะดำเนินการตามวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่จนกว่าจะได้ตามกฎเกณฑ์ตามที่กำหนด

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing)

เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยที่ผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไป

เกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่อาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับวิธีการในขั้นตอนที่ 2

งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิพนธ์ ศุขปริดี (2531 : 16-19) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนไทยโดยให้ครูเป็นผู้พัฒนาซอฟต์แวร์จากซอฟต์แวร์การผลิตซอฟต์แวร์บทเรียน ซึ่งประกอบด้วยซอฟต์แวร์การผลิตกรอบ (1) เสนอเนื้อหาและตัวอย่าง (2) คำถามและสูตร (3) คำถามและกิจกรรม (4) เฉลยและจัดการเรียนต่อไป (5) รางวัลหลังจากที่ได้นำซอฟต์แวร์มาผลิตเป็นซอฟต์แวร์บทเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองดีกว่าคะแนนก่อนการเรียน ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบระหว่างเพศพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านทัศนคติของผู้เรียนส่วนใหญ่พอใจในการเรียนตามเอกภาพของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

ไรว์แลนด์ (Rowland. 1988 : 780-A) ได้ทำการพัฒนารูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและรูปแบบของการเรียน ที่มีต่อความเข้าใจในความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษามหาวิทยาลัย วิชาเอกประถมศึกษา จำนวน 39 คน ทำการทดลองสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์กับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สอน จากนั้นจึงทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการนำไปใช้ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่ใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ และพบว่าการเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้ CAI เหมาะสำหรับผู้ที่มีแรงจูงใจภายใน

แบรทท์ และ วอดเคลล์ (Bratt and Vodkell. 1986 : 247-251) ทดลองเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนพยาบาล ผลปรากฏว่านักเรียนชอบและสนใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีความเข้าใจได้ดีขึ้น แสดงว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยไมโครคอมพิวเตอร์มีประโยชน์มาก

ไอเซนเบิร์ก และ กอร์ดอน (Eisenberg and Gordon. 1987 : 111-113) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง A Pulmonary Patient Management Problem ใช้ประกอบการสอนในโรงเรียนแพทย์ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 39 คน เป็นเวลานาน 18 เดือน ผลการทดลองพบว่าการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น นักศึกษาแพทย์มีการตัดสินใจดีขึ้น สามารถเรียนได้อย่างเป็นอิสระ

พิสนธิ์ จงตระกูล และมณีรัตน์ จรุงเดชากุล (2530 : 945-953) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การยอมรับและทัศนคติของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 3 ต่อการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนรู้วิชาเภสัชวิทยาด้วยตนเอง” ผลปรากฏว่า นิสิตแพทย์ร้อยละ 69 เห็นว่า โปรแกรมนี้เป็นประโยชน์มากในการช่วยการเรียนรู้ และร้อยละ 82 เห็นว่าควรมีบทเรียนเช่นนี้ในวิชาอื่น ๆ นอกเหนือจากวิชาเภสัชวิทยา

มิลล์ (Mills. 1987 : P-1745) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการถ่ายภาพ เรื่องพื้นฐานการบันทึกแสงในการถ่ายภาพ โดยการใช้ระบบออโรริง ซึ่งมีข้อดีที่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยไม่ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ระบบออโรริงเป็นระบบที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาข้อมูลไปเป็นภาษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เองโดยอัตโนมัติ ช่วยให้ตัดโปรแกรมเมอร์ออกไปในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

จากเอกสารและงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากมาย ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำกัดเพศ ไม่จำกัดเวลา ส่งผลต่อการเรียนรู้โดยตรงต่อผู้เรียน การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีความสำคัญมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ด้วยการใช้โปรแกรมประเภทสื่อประสม (Multimedia) ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพนี้ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเตรียมการและดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม ² จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 420 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 3 กลุ่ม โดยสุ่มแบบเจาะจง และสุ่มอย่างง่าย จำนวน 45 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งกลุ่ม ดังนี้

1. สำหรับการทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน คัดเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน โดยพิจารณาจากผลคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยอาศัยเกณฑ์คะแนน

เฉลี่ยสะสม 2.70 ขึ้นไปเป็นกลุ่มเรียนเก่ง คะแนนเฉลี่ยสะสมระหว่าง 2.30 ขึ้นไปถึง 2.69 เป็นกลุ่มเรียนปานกลาง และคะแนนเฉลี่ยสมมติตั้งแต่ต่ำกว่า 2.29 ลงไปเป็นกลุ่มเรียนอ่อน

2. สำหรับการทดลองกลุ่มย่อย โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 12 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 90/90

3. สำหรับการทดลองภาคสนาม ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากการสุ่มมาอย่างง่าย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 90/90

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพนี้ ได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการไว้ดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระและเนื้อหาวิชา
- 1.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1.3 สร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4 ดำเนินการทดลองและพัฒนา
 - 1.4.1 ทำการทดลองรายบุคคล
 - 1.4.2 ทำการทดลองกลุ่มเล็ก
 - 1.4.3 ทำการทดลองภาคสนาม

ศึกษาเนื้อหาสาระและเนื้อหาวิชา

1. ศึกษาเนื้อหาสาระและเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การศึกษาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ มีวัตถุประสงค์ให้ผู้ศึกษาวิชาทางด้านการถ่ายภาพได้รู้จัก และเข้าใจถึงความคิด หลักการ การพัฒนา และความเป็นมาในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ เพื่อที่จะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน

ทางด้านการถ่ายภาพอันเป็นแนวทางของตนเองได้

2. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับเนื้อหา

ในการวิเคราะห์บทเรียนและแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียนย่อย ๆ นั้น ใช้การเรียงเนื้อหาตามระบบโครงสร้าง ผู้วิจัยได้ทำการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและอาจารย์ที่ปรึกษา ผลจากการศึกษาได้กำหนดหน่วยเรียนย่อยจากเนื้อหาทั้งหมดออกเป็น 4 เรื่อง การแยกออกเป็นหน่วยเรียนย่อยนี้ เพื่อที่จะช่วยให้สามารถนำไปเขียนเป็นกรอบของเนื้อหาแต่ละตอน และมีแนวทางการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน ดังนี้

2.1 วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ เป็นเรื่องพัฒนาการของการถ่ายภาพ ตั้งแต่เริ่มต้นมีความคิดเกี่ยวกับการถ่ายภาพตลอดเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน การแบ่งแยกเนื้อหาแบ่งออกตามช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ แยกตามศตวรรษ และคริสต์ศักราช

2.2 วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ เป็นเรื่องเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางการถ่ายภาพ นับตั้งแต่กระบวนการแรกคือ กระบวนการดาแกโรไทป์ กระบวนการทัลบอไทป์ กระบวนการเวทเพลท กระบวนการดรายเพลท จนถึงการก้าวย่างเข้าสู่ยุคปัจจุบันที่มีเทคโนโลยีใหม่เกิดขึ้นในวงการถ่ายภาพมากมาย เมื่อเปรียบเทียบกับการถ่ายภาพยุคก่อนหน้านี้กับเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้นมาแล้ว สามารถจำแนกวิวัฒนาการออกได้ 2 แบบคือ การถ่ายภาพด้วยเทคโนโลยีซิลเวอร์เฮไลด์ และการถ่ายภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

2.3 วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ เป็นเรื่องเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องมือที่นำมาใช้ในการถ่ายภาพ ซึ่งแต่เดิมก่อนหน้าเกิดการถ่ายภาพขึ้น เครื่องมือที่ใช้กันนี้ไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการถ่ายภาพ แต่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการวาดภาพ จนมีวิวัฒนาการมาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายภาพ และวิวัฒนาการที่เกี่ยวกับการสร้างกล้องถ่ายภาพ รวมถึงความก้าวหน้าของการสร้างกล้องถ่ายภาพ ที่มีเรื่อยมาถึงในปัจจุบัน

2.4 วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับแนวความคิดในการทำภาพถ่าย แต่เดิมเมื่อเริ่มเกิดการถ่ายภาพมานั้นดำเนินตามความคิดในงานจิตรกรรม และค่อย ๆ มีวิวัฒนาการทางความคิดเรื่อย ๆ มาอย่างหลากหลายแนวความคิดมาจนถึงปัจจุบัน อาทิ แนวคิดในการถ่ายภาพแนวพิกโตเรียล การถ่ายภาพแนวสตรีทโฟโต้ การถ่ายภาพแนว

โพสต์โมเดิร์น เป็นต้น

การแบ่งเนื้อหาวิชาประวัติการถ่ายภาพออกเป็น 4 เรื่องย่อย ๆ ที่ได้นำเสนอไว้ข้างต้น แบ่งออกโดยคำนึงถึงเนื้อหากับระยะเวลาที่ผู้เรียนจะต้องใช้ในการเรียน โดยกำหนดให้ใช้ระยะเวลาสำหรับการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนประมาณตอนละ 25-30 นาที เมื่อได้สร้างและพัฒนาขึ้นมาเป็น บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้ว ใช้เวลาในการศึกษาดังแต่ต้นจนจบเนื้อหาทั้งหมด 4 เรื่อง รวมถึงการทำแบบทดสอบและการศึกษาคำแนะนำในการใช้ ประมาณ 1-2 ชั่วโมง)

หลังศึกษาเนื้อหารายละเอียดวิชา และจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียนย่อยแล้ว ได้นำ วิธีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียนย่อยนั้น ไปปรึกษาขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นำ ข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับปรุงในเรื่องการจัดแบ่งเนื้อหาแต่ละเรื่อง ให้เหมาะสม

การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการสร้าง ได้แก่ ศึกษาการใช้งานเครื่องมือไมโครคอมพิวเตอร์แมคอินทอช และศึกษาการทำงานโปรแกรมสื่อประสม Authorware 3.0

2. สร้างเนื้อหา (Text) สร้างภาพกราฟิกส์ ถ่ายภาพ บันทึกเสียง ดิจิไตซ์ภาพ และ ภาพเคลื่อนไหว ตามกิจกรรมการเรียนและเนื้อหา ที่ผ่านการแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา มาแล้ว

3. นำเนื้อหา ภาพกราฟิกส์ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่ได้สร้างเตรียมไว้ นำ เข้าประกอบรวมกันโดยใช้โปรแกรมสื่อประสม Authorware 3.0

4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาแล้วนั้น ไปปรึกษาและขอคำแนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม ด้านเนื้อหา และอาจารย์ที่ปรึกษา

5. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม ด้านเนื้อหา และอาจารย์ที่ปรึกษา

แบบทดสอบเพื่อใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบทเรียนภายหลังจบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือการวัดผล (อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 149- 224)

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 เขียนข้อสอบปรนัย เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน ชนิด 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละเรื่อง จำนวน 85 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินคุณภาพ ก่อนนำไปทดลอง

2.5 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาคณะศิลปกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชา ประวัติการถ่ายภาพมาแล้ว จำนวน 80 คน ตรวจสอบให้คะแนน ให้ข้อที่ตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน จึงได้ผลจริงในเชิงความน่าเชื่อถือ

2.6 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 27% ของกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ และเปิดตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อของ จุง เดห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1-32) แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 55 ข้อ

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.59

2.8 นำข้อสอบที่ได้มาแบ่งออกเป็นแบบทดสอบท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง และเป็นแบบทดสอบท้ายบทเรียน โดยให้แบบทดสอบท้ายบทเรียนนี้ครอบคลุมเนื้อหาทุกเนื้อหา

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ในการทดลองและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

๑ 1. การทดลองรายบุคคล ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่คัดเลือกมาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน ดูจากคะแนนเฉลี่ยสะสมสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ทำการทดลองทีละคน การทดลองครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อที่จะหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เข้ารับการทดลอง ทำการเก็บข้อมูลในส่วนของการจัดกิจกรรมเนื้อหาการเรียน และการลำดับเนื้อหาที่บกพร่องไปใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข

จากผลการทดลองพบว่า

- 1.1 การใช้ตัวหนังสือในบทเรียนคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กไป ทำให้อ่านยาก
- 1.2 มีคำพิมพ์ผิดอยู่มาก
- 1.3 มีการใช้ข้อความที่เรียงกันยาวตลอด มีการเว้นวรรคน้อยเกินไป
- 1.4 ระยะระหว่างบรรทัดชิดกันมากเกินไป ทำให้ดูแล้วไม่น่าสนใจ
- 1.5 เนื้อหาข้อความบางช่วงยาวเยิ่นเย้อเกินไป เมื่อเรียนแล้วเข้าใจยาก

๑ 2. ปรับปรุงแก้ไขสื่อ ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองรายบุคคลไปดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้

- 1.1 แก้ไขขนาดตัวหนังสือที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม
- 1.2 ตรวจแก้คำที่พิมพ์ผิด แก้ไขพิมพ์ใหม่ให้ถูกต้อง
- 1.3 แบ่งวรรคตอนในข้อความที่ยาวติดกันมากเกินไป ทำให้มีวรรคตอนมากขึ้น

และให้ในแต่ละวรรคตอนไม่ยาวมากเกินไป

- 1.4 ขยายระยะระหว่างบรรทัดที่ชิดกันให้ห่างกันมากขึ้น
- 1.5 ทบทวนเนื้อหาและข้อความที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

เพื่อให้ข้อความกระชับ อ่านเข้าใจง่ายขึ้น

๑ 3. การทดลองกลุ่มย่อย ในการทดลองครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ที่สุ่มมาอย่างง่าย ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมกัน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน แล้วทำแบบทดสอบระหว่างการทดลองใช้ภายหลังจบเนื้อหาในแต่ละตอน เมื่อจบเนื้อหาทุกตอนแล้วให้ทำแบบทดสอบรวมอีกครั้งหนึ่ง ผู้วิจัยทำการบันทึกผลคะแนนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายเนื้อหาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบทเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 12 คนไว้ นำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและการทดลองกลุ่มย่อยนี้ ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 12 คน เขียนข้อบกพร่องที่พบในระหว่างการทดลอง และเขียนคำแนะนำในกระดาษที่แจกให้ไว้ด้วย เพื่อนำข้อบกพร่องและคำแนะนำที่ได้ไปใช้ เพื่อแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากการทดลองที่ได้ไปหาประสิทธิภาพ ใช้สูตร $E1/E2$ ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน $E1/E2 = 89.16/90.00$ ซึ่งผลที่ได้นี้ยังต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย และจากการให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ทดลองกลุ่มเล็กนี้ พบข้อบกพร่องดังนี้

3.1 ปุ่มที่ใช้ในการเลื่อนหน้าจภาพมีขนาดเล็ก และมีโทนสีใกล้เคียงกับสีของฉากพื้นหลัง

3.2 ปุ่มเลื่อนหน้าจอในกรอบภาพย่อย ควรเปลี่ยนตำแหน่งจากด้านข้างให้ไปอยู่กลางกรอบภาพ และสีไม่ควรมีโทนสีใกล้เคียงกับกรอบภาพ

3.3 สีของตัวอักษรเป็นสีเดียวกันตลอด ทำให้ไม่มีจุดเด่น

๑ 4. ปรับปรุงแก้ไขสื่อ ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำข้อบกพร่องที่พบมาทำการแก้ไข และปรับปรุงดังต่อไปนี้

4.1 ทำการแก้ไขในส่วนของปุ่มเลื่อนหน้าจอที่มีขนาดเล็ก ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม และเปลี่ยนสีของปุ่มให้มีโทนสีที่ตัดกันกับสีของพื้นฉากหลัง

4.2 เปลี่ยนตำแหน่งของปุ่มเลื่อนหน้าจอในกรอบภาพย่อย จากด้านข้างให้มาอยู่กลางกรอบภาพ และปรับสีของปุ่มให้มีโทนสีติดกันกับกรอบภาพย่อย

4.3 เปลี่ยนสีตัวอักษร ในข้อความส่วนที่สำคัญให้เป็นสีที่เด่นกว่าข้อความทั่ว ๆ ไป เป็นการเน้นข้อความสำคัญให้เด่นชัดขึ้น

4.4 เพิ่มขนาดตัวอักษรที่เป็นหัวเรื่องให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

๕. การทดลองภาคสนาม การทดลองภาคสนามนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 2 แล้ว ไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรมมหาวิทยาลัยรังสิต เลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทดลอง 1 เครื่องต่อ 1 คน ผู้วิจัยได้บันทึกผลคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหา และผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนของกลุ่มทดลองแต่ละคน นำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 90/90

ผลจากการหาประสิทธิภาพในการทดลองภาคสนามนี้ ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 91.83/91.11 ซึ่งได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเล็กน้อย

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สูตร E_1/E_2 ของเสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 294-295)

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

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

- E1 = ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละ
จากการทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหา
- E2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน
ภายหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว
- X = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหา
- F = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ภายหลังเรียน
เนื้อหาครบถ้วนแล้ว
- N = จำนวนผู้เรียน
- A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายเนื้อหา
- B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพออกเป็น 4 เรื่องนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware 3.0 สร้างบนเครื่องคอมพิวเตอร์ Power Macintosh 7200/90 RAM 32 MB แสดงผลบนจอภาพขนาด 15" และหาประสิทธิภาพ

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. การทดลองรายบุคคล ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่คัดเลือกมาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน ดูจากคะแนนเฉลี่ยสะสมสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ทำการทดลองทีละคน การทดลองครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อที่จะหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เข้ารับการทดลอง ทำการเก็บข้อมูลในส่วนของการจัดกิจกรรมเนื้อหาการเรียน และการลำดับเนื้อหาที่บกพร่องไปใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองกลุ่มย่อย ในการทดลองครั้งนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ที่สุ่มมาอย่างง่าย ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมกัน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน แล้วทำแบบทดสอบระหว่างการทดลองใช้ภายหลังจบเนื้อหาในแต่ละตอน เมื่อจบเนื้อหาทุกตอนแล้วให้ทำแบบทดสอบรวมอีกครั้งหนึ่ง การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพ 90/90

3. การทดลองภาคสนาม การทดลองภาคสนามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 2 แล้วไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต เลือก

มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทดลอง 1 เครื่อง ต่อ 1 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 90/90

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การทดลองรายบุคคล ทดลองกลุ่มเล็ก และตลอดมาถึงการทดลองภาคสนามนี้ ทำให้ได้ประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 91.83/91.11$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้เล็กน้อย

ตาราง 1 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภายหลังจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำการทดลองกับกลุ่มเล็ก 12 คน

ผลการสอบท้ายเนื้อหา	ร้อยละ
เนื้อหาที่ 1	90.83
เนื้อหาที่ 2	88.33
เนื้อหาที่ 3	90.00
เนื้อหาที่ 4	87.50
ผลรวมของผลการสอบท้ายเนื้อหา (E_1)	89.16
ผลทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจบบทเรียน (E_2)	90.00

จากตาราง 1 ร้อยละของผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายเนื้อหา เมื่อพิจารณาจากทั้งกลุ่ม พบว่ามีผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบอยู่ระหว่างเกณฑ์ 87.50-90.83 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยได้ 89.16 ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอยู่เล็กน้อย ส่วนผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบภายหลังจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วอยู่ในเกณฑ์ 90.00

ตาราง 2 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภายหลังจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำการทดลองภาคสนาม ทำการทดลอง กับกลุ่มทดลอง 30 คน

ผลการสอบท้ายเนื้อหา	ร้อยละ
เนื้อหาที่ 1	93.00
เนื้อหาที่ 2	91.00
เนื้อหาที่ 3	93.33
เนื้อหาที่ 4	90.00
ผลรวมของผลการสอบท้ายเนื้อหา (E_1)	91.83
ผลทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจบบทเรียน (E_2)	91.11

จากตาราง 2 ร้อยละของผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเนื้อหา เมื่อพิจารณาจากทั้งกลุ่ม พบว่ามีผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบอยู่ระหว่างเกณฑ์ 90.00–93.33 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 91.83 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบภายหลังจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วอยู่ในเกณฑ์ 91.11

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบสื่อประสม เป็นเครื่องช่วยสอนวิชา ประวัติการถ่ายภาพ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาคณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต
ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2539 จำนวน 420 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาคณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต ชั้นปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ที่สุ่มมาแบบเจาะจงและสุ่มอย่างง่าย 3 กลุ่ม จำนวน 45 คน
กลุ่มที่ 1 สุ่มแบบเจาะจง โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1
คน มาสำหรับทดลองรายบุคคล กลุ่มที่ 2 สุ่มอย่างง่าย 12 คน สำหรับการทดลองกลุ่มเล็ก และ
กลุ่มที่ 3 สุ่มอย่างง่าย 30 คน สำหรับการทดลองภาคสนาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย /

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ ที่มีเนื้อหา 4 เรื่อง คือ
เรื่องที่ 1 วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ

เรื่องที่ 2 วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ

เรื่องที่ 3 วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ และ

เรื่องที่ 4 วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้ในการทดสอบหาประสิทธิภาพ เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 55 ข้อ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบท้ายเนื้อหาแต่ละเรื่อง เรื่องละ 10 ข้อ และแบบทดสอบท้ายบทเรียนอีก 15 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ทำการทดลองรายบุคคล ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่คัดเลือกมาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน ดูจากคะแนนเฉลี่ยสะสมสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ทำการทดลองทีละคน การทดลองครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อที่จะหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์ผู้เข้ารับการทดลอง เก็บข้อมูลในส่วนของการจัดกิจกรรมเนื้อหาการเรียน และการลำดับเนื้อหาที่บกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. ทำการทดลองกลุ่มย่อย ทำการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ที่สุ่มมาอย่างง่าย โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน โดยกลุ่มตัวอย่างจะทำแบบทดสอบระหว่างการทดลองใช้ภายหลังจบเนื้อหาในแต่ละตอน และทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาเมื่อจบเนื้อหาทุกตอนแล้ว ในการทดลองครั้งนี้ได้แจกกระดาษกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เขียนข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บคะแนนผลการทดสอบไปหาประสิทธิภาพ และนำข้อบกพร่องและคำแนะนำไปดำเนินการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ทำการทดลองภาคสนาม เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 2 แล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่สุ่มมาอย่างง่าย จำนวน 30 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนการทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหาและท้ายบทเรียนไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาข้อบกพร่องของการแบ่งและลำดับเนื้อหา การจัดหน้าจบบทเรียน จากการทดลองรายบุคคล โดยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์
2. หาประสิทธิภาพจากการทดลองกลุ่มเล็ก ใช้เกณฑ์ 90/90
3. หาประสิทธิภาพจากการทดลองภาคสนาม ใช้เกณฑ์ 90/90

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้เกณฑ์ 90/90 พบว่าจากการพัฒนาและปรับปรุงตามขั้นตอนต่าง ๆ โดยทำการทดลองรายบุคคล ทำการทดลองกลุ่มย่อย และทำการทดลองภาคสนาม ทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็น 91.83/91.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เล็กน้อย

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด กล่าวคือ ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองภาคสนาม จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายเนื้อหาแต่ละตอนมีผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ย 91.83 กับผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 91.11 ซึ่งมีผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าผลการเรียนรู้จากการทดลองกับกลุ่มย่อย ที่ผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเนื้อหาแต่ละตอนเป็น 89.16 และคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเป็น 90.00 ที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 91.83/91.11 ในการทดลองภาคสนาม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นั้น ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ว่า เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ผลการวิจัยได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ ปัจจัยแรก มาจากคุณสมบัติของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเนื้อหา ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว รวมอยู่ด้วยกัน ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วซ้ำได้โดยไม่มีกำหนดเวลา และมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหลายเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาใดก่อนก็ได้ ปัจจัยที่สองคือ การเสนอเนื้อหาโดยมีภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วย ทำให้การเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และในการทำแบบทดสอบผู้เรียนก็สามารถทราบผลได้ทันที ปัจจัยประการต่อมาคือ ในกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องทำอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน และรวมทั้งขั้นตอนในการพัฒนาต้องปรับปรุง แก้ไขจุดบกพร่อง และข้อผิดพลาดต่าง ๆ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

งานทางด้านการวิจัยและพัฒนาสื่อทางการศึกษา มีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีการวางแผน มีการประเมินผล และมีการทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่มีคุณภาพ การวิจัยและพัฒนาสื่อทางการศึกษาจึงมีประโยชน์อย่างมากที่จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสื่อทางการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี ถึงแม้ว่าในการดำเนินการต้องใช้ทรัพยากรหลาย ๆ ด้านสูงมากก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสร้างสื่อการสอนที่ต้องลงทุนสูงมาก ต้องอาศัยเวลาในการพัฒนามาก ต้องอาศัยเครื่องมือหลายอย่างที่ค่อนข้างมีราคาแพง วิธีการสร้างก็มีซับซ้อนพอสมควร ที่สำคัญต้องอาศัยบุคลากรที่มีความสามารถหลาย ๆ ด้านมาร่วมมือกันทำ จึงจะสามารถพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรจัดตั้งเป็นศูนย์พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาโดยเฉพาะ

2. ควรมีการสนับสนุนให้มีการประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทุกระดับการศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้สูงขึ้น และส่งเสริมการเรียนให้ไปสู่การแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยต่อเพื่อศึกษาตัวแปรทางด้านเวลา หรือศึกษาตัวแปรทางด้านระดับอายุ เพศ เพื่อศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การวิจัยของผู้วิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัย โดยการสอนเนื้อหาในระดับความรู้ความจำ เท่านั้น น่าที่จะได้มีการวิจัยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการอื่น ๆ อีกต่อไปบ้าง เช่น เพื่อการฝึกทักษะที่ใช้รูปแบบของสถานการณ์จำลอง หรือเพื่อการฝึกอบรมเฉพาะทางอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นต้น
3. การวิจัยของผู้วิจัยในครั้งนี้ไม่ได้มีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ การวิจัยครั้งต่อไปน่าจะได้มีการใช้กลุ่มควบคุมเปรียบเทียบด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชนิษฐา ชานนท์, "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," วารสารเทคโนโลยีทางการศึกษา, ฉบับปฐมฤกษ์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ, เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา, พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียน, มิถุนายน 2533.
- _____. "เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้," เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย, พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียน, 2533.
- ทักษิณา สวานนท์, คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา, กรุงเทพฯ : องค์การคำครุสภา, 2530.
- ธีระ ปิยะคุณากร, "มัลติมีเดีย", ประสบการณ์ DTP TIPS & TECHNIQUE, เล่ม 3, ชมรมการจัดพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ไทย : 322-335, ม.ป.ป.
- นิพนธ์ สุขปรดี, "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์, 15 (78) : 24 - 28 ; มิถุนายน - กรกฎาคม 2531.
- _____. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์, 19 - 26 ; กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2531.
- _____. "รายงานการวิจัยเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์," ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์, 16 (83) : 24 - 29 ; มกราคม - กุมภาพันธ์ 2532.
- _____. การใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- บุญสืบ พันธุ์ดี, การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย, ปรินูญานินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.

เป็รื่อง กุมท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2519.

_____. สื่อสำเร็จรูปเพื่อการเรียนการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษา-
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอส-เอนการพิมพ์, 2527.

พรพิไล สัจญิตติเสรี. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคโนโลยีสื่อท้าทายการศึกษา," กรุงเทพธุรกิจ.
9 (2704) : พิเศษ 6 ; กุมภาพันธ์ 2539.

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. "การวิจัยทางการศึกษา," รวมบทความที่เกี่ยวกับงานวิจัยทางการศึกษา
เล่มที่ 2. 11 (4) : 21 - 25 ; เมษายน - พฤษภาคม 2529.

พิสนธ์ จงตระกูล และมณีนันท์ จรุงเดชากุล. "การยอมรับและทัศนคติของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 3 ต่อ
การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนรู้วิชาเภสัชวิทยาด้วยตนเอง," จุฬาลงกรณ์เวช-
สาร. 31 (12) : 945-953 ; ธันวาคม 2530.

ยีน ภูสุวรรณ. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. จันทรเกษม, (189) : 1 - 10 ;
มีนาคม - เมษายน 2529.

วสันต์ อดิศักดิ์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3(8) : 17 - 26 ; กุมภาพันธ์ -
พฤษภาคม 2530.

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. "สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา," วิทยาวิวัฒน์. จัดหมายข่าวฝ่ายวิชาการ
ปีที่ 1 (ฉบับที่ 3) : 8-10 ; ธันวาคม-กุมภาพันธ์ 2539.

เสาวณีย์ ลีขาบัณทิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี-
พระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528.

อนันต์ ศรีโสภ. การวัดผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

อรพัญญ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส, 2530
_____. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส,
2534.

- Alessi, Stephen M. and Stanlay R. Trollip. Computer-Based Instruction. New Jersey : Prentice-Hall., 1985.
- Barron, Ann E. and Orwig, Gary W. Multimedia Technologies for Training : An Introduction. Libraries Unlimited, Inc., 1995.
- Borg, Walter R. and Merrigith D. Gall. Educational Research. New York : Longman, 1988.
- Bratt E. and Vodkell E. Using computer to teach basic facts in the nursing curriculum. J Nuro Ednc, 25 (6) : 247-251 ; Jun 1986.
- Eisenberg H, and Gordon S. Computer assisted teaching program : a pulmonary patient management problem. Int J Clin Monit Comput, 4 (4) : 195-197 ; 1987.
- Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey : Education Testing Service. Princeton, 1952.
- Hannafin, M. J., and Peck, K. L. The design, development, and evaluation of instructional software. New York : Macmillan Publishing Company, 1988.
- Kemp, Jerrold E. and Dayton, Deane K. Planning and producing instructional media. New York : Harper & Row, Publishers, Inc., 1985.
- Kenneth Welty and Tsai Wei-Kun. "Impact of Individualized Instructional Materials on Technology Education Programs," International Journal of Instructional Media. Vol. 22 Num. 4., Westwood Press. Inc., 1995.
- Mills, Alan Dale. "Utilizing an authoring system to develop an interactive computer assisted instructional lesson in Photography," Dissertation Abstracts. 48/07A : P. 1745 ; 1987.
- Morrish, Ivon. Aspects of Education Change. London : George Allen and Unwin, 1987.

- Pamela Taylor NorThrup. "Concurrent Formative Evaluation : Guide-lines and Implications for Multimedia Designers," Educational Technology. : 24-31 ; November-December 1995.
- Ray Krist of Amy Satran. Interactivity by Design. Adobe Press, Mountain View, CA., 1995.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบท้ายเนื้อหา และแบบทดสอบท้ายบทเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเนื้อหา

เรื่องที่ 1

วิวัฒนาการของการถ่ายภาพ

- ผู้ที่พบว่า แสงสีขาว ประกอบด้วยแสงสีอื่นอีกหลายสีประกอบกันอยู่ คือ
 - ก. อัมพรี เดวี
 - ข. โทมัส เวดวูด
 - ค. ไอแซค นิวตัน
 - ง. จอห์น เฮอร์เชลล์
- ผู้ที่ค้นพบว่า แสงมีปฏิกิริยาทำให้ส่วนผสมของซอลต์ ซิลเวอร์ กันกรดไนตริก เปลี่ยนเป็นสีดำ คือ
 - ก. โจฮัน เฮนริช ชูลซ์
 - ข. คาร์ล วิลเฮล์ม ซีล
 - ค. โทมัส เวดวูด
 - ง. อัมพรี เดวี
- เนียบ และ ดาแกร์ ทำสัญญาเช่าเป็นหุ้นส่วนกันนานกี่ปี
 - ก. 4 ปี
 - ข. 6 ปี
 - ค. 8 ปี
 - ง. 10 ปี
- กระบวนการโฟโตเจนนิกตรอยอิง เป็นผลงานของ
 - ก. นาดาร์
 - ข. ทัลบอท
 - ค. ดาแกร์
 - ง. ดิสเดอรี
- วิลเลียม ไฮด์ วอลเลสตัน มีผลงานสิ่งประดิษฐ์ข้อใด
 - ก. กล้องจุลทรรศน์
 - ข. กล้องออบสคูรา
 - ค. กล้องลูซิแด
 - ง. กล้องสเตอริโอ
- ผู้ที่สามารถบันทึกภาพถ่ายถาวรได้สำเร็จเป็นครั้งแรก คือ
 - ก. คาร์ล วิลเฮล์ม ซีล
 - ข. โจฮัน เฮนริช ชูลซ์
 - ค. โจเซฟ ไนซ์เฟอร์ เนียบ
 - ง. โทมัส เวดวูด
- สารที่ใช้ในการคงสภาพ ทำให้ภาพติดคงอยู่ถาวร คือ
 - ก. ซิลเวอร์ ไอโอไดด์
 - ข. ซิลเวอร์ คลอไรด์
 - ค. ซิลเวอร์ ไนเตรท
 - ง. ไฮโปซัลไฟท์ออฟโซดา
- เครื่องมือที่ ปีเตอร์ มาร์ค โรเจท (Peter Mark Rojet) ใช้ในการสาธิต หลักการเรื่อง “การเห็นภาพติดตา” คือ
 - ก. แพรกซิโนสโคป
 - ข. ไคเนโดสโคป
 - ค. อีวมาโทรป
 - ง. โซโทรป

9. फिल्मม้วน (Roll Film) ที่ใช้ในกล้องถ่ายภาพรุ่นแรกของโกดัก (ปี ค.ศ. 1888) สามารถถ่ายภาพได้เท่าใด
- | | |
|------------|-----------|
| ก. 100 ภาพ | ข. 80 ภาพ |
| ค. 24 ภาพ | ง. 12 ภาพ |
10. ชาวฝรั่งเศสอีกคนหนึ่งที่ทำภาพไดเร็คโพลิตีฟบนกระดาษได้สำเร็จ ในช่วงเวลาเดียวกันกับดาแกร์ คือ
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ก. โทมัส เวดวูด | ข. อิบโปไลต์ บายาร์ด |
| ค. โจเซฟ ไนซ์ฟอร์ เนียบ | ง. เฮนรี ฟ็อก ทัลบอท |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเนื้อหา

เรื่องที่ 2

วิวัฒนาการของกระบวนการถ่ายภาพ

1. กล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว ขนาด 35 มม. ตัวแรก คือ
 - ก. กล้องเอมมาน็อกซ์
 - ข. กล้องโกดัก เอ็กซ์ตร้า
 - ค. กล้องไอเอกกี คิเน เอ็กซ์เซคต้า
 - ง. กล้องฮาาสเซลบลัต
2. เพลทที่ใช้ในกระบวนการดาแกโรไทป์ ใช้วัสดุอะไร
 - ก. แผ่นกระจก
 - ข. กระดาษ
 - ค. แผ่นไม้
 - ง. แผ่นเงิน
3. ข้อใด ไม่ใช่ ผลอันเกิดจากกระบวนการโคลโลเดียน
 - ก. แอมโบรไทป์
 - ข. ไชยานิไทป์
 - ค. ทินไทป์
 - ง. คาร์ท-เดอ-วิทซิทต์
4. สารที่รวมตัวกันเกิดเป็นวัสดุไวแสงบนแผ่นเงินของดาแกโรไทป์
 - ก. พรอท
 - ข. โบรมีน
 - ค. ไอโอดีน
 - ง. ไนเตรท
5. ผู้ที่แนะนำให้ใช้เพลทเยลาติน แทนโคลโลเดียน อันเป็นต้นกำเนิดของกระบวนการตรึงเพลท คือ
 - ก. ดร. ริชาร์ด ลีช แมดดอกซ์
 - ข. ยอร์จ อีสแมนต์
 - ค. เฟดเดอริค สก็อต อาเซอร์
 - ง. ชาร์ล เบนเนท
6. สารที่ทำหน้าที่เป็นตัวสร้างภาพในกระบวนการดาแกโรไทป์ คือ
 - ก. ซิลเวอร์
 - ข. พรอท
 - ค. ไอโอดีน
 - ง. น้ำเกลือ
7. ผู้ที่ค้นพบคุณสมบัติของ โซเดียมไฮโอซัลเฟต (ไฮโป) ในการคงสภาพ คือ
 - ก. เซอร์ ฮัมฟรี เดวี
 - ข. หลุยส์ แมนเด ดาแกร์
 - ค. เซอร์ จอห์น เฮอร์เชลล์
 - ง. เฮนรี ฟ็อก ทัลบอท
8. การทำให้เพลทในกระบวนการโคลโลเดียนมีความไวแสงในขั้นต้น ก่อนที่จะนำเพลทแช่ในซิลเวอร์ไนเตรท เพื่อให้ไวแสง ต้องฉาบด้วย
 - ก. โปแตสเซียมไฮไดรด์
 - ข. โปแตสเซียมไฮยานิไนด์
 - ค. โปแตสเซียมคาร์ไบด์
 - ง. โปแตสเซียมโบรไมด์

9. คนที่มีส่วนผลักดันให้กระบวนการดาแกโรไทฟ์ ถูกประกาศให้เป็นกระบวนการถ่ายภาพกระบวนการแรกของโลก คือ
- | | |
|----------------------|---------------------------|
| ก. ฟรังซัว อราโก | ข. เซอร์ ฮัมฟรี เดวี |
| ค. ฮิปโปไลต์ บายาร์ด | ง. เซอร์ จอห์น เฮอร์เชลล์ |
10. กระดาษอัลบูเมน มีส่วนผสมของสารที่เป็นวัสดุไวแสงกับ
- | | |
|---------------|------------------|
| ก. โคลโลเดียน | ข. ไชกระดูกสัตว์ |
| ค. ไชขาว | ง. เยลาติน |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเนื้อหา

เรื่องที่ 3

วิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ

1. ตัวกลางที่ใช้ในการบันทึกภาพแทนฟิล์มในกล้องถ่ายภาพไร้ฟิล์ม คือ

ก. Photo-CD	ข. Optical Disk
ค. Video Floppy Disk	ด. Hard Disk
2. ผู้ที่พัฒนากล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยวตัวแรกขึ้นมา คือ

ก. ยอร์จ อีสแมนด์	ข. ดร. ฮาโรลด์ เอ็ดเจอร์ตัน
ค. โทมัส ชัตตัน	ง. เอ็ดวิน แลนด์
3. ผู้ที่ผลิตฟิล์มม้วน (Roll Film System) ได้สำเร็จเป็นครั้งแรก คือ

ก. เฟรดเดอริก สก็อต อาเซอร์	ข. ริชาร์ด ลีช แมดดอกซ์
ค. ชาร์ล เบนเนท	ง. ยอร์จ อีสแมนด์
4. กล้องที่ญาติของดาแกร์ ทำออกจำหน่ายในวันอาทิตย์กระบวนกรดาแกร์ไทพ์ ชื่อว่า

ก. กล้อง Obscura	ข. กล้อง Giroux
ค. กล้อง Stereo	ง. กล้อง Twin Lens
5. กล้องที่ช่างภาพหนังสือพิมพ์นิยมใช้กันมาก ถึงแม้ว่าจะมีน้ำหนักมาก คือ

ก. กล้องสปีดกราฟฟิค	ข. กล้องทวินเลนส์
ค. กล้องไวคเลนเดอร์	ง. กล้องสเตอริโอ
6. กล้องที่ให้ภาพถ่ายออกมาเป็นวงกลม คือกล้องชนิดใด

ก. กล้องออบสคูร่า	ข. กล้องคาโลไทพ์
ค. กล้องเพริสสแนปช็อต	ง. กล้องโกดักดิสค์
7. กล้อง Still Video Camera ที่ใช้ CCD เป็นตัวรับภาพเป็นระบบ

ก. สามมิติ	ข. พาโนรามา
ค. ดิจิตัล	ง. อนาล็อก
8. Camera Obscura หมายถึง

ก. ห้องสตูดิโอ	ข. ห้องมืด
ค. ห้องล้างฟิล์ม	ง. ห้องขยายภาพ

9. กล้องโรฟิล์มรุ่นแรกที่ปรากฏออกสู่ตลาด คือ
- | | |
|------------|------------|
| ก. Mavica | ข. Ion |
| ค. Solacam | ง. Digicam |
10. ส่วนของเลนส์ใน Solar Camera เป็นอุปกรณ์สำหรับทำหน้าที่อะไร
- | | |
|------------------|-------------------------|
| ก. วางกระดาดขยาย | ข. ติดตั้งฟิลเตอร์ |
| ค. วางเนกาตีฟ | ง. ติดตั้งแผ่นบังคับแสง |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเนื้อหา

เรื่องที่ 4

วิวัฒนาการทางความคิดของการถ่ายภาพ

- ผู้ที่วางรากฐานของระบบ Zone System คือ
 - อัลเฟรด สตีกกลิ๊ด
 - พอล สแตรอน
 - แอนเซล อัดัมส์
 - ลาซโลว์ โมโฮลี-นาจี
- ภาพถ่ายแนวพิคโตเรียลลิสม์นั้น เป็นการถ่ายภาพในแนวคิดแบบเดียวกันกับ
 - Cubism
 - Expressionism
 - Abstract
 - Surrealism
- ช่างภาพเป็นเพียงคนเลือกกรอบภาพ เลือกการจัดแสง เลือกโฟกัส ทำให้ตามนุษย์เห็นภาพที่ถ่ายมาใกล้ชิดขึ้น แนวคิดนี้เป็นของ
 - ออสการ์ กุสตาฟ เรจแลนเดอร์
 - เฮนรี พิก โรบินสัน
 - ชาร์ล เนเกอร์
 - ปีเตอร์ เฮนรี อีเมอร์สัน
- ภาพ "Two Way of Life" เป็นภาพผลงานของ
 - ออสการ์ กุสตาฟ เรจแลนเดอร์
 - มีเตอร์ เฮนรี อีเมอร์สัน
 - ชาร์ล เนเกอร์
 - เฮนรี พิก โรบินสัน
- ผู้ที่นำเอาแนว Abstract มาใช้ร่วมกันกับ Straight Photography ทำให้ภาพมีความคมชัด ไม่มีการจัดกระทำกับการถ่ายภาพ คือ
 - วอลต์เกอร์ อีแวนส์
 - อู๋ยีน สมิท
 - พอล สแตรอน
 - แอนเซล อัดัมส์
- การไม่ใช่วิธีการจัดกระทำกับภาพ แต่เน้นให้เห็นความคมชัด และการสร้างสรรค์ภาพในกล้องระหว่างการถ่าย นิยมใช้รูรับแสงแคบ ๆ เป็นแนวทางของ
 - Photo-Seccession
 - Modern Photography
 - Straight Photography
 - Pictorialist
- ผู้นำคนสำคัญที่ช่วยให้การถ่ายภาพในฐานะศิลปกรรม ก้าวหน้าไปอย่างเข้มแข็ง คือ
 - เอ็ดเวิร์ด เวสต์ตัน
 - ลาซโลว์ โมโฮลี-นาจี
 - อัลเฟรด สตีกกลิ๊ด
 - แมน เรย์
- ช่างภาพสงครามคนแรก คือ
 - แมททิว เบรตต์
 - โรเจอร์ เฟนตัน
 - ทิมothy โอบูลิแวน
 - อเล็กซานเดอร์ การ์ดเนอร์

9. ภาพถ่ายที่สร้างสรรค์ขึ้นมาเพื่อรองรับแนวคิด เป็นแนวทางในการทำภาพของยุคที่เรียกว่า
- | | |
|------------------|-----------------------|
| ก. คอมพิวเตอร์ | ข. สเตอริโอโฟโตกราฟฟี |
| ค. โพสต์โมเดิร์น | ง. พิคโตเรียลลิสต์ |
10. แนวทางการถ่ายภาพที่นิยมใช้รับแสงของเลนส์ที่มีขนาดเล็กมาก ๆ เพื่อให้ได้ภาพที่มีรายละเอียดมากที่สุด มีความชัดลึกมาก เป็นแนวทางของ
- | | |
|------------------|-------------------------|
| ก. กลุ่ม F/64 | ข. กลุ่มเอแวงการ์ด |
| ค. กลุ่มแอบสแตรค | ง. กลุ่มเซอร์เรียลลิสต์ |

แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบทเรียน

1. การวาดภาพโดยดวงอาทิตย์ (Sun Drawing) เป็นความหมายของคำว่า

ก. ฮีลิโอกราฟฟี	ข. คาเมร่าออบสคูรา
ค. ไดออรามา	ง. ลิทโธกราฟฟี
2. สารประกอบที่เกิดขึ้นจากการรวมตัวกันระหว่างฝ้าย อีเธอร์ และแอลกอฮอล์ เรียกว่า

ก. ไพราลอยด์	ข. เยลาติน
ค. เซลลูโลสอะซีเตท	ง. เซลลูโลสไนเตรท
3. Solar Camera เป็นอุปกรณ์สำหรับ

ก. อัดภาพ	ข. ขยายภาพ
ค. ถ่ายภาพ	ง. กอปปี้ภาพ
4. ผู้จัดทะเบียนสิทธิบัตร ภาพนามบัตร ในฝรั่งเศส คือ

ก. ชาร์ล เบนเนท	ข. หลุยส์ แบลงการ์ท เอฟเวิร์ด
ค. อดอร์ฟ อูยีน ดิสเดอร์รี	ง. เฟรดเดอริก สก็อต อาเซอร์
5. กล้องถ่ายภาพยี่ห้อใด ที่องค์การนาซ่าของสหรัฐอเมริกาเลือกให้ผลิตกล้องสำหรับใช้ถ่ายภาพในอวกาศ

ก. ไซท์ อิคอน	ข. มินอลต้า
ค. ฮาลเซลบลัด	ง. โกดัก
6. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะเด่นในการถ่ายภาพบุคคลของนาดาร์

ก. สร้างความคุ้นเคยกับผู้มาถ่ายภาพ	ข. ใช้ฉากหลังเรียบง่าย
ค. เน้นการวางมือให้เห็นเด่นชัด	ง. เน้นการถ่ายใกล้ ๆ
7. การทำภาพโดยเน้นให้มีบรรยากาศของภาพ มีการจัดองค์ประกอบ สร้างน้ำหนักของโทนสีของภาพให้เกิดความสวยงาม ไม่เน้นเรื่องราวของวัตถุในภาพ เป็นแนวคิดในการทำภาพของ

ก. เนเซอร์ลิสติก	ข. พิคโตเรียลลิสต์
ค. โมเดิร์นอาร์ต	ง. สเตรทโฟโตกราฟฟี
8. ข้อใด ไม่ใช่ กระบวนการไดเร็คโพสิทีฟ

ก. ทัลบอไทพ์	ข. ดาแกโรไทพ์
ค. แอมโบไทพ์	ง. ทินไทพ์

9. ผลิตภัณฑ์ โพราลอยด์ เป็นผลงานการประดิษฐ์ของ
- | | |
|----------------------------|------------------------|
| ก. ริชาร์ด ลีช แมดดอกซ์ | ข. เอ็ดเวิร์ด เวสต์มัน |
| ค. เอ็ดเวิร์ด เอ็ดเจอร์ตัน | ง. เอ็ดวิน แลนด์ |
10. ระบบกล้องไร้ฟิล์ม (Still Video Camera) ที่ชื่อว่า MAVICA เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทใด
- | | |
|----------|-------------|
| ก. โกดัก | ข. ไนคอน |
| ค. โซนี่ | ง. โอลิมปัส |
11. ผู้ผลิตฟิล์มไนโตรเซลลูโลส ขึ้นเป็นคนแรก คือ
- | | |
|-------------------------|-----------------|
| ก. ริชาร์ด ลีช แมดดอกซ์ | ข. ยอร์จ อีสแมน |
| ค. โจเซฟ มาเรีย อีเดอร์ | ง. ไรม์ส ชัตตัน |
12. ผู้ที่แนะนำให้ใช้การย้อมสีภาพ โดยการใช้สารละลาย Gold Chloride ผสมลงไปในน้ำยาคงสภาพเลยคือ
- | | |
|----------------------|-------------------|
| ก. จอห์น เฮอร์เชลล์ | ข. อิบโปไลท์ ฟรีช |
| ค. อิบโปไลท์ บายาร์ด | ง. ฮัมฟรี เดวี |
13. ผู้ที่แนะนำให้ใช้กระดาษอัลบูเมนในการอัดภาพ และผลิตกระดาษอัลบูเมนออกขาย คือ
- | | |
|----------------------------|------------------------|
| ก. ริชาร์ด ลีช แมดดอกซ์ | ข. เอ็ดเวิร์ด เวสต์มัน |
| ค. เอ็ดเวิร์ด เอ็ดเจอร์ตัน | ง. แบลงควาร์ท เอฟราต |
14. ยุคของการถ่ายภาพที่ผู้เป็นศิลปิน หันกลับไปใช้กระบวนการเก่า ๆ ที่เคยเป็นที่นิยมกลับมาใช้ใหม่ คือยุค
- | | |
|-------------------------|---------------------|
| ก. Straight Photography | ข. Previsualization |
| ค. Post-Visualization | ง. Pictorialist |
15. ผู้คิดกระบวนการไซยาโนไทป์ หรือที่เรียกว่า การพิมพ์เขียว คือ
- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| ก. เซอร์ จอห์น เฮอร์เชลล์ | ข. เซอร์ ฮัมฟรี เดวี |
| ค. โจเซฟ ไนซ์เฟอร์ เนียบ | ง. เฟรดเดอริก สก็อต อาเซอร์ |

ภาคผนวก ข.

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ของข้อสอบรายข้อ

ตาราง 3 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	.70	.41
2.	.47	.23
3.	.34	.59
4.	.70	.53
5.	.28	.37
6.	.46	.75
7.	.25	.46
8.	.34	.59
9.	.56	.72
10.	.75	.46
11.	.38	.34
12.	.47	.58
13.	.50	.85
14.	.43	.24
15.	.63	.52
16.	.26	.61
17.	.32	.69
18.	.57	.24
19.	.45	.38
20.	.69	.31
21.	.73	.33
22.	.48	.32
23.	.50	.28
24.	.55	.29
25.	.33	.49
26.	.62	.24
27.	.65	.49
28.	.62	.34

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
29.	.65	.49
30.	.67	.36
31.	.77	.33
32.	.70	.41
33.	.64	.20
34.	.62	.34
35.	.55	.55
36.	.55	.36
37.	.58	.49
38.	.38	.28
39.	.42	.49
40.	.66	.43
41.	.66	.23
42.	.49	.67
43.	.65	.61
44.	.59	.48
45.	.35	.46
46.	.48	.56
47.	.46	.22
48.	.68	.28
49.	.52	.33
50.	.64	.26
51.	.73	.32
52.	.47	.55
53.	.35	.40
54.	.32	.29
55.	.51	.60

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = 0.59

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุขเกษม อุยโต
เกิดวันที่	13 พฤษภาคม พุทธศักราช 2501
สถานที่เกิด	ตำบลคลองเขื่อน กิ่งอำเภอกลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 1/76 หมู่ 9 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงตลาดบางเขน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชาศิลปภาพถ่าย คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต หมู่บ้านเมืองเอก ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2519	มัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ จากมัธยมวัดธาตุทอง
พ.ศ. 2526	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (การถ่ายภาพและภาพยนตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
พ.ศ. 2527	นิติศาสตรบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2540	การศึกษามหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร