การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โดย
นายประกอบ โพธิ์ทองคำ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2548
ISBN 974 - 464 - 846 - 5
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ART DEPARTMENT COLOUR THEORY FOR PRATHOMSUKSA 4 .

By

Prakob Pothongkum

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

A Master's Report Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF EDUCATION

Department of Educational Technology

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2005

ISBN 974 - 464 - 846 - 5

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้สารนิพนธ์เรื่อง " การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 " เสนอโดย นายประกอบ โพธิ์ทองคำ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

……………………………………………
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิสาข์ จัติวัตร์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ รักษาราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่……….เดือน…………..พ.ศ. ……..…

ผู้ควบคุมสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

คณะกรรมการตรวจสอบสารนิพนธ์

……………………………………….ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ศิริพงศ์ พยอมแย้ม)
………../…………………/…………...

…………………………………..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม)
………../…………………/…………...

……………………………….............กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา)
………../…………………/…………...

K 48257408 : สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประกอบ โพธิ์ทองคำ : การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ชั้นประถมศึกษาปีที่4 (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ART DEPARTMENT COLOUR THEORY FOR PRATHOMSUKSA 4) อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ : รศ. สมหญิง เจริญจิตรกรรม . 114 หน้า. ISBN 974 - 464 - 846 – 5

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี 2) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนทีมีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) ปีการศึกษา 2548 จังหวัดนครปฐม 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที (t-test)

ผลการการวิจัยพบว่า

1) แนวทางการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ด้านเนื้อหาควรเป็นหลักเกณฑ์ดังนี้ ก) นำเสนอรูปแบบสอนเนื้อหาจากง่ายไปยาก ข) รูปแบบอักษรมาตราฐาน อ่านง่ายชัดเจน ค) ภาพ และสัญลักษณ์ควรสัมพันธ์กับเนื้อหา ง) นำเสนอ เสียง เสียงดนตรีประกอบ เสียงบรรยาย จ) การใช้คำถามที่สั้น กระชับ ไม่ซับซ้อน ฉ) การออกแบบ หน้าจอที่ง่าย ชัดเจน เชื่อมโยงไม่ซับซ้อน

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี มีประสิทธิภาพ 81.88/84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสีในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2548
ลายมือชื่อนักศึกษา ....
ลายมือชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ....

K 48257408 : MAJOR:EDUCATIONAL TECHNOLOGY

KEY WORD : COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION / THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

PRAKOB POTHONGKUM : THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ART DEPARTMENT COLOUR THEORY FOR PRATHOMSUKSA 4 . MASTER'S REPORT ADVISOR : ASSOC. PROF. SOM-YING JAROENJITTAKAM.114 pp.ISBN 974 - 464 - 846 – 5

The purposes of this research were to : 1) study the practical ways for Computer Assisted Instruction development on theory of colour in learning strand of Art 2) create and develop a Computer Assisted Instruction lesson on theory of colour in learning strand of Art 3) compare the prathomsuksa four students' learning achievement before and after using the developed Computer Assisted Instruction lesson on theory of colour 4) study the two prathomsuksa four classes of 60 students the year of 2548, Wat Takong school (Ratradbamrung) , Nakhon Pathom ' satisfaction in Computer Assisted Instruction lesson on theory of colour.

The research instruments were 1) Interviews asking for experts's idea by checking content and Computer Assisted Instruction lesson design 2) the Computer Assisted Instruction lesson on theory of colour 3) learning achievement test before and after course 4) questionnaires asking for students satisfactory with the studying the course by Computer Assisted Instruction.

The statistic employed for percentage, mean , standard deviation and t-test.

The results of this study revealed as the followings:

1) The practical ways for Computer-Assisted Instruction development on theory of colour should be :A) taught from the easy content to difficult one B) used the standard text type that is readable and sharp C) used images and symbols that relate to the content D) described the procedure with background sound and music E) used the questions that are not long and complicated F) designed the clear and easy frames and flowing links.

2) The efficiency of Computer Assisted Instruction lesson is higher (82/84) than the requirement level (80/80).

3) The achievement of Computer Assisted Instruction lesson of the studying in the theory of colours after the course is higher than before at the level of .05.

4) Students really satisfied with the Computer Assisted Instruction lesson in learning area theory of colour.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

Department of Educational Technology Graduate School,Silpakorn University Academic Year 2005

Student's signature ………………………..

Master's Report Advisor's signature ………………………..

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่ง จากรองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนีย์ ธรรมเมธา ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมสารนิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ศิริพงศ์ พยอมแย้ม ประธานกรรมการตรวจสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาให้ความกระจ่างในเชิงวิชาการ และแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์พลศักด์ ฉายศรีศิริ อาจารย์อภิชัย พวงวิภาค และอาจารย์เฉลิมพันธ์ รัตนมุณีวงศ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการพิจารณาตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยให้มีความครอบคลุม และมีประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์สุรพงษ์ โลหิตพินธุ อาจารย์มนต์ชัย พงศกรนฤวงษ์ และอาจารย์ธนา เทศทอง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยให้มีความครอบคลุม และมีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร คณะครูสถานศึกษาโรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) จังหวัดนครปฐม ที่อำนวยความสะดวกในการทำการศึกษาวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่านและขอขอบคุณพี่น้องทุกคนที่ให้การสนับสนุนทุกด้านแก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ โครงการพิเศษรุ่น 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกคน สำหรับไมตรีและความเอื้ออาทรที่ได้รับตลอดมา

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ซึ่งเป็นผู้วางรากฐานทางการศึกษาและทุกคนที่อยู่เคียงข้างเป็นกำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยให้ประสบความสำเร็จ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภาพ	ฎ

บทที่

1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
	สมมติฐานของการวิจัย	5
	ขอบเขตของการวิจัย	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
2	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
	แนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	9
	จิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	9
	ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	10
	การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	14
	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
	ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
	องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
	ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	25
	ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30
	แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	32

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.................................... 33
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน... 37
โปรแกรมสำหรับสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..................................... 41
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544... 47
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มศิลปะในหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน.. 47
คอมพิวเตอร์กับงานศิลปะ 48
ทฤษฎีสี... 50
ความรู้สึกที่ได้รับจากสี... 54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.. 57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ... 57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ... 58

3 วิธีดำเนินการวิจัย.. 60
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.. 60
แบบแผนในการวิจัย... 61
การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเครื่องมือเก็บข้อมูล 61
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.................... 63
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.. 66
แบบประเมินความพึงพอใจ... 67
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้... 69

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.. 71
ตอนที่ 1 แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับเนื้อหา และการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี 71

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี...	72
	ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี......................	73
	ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี..................................	73
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	75
	สรุปผลการวิจัย..	76
	การอภิปรายผล	77
	ข้อเสนอแนะ	82
บรรณานุกรม...		83
ภาคผนวก...		88
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย...........................	88
	ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ..	90
	ภาคผนวก ค เครื่องมือในการวิจัย...	97
	ภาคผนวก ง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ...	105
ประวัติผู้วิจัย..		114

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1 ตารางแสดงเกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ.. 67

2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.. 72

3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน... 73

4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน......................... 73

5 ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญ............ 98

6 แสดงผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน....... 100

7 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ทดลองแบบเดี่ยว............................... 102

8 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ทดลองแบบกลุ่ม................................ 103

9 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
เรื่องทฤษฎีสี... 104

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

1	ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..	21
2	ขั้นตอนในกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย...	60
3	ขั้นตอนในการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง..	62
4	สรุปขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน....................................	65
5	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน................................	66
6	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ..	68

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็น และมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่8(พ.ศ.2540–2545) กำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษาแห่งชาติไว้ว่า มุ่งจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน เร่งพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนไปสู่คุณภาพในระดับสากล โดยการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและเน้นการพัฒนาการเรียนการสอน ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สถานศึกษา มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของตนเองตามความต้องการของท้องถิ่น เพื่อความเป็นไทยความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตการประกอบอาชีพเรียนรู้เรื่องราวของตนเองอย่างเป็นระบบต่อเนื่องอยู่อย่างตลอดเวลา สู่ชุมชนสังคมและโลกกว้างโดยยึดถือผู้เรียนเป็นหลักมากกว่าเนื้อหาสาระวิชาความรู้และส่งเสริมให้ค้นคว้าวิจัยแสวงหาความรู้จากสื่อต่างๆ แหล่งของการเรียนรู้ทุกประเภทภูมิปัญญาของท้องถิ่นพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีการศึกษามาพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นคนดีมีสติปัญญา มีความรู้ คุณธรรมจริยธรรม มีความสามารถในการแข่งขันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้นและสามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข (กรมวิชาการ 2544:1-3)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าการเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่ภายในของห้องเรียนหรือในโรงเรียนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อต่างๆอย่างหลากหลาย สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ สื่อที่นำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงเป็นสื่อแห่งการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัว เช่นวัสดุ สิ่งพิมพ์ ของจริง บุคคล สถานที่ สถานการณ์ เหตุการณ์และรวมถึงความคิด ขึ้นอยู่กับว่าเราเรียนรู้จากสิ่งนั้นหรือนำสิ่งนั้นๆ เข้ามาสู่กระบวนการเรียนสอน ซึ่งมีความสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ตามธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และศักยภาพของผู้เรียน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ได้กำหนดสาระสำคัญที่เกี่ยวกับสื่อไว้หลายมาตรา

โดยเฉพาะในหมวดที่ 9 ที่ว่าด้วยเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเทคโนโลยีการศึกษามีความหมายถึงกระบวนการนำวัสดุอุปกรณ์ และระบบวิธีการนำมาช่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของการเรียนรู้ให้สูงขึ้นดังในมาตรา 65 , 66 , 67 กำหนดให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านของผู้ผลิตผู้ใช้เทคโนโลยีการศึกษามีประสิทธิภาพ ในการพัฒนาขีดความสามารถอย่างเต็มที่ อันเป็นหน้าที่ของภาครัฐที่จะต้องส่งเสริมสนับสนุนให้มีการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษาในการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้เป็นปัจจัยที่สำคัญของการศึกษาเพราะเป็นตัวกลางที่สำคัญในการสื่อความหมายระหว่างผู้สอนกับผู้ที่เรียน ให้มีความเข้าใจในสิ่งที่จะถ่ายทอดให้ตรงจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน(ดุสิต สังข์ร่วมใจ 2531:45) สื่อการเรียนรู้มีอิทธิพลที่จะจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้นจดจำได้นานขึ้น ซึ่งบางครั้งผู้สอนไม่สามารถสร้างแรงจูงใจได้ดีเท่ากับสื่อการเรียนรู้ นอกจากนี้สื่อการเรียนรู้ยังเป็นสิ่งที่ช่วยปรับปรุงแก้ไขทัศนคติของนักเรียนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นส่งเสริมการค้นคว้าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทจะมีคุณค่าและคุณสมบัติเฉพาะในงานของตนเอง สิ่งที่สำคัญอยู่ที่ผู้ใช้จะต้องพยายามค้นหาประโยชน์ จากข้อดีและข้อจำกัดของสื่อแต่ละประเภท นำไปใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนการสอนความพร้อมของเครื่องมือ สถานที่ เวลาโอกาส และขั้นตอนการผลิตเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพทางการศึกษา ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด (วิภา อุดมฉันท์ 2544:7)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สังคมเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการระดมสมองสรรพกำลังทั้งมวล การแข่งขันการค้าอย่างเสรีเป็นโครงสร้างพื้นฐาน ดังนั้นจึงมีวิถีของการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างรวดเร็วและซับซ้อนมากกว่ายุคใดๆที่ผ่านมา เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่นิยมนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ในวิถีชีวิตประจำวันของเราได้เป็นอย่างมากและการพัฒนาการในด้านการศึกษาก็เช่นกัน มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานด้านการศึกษาปัจจุบันพอจะแบ่งลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ได้ 5 ลักษณะด้วยกัน เช่นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเพื่อช่วยให้การนำเสนอเนื้อหาให้น่าสนใจ และให้ผลการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยในการบริหารจัดการ ได้แก่ งานทะเบียน งานธุรการ ประวัติ และข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากร การเงินและพัสดุ อาคารสถานที่ การแจ้งผลการเรียน การใช้คอมพิวเตอร์ในงานการจัดการเรียนการสอน ได้แก่การเก็บข้อมูล เกี่ยวกับผู้เรียนการให้เกรด การจัดทำคลังข้อสอบ การจัดทำเอกสารประกอบในการเรียนการสอน การจัดบุคลากร การใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสาร และสืบค้นคว้าข่าวสาร

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันและเป็นการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนกับผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลาโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ การใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากบทเรียนที่ได้รับการออกแบบและสร้างอย่างเป็นระบบ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะต่างๆกันเช่นบทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหาประเภทแบบฝึกหัด ประเภทเกม หรือแบบทดสอบ(พรเทพ เมืองแมน 2544:16–1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer – Assisted Instruction : CAI) เป็นผลจากการพัฒนาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีระบบ และเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนกำหนด และตัดสินใจด้วยการเลือกวิธีการเรียนได้ด้วยตนเองสอดคล้องกับตรงตามความต้องการของผู้เรียนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนาให้เป็นสื่อที่เน้นการโต้ตอบ(Feedback) หรือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อ วิธีนี้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนแบบสื่อสารสองทาง (two–way communication) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบรรจุสิ่งที่ต้องการแสดงบนหน้าจอ(display) ซึ่งได้แก่ ข้อความ(text) ภาพนิ่ง(picture) ภาพเคลื่อนไหว(animation) ภาพจากวิดีทัศน์(video footage) กราฟิก(graphic) แผนภูมิ (chart) สามารถใช้สีและเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนได้ใกล้เคียงกับการเรียนในห้องเรียน โดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่ละหน้าจอคอมพิวเตอร์ (screen) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เพราะจะใช้หลักการโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ให้โอกาสได้เรียนตามความสนใจ ความสามารถโดยเลือกวิธีเรียนและควบคุมในการเรียนของตนเอง(วิภา อุดมฉันท์ 2544:79– 80)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านของเนื้อหาในหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญทางด้านของสื่อและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ผสมผสานกัน ทั้งทฤษฎีกับการสอนเพื่อการถ่ายทอดความรู้จิตวิทยา ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นกลุ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญต่างกันไปประกอบกัน(ยืน ภู่วรวรรณ 2531:120–134) ซึ่งในส่วนของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องใช้เวลาแรงงานและงบประมาณที่สูง ประกอบกับปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และบุคลากรในสาขาของวิชาการที่จะทำงานร่วมกัน สถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลิตเพื่อการค้า เกิดการขาดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของ

การเรียนการสอน ซึ่งในปัจจุบันยังไม่สามารถพัฒนาไปได้อย่างเต็มที่(นงนุช วรรธุนวหะ2535:15) บุคลากรการศึกษาโดยเฉพาะผู้สอนที่มีความสนใจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความรู้ในเรื่องเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดีจำนวนมากขาดความรู้ ขาดทักษะ ขาดเทคนิค ดังนั้น โปรแกรมทางด้านคอมพิวเตอร์จึงเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ครรชิต มาลัยวงศ์ 2531:142–147) และในการลงทุนจัดซื้อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นการเสียค่าใช้จ่ายพัฒนาการศึกษาเป็นภาระแก่โรงเรียน ครูและนักเรียน ผู้สอนสามารถพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองได้ จะทำให้เป็นการประหยัดในการลงทุนพัฒนาทางการศึกษา และตรงความต้องการในการเรียนการสอน และจากการสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยเทคนิควิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เบตต้า สมบูรณ์ บูรศิริรักษ์ (2539:77–196)สรุปว่า งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีการวิจัยในกลุ่มของวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางกลุ่มสาระการเรียนรู้ของ วิชาศิลปะมีปริมาณที่น้อย ยังต้องการพัฒนาการศึกษาวิจัยเพิ่มขึ้นอีกมาก

โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด นครปฐม เขต 1 เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาเปิดทำการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับ ชั้นอนุบาลที่1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ในปีการศึกษา 2548 มีจำนวนนักเรียนรวม 535 คน มีครู อาจารย์ 23 คน ครูที่จบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะโดยตรงมี 1 คน มีปัญหาการขาด อัตรากำลังครูบุคลากรต่อจำนวนนักเรียน และจากการที่วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิชาศิลปะเป็นวัสดุที่สิ้นเปลืองใช้แล้วหมดไป สีและอุปกรณ์ต่างๆที่มีคุณภาพที่ดีจึงมี ราคาที่สูง ดังนั้นจึงเป็นภาระค่าใช้จ่ายแก่ผู้ปกครองและนักเรียน งบประมาณที่จัดสรรสนับสนุนมี ปริมาณไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ระยะเวลาในการเรียนการสอนของวิชาศิลปศึกษามีเวลา อันจำกัด ทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาได้ลึกซึ้ง จึงต้องมีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในเวลา ว่างและตามความสนใจของผู้เรียน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะที่เป็นผู้สอนประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จึงสนใจที่จะสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎี ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นสื่อเสริมการเรียนการสอนศิลปะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.ศึกษาแนวทางการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

2. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

สมมุติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะ เรื่องทฤษฎีสีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสีอยู่ในระดับมาก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีขอบเขตวิจัย ดังนี้

1.ประชากรและตัวอย่าง

1.1 ประชากรและตัวอย่าง

1.2 เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดนครปฐม เขต 1 จำนวน 50 คน

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดนครปฐม เขต1 ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากมาจำนวน 20 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

3. สาระการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นสาระของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สร้างขึ้นตามกรอบของหลักสูตรทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 โดยผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็น 4 หน่วยของการเรียนรู้ ดังนี้

สาระการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สีขั้นที่ 1 , สีขั้นที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สีขั้นที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 อิทธิพลของสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การใช้สีในชีวิตประจำวัน

4. ระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

4.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

4.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

4.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

4.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. สี เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของศิลปะมีบทบาทที่เด่นมาก สีมี 2 ชนิด คือ สีที่เป็นแสงเกิดขึ้นจากการหักเหของแสง กับสีที่เป็นวัตถุได้จากสีที่มีอยู่ธรรมชาติ และการสังเคราะห์เช่นจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอ เนื้อหา และกิจกรรมด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรม Autoware Professiona 7 ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้แบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมของการเรียนการสอน แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาวิชา และปฏิบัติกิจกรรมจากโปรแกรมสามารถนำความรู้จากการเรียนศิลปะไปประยุกต์ใช้ในวิถีชีวิตประจำวัน โดยไม่มีการจำกัดในเรื่องของเวลา และความแตกต่างกันระหว่างผู้เรียน

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงคุณภาพของผู้เรียนบรรลุตามเกณฑ์มาตราฐาน 80/80

เกณฑ์ 80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเ้รียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง คะแนนที่นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี หมายถึง ความรู้สึกของผู้ที่เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านของเนื้อหา ด้านประโยชน์ในการเรียนรู้ และด้านรูปแบบของสื่อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ไปใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล

2. เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการขาดบุคลากร และวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอน ด้านศิลปะ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ได้สื่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี เรื่องทฤษฎีสี ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา ที่มุ่งเน้นผู้ที่เรียนเป็นสำคัญได้

4. ใช้ในการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองของนักเรียนที่เรียนอ่อนได้ทัน หรือขาดเรียน

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำให้เข้าใจในหลักการและทฤษฎีตลอดจนผลการวิจัย ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

1. แนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

1.1 จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

1.3 การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้จักในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2.1 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 ข้อดีและจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.8 โปรแกรมสำหรับสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544

3.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มศิลปะในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3.2 คอมพิวเตอร์กับงานศิลปะ

3.3 ทฤษฎีสี

3.4 ความรู้สึกที่ได้รับจากสี

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ

1. แนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนเป็นการบูรณาการแนวความคิด ของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ เนื่องจากในความหมายทางจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมการเรียนรู้คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มนี้ คือพฤติกรรมนั้นเอง เช่น ทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง(Stimulus-Respones) การเรียนรู้ในลักษณะนี้เกิดขึ้นมาจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีการเสนอสิ่งเร้า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มีอยู่ 4 ประการ คือ

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งอย่างแล้วจูงใจให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองความต้องการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. สิ่งเร้า (Stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้าผู้เรียนจะได้รับความรู้ หรือการชี้แนะทันทีทันใดจากสิ่งเร้านั้นก่อนที่จะตอบสนอง

3. การตอบสนอง (Respones) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัลเช่นการชมเชย ผู้เรียนในกรณีที่เรียนตอบสนองถูกต้อง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2533 : 61-62)

1.1 จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้ การเรียนหมายถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนปริมาณความรู้ของผู้เรียน งานที่สำคัญของครูก็คือช่วยนักเรียนแต่ละคนให้เกิดการเรียนรู้ หรือมีความรู้และทักษะตามที่หลักสูตรได้วางไว้ ครูมีหน้าที่จัดประสบการณ์ในห้องเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียน ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้จึงเป็นรากฐานของการสอนที่มีประสิทธิภาพ

นักจิตวิทยาได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทั้งสัตว์และมนุษย์ และได้ค้นพบหลักการที่ใช้ประยุกต์ เพื่อการเรียนรู้ในโรงเรียนได้ ทฤษฎีการเรียนรู้มีหลายทฤษฎีแต่จะกล่าวถึง

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories) ภารกิจของผู้สอนในการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม ผู้สอนจะต้องกำหนดความมุ่งหมายอย่างแน่ชัดว่าต้องการก่อให้เกิดพฤติกรรมใดขึ้นในตัวผู้เรียน แล้วต้องจึงจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมตามลำดับที่ต้องการเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองเมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้องก็ให้การเสริมแรง

ตัวอย่างการนำทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมมาเป็นหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีการศึกษาที่เห็นชัดเจนที่สุด คือ การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) เช่น บทเรียนโปรแกรม ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งเร้าสั้นๆ เรียกว่า กรอบหรือเฟรม(Frames) การจูงใจและเร้าใจผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือมีส่วนร่วมได้ตอบสนองและได้รับการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง ในทางปฏิบัติปัจจุบันทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมมีอิทธิพลมาก และเป็นผู้นิยมนำมาเป็นหลักฐานพื้นฐานของการออกแบบการเรียนการสอน แบบโปรแกรมประเภทต่างๆ หลายรูปแบบ เริ่มตั้งแต่การสอนโดยการใช้สื่อธรรมดาและสื่อประสม ไปจนถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบ หรือนอกระบบโรงเรียน

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ในการนำเอาหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เข้ามาใช้ประกอบในการพัฒนา ทางด้านการใช้เทคโนโลยีการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ

1. **ทฤษฎีการเรียนรู้ของการเย่(Gagne')** การเย่ได้ให้นิยามการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capabillty) หรือความสามารถของมนุษย์ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่แสดงออกมา การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสภาพการณ์การเรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 62-64) ได้จำแนกประเภทการเรียนรู้พื้นฐานออกเป็น 8 ลักษณะ เรียงตามลำดับก่อนหลัง ดังนี้

1.1 การเรียนรู้สัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่เกิดขึ้นโดยผู้เรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นเงื่อนไขอย่างทันทีทันใด และจะเกิดการเรียนรู้เมื่อกระทำซ้ำหลายๆ ครั้งบนเงื่อนไขเดียวกัน การเรียนรู้สัญญาณเป็นประเภทเดียวกันกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขของพาพลอฟ (Pavlov)

1.2 การเรียนรู้จากสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - Responses Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างตั้งใจหรือจำเพาะเจาะจงโดย 1) กระทำซ้ำบ่อยๆ 2) ตอบสนองให้ถูกต้องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ 3) การที่ควบคุมสิ่งเร้าจะเพิ่มความถูกต้องของการตอบสนองได้มากขึ้น 4) การเสริมแรงหรือการให้รางวัลมีความจำเป็น การเรียนรู้ประเภทนี้เป็น

ประเภทเดียวกันกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบอาการกระทำ (Operand Conditioning) ของสกินเนอร์ และทฤษฎีการเรียนรู้ (Instrumental Conditioning Learning) ของธอร์นไดด์

1.3 การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยง (Simple Chaining Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมีการกระทำเชื่อมโยงต่อเนื่องระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตั้งแต่สองคู่ขึ้นไป โดยมากเป็นการเรียนรู้ด้านทักษะ (Mortor Learning)

1.4 การเรียนรู้โดยใช้ภาษา (Verbal Association Learning) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของการใช้ถ้อยคำ หรือภาษาตอบสนองสิ่งเร้าจนเกิดเป็นภาษาขึ้นเรียกสิ่งต่างๆ ของการเรียนรู้ประเภทนี้เป็นลักษณะเดียวกับการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connection Learning) ของเอบบิงฮอส (Ebbinghaus)

1.5 การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมีความเข้าใจอย่างขว้างกว้างลึกซึ้งตามลำดับขั้นต่างๆ ที่จะเรียนรู้จนสามารถจำแนกความแตกต่างที่มีอยู่ของสิ่งเร้าทั้งหลายได้ เช่น สามารถแยกชื่อต่างๆ ที่จะเรียนรู้จนสามารถจำแนกความแตกต่างที่มีอยู่ของสิ่งเร้าทั้งหลายได้ เช่น เราสามารถจำแนกแยกชื่อต่างๆ ของพืชและสัตว์ และเรียกได้ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1.6 การเรียนรู้มโนทัศน์(Concept Learning) โดยทั่วไปมโนทัศน์จะมีอยู่ใน 2 ลักษณะ คือ มโนทัศน์แบบรูปธรรมและแบบนามธรรม มโนทัศน์แบบรูปธรรมเกิดจากการสังเกตและเป็นแบบรูปธรรม ส่วนมโนทัศน์แบบนามธรรมนั้นเป็นมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือสิ่งแทนของจริงต่างๆ เช่น รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม เป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้ตามมโนทัศน์จึงเกิดขึ้นได้ตามจุดมุ่งหมายที่เราตั้งไว้ โดยเรียนรู้ผ่านทางสภาพการณ์การเรียนรู้เพื่อให้ตอบสนองจนสามารถสรุปหลักการและจุดมุ่งหมายจากสิ่งแวดล้อมได้

1.7 การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการนำมโนทัศน์จำนวนหนึ่งมาสัมพันธ์กันอย่างดีมีลำดับต่อเนื่องกันและชัดเจน แล้วสร้างเป็นข้อสรุปหรือกฎที่มีความหมายใหม่ขึ้นมาและความสามารถนำไปใช้อธิบายกับเหตุการณ์ต่างๆ ได้

1.8 การเรียนรู้การแก้ปัญหา(Problem – Solving Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงที่สุดที่เกิดจากการนำกฎหรือหลักการเบื้องต้นต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาจากหลักการก็จะนำไปสู่ขั้นของกระบวนการใหม่ๆ เกิดความคิดและขยายแนวคิดจนสามารถนำหลักการนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์และสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้จนกระทั่งได้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

จากลักษณะการเรียนรู้ดังกล่าว กาเย่ได้กล่าวว่าผู้เรียนจะเกิดความสามารถซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้(Learning Outcomes) และผลของการเรียนรู้ถ้ามองในมุมหนึ่งก็จุดมุ่งหมาย

การศึกษาและการเรียนการสอนนั้นเอง ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนจากทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ ดังได้อธิบายสรุปมาแล้วจะเห็นว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ เข้าสู่เหตุการณ์การเรียนการสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนคือเทคโนโลยีการสอนนั้นเอง

กาเย่และคณะ (Gagne and others 1988 : 8-14) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

1. สภาพการเรียนรู้(Conditions of learning) เป็นความพร้อมภายในตัวผู้เรียน (Internal Conditions) ด้านความสามารถที่มีอยู่ก่อนเรียน(พฤติกรรมเบื้องต้น) และสภาพภายนอก (External Conditions) ที่จัดให้แก่ผู้เรียน

2. เหตุการณ์ในการเรียนรู้(Events of Learning) หมายถึง กระบวนการต่างๆเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ เมื่อมีสิ่งเร้าจากสภาพแวดล้อมมากระตุ้น หน่วยรับประสาทสัมผัสจะรับสิ่งเร้าส่งไปทำการบันทึกความรู้สึก และจะได้รับการกลั่นกรองจากกระบวนการความตั้งใจและการเลือกการรับรู้เลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ และจะส่งต่อไปยังหน่วยความระยะสั้นโดยอาศัยสื่อ (ภาพและ/หรือเสียง) และบางส่วนถูกส่งไปยังหน่วยความจำระยะยาว และนำมาใช้งานได้ด้วยกระบวนการเสาะหาผลจากกระบวนการนี้ทำให้มีการปฏิบัติก็จะเกิดการเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับกระบวนการควบคุมที่สำคัญคือ ยุทธศาสตร์การคิด

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ดังนั้นกล่าวได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้และการจำของกาเย่ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของทฤษฎีใหม่ของความรู้และความเข้าใจ ที่มุ่งจะเน้นเน้นในเรื่องของกระบวนการการเรียนรู้ (Information Procssing) กาเย่ยังได้เน้นบทบาทครูในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่างๆ และเสนอแนวทางในการจัดการสอนเป็น 9 ขั้นตามลำดับดังนี้

1. การเรียกความสนใจ (Gaining Attention) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดยการเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และมีการนำเสนอสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ

2. การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Information the Learning of the Objective) เพื่อให้นักเรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนและเป็นแนวทางไปสู่จุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์อาจบอกให้ทราบโดยตรงหรือบอกโดยใช้คำถามก็ได้

3. การกระตุ้นให้เกิดการระลึกความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน (Stimulating Recall of Prerequisite Learning) อาจใช้คำถามหรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้เดิม แล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

4. การเสนอสิ่งเร้าใช้ในการประกอบการสอน (Presenting the Stimulus Material) ได้แก่วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนอื่นๆ

5. การชี้แนะการเรียนรู้(Providing learning Guidance) อาจใช้คำถามที่สามารถนำไปสู่การเรียนรู้ การนำไปใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ

6. จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม (Eliciting the Performance) คือ ให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวกจัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม(Providing Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าการทำกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้องดี หรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

8. การวัดผลการเรียน(Assessing the Performance) การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้การทำกิจกรรมอาจทำได้โดยการใช้คำถามให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบวัดได้ในขณะเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้(Enhancing Retention and Transfer) คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ กัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ให้มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่เพื่อฝึกการถ่ายโอนการเรียนรู้

กาเย่ กล่าวว่าการเรียนรู้เนื้อหาสำคัญกว่าเรียนรู้ตามกระบวนการ และมีความเห็นว่าการนำวิธีการสอนแบบค้นพบไปสอนจะไม่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง นอกจากจะต้องสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่แน่นอน และเป็นลำดับขั้นให้ผู้เรียนจึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์

การสอนทั้ง 9 ขั้นตอน ดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อนักเทคโนโลยีการศึกษาในการออกแบบและพัฒนาการสอนในเชิงปฏิบัติ ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเย่ ซึ่งได้รับความสนใจและการนำมาใช้ในงานทางด้านเทคโนโลยีอย่างกว้างขวาง(ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2533:66)

2. ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส ได้แก่ การเร้าความสนใจ ความรู้สึกเกี่ยวพันธ์กับเนื้อหา ความมั่นใจและความพึงพอใจของผู้เรียน ดังนี้

1. การเร้าความสนใจ(Arouse) การเร้าความสนใจจะต้องไม่จำกัดเฉพาะในช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียน วิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจากผู้เรียนได้ดีก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และความอยากเห็นนั่นเอง ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา(Relevant) ความรู้สึกเกี่ยวพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนคือการทำให้ผู้เรียน สึกว่าสิ่งที่ตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเอง เช่น การใช้ตัวอย่างที่มีบริบทตรงกับความสนใจและสาขาของผู้เรียน เป็นต้น

2. ความมั่นใจ(Confidence) การให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองมีความมั่นใจตามความคาดหวังในการเรียนและโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ ซึ่งจะเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งคล้ายกับทฤษฎีของมาโลน ในเรื่องความท้าทายและการควบคุม

3. ความพึงพอใจของผู้เรียน(Satisfaction) การทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้น ทำได้โดยการจัดหากิจกรรม ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนได้เรียนมาในสถานการณ์จริงและจัดหาผลป้อนกลับในทางบวก ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้แสดงความก้าวหน้าและให้คำปลอบใจเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาดต้องอยู่บนฐานของความยุติธรรม

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1.3 การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้จักในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ในการจัดการศึกษาและการเรียนการสอน(ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2533:66-67) ได้มีการนำหลักการจิตวิทยาการเรียนรู้ตามทัศนะต่างๆ มาใช้ร่วมกันอย่างผสมผสานเพื่อก่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะในเรื่องนี้เทคโนโลยีการศึกษาได้มีการประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้มารใช้เทคโนโลยีการศึกษาและการสอน ทำให้ได้สภาพการณ์ในการเรียนการสอน ที่มั่นใจได้ว่าสามารถสนับสนุน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพใน 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้
2. ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้ในการเรียนการสอนและการจัดการศึกษา ทำให้เกิดสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้ง 4 ประการ และถือว่าเป็นหลักการสำคัญของ

เทคโนโลยีการศึกษา แนวคิดดังกล่าวได้นำมาเป็นหลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อ และเพื่อการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล หรือการเรียนด้วยตนเองอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)

2.คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนภาษาอังกฤษว่า "Computer Assisted Educational" หรือย่อว่า "CAE" ในภาพรวมคือ (Macro) หรือ Computer Assisted Educational ก็คือการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการเรียนการสอน (Learning Process) จำแนกใหม่ได้เป็น 3 ชนิด คือ

1.CAI (Computer Assisted Instruction)

2.CAL (Computer Assisted Learning)

3.CBT (computer Base Training)

1. CAI(Computer Assisted Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) หมายถึง วิธีการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งออกแบบไว้เพื่อนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยความสามารถของแต่ละบุคคลมีการปฏิสัมพันธ์(Interaction)ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังการปฏิบัติตามคำสั่ง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

เนื้อหาสาระความรู้(Information) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะที่สามารถกระตุ้นความสนใจผู้เรียนให้ติดตามอย่างต่อเนื่องด้วยการใช้ข้อความ ภาพ กราฟิก เสียง ฯลฯ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อเรื่องที่ต้องการเรียนรู้แล้ว จะมีแบบฝึกหัดไว้ให้ผู้เรียนได้รับการฝึกเพื่อทบทวนและตรวจสอบตนเอง คอมพิวเตอร์ให้ข้อมูลย้อนกลับผู้เรียนจะรู้ได้ทันทีว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นถูกต้องหรือไม่ ต่อจากนั้นคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในลำดับต่อไป

2. CAL(Computer Assisted Learning) CAL คือโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เขียน เหมือนกับสมุดหรือตำรา เป็นแค่ตำราอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งรวบรวมเนื้อหาของวิชานั้นไว้ทั้งหมดเหมือนกับสารานุกรม(Encyclopedia) บางตอนก็นำเสนอด้วยข้อความและรูปภาพเป็นมัลติมีเดีย และก็จัดให้มีปฏิสัมพันธ์(Interactive) กับผู้เรียนมีแบบฝึกหัดให้ทดสอบ แต่จะไม่บังคับผู้เรียนจะเลือกเรียนหัวข้อหรือเนื้อหานั้น หรือจะข้ามไปก็ได้จึงถือได้ว่าช่วยเสริมประสบการณ์แก่ผู้เรียนส่วนใหญ่จะบรรจุเป็นแผ่นซีดี–รอม(CD-ROM) เนื่องจากเก็บเนื้อหาได้มากถึง 650 Mb สรุปว่า CAL คือ

1. เป็นชุดการเรียนที่นำไปเรียนได้ด้วยตนเอง
2. เนื้อหากว้าง ครอบคลุมทั้งหมด เช่น สารานุกรม
3. จัดทำโดยองค์กร คณะ หรือภาคเอกชนจึงต้องอาศัยบุคคล 4 ประเภท คือ
   3.1 นักวิชาการ (Academic Expert)
   3.2 นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Programmer)
   3.3 นักสร้างสรรค์ (Producer)
   3.4 นักศิลปะ (Artist)

3. CBT(Computer Base Training) CBT คือ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการฝึกทักษะ จะต้องมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้เรียน 100% เช่น โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีดโปรแกรมต่อคำศัพท์หรือเกมทางการเรียน โดยจะทำในลักษณะจำลองสถานการณ์เสมือนจริง (Simulation) เช่นCAD/CAM(Computer Assisted Design / Computer Assisted Manufacturing) ที่ใช้ในการเรียนการสอนด้านงานอุตสาหกรรม หรือ โปรแกรมจำลองการบิน (Flight Simulator) ตั้งแต่ฝึกบินด้วยจอยสติ๊ก (Joystick) กับจอภาพ (Monitor) ไปจนถึงห้องบังคับการบินจำลอง(Cockpit Simulator) ซึ่งในการใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมไฮดรอลิกให้ห้องเคลื่อนไหวเหมือนบินจริงๆ หน้าจอจะจำลองรอบด้านและปรับภาพสนามบินต่างๆ ให้เห็นเหมือนจริงอีกด้วยเหมือนของบริษัทการบินไทยที่ใช้ฝึกนักบินเป็นต้นสรุป CBT ก็คือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1. เป็นโมดูลจำลองสถานการณ์
2. ใช้ในการฝึกทักษะหรือความชำนาญ เช่น ฝึกการบิน, ฝึก CAD – CAM
3. การจัดทำจะต้องเป็นคณะหรือบริษัทในเชิงพาณิชย์ โดยจะต้องเพิ่มนักวิศวกร (Mechatronics Engineer) อีก 1 จาก 4 ประเภท ใน CAL ที่กล่าวมา

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้หลายกรณี เช่น กรณีที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจสิ่งที่เรียนรู้จากครูผู้สอนในชั้นเรียนก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติม โดยมีโอกาสได้ทบทวนความรู้และทดสอบความรู้ความเข้าใจจากการทำกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถที่ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองในเรื่องนั้นๆได้ หรือในกรณีที่ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมเป็นพิเศษนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนแล้ว ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการขยายขอบข่ายการเรียนรู้ของตนเองให้กว้างขวางยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง สำหรับผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนให้ได้รับโอกาสในการศึกษาการพัฒนาความรู้และทักษะของตนได้เป็นอย่างดี ส่วนผู้เรียนที่ต้องการจะฝึกฝนตนเองให้เกิดความชำนาญในทักษะต่างๆ ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องนำทางไปสู่ความสำเร็จได้เช่นกัน

2.1 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ เริ่มต้นจากนักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาได้ประดิษฐ์ต้นแบบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขึ้นมา คอมพิวเตอร์รุ่นแรกสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน แต่มีปัญหาในการใช้งานเพราะตัวเครื่องมีขนาดใหญ่ใช้หลอดสูญญากาศจำนวนมาก และมีราคาที่แพงจึงใช้งานเฉพาะการค้นคว้าวิจัยส่วนมาก ต่อมาก็มีการพัฒนาการของคอมพิวเตอร์จนทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กและราคาถูกลง ประชาชนทั่วไปจึงมีกำลังซื้อไว้ใช้อย่างแพร่หลายตามมหาวิทยาลัย มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารกิจกรรมต่างๆ ของสถาบัน และที่สำคัญยิ่งคือมีการนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนซึ่งเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่หลายคนนิยมเรียกกันว่า CAI (Computer Assisted Instruction)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการผสมผสานของบทเรียน ในแบบประเภทโปรแกรม (Programmed instrution) ของ B.F. Skinner เข้ากับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ของ Skinner และ S.L. Perssey Dence สมัยนั้นนักการศึกษาสนใจในแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัด และความสามารถของตนเองโดยไม่จำกัด เรื่องระยะเวลาในการเรียนรู้จึงมีการพัฒนาบทเรียนโปรแกรมขึ้นมาเป็นลักษณะของหนังสือทีเรียกว่า Programmed Text ลักษณะความสำคัญอยู่ที่การออกแบบให้น่าสนใจและใช้จิตวิทยาเรียนรู้พร้อมกับใช้เทคนิคการเสริมแรงปรากฏว่าโปรแกรมมีจุดอ่อน เพราะน่าเบื่อ การทำกิจกรรมก็อยู่ในขอบเขตที่จำกัดเมื่อผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการเปิดหนังสือทบทวนกลับไปกลับมา จึงรู้สึกจำเจ และใช้ประสาทตามาก นักการศึกษาจึงเริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้แทนหนังสือตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การนำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์ได้เปรียบเทียบโปรแกรมอยู่หลายประการ เพราะสามารถนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็วกว่าผู้เรียนกดแป้นพิมพ์แทนการเปิดหนังสือไปทีละหน้า เนื่องมาจากศักยภาพของคอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลที่เป็นเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือ และสามารถนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว ซึ่งใช้ประโยชน์ได้ดีกับการเรียนรู้เนื้อหาที่มีความซับซ้อนนอกจากนี้สามารถใช้เสียงประกอบต่างๆมาช่วยเสริมให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น และมีประโยชน์ในการเรียนทางภาษาได้อย่างมาก และข้อดีอีกประการหนึ่งคือการที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยที่ผู้เรียนจะได้โต้ตอบกับบทเรียนโดยตรง และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างดี ส่วนบทเรียนโปรแกรมนั้นควบคุมผู้เรียนได้ยาก ถ้าหากผู้เรียนเปิดหนังสือผ่านเนื้อหาต่างๆไป ในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถควบคุมผู้เรียนตามโปรแกรมที่สร้างไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน อีกประการหนึ่งก็คือบทเรียนโปรแกรมนั้นผู้เรียนจำเป็นต้องประเมินตนเองและตรวจสอบ

ผลจากเฉลยคำตอบท้ายบทเรียน ผู้เรียนอาจจะคัดลอกคำตอบมาก็ได้ ในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถทั้งการบันทึกผลการเรียนและจะผู้ประเมินได้ทันที

การออกแบบการเรียนการสอน (Instruction Design) การออกแบบการเรียนการสอนของคอมพิวเตอร์ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในลักษณะของเนื้อหาต่างๆ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ตามแนวคิดของนักการศึกษาและนักวิชาการมีการจำแนกชนิดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง 2536, สุกรี รอดโพธิ์ทอง 2535 , Pixlonthi Chongtrakul 1995, Lockard Abrams and Many 1987,อ้างถึงใน วรากร หงษ์โต 2543: 36)

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่(Tutorial)
2. แบบฝึกทบทวน(Drill and Practice)
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง(Simulation)
4. แบบทดสอบ(Test)
5. แบบเกมการสอน(Instructional Games)
6. แบบแก้ปัญหา(Problem Solving)
7. แบบจำลอง(Modelling)
8. แบบการค้นพบ(Discovery)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละแบบมีความแตกต่างกันที่แบบลักษณะของการให้ความรู้สื่อสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่จะใช้เพื่อเสนอเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ โดยการแบ่งเป็นเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และถามผู้เรียน ทีละคำถามโดยการถามแต่ละครั้งจะให้ข้อมูลย้อนกลับได้ในทันที เมื่อผู้เรียนตอบได้ถูกต้องก็จะถามคำถามต่อไป แต่หากผู้เรียนตอบคำถามไม่ได้หรือตอบผิดคอมพิวเตอร์ก็จะให้เนื้อหาเพื่อทบทวนจนกระทั่งผู้เรียนตอบถูก ดังนั้นผู้เรียนมีโอกาสคิดแก้ไขปัญหาด้วยตนเองเพื่อที่จะตอบคำถามให้ถูกต้อง บทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่นี้จึงเปรียบเทียบได้กับเป็นผู้ทบทวนความรู้(Tutor) ให้กับผู้เรียนสามารถสอนเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดและทักษะต่างๆ ได้

คอมพิวเตอร์สอนแบบฝึกทบทวน(Drill and Practice) ใช้สำหรับฝึกหัดและทบทวนความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว โดยอยู่ในรูปแบบของการทดสอบส่วนใหญ่มักใช้กับการเรียนการสอนทางด้านภาษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาที่เน้นเกี่ยวกับความรู้แต่เพื่อใช้ประเมินการสอนของครู หรือการเรียนของนักเรียน คอมพิวเตอร์จะประเมินผลในทันทีว่านักเรียนสอบได้หรือสอบตก และจะอยู่ในลำดับที่เท่าไร ได้ผลการสอบกี่เปอร์เซ็นต์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกแบบหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนคือ แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้รับประสบการณ์และได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมไม่เสี่ยงกับอันตราย รวมทั้งช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ(Test) เป็นบทเรียนที่นำมาใช้สำหรับประเมินผลความรู้ประเมินทักษะ และประเมินเจตคติผู้เรียน เป็นบทเรียนที่เน้นเฉพาะเรื่องของการทดสอบ ซึ่งจะใช้เมื่อผู้เรียนสามารถผ่านแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) ไปแล้วหรืออาจใช้หลักจากผู้เรียนได้ผ่านแบบศึกษาเนื้อหาใหม่(Tutorial) ก็ได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา(Problem Solving) เป็นการฝึกให้เกิดการแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ โดยบทเรียนที่นำเสนอนั้นจะกำหนดปัญหาด้วยสถานการณ์และเงื่อนไขที่แตกต่างกันออกไปเพื่อผู้เรียนจะได้คิดวิธีแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนจำเป็นต้องฝึกแก้ปัญหาก็จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลอง(Modelling) มีความแตกต่างจากแบบแก้ปัญหาตรงที่แบบจำลองผู้เรียนต้องกำหนดสภาพปัญหาการณ์เงื่อนไขต่างๆ ให้กับคอมพิวเตอร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหาและบอกกระบวนการที่นำไปสู่ผลสรุปในการแก้ปัญหา

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสุดท้ายคือ แบบการค้นพบ (Discovery) มีลักษณะสำคัญจะช่วยผู้เรียนให้มีโอกาสได้เรียนรู้ จากประสบการณ์ของตนเองเป็นอย่างมากปัญหาที่นำมาให้ผู้เรียนแก้ไขนั้นจะใช้วิธีลองผิดลองถูกหรือเป็นวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วยเหลือ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอข้อมูลที่หลากหลายแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนพยายามค้นหาจนกระทั่งได้ข้อสรุปในการแก้ไขปัญหาที่ดีที่สุด

2.2 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยทั่วไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันคือ ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์

ข้อความ(Text) อาจเป็นตัวอักษรและที่เป็นตัวเลขหรือเครื่องหมายเว้นวรรคตอนที่มีแบบ (Style) หลากหลายมีความแตกต่างกันทั้งตัวพิมพ์(Font) ขนาด(Size) และสี(Color) รูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบยังสามารถ ส่งเสริมหรือเป็นข้อจำกัดในการแสดงข้อความได้ ดังนั้นการที่จะนำเสนอเนื้อหาจึงไม่สามารถยึดติดกับรูปแบบของตัวอักษรใดๆ เพราะตัวอักษรแบบหนึ่งอาจจะ

เหมาะสมในการใช้เป็นหัวเรื่องในขณะที่อีกแบบหนึ่งสามารถใช้อธิบายเนื้อหาได้อย่างดี ในส่วนขนาดของตัวอักษรจะสามารถใช้เพื่อเขียนหัวเรื่องและเนื้อหาให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน

ภาพนิ่ง (Still picture) ภาพนิ่ง หมายถึง ภาพถ่ายและภาพลายเส้นซึ่งภาพนิ่งอาจจะมีสีขาวดำหรือสีอื่นๆ อาจเป็นภาพ 2 มิติ หรือภาพ 3 มิติ โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ส่วนขนาดของภาพนิ่งก็อาจมีขนาดใหญ่เต็มจอภาพหรือมีขนาดเล็กกว่า ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากการรับรู้ด้วยภาพเป็นอย่างดีครูต้องออกแบบบทเรียนด้วยตนเอง ครูอาจใช้เครื่องมือช่วยในการวาดภาพในซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์ซึ่งช่วยประหยัดเวลา และไม่จำเป็นต้องฝึกฝนตนเองให้มีความชำนาญเท่ากับ ศิลปิน ก็สามารถวาดภาพได้ แต่ข้อจำกัดประการหนึ่ง คือภาพนิ่งแต่ละภาพจะใช้หน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า

ภาพเคลื่อนไหว (Animated picture) ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถอธิบายด้วยตัวอักษรหรือภาพเพียงไม่กี่ภาพ ภาพเคลื่อนไหวมีคุณลักษณะเด่นที่ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนได้ ทั้งการเคลื่อนไหว(Animation) ที่เปลี่ยนตำแหน่งและรูปทรงของภาพและการเคลื่อนที่(Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอภาพ แต่ไม่ได้เปลี่ยนรูปทรงของภาพ

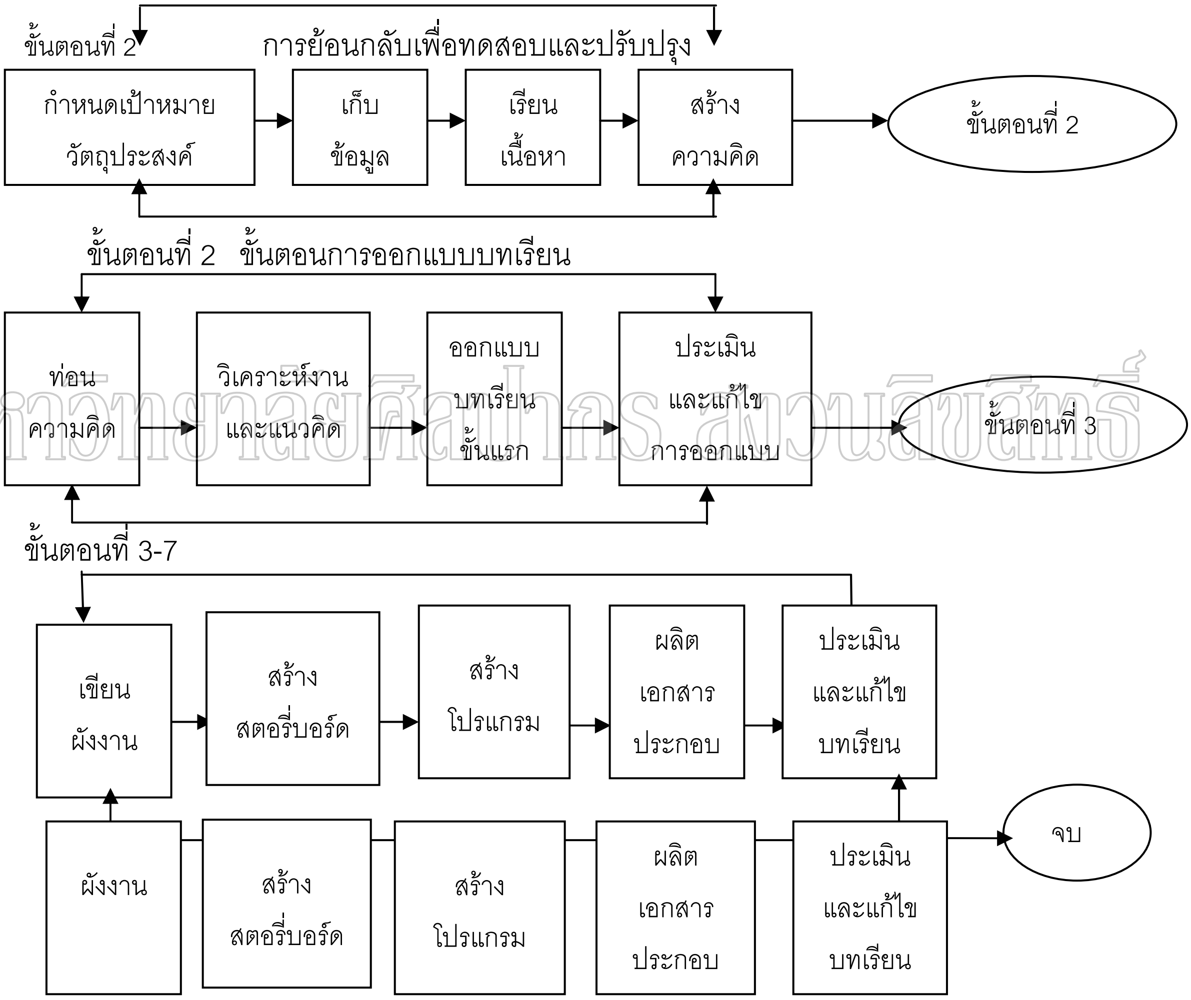
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

เสียง (Sound) เสียงที่เราใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือ เสียงพูด(Voice) เสียงดนตรี(Music) และเสียงประกอบ(Sound Effect) เสียงพูดอาจเป็นเสียงการบรรยาย หรือเสียงจากบทสนทนาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเสียงดนตรีจะ ในการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้อาศัยเสียงช่วยสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้นเช่น เมื่อจะสอนเกี่ยวกับลักษณะการวิ่งของเสือ ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีภาพเคลื่อนไหวของเสือพร้อมกับคำบรรยายบนจอภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้สายตามองภาพเคลื่อนไหวและคำบรรยายได้ในเวลาเดียวกัน แต่ถ้าปรับให้มีภาพเคลื่อนไหวของเสืองและใช้เสียงบรรยายพร้อมกับเสียงประกอบแทน ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่นำเสนอได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์(Interactive Links) คือ การรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นตัวอักษรโดยใช้โปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hypermedia ส่วนโปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hypergraphics จะให้ข้อมูลอธิบายเพิ่มด้วยภาพวิธีการเช่นนี้ผู้เรียกจะใช้ Mouse ชี้แล้ว Click ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอภาพ เช่น ที่ภาพปุ่ม ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือบนตัวอักษรข้อมูลเพิ่มเติมจะปรากฏให้เห็น นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีลักษณะเด่นที่แสดงความสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ(Feed Back) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที

ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ตรงกับวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผู้เสนอขั้นตอนการออกแบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้เช่น ขั้นตอนของ Alessi และ Trollip ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม



มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การเตรียม(Preparation) ขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เตรียมการโดยการรวบรวมข้อมูล เรียนรู้เนื้อหาเพื่อให้เกิดการสร้าง หรือระดมความคิดขั้นตอนการเตรียมนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ

ที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มากเพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals And Objectives) การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน คือ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด คือ เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติม หรือเป็นแบบทดสอบ ฯลฯ รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนว่าเมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง และพิจารณาครอบคลุมถึงวิธีในการประเมินผลควบคู่กันไป เช่นรูปแบบคำถามหรือจำนวนคำถาม

1.2 รวบรวมข้อมูล(Collect Resources) การรวบรวมข้อมูลหมายถึงการเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา การพัฒนาและออกแบบบทเรียนและสื่อในการนำเสนอบทเรียนได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหารวมถึงตำราหนังสือวารสารทางวิชาการหนังสืออ้างอิง สไลด์ภาพต่างๆ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์คู่มือต่างๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้และผู้เชี่ยวชาญการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1.3 เรียนรู้เนื้อหา(Learn Content) ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาของบทเรียนการเข้าใจเนื้อหาอย่างถูกต้องลึกซึ้ง ทำให้สามารถออกแบบบทเรียนในลักษณะที่ท้ายทายผู้เรียนในทางสร้างสรรค์ได้สร้างความคิด(Generate Ideas) การสร้างความคิดคือ การระดมสมองซึ่งหมายถึง การกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ จำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้นเพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีน่าสนใจ

2. การออกแบบบทเรียน(Design Instruction) ขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด โดยการระดมสมองพิจารณาและตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การทอดความคิด(Elimination of Ideas) หลังจากระดมสมองแล้วนักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่าข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการนำข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นพิจารณาอีกครั้งซึ่งในช่วงการพิจารณาอีกครั้งอาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึงรายละเอียดและข้อคิดต่าง ๆ

2.2 การวิเคราะห์งานและแนวคิด(Task and Concept Analysis) การวิเคราะห์งานเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้เพียงพอ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด คือขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่ง เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียน และเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้นการคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องพิจารณาอย่างละเอียด และตัดเนื้อหาในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปหรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่ายออกไปการวิเคราะห์งาน และการวิเคราะห์แนวคิดถือเป็นการคิดวิเคราะห์ที่มีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพื่อหาลักษณะการเรียนรู้ (Principles of Learning) ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้นๆ และเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก(Preliminary Lesson Description) ผู้ที่จะออกแบบจะต้องนำงานต่างๆ และแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นผสมผสานให้กลมกลืน และออกแบบบทเรียนให้มีประสิทธิภาพโดยผสมผสานงาน และแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีของการเรียนรู้โดยวิเคราะห์การเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนการเรียนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภท และประการสุดท้ายคือการจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ(Sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุดคือผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้มากที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์งาน หรือกิจกรรมต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ด้วย ในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของบทเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ(Evaluation and Revision of the Design) การประเมินระหว่างการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ หลังจากออกแบบแล้วควรมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียน การประเมินนี้อาจหมายถึง การทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ โดยมีการรวบรวมทรัพยากรทางด้านข้อมูลต่างๆ ให้มากขึ้น หาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มขึ้นการทอนความคิดออกไปอีก การปรับแก้การวิเคราะห์งานหรือการเปลี่ยนแปลงประเภทของลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน(Flowchart Lesson) ผังงานคือ ชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ

ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเป็นการนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือเมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน

การเขียนผังงานมีได้หลายระดับแตกต่างกันไปแล้ว แต่ความละเอียดของแต่ละผังงานการเขียนผังงานนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย เช่น ประเภทของติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ควรจะใช้ผังงานในลักษณะธรรมดาซึ่งไม่ต้องลงรายละเอียดโดยแสดงภาพรวมและลำดับของบทเรียนเท่าที่จำเป็น แต่สำหรับบทเรียนที่มีความซับซ้อน เช่นบทเรียนประเภทการจำลอง หรือประเภทเกม ควรมีการเขียนผังงานให้ละเอียด เพื่อความชัดเจนโดยมีการแสดงขั้นตอนวิธี การทวนซ้ำของโปรแกรม กฎหรือกติกาของเกมอย่างละเอียดด้วย

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด(Create StoryBoard) สร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอเนื้อหา และลักษณะของการนำเสนอด้วยข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียลงบนกระดาษก่อนที่จะนำเสนอบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ต่อไปในขั้นนี้ควรจะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียน จากสตอรี่บอร์ดนี้จนกระทั่งผู้ร่วมงานในทีมทุกฝ่ายพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินสตอรีบอร์ดคือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายเพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสนไม่ชัดเจนตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายเกินไปสำหรับผู้เรียน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม(Program lesson) ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ด ให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเขียนโปรแกรมนั้นอาจใช้โปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น เบสิก ปาสคาล หรือใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น Authorware ToolBook ปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมนั้นได้แก่ฮาร์ดแวร์ ที่ใช้ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้างประสบการณ์ของผู้สร้าง(โปรแกรมเมอร์) และด้านงบประมาณ

6. ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน(Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียนคู่มือการใช้ของผู้สอนคู่มือสำหรับแก้ปัญหา เทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป(เช่นใบงาน) ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรมการเข้าไปดูข้อมูลผู้เรียน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหลักสูตร ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียนและการสืบไปในบทเรียนคู่มือปัญหาเทคนิคก็มีความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีความสลับซับซ้อน

7. ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน(Evaluate and Revise) ในช่วงสุดท้ายเป็นการประเมินบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียนในส่วนของการนำเสนอนั้น ผู้ที่ควรจะทำการประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้นสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในขณะที่ใช้บทเรียน หรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้บทเรียน นอกจากนี้ ยังอาจทดสอบความรู้ของผู้เรียน หลังจากที่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้วขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บรูณะ สมชัย(2538:28-32) และทักษิณา สวนานนท์(2530 ก :216-220) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. **การฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัด**(Drill and Pratice) เป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบความรู้ และสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนได้ในเมื่อยังไม่เข้าใจ หรือมีความรู้ไม่เพียงพอส่วนกับการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. **การเจรจา**(Dialogue) เป็นลักษณะพูดคุยโต้ตอบได้ คือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยเลียนแบบการเรียนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม เช่น บทเรียนวิชาเคมี ซึ่งอาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ

3. **การจำลองสถานการณ์**(Simulation) เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางที่ประสบการณ์อาจเสี่ยงเกินไป หรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบิน ผู้เรียนน่าจะได้ลองขับในเครื่องจำลอง(ด้วยคอมพิเศษ) มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกและชำนาญอย่างแท้จริงการจำลองมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน(Task performance simulation) เช่น การจำลองภาพการบิน การขับรถ การดำน้ำ หรือเสี่ยงภัยอันตราย

3.2 การจำลองภาพแบบจำลองระบบ(System modeling simulation) เช่น จำลองระบบจัดการจราจรวันเวย์ในนครหลวงดูว่าจะมีปัญหาอย่างใดหรือไม่ ก่อนลงมือที่จะปฏิบัติการบนถนนจริง

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์(Experience encounter simulation) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ได้ทดลองการทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริงๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่าประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสถานการณ์ภาวะนั้นๆ

4. **เกม**(Games) เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมต่อภาพ เกมต่อคำศัพท์ เป็นต้น เกมมี 2 ประเภท คือ การแข่งขันและการร่วมมือ เกมการแข่งขันคือมุ่งแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเองให้อยากพบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือ คือมักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม การเล่นเกมนั้นมีประโยชน์เพื่อความสนุกสนานและเพื่อการศึกษา ถ้าเป็นการเล่นเพียงคนเดียว ก็อาจเป็นการฝึกให้ใช้ตาและมือให้สัมพันธ์กัน ถ้าเป็นการแข่งขันก็เป็นการสอนให้รู้จักใช้ปฏิภาณหรือความสามารถเอาชนะคู่ต่อสู้ให้ได้

5. **การแก้ปัญหาต่างๆ**(Problem Solving) เป็นการเรียนที่เน้นให้ฝึกการคิด สภาพฝึกการตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น วิชาทำสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. **การค้นพบสิ่งใหม่ๆ**(Investigationg) เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้นแล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพยัญชนะ หรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าง คำใกล้เคียงเป็นต้น หรือเป็นการให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนรู้จากในประสบการณ์ตนเอง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

7. **การทดสอบ**(Testing) เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียนโดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่นทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

นอกจากนี้ ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539 : 4-5) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 5 ประเภท คือ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทแบบทดสอบ ประเภทเกมและประเภทสถานการณ์จำลอง

1. CAI ประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนเนื้อหาเดิม ส่วนใหญ่CAIประเภทติวเตอร์มีแบบทดสอบเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน จะมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะเลือกทำแบบทดสอบ หรือจะเลือกที่จะเรียนเนื้อหาส่วนไหนก่อน โดยไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับในรูปแบบ เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง หรือผู้เรียน

2. CAI ประเภทแบบทดสอบ

3. CAI ประเภทเกม

4. CAI ประเภทสถานการณ์จำลอง

บุปผาชาติ ทัฬหิกรณ์(ม.ป.ป.:8) ได้เพิ่มเติมประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนอกเหนือจาก 5 ประเภทที่กล่าวมาแล้ว โดยเพิ่มขึ้นอีก 4 ประเภท คือ

1. CAI ประเภทหนังสืออิเล็คทรอนิคส์

2. CAI ประเภทวินิจฉัยข้อบกพร่อง

3. CAI ประเภทไฮเปอร์เท็กซ์ CAI

จากแบบ CAI ประเภทต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนั้นพอสรุปได้ว่าประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 5 ประเภท คือประเภทบทเรียนหรือทบทวน ประเภททักษะ ประเภทสถานการณ์จำลอง ประเภทการแก้ปัญหา และประเภทเกมเพื่อการสอน

2.4 ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบ และแนวทางการพัฒนามาจากรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนแบบโปรแกรมดังที่ บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์(ม.ป.ป.:3) ได้กล่าวถึงการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า มีอยู่ 2 รูปแบบใหญ่ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง(Linear program) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวแตกกิ่ง (Branching program)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง(Linear program) รูปแบบของโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ จะประกอบไปด้วยกรอบบทเรียนที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิควิธีการที่สร้างได้ง่ายประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปในทิศทางเดินทางเดียว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด ไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล หากบทเรียนตอบสนองต่อผู้เรียนโดยแตกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียดก็อาจทำให้ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วรู้สึกเบื่อ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง(Branching program) ในรูปแบบของโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมมากกว่ารูปแบบโครงสร้างแบบแนวเส้นตรง เพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจกว่าเหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะจะทำให้ทางเลือกแก่ผู้เรียนตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง แยกออกได้หลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. แบบซ้ำกรอบเดิม(Linear format with repetition) โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโครงสร้างแนวตรง ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ก็จะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้องโปแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีก โครงสร้างแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝนและฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2. แบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ(Pretest and skip format) บทเรียนลักษณะนี้ บทเรียนจะทดสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้นไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ(Gates frames) โครงสร้างลักษณะนี้กำหนดให้ผู้เรียนไปยังกรอบบทเรียนต่าง ๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่ผู้เรียนได้รับ มีลักษณะโครงสร้างแบบเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง ผู้เรียนอาจข้างกรอบไปได้หลายกรอบบทเรียน และถ้าผู้เรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนบทเรียนอาจส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

4. แบบเส้นทางเดินหลายทาง(Secondary tracks) โครงสร้างของลักษณะนี้จะประกอบด้วยกรอบบทเรียนในเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบบทเรียนเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 นอกจากนี้ทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 ยังมีเส้นทางเดินมากว่า 1 เส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับ มากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดจากน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้ จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกันเพียงแต่ขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนขึ้น โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมต่อ CAI ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย

5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single remedial branch) บทเรียนลักษณะนี้ เริ่มด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไปหากตอบผิด ผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหากรอบต่อไปโครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม(Remedial loops) มีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันตรงที่แทนที่จะแตกออกเป็นกรอบเสริมกรอบเดียวกลับมีลักษณะประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ ประกอบกันเป็นชุดของบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝนและฝึกหัด

7. แบบแตกกิ่งคู่(Branching frame sequence) บทเรียนลักษณะนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนผ่านกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบจะแสดงข้อความ 1 – 2 ย่อหน้า ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์แก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียงคำตอบเดียว คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะต้องไปยังกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้งกรอบเนื้อหาควรมีข้อความที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนตอบถูก โดยให้คำชมเชย เช่น ดีมาก เยี่ยมมาก ก่อนที่จะเข้าสู่ย่อหน้าของเนื้อหาต่อไปตามด้วยคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาพร้อมให้เลือกคำตอบสนองจากตัวเลือก 3 ตัว ส่วนกรอบซ่อมเสริมควรมีข้อความเริ่มต้นที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่า ตอบผิด ในลักษณะที่ไม่ทำให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ เช่น น่าเสียดายที่ตอบผิดไปนิดหนึ่ง เกือบถูก เป็นต้น ตามด้วยคำอธิบายว่าเหตุใดข้อนี้ไม่ใช่คำตอบที่ถูก และให้ข้อความเชิงชี้แนะว่า คำตอบที่ถูกควรเป็นอย่างไร แต่ไม่บอกให้ทราบคำตอบที่ถูกโดยตรง ประโยคสุดท้ายในกรอบซ่อมเสริมควรเป็นข้อความที่ให้ผู้เรียนทราบว่า จะกลับไปยังกรอบเนื้อหากรอบเดิมให้อ่านเนื้อหาใหม่อีกครั้ง เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด สถานการณ์จำลอง และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

8. แบบกิ่งประกอบ(Compound branches) บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน หรือสถานการณ์แก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล

จากลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าลักษณะของบทเรียนจะประกอบไปด้วยรูปแบบใหญ่ๆ 2 รูปแบบ คือ แบบเส้นทางเดียว และแบบแตกกิ่ง ซึ่งการนำเอารูปแบบใดไปใช้นั้น ขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะนำไปใช้ และการนำเอารูปแบบโครงสร้างของบทเรียนไปใช้นั้น ไม่จำเป็นที่จะต้องยึดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง อาจประยุกต์โดยนำรูปแบบของการนำเสนอแบบต่างๆมาผสมผสาน หรือกำหนดโครงสร้างใหม่ที่คิดว่าเหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.5. ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร ตันพิพัฒน์(2539 : 123-124) และบุญชม ศรีสะอาด(2537 : 123-124) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ต้องการ ไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดเวลา
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นมาอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียน
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลอง
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆของการฝึกทักษะ เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนักความเฉื่อย ซึ่งสามรถใช้การจำลองสถานการณ์
9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์(2530 : 7-8) กิดานันท์ มะลิทอง(2538:198-199) และ Hall(อ้างถึงใน พิมล กลิ่นขจร 2538:62-63) ได้สรุปถึงข้อดีที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ความสามารถที่จะให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ทันทีทันใด
2. สามารถจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ ซึ่งเน้นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามระดับความสามารถและความสนใจของตนได้

3. สามารถสร้างความจูงใจให้แก่ผู้เรียนโดยการนำเสนอบทเรียนที่มีภาพประกอบ นำเสนอภาพเคลื่อนไหวได้หรือแม้แต่การใช้เสียงประกอบบทเรียนเพื่อความสมจริง

4. สามารถบันทึกข้อมูลของผู้เรียนจำนวนมาก รวมทั้งการประเมินผลการเรียนอย่างเป็นธรรม

5. สามารถนำเสนอเนื้อหาได้เหมือนกันทุกครั้ง ไม่ว่าผู้เรียนจะเรียนเมื่อใด หรือกี่ครั้ง

6. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทันที เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ข้อมูลป้อนกลับได้เร็ว ทำให้แก้ไขข้อผิดพลาดได้

7. ช่วยลดภาระการสอนให้ครู ทำให้การสอนมีมาตราฐานและคุณภาพที่เหมือนกัน รวมทั้งปัญหาการขาดแคลนครูด้วย

8. ช่วยประหยัดเวลาเรียนเพราะผู้เรียนสามารถเลือกเรียนกรอบการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รวดเร็ว ไม่ว่าจะไปข้างหน้าหรือย้อนกลับ

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์มากทั้งแก่ผู้เรียนและผู้สอน สำหรับประโยชน์แก่ผู้เรียนที่เห็นได้ชัดเจนคือ การสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกบทเรียนให้ตรงกับระดับความสามารถ และความสนใจของตนได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนได้อย่างอิสระ ปราศจากความกดดันต่างๆ ส่วนประโยชน์แก่ผู้สอน คือ ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน และช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาวิธีการและนิสัยการเรียนของนักเรียนแต่ละคนอย่างใกล้ชิดและทั่วถึง ผู้สอนก็ควรจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ด้วย เพราะการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ไม่ได้หมายความว่าคอมพิวเตอร์จะมาสามารถช่วยแก้ปัญหาหารเรียนการสอนได้หมดทุกปัญหา ดังนั้นในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนผู้สอนควรคำนึงถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

อรพรรณ ประสิทธิ์รัตน์(2530:7-8) และกิดานันท์ มะลิทอง(2535:198-199) ได้สรุปถึงข้อจำกัดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ยังมีราคาแพง เมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่น

2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังนับว่าล้าหลังอยู่มาก เมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่น

3. ขาดแคลนบุคลากรที่จะเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะผู้เขียนโปรแกรมที่เป็นนักการศึกษาหรือครูผู้สอนด้วย

4. การที่จะให้ครูผู้สอนเป็นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของครูผู้สอนซึ่งก็มีงานสอนมากอยู่แล้ว

นอกจากนี้ ครรชิต มาลัยวงศ์(2531:14) ยังได้สรุปถึงจุดอ่อนต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้สร้างกันมา ที่ควรศึกษาไว้เป็นแนวทางในการปรับปรุงบทเรียนต่อไป ดังนี้

1. วิธีโต้ตอบระหว่างคนกับเครื่องยังไม่ดี เพราะโปรแกรมส่วนใหญ่ใช้วิธีตั้งคำถามให้ผู้ตอบเลือกตอบ ยังไม่เป็นธรรมชาติ เช่น การพูดคุย โต้ตอบ ระหว่างครูกับนักเรียน

2. ยังไม่ได้ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการสอนเฉพาะตัว เพราะบทเรียนส่วนใหญ่มักใช้คำบรรยายตายตัว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคำสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละคนได้

3. ใช้วิธีแสดงบทเรียนเหมือนตำราทั่วไป เนื่องจากบทเรียนที่สร้างขึ้นเลียนแบบมาจากการสร้างบทการเรียนโปรแกรม ซึ่งยังมีลักษณะเป็นตำราเรียนอยู่ ทำให้บทเรียนที่ได้ดูจืดชืด ควรมีภาพกราฟิกต่างๆ เข้ามาช่วย ตลอดจนพยายามทำบทเรียนให้แตกต่างไปจากหนังสือ

4. ใช้วิธีการเร้าความสนุกมากเกินไป บางบทเรียนสร้างขึ้นในลักษณะเป็นเกม ซึ่งเร้าความสนใจและให้ความสนุกสนาน แต่อาจไม่ให้คุณค่าต่อการเรียนก็ได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

5. เนื้อหาไม่ตรงกับสาระหรือหลักสูตร โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ที่สร้างในปัจจุบันมักจัดทำเพื่อการทดลอง จึงทำให้ไม่สอดคล้องกับหลักสูตรเท่าที่ควร

6. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ยังไม่ได้จัดทำตามขั้นตอน หรือแนวทางการพัฒนาบทเรียนและแนวทางการสอนตามที่น่าจะเป็น โปรแกรมบทเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ได้เรียนรู้และเกิดความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนจึงควรคำนึงถึงจุดอ่อนต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้สร้างกันมาและนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณค่าเหมาะสมและเกิดประโยชน์มากที่สุดต่อผู้เรียน

2.6 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ใช้หลักการออกแบบการสอนโดยเน้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นรายบุคคลโดยมีแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการสอน ผู้วิจัยพิจารณาลักษณะสำคัญของทฤษฎีต่างๆ ดังกล่าว ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม(Congnitirism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้(Schema Theory) และทฤษฎีความ

ยืดหยุ่นทางปัญญา(Cognitive Flexbility) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม(Social Learning Thories) และทฤษฎีการออกแบบการมองภาพ(Visual Design) และการออกแบบการสอนตามหลักของ Gagne

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปี ค.ศ.1954 สกินเนอร์ได้เสนอแนะวิธีสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) หรือการสอนแบบโปรแกรมขึ้นซึ่งสกินเนอร์เชื่อว่าจะเป็นการช่วยครูได้อย่างมากและผลก็คือ จะทำให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการสอนแบบโปรแกรมนี้เป็นจุดเริ่มของการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งการเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญในการสอน

ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง(Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกัน ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ผู้ที่เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล(Reward) ในทางตรงกันข้างกันหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของผลย้อนกลับในทางลบทันที คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะบังคับให้ผู้เรียน ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่ได้กำหนด ตามวัตถุประสงค์จึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน จากแบบ CAI ประเภทต่างๆดังที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 5 ประเภท คือประเภทบทเรียนหรือทบทวน ประเภททักษะ ประเภทสถานการณ์จำลอง ประเภทการแก้ปัญหา และประเภทเกมเพื่อการสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2.7 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบ และแนวทางพัฒนามาจากรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรม ดังที่ บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (ม.ป.ป.:3) ได้กล่าวถึงการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีอยู่ 2 รูปแบบใหญ่ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง(Linear program) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวแตกกิ่ง (Branching program)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง(Linear program) รูปแบบของโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบบทเรียนที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว แต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะจัดเรียงเนื้อหาตายตัว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด ไม่ได้เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล หากบทเรียนตอบสนองต่อผู้เรียนโดยแตกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียดก็อาจทำให้ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วรู้สึกเบื่อ จึงไม่เหมาะกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันซึ่งต้องเรียนผ่านกรอบบทเรียนทุกกรอบมาทีละกรอบเหมือนกันทุกคน

2.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง(Branching program) รูปแบบโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมมากกว่ารูปแบบโครงสร้างแบบแนวเส้นตรง เพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจกว่าเหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะจะทำให้ทางเลือกแก่ผู้เรียนตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งแยกออกได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. แบบซ้ำกรอบเดิม(Linear format with repetition) โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโครงสร้างแนวตรง ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ก็จะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้องโปแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีก โครงสร้างแบบนี้เหมาะสมกับ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝนและฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. แบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ(Pretest and skip format) บทเรียนลักษณะนี้ บทเรียนจะทดสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้นไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และการฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลองและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ(Gates frames) โครงสร้างลักษณะนี้กำหนดให้ผู้เรียนไปยังกรอบบทเรียนต่างๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่ผู้เรียนได้รับ ลักษณะโครงสร้างแบบเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแนวเส้นตรง ผู้เรียนอาจข้างกรอบไปได้หลายกรอบบทเรียน และถ้าผู้เรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน บทเรียนอาจส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบที่ผ่านมาเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะต่อ

CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลอง และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4. แบบเส้นทางเดินหลายทาง(Secondary tracks) โครงสร้างในลักษณะนี้มีส่วนประกอบด้วยกรอบบทเรียนในเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบบทเรียนเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 นอกจากนี้ทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 ยังมีเส้นทางเดินมากว่า 1 เส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับมากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดจากน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกับเพียงแต่ขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนขึ้น โครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมต่อ CAI ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย

5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single remedial branch) บทเรียนลักษณะนี้ เริ่มด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไปหากตอบผิด ผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหากรอบต่อไปโครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม(Remedial loops) มีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันตรงที่แทนที่จะแตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมกรอบเดียวกลับมีลักษณะประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบประกอบกันเป็นชุด บทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิม เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝนและฝึกหัด

7. แบบแตกกิ่งคู่(Branching frame sequence) บทเรียนลักษณะนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนผ่านกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง ในกรอบของเนื้อหาแต่ละกรอบจะแสดงข้อความ 1–2 ย่อหน้า ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์แก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียงคำตอบเดียว คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะต้องไปยังกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง

กรอบเนื้อหาควรมีข้อความที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนตอบถูก โดยให้คำชมเชย เช่น ดีมาก เยี่ยมมาก ก่อนที่จะเข้าสู่ย่อหน้าของเนื้อหาต่อไป ตามด้วยคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาพร้อมให้เลือกคำตอบสนองจากตัวเลือก 3 ตัว ส่วนกรอบซ่อมเสริมควรมีข้อความเริ่มต้นที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่า ตอบผิด ในลักษณะที่ไม่ทำให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ เช่น น่าเสียดายที่ตอบผิดไปนิดหนึ่ง เกือบถูก เป็นต้น ตามด้วยคำอธิบายว่าเหตุใดข้อนี้ไม่ใช่คำตอบที่ถูก และให้ข้อความเชิงชี้แนะว่า คำตอบที่ถูกควรเป็นอย่างไร แต่ไม่บอกให้ทราบคำตอบที่ถูกโดยตรง ประโยคสุดท้ายในกรอบซ่อมเสริมควรเป็นข้อความที่ให้ผู้เรียนทราบว่า จะกลับไปยังกรอบเนื้อหากรอบเดิมให้อ่านเนื้อหาใหม่อีกครั้ง เหมาะต่อ CAI ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัดสถานการณ์จำลอง และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

8. แบบกิ่งประกอบ(Compound branches) บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน หรือสถานการณ์แก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบ ใช่ หรือไม่ใช่ กิ่งที่มีแยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างของบุคคล

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

จากลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าลักษณะของบทเรียนจะประกอบไปด้วยรูปแบบใหญ่ๆ 2 รูปแบบ คือ แบบเส้นทางเดียว และแบบแตกกิ่ง ซึ่งการนำเอารูปแบบใดไปใช้นั้นจะขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะนำไปใช้ และการนำเอารูปแบบโครงสร้างของบทเรียนไปใช้นั้น ไม่จำเป็นที่จะต้องยึดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง อาจประยุกต์โดยนำรูปแบบของการนำเสนอแบบต่างๆมาผสมผสาน หรือกำหนดโครงสร้างได้เองตามที่คิดว่าเหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์(2530 : 7-8) อรพรรณ พรสีมา (2530:87-88) กิดานันท์ มะลิทอง(2538:198-199) และ Hall (อ้างถึงใน พิมล กลิ่นขจร 2538:62-63) ได้สรุปถึงข้อดีที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ความสามารถที่จะให้ผู้เรียนมีส่วนปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ทันทีทันใด

2. สามารถในการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ ซึ่งมีการเน้นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามระดับความสามารถและความสนใจของตนได้

3. สามารถสร้างความจูงใจให้แก่ผู้เรียนโดยการนำเสนอบทเรียนที่มีภาพประกอบในการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวได้หรือแม้แต่การใช้เสียงประกอบบทเรียนเพื่อความสมจริง

4. สามารถบันทึกข้อมูลของผู้เรียนจำนวนมาก รวมทั้งการประเมินผลการเรียน

5. สามารถนำเสนอเนื้อหาได้เหมือนกันทุกครั้ง ไม่ว่าผู้เรียนจะเรียนเมื่อใด หรือกี่ครั้ง

6. การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ได้ทันที เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ข้อมูลป้อนกลับได้เร็วทำให้มีโอกาสทราบคำตอบก่อน

7. ช่วยลดภาระการสอนให้ครู ทำให้การสอนมีมาตรฐานและคุณภาพที่เหมือนกัน

8. ช่วยในการประหยัดเวลาเรียนของผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนตามกรอบของการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รวดเร็วไม่ว่าจะไปข้างหน้าหรือย้อนกลับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์มากทั้งแก่ผู้เรียนและผู้สอน สำหรับประโยชน์แก่ผู้เรียนที่เห็นได้ชัดเจนคือ การสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกบทเรียนให้ตรงกับระดับความสามารถ และความสนใจของตนได้ ส่วนประโยชน์แก่ผู้สอน คือ ช่วยลดภาระของผู้สอน และช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาวิธีการและนิสัยการเรียนและเป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอน ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือทฤษฎีใดหรือเพียงอย่างเดียว ควรจะต้องผสมผสานกันหลายอย่าง เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพสร้างความสนใจและการรับรู้ ความเข้าใจ แรงจูงใจการควบคุมการเรียนและการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2.8 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน ได้รับความรู้เพื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์และมีการเรียนรู้ที่มีศักยภาพแต่จากการมีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความรู้ ความสามารถและระดับมันสมอง ถึงแม้ว่าจะมีการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รับรู้เท่ากัน แต่ก็ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ ได้เร็วต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้าทำให้เกิดการเบื่อหน่ายได้ แนวทางในการให้ความรู้แก่ผู้ที่ต้องการเรียนเสริมเพื่อเพิ่มเติมความรู้ของตนเองให้ได้ทันหรือเกือบเท่ากับผู้ที่เรียนได้รวดเร็ว ที่เรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”

ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระบวนการในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้บทเรียนที่เหมาะสมสามารถแบ่งลักษณะของโครงสร้างได้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาจะมีการแบ่งออกเป็นกรอบ ในแต่ละกรอบจะมีข้อความมากหรือน้อยตามความจำเป็น ซึ่งจะต้องกะทัดรัดและสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ทุกหน่วยย่อยของบทเรียนจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน เพื่อสามารถตรวจสอบและประเมินผลได้

3. กำหนดการตอบสนองจากผู้เรียนก่อนในแต่ละกรอบของเนื้อหา

4. มีการตอบสนองหรือให้แรงเสริม(Reinforcement) ในทันทีเมื่อมีการตอบคำถาม

5. การจัดเรียงกรอบต่างๆ จะจัดเรียงจากง่ายไปหายาก ยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. ควรมีการยืดหยุ่นในการที่จะปรับปรังโดยอาศัยผลการใช้บุคคลกลุ่มต่าง ๆ

7. ข้อความในบทเรียนต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเองไม่ต้องการอธิบายเพิ่ม

8. บทเรียน CAI เป็นการเรียนที่ไม่จำกัดเรื่องกับเวลา ขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้เรียน

9. ไม่ต้องอยู่ในความดูแลของครู หรือสถานที่ที่กำหนดเป็นเงื่อนไข

ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยปกติแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะถูกสร้างขึ้นโดยทีมงานซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา
3. ผู้เชี่ยวชายด้านสื่อการเรียนการสอน
4. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การพิจารณาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักในการพิจารณาเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นประกอบด้วย

1. เนื้อหาวิชาที่จะสร้างเป็นบทเรียน CAI มีความคงตัวไปนาน
2. บทเรียนที่จะสร้างไม่มีขายสำเร็จรูปหรือยังไม่มีผู้สร้างไว้แล้ว
3. บทเรียนที่จะสร้างนี้สามารถลดภาระผู้สอนได้จริง
4. มีผู้เรียนจำนวนมากพอที่จะใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปจะดัดแปลงจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne ซึ่งมีขั้นตอนสรุปดังนี้

1. **เร้าความสนใจ**(Gain Attention) การสร้างความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

   1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและควรมีขนาดใหญ่และไม่ยุ่งยาก

   1.2 ใช้สีเข้าช่วยโดยใช้สีที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน เช่น สีเขียว สีแดง หรือเข้ม เป็นต้น

   1.3 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นเข้ามาช่วย

   1.4 กราฟิกควรค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ตอบกลับ

   1.5 ใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้รวดเร็ว

1.6 กราฟิกควรบอกชื่อเรื่องของบทเรียน มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน

2. **บอกวัตถุประสงค์**(Define Objectives) สิ่งที่บอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

2.1 ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย

2.2 ไม่กำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน

2.3 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจทั่วไป

2.4 ผู้เรียนควรทราบว่าจะนำไปใช้อะไรได้บ้างหลังจากที่เรียนจบแล้ว

2.5 หากในบทเรียนมีหน่วยย่อยๆหลายบทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ ควรตามด้วย MENU หลังจากนั้นควรเป็นวัตถุประสงค์ของหน่วยย่อย

2.5.1 เพื่อช่วยให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้นอาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วยในส่วนที่เป็นตัวหนังสือ

2.5.2 อาจมีการกำหนดให้วัตถุประสงค์ขึ้นบนจอที่ละข้อและให้ผู้เรียนเลือกกดแป้นพิมพ์เพื่อดูข้อต่อไป แต่ควรคำนึงถึงเรื่องเวลา ความแตกต่างของบุคคลให้เหมาะสม

3. **ทวนความรู้เดิม**(Activate Prior Knowledge) สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

3.1 ไม่ควรคาดเดาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2 การทบทวนหรือทดสอบ ควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด นอกจากเนื้อหาใหม่ หรือจากการทดสอบเพื่อไป

3.3 ศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้สร้างควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

3.4 ใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิดจะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

3.5 การเสนอเนื้อหา(Present Information) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเสนอเนื้อหาใหม่มีดังนี้

3.5.1 ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นเนื้อสำคัญ

3.5.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน

3.5.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ หรือภาพเปรียบเทียบ

3.5.4 หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก

3.5.5 ควรเน้นในส่วนของข้อความสำคัญเช่นการขีดเส้นใต้การตีกรอบ

3.5.6 คำที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย

3.5.7 จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดเป็นกลุ่ม

3.5.8 ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้นสัมพันธ์กับเนื้อหา

3.5.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรมโดยเฉพาะสีตัว ตัวอักษรหลัก

3.5.10 ควรใช้คำที่ผู้เรียนนั้นคุ้นเคย สื่อความหมายชัดเจน

3.6 ชี้แนวทางการเรียนรู้(Guide Learning) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการแนะแนวทางการเรียน มีดังนี้

3.6.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

3.6.2 แสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

3.6.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆชนิด หลายขนาด

3.6.4 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

3.6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

3.7 กระตุ้นการตอบสนอง(Elicit Responses) การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนจำได้ดีขึ้นซึ่งมีข้อแนะนำดังนี้

3.7.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถามหรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

3.7.6 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและการตรวจคำตอบจะต้องอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นเฟรมซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักเดิมก็ได้

3.8 การให้ข้อมูลย้อนกลับ(Provide Feedback) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลตอบสนอง มีดังนี้

3.8.1 ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนโต้ตอบ

3.8.2 ถ้าใช้ภาพ Feedback ควรเป็นภาพที่ง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

3.8.3 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยFeedback บนเฟรมเดียวกัน

3.8.4 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ(Visual Effects) ที่ตื่นตาหากผู้เรียนทำผิด

3.8.5 ใช้เสียงที่แตกต่างกันในคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด

3.8.6 พยายามสุ่มการ Feedback เพื่อเร้าความสนใจ

3.8.7 เฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากที่ผู้เรียนทำผิด 2 – 3 ครั้ง

3.8.8 ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกล จากเป้าหมายก็ได้

4. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention Transfer)

4.1 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญและเนื้อหาที่เป็นการสรุป

4.2 สรุปกับผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

4.3 เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้

4.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

5. การประยุกต์ใช้ (Adaptation)

การสอนที่ดีจะต้องคำนึงถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เราคงไม่ปรารถนาเพียงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามของข้อสอบได้เพียงอย่างเดียว เพราะประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาคือ การที่ให้ผู้เรียนซึ่งเรียนครบในหลักสูตรแล้วสามารถ นำความรู้ความเข้าใจ พร้อมทั้งมีเจตคติ มโนมติ ตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้จึงเป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของครูผู้ที่สอนที่จะต้องกับการแก้ปัญหาจริง สามารถปรับตัวกับการแก้ปัญหาต่างๆได้ด้วยตัวเอง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2.9 โปรแกรมสำหรับสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI-Multimedia)

คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอเนกทัศน์ สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบ ข้อความ(Text) รูปกราฟฟิก(Graphics,Images) ภาพเคลื่อนไหวหรือ แอนิเมชัน(Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์(Video) นอกจากนี้ยังจะต้องสามารถปฏิสัมพันธ์(Interactive) กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมด้วย ซึ่งจะมามีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันมาก ดังจะเห็นได้จากกระทรวงศึกษาธิการได้ทุ่มเงินหลายร้อยล้านบาทเพื่อจัดหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจัดการศึกษาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2540 เป็นต้นมา

โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้สร้าง CAI-CAI-Multimedia หรือ Authoring Application Tools บางทีก็เรียกกันในหมู่ผู้จัดทำCAI ว่า “Tools” เป็นที่เข้าใจกันTools ที่ใช้สร้าง CAI นี้มีหลายโปรแกรม ดังนี้

1. จุฬา CAI พัฒนาโดยอาจารย์จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีจำหน่ายที่ศูนย์หนังสือจุฬา ฯ มีหลายสถาบันของการศึกษาที่นำไปใช้

2. Authorware ของบริษัท Macromedia, Inc. U.S.A. ผู้แทนจำหน่ายประเทศไทย คือ Innovative Technology Ltd. Authorware เป็น Tools ที่ออกแบบให้มีการทำงานเป็น Flow line ทำให้ดู

ใกล้เคียงกับ Flow Chart ง่ายต่อการออกแบบและกำหนดให้การควบคุมวัตถุต่าง ๆ ที่จะปรากฏบนหน้าจอภาพเป็นแบบ Visual Graphics เกือบทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องกังวลในการจัดคำสั่งต่าง ๆ

3. Multimedia Toolbook ของบริษัท Asymetrix,U.S.A. Multimedia Toolbook เน้นให้มีการควบคุมวัตถุด้านภาษาสคริปต์เป็นหลัก ซึ่งดูยากกว่า Authorware แต่ความยืดหยุ่นในการใช้งานจะดีกว่า สามารถนำไปใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปได้โดยตัวเอง ทำให้สามารถสร้างโปรแกรมย่อยๆสำหรับผู้ใช้ทั่วไป และสามารถสร้างเนื้อหาจากโปรแกรมได้ทันที

4. Macromedia Director บริษัทเดียวกับ Authorware คือบริษัท Macromedia, Inc. U.S.A. สมรรถภาพสูงขึ้น มีโปรแกรมเสริมหรือ Plug-in มากขึ้น Macromedia Director ทำการควบคุมออบเจ็กต์ด้วยภาษาสคริปต์เช่นเดียวกับ Multimedia Toolbook แต่จะเป็นแนวคิดของการสร้างภาพยนตร์มีตารางแสดงช่วงเวลา และการแสดงของแต่ละออบเจ็กต์จึงยืดหยุ่นมากมากกว่าสองตัวแรกและแน่นอนการใช้งานก็ยากกว่าด้วย โดยเฉพาะท่านที่ยังไม่คุ้นเคยกับตัวใดตัวหนึ่งจาก Authorware และ Multimedia Toolbook มาแล้ว

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

โปรแกรม Authorware

Authorware เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่นิยมนำมาสร้าง CAI มากที่สุด เพราะใช้งานง่าย มีการพัฒนามาตั้งแต่รุ่น Beta มาเป็น Professional, Stars และ Macromedia

Authorware Beta จะเป็นรุ่นตัวอย่าง นำมาใช้ในตอนเปิดตัวใหม่ ๆ

Authorware Professional มี 2 เวอร์ชัน คือ 2.0 และ 2.02 รันบน Windows 3.11 ไฟล์จะมีนามสกุลเป็น .APW

Authorware Stars เป็นเวอร์ชันบน CD สมรรถนะเท่ากับรุ่น 2.02 ไฟล์จะมีนามสกุลเป็น .ASW Authorware Macromedia เป็นเวอร์ชัน 3.5 รันบน Windows 95 .ไฟล์จะมีนามสกุลเป็น A3W

Authorware Macromedia เป็นเวอร์ชัน 4.0 รันบน Windows 95 และ Windows 98 ไฟล์จะมีนามสกุลเป็น A4W

Authorware Macromedia เป็นเวอร์ชัน 5.0 รันบน Windows 98 และ Windows 2000 ไฟล์จะมีนามสกุลเป็น A5Wเรียกย่อ ๆ ว่า “A5W” เพราะเวลาติดตั้งโปรแกรมจะสร้างพาท C:\A5W ให้อัตโนมัติ

Authorware Macromedia เป็นเวอร์ชัน 5.2 ได้เพิ่มการสนับสนุน flash 5 เพื่อใช้ในงานเกี่ยวกับ animation เพิ่ม Knowledge object ที่ใช้สร้างโจทย์คำถาม ไอคอน Windows controls ทำให้สามารถสร้างชิ้นงานที่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหมือนกับโปรแกรมบน Windows ทั่วไป สนับสนุนการใช้ Java script URL เพื่อติดต่อกับระบบบริหารการเรียนรู้ที่ใช้ฟังก์ชันของ Advanced Distributed Learning(ADL) สำหรับการติดตามข้อมูลผู้ใช้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

Authorware Macromedia รันบนWindows 95, 98, 2000, Me,XP or Windows NT มีความสามารถที่พัฒนาเพิ่มขึ้นได้แก่

สามารถ Publish งานเพื่อจัดทำเว็บ, แผ่นซีดีหรือ corporate เครือข่ายในขั้นตอนเดียว สนับสนุน ระบบเสียงรูปแบบ MP3 เพื่อสร้างแอปปลิเคชั่น E-Learning ที่ออกแบบสำหรับ intranets และเว็บ.

สนับสนุน สื่อ Synchronization โดยการแสดงของข้อความ กราฟฟิคและเหตุการณ์อื่นๆ รวมถึงแฟ้มเสียงและวีดีโอ ในทันทีทันใด

มีระบบแก้ไขข้อความที่สมบูรณ์สร้างแฟ้มข้อความมีสิ่งที่แก้ใหม่ซึ่งตระเตรียมข้อมูล ความสามารถที่จัดรูปแบบขั้นสูงได้ สนับสนุนสำหรับ ภาพกราฟฟิค รูปร่าง และการนำเสนอตัวอักษร

ระบบข้อความภายนอกที่สมบูรณ์ ระบบ Dynamically เชื่อมสู่แฟ้มข้อความภายนอก เพื่อแอปปลิเคชั่นซึ่งง่ายต่อการสร้าง ปรับปรุงและมีเสถียรภาพ

การสนับสนุนระบบ XML การนำเข้าของข้อมูลสู่แอพพลิเคชัน กับความสามารถ parsing XML ใหม่.

คำสั่งเมนูExtensible ความสามารถใหม่ที่เข้าถึง เช่น การค้นหาXtras และเพิ่มคำสั่งเดิมเข้าสู่ เมนู.extensible Authorware ใหม่

เพิ่มการสนับสนุน ActiveX รวบรวมความสามารถทั้งหมดของระบบควบคุม ActiveX ผ่านระบบการสื่อสาร สนับสนุนคุณสมบัติที่เพิ่มและวิธีการของการควบคุม ActiveX.

เผยแพร่การเรียนระบบ E-Learning ได้มากและเร็วกว่า40% โดยใช้ปุ่มสำหรับการจัดทำรายวิชาเพื่อใช้ในการเรียนผ่านเว็บขนาดเล็ก, เพื่อลดเวลาผู้เรียนในการดาวโหลดข้อมูลโดยเผยแพร่เฉพาะเนื้อหาที่ต้องการเท่านั้น.

ตัวแก้ไข Metadata SCORM สร้างแฟ้มCompliant metadataแบบมาตรฐาน สำหรับรายวิชา เพื่อจัดการสร้างเนื้อหาใน E-Learning ที่คล้ายกันได้โดยง่าย

ระบบการช่วยเหลือที่สมบูรณ์, โดยเข้าไปในระบบความช่วยเหลือการแนะนำ ในการสร้างงานบน Authorware ที่รวดเร็วและมีปฏิสัมพันธ์

ความสามารถในการทำงาน

เวอร์ชั่นใหม่มีการสนับสนุนโปรแกรมใหม่ ๆ ที่ต้องการใช้งานร่วมกันมากขึ้นสนับสนุน Flash 5 การอิมพอร์ตและควบคุมกราฟฟิกในแอพพลิเคชันของ Flash ภายในโปรแกรม Authorwere โดยหากผู้ใช้งานโปรแกรม Flash ซึ่งใช้ Timeline เพื่อกำหนดการทำงานของแอนิเมชัน เพื่อสร้างแอนิเมชันที่มีขนาดไฟล์น้อยที่สุด ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถทำการโต้ตอบแอนิเมชันผ่านในโปรแกรม Authoware

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สนับสนุน Quick Time 4 เพิ่มความสามารถด้วย Quick Time 4.0 เพื่อเรียกใช้งานวีดิโอ เสียง และรูปกราฟิกในแอพพลิเคชั่นของ Authorware ในการเพิ่มส่วนต่างๆ ที่สนับสนุนวิดีโอ Quick Time, โปรแกรม Quick Time 4.0 ยังสนับสนุนไฟล์ภาพรูปแบบต่างๆ MPEG, WAVE, interactive Quick Time VR และสทรีมวิดีโอเพื่อสร้างสรรค์งานแอพพลิเคชันอย่างไม่มีขีด

ข้อความเท็กซ์ Ani-aliased Anti-aliasing เป็นการแสดงข้อความเท็กซ์ในแบบต่างๆ เพื่อความเหมาะสมของผู้อ่านและขนาดที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยงานแอพพลิเคชันที่สร้างมีขนาดเล็กแต่จะทำงานรวดเร็ว มีการเข้าใช้งานในกรณีที่เป็นการเรียนการสอนในแบบออนไลน์

Alpha แชนแนล ซึ่งยอมให้สร้างเอฟเฟ็กต์ตัวแปรซ้อนกันขณะที่แสดงกราฟฟิกในตัวแอพพลิเคชัน Authorware ดังนั้นผู้สร้างจะสามารถจะแสดงและข้อมูลเหนือกว่าแอพพลิเคชันอื่น

Hyperlinks สนับสนุนไฮเปอร์ลิงค์ในการโต้ตอบ โดยไฮเปอร์ลิงก์ดังกล่าวสามารถลิงก์เท็กซ์ กราฟิก เสียง ดิจิตอลมูฟวี่หรือตำแหน่งในแอพพลิเคชันอื่น

การค้นหาแบบเต็มรูปแบบ Authorware ยังมีความสามารถในการปฏิบัติงานทางด้านการค้นหาเท็กซ์ในแบบ full text search หรือจะค้นหาแค่บางคำที่มีอยู่ในแอพพลิเคชันได้โดยความสามารถนี้จะยอมให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้เร็วมากขึ้น

เลือกปุ่มที่ต้องการโปรแกรม Authorware มีเครื่องมือที่ง่ายต่อการสร้างปุ่มกราฟิกโต้ตอบเช็กบอกซ์ ปุ่มเรดิโอ และส่วนอินเทอร์เฟซอื่นๆ โดยปุ่มดังกล่าวจะมีอยู่ด้วยกัน 11 สถานะ สนับสนุน ระบบเสียงรูปแบบ MP3 เพื่อสร้างแอปปลิเคชั่นโดยสามารถนำเสียงรูปแบบ MP3 ซึ่งได้รับความนิยม คุณภาพเสียงดีและมีขนาดเล็กอีกทั้งยังใช้ระบบเสียงแบบ Shock wave(SWA) ซึ่งแปลงจากไฟล์ WAVEด้วย

สมรรถภาพโดยรวม(External content) ในการพัฒนา Authorware สามารถเก็บมีเดียและการใช้งานที่ง่ายด้วยการลิงก์เชื่อมต่อไปยังมีเดียภายนอก โดยข้อมูลที่ลิกค์ไปภายนอกสามารถที่จะทำงานได้อย่างรวดเร็วและง่าย ซึ่งไม่ต้องจำเป็นมีการแก้ไขจากแอพพลิเคชันของ Authorware หรือสร้าง hybrid แอพพลิเคชันที่รวบรวมมีเดียภายในแต่อาจมีการลิงก์ยังภายนอก การจัดการกับมีเดียว การจัดการกับมีเดียภายในภายนอกหรือในไลบรารีเพื่อใช้ในการเขียนและแก้ไขโดยไลบรารีของ Authorware และมีมีเดียภายนอกที่ยอมให้ผู้เขียนแบ่งแอพพลิเคชันจากลอจิกและการแทร็กไฟล์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

รองรับแบตซ์มีเดีย Authorware ยังมีความสามารถรองรับมีเดียต่างๆ ด้วยคุณสมบัติเอ็กพอร์ตและอิมพอร์ตเพื่อส่งเสริมการทำงานบนเว็บ และการเขียนโปรแกรมแบบเป็นทีมงาน

คุณสมบัติแก้ไขแบตซ์ประหยัดเวลาในการแก้ไขด้วยการแก้ไขแบตซ์ โดยผู้สร้างสามารถเปลี่ยน properties ต่างๆ ได้บนไอคอนได้ในขั้นตอนเดียว โดยการแก้ไขแบตซ์จะช่วยเพิ่มความสามารถในการพัฒนาที่รวดเร็ว

Knowledge Track ในเวอร์ชันนี้การสืบค้นข้อมูลนักเรียนและวัดผล เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นระบบ LAN และซอฟท์แวร์ทางด้านการศึกษาผ่านทางเว็บ Knowledge Track ให้สืบค้นอัตโนมัติเพื่อเปิดมาตรฐาน(AICC) เพื่อการเรียนรู้ระบบการจัดการ เช่น Lotus Pathware เป็นต้น

Xtras การเพิ่มความสามารถของโปรแกรม Authorware ด้วยโปรแกรมปลั๊กอินจากผู้ผลิตรายอื่นๆ หรือที่เรียกว่า Xtras ได้แก่การพิมพ์ การเข้ารหัส และการสนับสนุนระบบฐานข้อมูล

ความสามารถอเนกประสงค์ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาโปรแกรม สามารถสร้างชิ้นงานผ่านซีดีรอม ดีวีดี เน็ตเวิร์กในบริษัทอินทราเน็ต และงานเว็บเพจ แอพพลิเคชันที่สร้างใน Authorware นั้นสามารถแก้ไขฟังก์ชันและความถูกต้องผ่านทุก ๆ แพลตฟอร์ม

สนับสนุน Active X โปรแกรม Authorware ช่วยให้คุณสามารถทำงานร่วมกับ Active X คอนโทรลโดยแสดง Properties, methods, events และการควบคุมข้อมูลอื่น ๆ

ความสามารถด้านเว็บ

Authorware Web Player ในกรณีที่มีการบีบอัดและการรับข้อมูลในแบบสทรีมผ่านทางเว็บหรืออินทราเน็ตในบริษัท โปรแกรม Authorware จะมี Authorware Web Player ที่มีความสามารถทำงานร่วมกับเน็ตสเคปเนวิเกเตอร์และอินเตอร์เนตเอ็กซ์พลอเรอร์

เสียงออดิโอใช้แบนด์วิดธ์ การใส่เสียงลงบนแอพพลิเคชันที่ผู้ใช้งานผ่านเว็บหากมีผู้ใช้งานเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเตอร์เนตผ่านทาง dial – up ที่มีความเร็วสูงมากคิดว่าจะเข้าใช้งานได้อย่างรวดเร็ว แต่ด้วยออดิโอ Voxware ที่ใช้แบนด์วิดธ์ต่ำ และมีการบีบอัดย่านความถี่เพียงเศษส่วนของความสามารถของโมเด็ม 28.8 Kbps โดยแอพพลิเคชันจะแปลงข้อมูลของไฟล์ออดิโอให้อยู่ในรูปแบบของ Authorware 5 Attain

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

Web Player AutoInstall ที่สามารถแจกจ่ายการติดตั้งในส่วนของ Authorware Web Player ลงไปบนบราวด์เซอร์ให้โดยอัตโนมัติ โดย AutoInstall จะทราบถึงชนิดและเวอร์ชันได้ด้วยตนเอง จากนั้นก็ดาวน์โหลดและติดตั้งได้อย่างเหมาะสมโดยอัตโนมัติ

โปรแกรม Macromedia Authorware มีความสามารถสร้างบทเรียนที่ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียนได้ ให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ในทันที มีหลายรูปแบบที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้ เช่น แบบการสอน การฝึกหัด เกม การจำลองสถานการณ์ การแก้ปัญหา และสามารถตอบสนองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลในการศึกษา ทำกิจกรรมในบทเรียน นำเสนอบทเรียนได้ทั้งภาพและเสียง

จากความสามารถที่กล่าวมาแล้วนั้นโปรแกรม Macromedia Authorware จึงเป็นโปรแกรมที่สนับสนุนการทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้มากมาย และยังมีวิซาร์ดช่วยให้การเขียนโปรแกรมง่ายและรวดเร็วขึ้น มีเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกมาอย่างพร้อมปฏิบัติงานในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนอกจากนี้ยังสนับสนุนตอบรับกับการทำงานกับระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดี

3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544

กำหนดหลักสูตรแกนกลางของประเทศเป็นหลัก ที่มุ่งเน้นความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ มีการกำหนดช่วงชั้นเรียนดังนี้

กำหนดระดับช่วงชั้นเป็น 4 ช่วงชั้น

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่มสาระดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

3.1 สาระและมาตราฐานการเรียนรู้กลุ่มศิลปะในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

มุ่งเน้นส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการทางศิลปะ ชื่นชมความงาม สุนทรียภาพ ความมีคุณค่า ซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์โดยตรงทั้งร่างกายและจิตใจ อารมณ์และสังคม สามารถค้นพบศักยภาพของตนเอง มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข

คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มการเรียนรู้ศิลปะแล้ว ผู้ที่เรียนจะมีสภาพของ

จิตใจที่งดงาม มีสุนทรียภาพ มีรสนิยม รักความสวยงาม รักความเป็นระเบียบ เห็นคุณค่าความสำคัญของศิลปะ ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนศิลปะวัฒนธรรมภูมิปัญญาของชาติ สำหรับคุณภาพผู้เรียนของช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4- 6) เมื่อเรียนจบแล้วมีดังนี้

1. สร้างและนำเสนอผลงานและศิลปะจากจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ การสังเกตทางศิลปะได้

2. รับรู้ทางศิลปะ ได้แก่ ทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี นาฏศิลป์ สังเคราะห์งานทางศิลปะ และอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

3. ระบุงานทางวัฒนธรรมในท้องถิ่น อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์ในปัจจุบัน

4. นำความรู้ทางศิลปะในสาขาต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ในกลุ่มสาระอื่นๆ

5. สนใจการสร้างงานทางศิลปะและมีความสุขในการทำงาน มั่นใจในการแสดงออกและยอมรับความสามารถของผู้อื่น

6. ตระหนักในคุณค่าทางศิลปะธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มรดกทางวัฒนธรรม

7. ภูมิปัญญาของท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สาระ

สาระที่ 1 ทัศนศิลป์

สาระที่ 2 ดนตรีสาระที่ 3 นาฏศิลป์

มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 1 ทัศนศิลป์ มีดังนี้มาตรฐาน ศ.1.1: สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศน์ศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานทางศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มาตรฐาน ศ.1.2:เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรมเห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกและวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย และสากล

3.2 คอมพิวเตอร์กับงานศิลปะ

จากความสามารถพิเศษของคอมพิวเตอร์ ที่สามารถสร้างสรรค์ผลงานด้านกราฟิกได้อย่างหลากหลาย Franke(1917:57) กล่าวถึงชิ้นงานศิลปะที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ว่า คนทั่วไปมักแสดงอาการทึ่งและพิศวงต่องานศิลปะที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นต่อความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

แฟรงค์(Franke1971:13-14) เปรียบเทียบความสามารถคอมพิวเตอร์กับงานศิลปะคอมพิวเตอร์สามารถเป็นได้ทั้งพู่กัน สิ่วและค้อน หรือความคิดจินตนาการศิลปิน สามารถสร้างฝันและจินตนาการได้เต็มที่ที่โดยอาศัยคอมพิวเตอร์

Bemstein and Megarry(1917:8) กล่าวถึงความสามารถของคอมพิวเตอร์ว่า การใช้คอมพิวเตอร์สามารถทำให้มนุษย์เป็นศิลปินได้ทุกคน เราไม่ต้องกังวลในการวาดภาพดีๆต่อไป เพราะในปัจจุบันบันมีโปรแกรมสำเร็จรูป(Software)ที่ใช้คอมพิวเตอร์ ทำให้เราสามารถวาดทุกสิ่งทุกอย่างได้ เช่น วงกลม สี่เหลี่ยม เส้น สี หรือต้องการภาพจากแม็คกาซีนก็ทำได้(Leshe Meziei,quoted in Reicharclt 1971:69) ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยโตรอนโต้ ได้กล่าวถึงความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เหนืออุปกรณ์อื่นๆ ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ โดยมีความเชื่อไว้ว่าคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเข้ามาแทนที่สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ดินสิหรือพู่กันได้ แต่คอมพิวเตอร์กลับมีความสามารถเหนือกว่านั้น เช่นการจำลองงานประติมากรรม 3 มิติ เป็นต้น

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาศิลปะ เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้ในด้านการคำนวณ การประมวลผล เนื่องจากความต้องการที่รวดเร็ว เที่ยงตรง ต่อมาเครื่องคอมพิวเตอร์ได้มีผู้นำมาใช้งานด้านอื่นๆ ถูกเปลี่ยนจากเครื่องคำนวณ เป็นเครื่องช่วยสอนโดยมีคุณสมบัติในการนำเสนอข้อมูลความรู้เป็นลำดับขั้นตอน และยังให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งผู้เรียนยังสามารถกำหนดโปรแกรมการเรียนได้ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการปฏิบัติงานที่ซ้ำๆหลายๆครั้ง คอมพิวเตอร์สามารถทำสิ่งที่ซ้ำๆกันได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลา และยังช่วยในด้านการตอบสนอง การศึกษารายบุคคล (นิตยา กาญจนวรรณ 2527) นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังช่วยในการสร้างสรรค์งานศิลปะได้อย่างกว้างขวางบนพื้นฐานความคิดในการออกแบบจัดการในระบบของโปรแกรม

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ความสามารถต่างๆของคอมพิวเตอร์ ดังที่มีผู้เชี่ยวชาญกล่าวแล้วนั้นจะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาท และอิทธิพลต่อวงการศิลปะ อย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลา ดังจะเห็นได้จากการผลิตซอฟแวร์ทางด้านการศึกษามีอยู่อย่างมากมายมาย

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือพิเศษที่สามารถช่วยศิลปินในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ แต่ก่อนมาใช้ประโยชน์ดังกล่าว ผู้ออกแบบสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้เวลานานมากกว่า จะพัฒนาเป็นโปรมแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขซ้ำๆ ซึ่งบางโปรแกรมต้องใช้เวลาเพียงเวลาเดียว แต่บางโปรแกรมต้องใช้เวลาเป็นเดือนหรือมากกว่านั้นในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใช้(Prueitt1984:28-29) และข้อที่จำกัดอีกประการหนึ่งสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างสรรค์งานทางศิลปะ คือผลที่ถูกผลิตโดยมีการวางแผนการจัดการ

ของคอมพิวเตอร์ถูกกำหนดขึ้นก่อนแล้วจึงถูกนำไปเปลี่ยนเป็นโปรแกรม ซึ่งถ้าหากว่าศิลปินมีความคิดสร้างสรรค์ให้แปลกใหม่ ที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด หลังที่โปรแกรมได้ถูกกำหนดถูกสร้างไปแล้วศิลปินก็ไม่สามารถจะไปเปลี่ยนแปลงแก้ไขในโปรแกรมได้ทันที ซึ่งเป็นข้อที่แตกต่างจากศิลปินที่ใช้พู่กันในการสร้างสรรค์ผลงาน หากศิลปินก็เกิดมิมีความคิดสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ๆเกิดขึ้นมาศิลปินสามารถแก้ไขงานชิ้นนั้นได้ทันทีเช่นกัน (Reicharclt 1971:88)

3.3 ทฤษฎีสี

1. ความเป็นมาของสี สีตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน คือ ลักษณะของแสงที่ปรากฏแก่สายตาเราให้เห็นเป็นสีขาว ดำ แดง เขียว ฯลฯ เราสามารถมองเห็นด้วยจักษุสัมผัส หรือ คือการสะท้อนรัศมีของแสง (Speetrum) มาสู่ตาเรานั่นเอง

ชลูด นิ่มเสมอ(2542:54-55) ได้กล่าวไว้ว่า สีเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่น่าอัศจรรย์ ซึ่งสีมีอยู่ในแสงแดดซึ่งเป็นคลื่นแสงชนิดหนึ่ง จะปรากฏให้เห็นเมื่อแสงแดดส่องผ่านละอองน้ำในอากาศ และให้เกิดการหักเหของแสงเป็นสีรุ้งซึ่งมีสีต่างๆ มีอยู่ 7 สี คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือ ส้มและแดง ถ้าเรานำแท่งแก้ว สามเหลี่ยม(Prism) มารองรับแสงแดดที่ส่องผ่านแทงแก้วนั้น จะแยกสีต่างๆ ออกจากแสงให้เห็นเป็นสีรุ้งเช่นเดียวกัน แต่ละสีจะมีความถี่ของคลื่นแสงไม่เท่ากัน สีแดงจะมีความถี่ที่ต่ำที่สุด และมีช่วงสีที่ยาว คลื่นแสงจะมีความถี่สูงขึ้นไปจากสีแดงไปสีส้มจนถึงสีม่วงที่มีความถี่สูงสุด และช่วงคลื่นสั้นที่สุด คลื่นแสงที่มีความถี่ต่ำกว่า สีแดง หรือสีม่วงยังมีอยู่มากมาย เช่น แสงอินฟาเรต ที่มีความถี่ต่ำกว่าสีแดง แสงอัลตราไวโอเลตที่มีความถี่สูงกว่าม่วง แต่ดวงตาของมนุษย์ไม่อาจทนรับความถี่ขนาดนั้นได้ เช่นเดียวกับหูของมนุษย์ไม่อาจรับคลื่นเสียงที่มีความถี่ได้ในช่วงหนึ่งเท่านั้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

เทียนชัย ตั้งพรประเสริฐ (2542 : 32) ได้กล่าวถึงเรื่องของสีเอาไว้ว่า สี (Color) เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญของศิลปะและมีบทบาทที่โดดเด่นกว่าส่วนประกอบอื่นๆ การรับรู้ได้รวดเร็วและสีเพียงอย่างเดียว สามารถทำให้ส่วนประกอบอื่นๆของศิลปะได้อย่างเช่น การป้ายสีเป็นเส้นๆ สลัดสีเป็นจุดๆ การใช้สีเป็นพื้นผิว น้ำหนัก และทำให้เกิดบริเวณว่าง นอกจากนี้แล้วก็ยังทำให้ผู้ที่พบเห็นเกิดอารมณ์แลความรู้สึกต่าง ๆ ได้อีกเป็นอันมาก

สีเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับชีวิต ประจำวันของเราอย่างมากมายเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว แต่เราไม่ได้คำนึงหรือให้ความสำคัญ เช่นการได้ทำความเข้าใจว่าสีคืออะไรและถูกสร้างขึ้นมาได้อย่างไร มีประโยชน์ที่จะช่วยให้เราสามารถแก้ปัญหาสิ่งต่างๆได้ เราคงทราบกันแล้วว่าแสงสีขาว

ซึ่งถือกำเนิดมาจากดวงอาทิตย์นั้นอันที่จริงแล้วจะประกอบไปด้วยสีต่างๆได้ เมื่อเรานำแท่งแก้วปริซึมมารับแสงนั้นให้ผ่านทะลุออกมาจะปรากฏเป็นสเปกตรัมของสี หรือที่เราเรียกกันว่า สีรุ้งทั้งเจ็ดสีคือ สีแดง สีแสด สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน สีคราม และสีม่วง แต่ส่วนสเปกตรัมที่เรามองเห็นได้มีค่าๆหนึ่งซึ่งเป็นของตัวเอง ซึ่งเรียกว่า 7 สี 7 นั้น ที่แท้จริงแล้วมีมากมายหลายล้านสีมีความแตกต่างกันของสี แต่สายตาของเรา และจะผสมสีที่อยู่ใกล้ๆกันให้โดยอัตโนมัติ

แสง กำเนิดจากต้นกำเนิดของแสงที่ให้พลังงาน เช่น ดวงอาทิตย์ หลอดไฟฟ้า และการเผาไหม้ หรือจากวัตถุที่มีการเรืองแสงจากสารเคมีและจากธรรมชาติ ส่วนแสงสีสะท้อนเกิดจากการที่ลำแสงเดินทางออกจากต้นกำเนิดแล้วไปกระทบกับวัตถุและสีของวัตถุที่สะท้อน

โรเบิร์ต สไตน์เนน(Robert Steinen1988:52) ได้กล่าวถึงเรื่องของสีว่า สีเป็นสื่อที่แสดงออกมาเป็นภาษาสากล ในโลกรอบตัวเราล้วนเต็มไปด้วยสี จากในวัยเด็กความคิดเรื่องสีอย่างไม่รู้จักหยุดของสีเช่นความคงที่ รูปร่าง ขนาด ในวิธีที่เราเรียนรู้ แอนเบิลสีแดง หญ้าสีเขียว เมฆคือสีขาว วัตถุเหล่านี้ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับสีมากที่สุด เราใช้สีเพื่อแสดงความประพฤติหรือความหมายนามธรรมของความคิด เช่น สีขาวแสดงถึงความซื่อสัตย์ บริสุทธิ์ สีดำแสดงถึงความไว้ทุกข์ สีแดงแสดงถึงความอันตราย ความกลัวหรือแสดงถึงความเข้มแข็ง สีทองแสดงถึงความไม่จริง หรือความไม่เชื่อถือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สีคือธาตุ ในธาตุที่เป็นประโยชน์มากที่สุดของการออกแบบและการใช้งาน มันสามารถถูกใช้เพื่อสร้างเส้น รูปร่าง ขนาด ควบคุมปริมาณและน้ำหนักและสามารถใช้กับพื้นผิว ที่ว่าง ความคิด น้ำ จินตนาการ อารมณ์ แสดงความหมาย จุดประสงค์ในการถ่ายทอด ความมีคุณค่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้าง ของวัตถุธาตุ เพราะว่าสีมีผลต่ออารมณ์ของเราโดยตรงในทันที สามารถทำให้เรา ร่าเริง เศร้า โกรธ ทำให้ตื่นเต้นหรือหดหู่ ในการศึกษาเรื่องของสีมีอยู่มากมาย แสดงความรู้ต่างๆที่เป็นประโยชน์ซึ่งส่วนใหญ่แล้วความรู้ความเข้าใจในเรื่องสีนั้นเกิดจากประสบการณ์ในการปฏิบัติ สิ่งสำคัญที่เป็นประโยชน์จากความรู้นั้น เราสามารถหาวิธีและประยุกต์ใช้ให้เหมาะกับมา ในระดับที่สูงขึ้น

2. ระบบของสี

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม(2537:70-71)ได้กล่าวถึงเรื่องระบบของสีเอาไว้ว่า การที่มนุษย์สามารถมองเห็นสีต่างๆ ได้เกิดจากการรับรู้แสง ซึ่งเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่แผ่รังสีในรูปสเปคตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า(Electromagnatic Spectrum) โดยตาของเราสามารถมองเห็นแสงในช่วงสั้นที่อยู่ระหว่าง 390-700 นาโมเมตร แสงอัลตราไวโอเลต(UV) เป็นแสงที่มีคลื่นสั้น(ต่ำกว่า 390นาโมเมตร)

มนุษย์จึงสามารถมองเห็นได้ ส่วนแสงอินฟาเรตเป็นแสงที่มีคลื่นยาว(สูงกว่า 700 นาโมเมตร) มนุษย์ไม่อาจมองเห็นได้เช่นกันในการมองเห็นสิ่งต่างๆได้นั้นเนื่องจากวัตถุนั้นๆ ถูกคลื่นแสงสีหนึ่งและสะท้อนสีตรงเข้ามออกมาให้ตาของมนุษย์เรามองเห็น ตัวอย่างเช่น มีวัตถุที่เป็นสีเขียว(ซึ่งเราเรียกว่าคลอโรฟิลด์นั้นสามารถดูดซับช่วงแสงสีแดงได้ดีที่สุด และสะท้อนแสงสีเขียวของสเปคตรัมออกมา(Purves and Orians 1983:187) และในการที่มนุษย์เราสามารถมองเห็นใบไม้ออกเป็นสีเขียว ได้นั้นจำเป็นต้องมีแสงสว่างถ้าเราจากแสงสว่างก็จะเห็นเป็นสีดำเท่านั้น ในการสร้างสรรค์เกี่ยวกับสีของมนุษย์พบว่า มี 2 แนวทางในการใช้สี 2 ระบบ ได้แก่

1. ระบบสีแสง (Light Color)

2. ระบบสีวัตถุธาตุ (Pigrment Color)

เทียนชัย ตั้งพรประเสริฐ(2542:33) ได้กล่าวถึงเรื่องระบบสีเอาไว้ว่า สีมีอยู่ 2 ชนิด คือ สีที่เป็นแสง (Spectrum) ได้แก่สีที่เกิดจากการหักเหของแสง กับสีที่เป็นวัตถุ(Pigment) ได้แก่สีที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์ แร่ธาตุ ฯลฯ

ทวีเดช จิ๋วบาง(2536:1-4) ได้กล่าวถึงเรื่องของสีไว้ว่า สีสามารถออกเป็น 2 ประเภท คือ สีธรรมชาติ และสีที่มนุษย์สร้างขึ้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1. สีธรรมชาติ เป็นสีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น สีของแสงอาทิตย์ สีของดิน สีของท้องฟ้ายามพระอาทิตย์ตก สีของรุ้งกินน้ำ เหตุการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นและเป็นไปโดยธรรมชาติ ตลอดทั้งสีของใบไม้ ดอกไม้ น้ำ

2. สีที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือได้สังเคราะห์ขึ้น เช่น สีวิทยาศาสตร์ จากการทดลองทางแสงของมนุษย์ เช่น ไฟฟ้า หรือแสงพิเศษ นำมาผสมกันโดยการแสงประสานกัน นำมาใช้ประโยชน์ในด้าน การละคร การจัดเวที ถ่ายทำภาพยนตร์ การแสดง

สีที่มนุษย์สร้างขึ้น ยังมีวัตถุธาตุที่จัดเป็นวัสดุธาตุที่จัดเป็น วัสดุของสี เช่น สีน้ำ สีน้ำมัน สีชอล์ก สีโปสเตอร์ ฯลฯ สิ่งที่เราเรียกกันโดยรวมว่า สีของช่างเขียน สามารถนำไปใช้สร้างสรรค์งานศิลปะทั่วไปมีวิธีการขั้นตอนและนำไปใช้ทางจิตรกรรมประติมากรรม สถาปัตยกรรม และพาณิชย์ศิลป์ ฯลฯ จากการผสมสี ตั้งแต่ 2 สี ขึ้นไป ก็จะทำให้เกิดสีที่แตกต่างกันออกไปจากเดิมและในแต่ละสีจะทำให้เกิดความรู้สึกผ่านการสัมผัสโดยใช้เป็นสื่อ การที่เรามองเห็นสีของวัตถุต่างๆนั้นเกี่ยวข้องกับดังนี้

1. อัตราการสะท้อนแสงของวัตถุมีมาก หรือน้อยตามลักษณะความเรือนของผิว
2. การมองวัตถุโดยแสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์ที่มีองค์ประกอบไม่เท่ากัน
3. ความเข้มของการส่องสว่าง

ในปัจจุบันมีการแบ่งแม่สีตามความจริงที่มีเหตุผลและผลต่อสิ่งนั้นแต่ละพวกจะมีความรู้สึก และการผสมที่แตกต่างกันเป็นหลักสากลมี 3 ระบบดังนี้

1. **แม่สีแสงสว่าง**(Spectrum Primariest) แม่สีแสงสว่างหมายถึง สีที่เป็นมูลฐานของรังสีโดยธรรมชาติของแสงสว่างเกิดจากการคิดค้นของนักวิทยาศาสตร์ นำเอาหลักการของสีจากแสงสว่างมาคิดประดิษฐ์เป็นแสงสีขึ้น มุ่งประโยชน์ใช้สอยทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรงนั้นใช้เพื่อความเป็นอยู่ในการดำรงชีวิต ส่วนทางอ้อมนำมาใช้ประดับตกแต่งและงานโฆษณา ได้แก่สีของหลอดไฟฟ้า สีจากหลอดสปอร์ไลท์ เป็นต้น การผสมสีทางแสงสว่างมีวิธีการโดยการนำแสงต่างๆมาผสมกับแสงในปัจจุบัน การผสมสีทางแสงนั้นพัฒนาเจริญก้าวหน้าขึ้นมากมีการนำเทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่างๆเข้ามาช่วยในการผสมสีช่วยสร้างสีสันความตระการตาความสนใจ

แม่สีแสงสว่างมี 3 สี คือ

1. Vermillion สีแสด หรือ สีส้ม
2. Emerald Green สีเขียวมรกต หรือ สีเขียว
3. Violet สีม่วง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ในการผสมสีของแม่สีทางแสงมีดังนี้

สีแสด	+	สีเขียว	=	สีเหลือง
สีม่วง	+	สีเขียว	=	สีน้ำเงิน
สีส้ม	+	สีม่วง	=	สีแดง

2. **แม่สีจิตวิทยา** (Psychological Colour) แม่สีทางจิตวิทยา เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการสัมผัสจากประสาทสัมผัสที่ได้จากสายตา คือการมองเห็นประสาทสัมผัสที่ได้รับเกิดอารมณ์ตื่นเต้น เร้าใจ เกิดความสนใจอย่างมีเหตุผล มีความประทับใจเกิดวิทยาการที่ได้รับอิทธิพลจากสายตา และความรู้สึกทางประสาทสัมผัสจากสายตาขึ้น

สีทางจิตวิทยาที่แสดงความรู้สึก มีประโยชน์ใช้ในการบำบัดโรคทางประสาทเป็นต้น มีแม่สีทางจิตวิทยา 4 สี คือ

1. สีแดง (Red)
2. สีเหลือง (Yellow)
3. สีเขียว (Green)
4. สีน้ำเงิน (Blue)

3. **แม่สีทางวัตถุธาตุ**(Pigmentary Primaries) วัตถุที่มีแสงในตัวหรือวัตถุที่เป็นคุณสมบัติในตัวมีอยู่ 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน แม่สีทางวัตถุธาตุหรือแม่สีสามารถผสมเป็นแม่สีต่างๆ เป็นบ่อเกิดของสีต่างๆมากมาย มีประโยชน์ในงานจิตรกรรม การตกแต่ง โฆษณา

วงจรสี (Colour WheeL) วงจรสีหมายถึง วงจรสี 12 สี ที่เกิดจากการผสมสีที่เป็นคู่ๆของสีขั้นแรก 3 สี ได้แก่ สีแดง สีน้ำเงิน และสีเหลือง ดังนี้

1. สีขั้นที่ 1(Primare Colours) มีอยู่ 3 สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน
2. สีขั้นที่ 2(Secondary Colours) หมายถึงสีที่เกิดจากการผสมของสีขั้นที่ 1 ทีละคู่ด้วยปริมาณอย่างละ 50 % จะได้สีที่เพิ่มขึ้น ดังนี้ คือ

สีแดง + สีเหลือง = สีส้ม
สีเหลือง + สีน้ำเงิน = สีเขียว
สีน้ำเงิน + สีแดง = สีม่วง

3. สีขั้นที่3(Tertiary Colours) หมายถึงสีที่เกิดจากการนำสีขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ผสมด้วยกันที่ละคู่ ด้วยปริมาณอย่างละ 50:50 % จะได้สีที่เพิ่มขึ้นอีก 6 สี ดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สีเหลือง + สีส้ม = สีเหลืองส้ม
สีส้ม + สีแดง = สีส้มแดง
สีแดง + สีม่วง = สีม่วงแดง
สีม่วง + สีน้ำเงิน = สีม่วงน้ำเงิน
สีน้ำเงิน + สีเขียว = สีน้ำเงินเขียว
สีเขียว + สีเหลือง = สีเหลืองเขียว

สีกลาง(Neutral Colours) ถ้านำทุกสีมาผสมกันรวมกันเข้าเราจะได้สีเทา

3.4 ความรู้สึกที่ได้รับจากสี

สีที่อยู่รอบตัวเราจะให้อารมณ์ความรู้สึกที่แตกต่างดังต่อไปนี้

สีแดง ให้ความรู้สึก เร่าร้อน รุนแรง ร่าเริง อันตราย ความชั่วร้าย น่ากลัว
สีเหลือง ให้ความรู้สึก อบอุ่น แจ่มใส ศรัทธา
สีฟ้า ให้ความรู้สึก ปลอดโปร่ง แจ่มใส ปราดเปรื่อง
สีม่วง ให้ความรู้สึก เศร้า หม่นหมอง
สีดำ ให้ความรู้สึก ซึม น่ากลัว กักขฬะ มีคุณค่า มีพลัง
สีขาว ให้ความรู้สึก บริสุทธิ์ ร่าเริง จืดชืด ว่างเปล่า

มนุษย์รู้จักใช้สีมาตั้งแต่โบราณนับเป็นพันปีมาแล้ว ชาวจีนและชาวอินเดียนำหินสีมาบดหรือใช้สีของยางไม้สำหรับย้อมผ้า การที่เรามองเห็นสิ่งรอบตัวมีสีต่างๆกันนั้นก็เพราะว่าสิ่งนั้นมีตัวสีหรือสารสีอยู่ด้วย ตัวสีที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นสารประกอบทางเคมีที่ได้จากธรรมชาติจากพืช สัตว์ จะเป็นอินทรียสารหรืออนินทรียสาร และต่อมามีการสังเคราะห์ตัวสีขึ้นมากมายจากการสังเคราะห์ทางเคมีตัวสีต่างๆเกิดขึ้นมากมาย

คุณลักษณะของสี สีเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่ช่วยให้สิ่งต่างๆ มีความสวยงามเกิดสุนทรียภาพแก่ผู้ที่พบเห็น เกิดความพึงพอใจต่อสีต่างๆ ของบุคคลอาจไม่เหมือนกัน ดังนั้นในการผสมสีเพื่อให้ได้สีตามความต้องการ จึงจำเป็นที่ต้องศึกษาคุณลักษณะของสีดังต่อไปนี้

1. สีต่างๆ ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีเขียว เป็นต้น ล้วนเป็นสีที่มีคุณลักษณะที่รับรู้ได้จากสายตา โดยกำหนดผลการรับรู้เป็นชื่อสีดังกล่าวซึ่งไม่คำนึงถึงคุณลักษณะอื่นๆ

2. ค่าน้ำหนักของสี หรือค่าของสี หมายถึงคุณลักษณะที่แสดงความสว่างหรือทึบของสี สีทึบจะมีค่าน้ำหนักของสีมากกว่าสีสว่าง และสีทุกสีจะมีค่าน้ำหนักสีที่แตกต่างกันโดยการที่กำหนดช่วงของน้ำหนักสีระหว่างความสว่างที่สุดไปยังที่ทึบที่สุด น้ำหนักของสีที่เรียงไปตามลำดับอ่อนแก่ สีอ่อนที่สุดคือสีเหลืองซึ่งมีน้ำหนักน้อยที่สุดและเป็นสีที่สว่างที่สุด ส่วนสีม่วงเป็นสีที่แก่ที่สุดมีน้ำหนักของสีมากที่สุด นอกจากนี้สีเดียวกันเมื่อนำมาผสมกับสีขาวทำให้ได้สีที่มีน้ำหนักสีที่แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

3. ความอิ่มตัวของสี หมายถึงความบริสุทธิ์ของสี สีปฐมภูมิที่ไม่มีสีอื่นผสมอยู่เลย เป็นสีที่มีความอิ่มตัวสูงที่สุด ความอิ่มตัวมากจะมีความเข้มของสีมาก สีจะสดใส ส่วนสีที่มี ความอิ่มตัวน้อยจะมีความเข้มของสีที่น้อย สีจะจาง และสีที่มีความอิ่มตัวมากจะโน้มน้าวให้มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ของผู้ที่พบเห็นได้มาก

4. การผสมตัวของสี หมายถึงการนำเอาสีที่แตกต่างกันมาผสมกันจะได้สีที่แตกต่างไปจากเดิม โดยอาศัยทฤษฎีที่ว่านัยต์เรามีเซลล์รับแสงที่ถูกกระตุ้นจากแสงสีทั้งสามสีคือ สีเขียว สีแดง สีน้ำเงิน นัยต์ตาเรามองเห็นแสงสีเป็นสีขาวเมื่อทั้งสามสีมาผสมกันด้วยปริมาณที่เท่ากัน ถ้าไม่มีแสงสว่างแสงสีใดมาเข้านัยน์ตา เซลล์รับแสงจะไม่ถูกกระตุ้น ผลที่เกิดคือเราเห็นเป็นสีดำหรือมืด เช่น เมื่อลำแสงขาวกระทบตัวเหลือง แสงสีเขียวและแสงสีแดงสะท้อนออกมา ส่วนแสงสีน้ำเงินจะถูกดูดกลืนไว้ ตัวสีแดง ม่วง เหลือง และน้ำเงินเขียว เราเรียกว่าสีปฐมภูมิ ซึ่งเราสามารถนำตัวสีเหล่านี้มาผสมกันเป็นสีต่างๆหลายสี แต่ถ้าเรานำตัวสีปฐมภูมทั้งสามสีมาผสมกันด้วยความเข้มข้นพอเหมาะจะได้ตัวสีผสมเป็นสีดำ ตัวสีคู่ใดที่นำมาผสมแล้วได้สีดำนั้นเราเรียกตัวสีคู่นั้นว่า ตัวสีเต็มของกันและกัน

5. การใช้สี เรารู้จักใช้สีมาตั้งแต่สมัยโบราณซึ่งปรากฏหลักฐานที่นำสีมาใช้สีตกแต่งเสื้อผ้า เครื่องประดับ การทำให้เกิดลวดลายโดยการย้อมการเขียนโดยใช้สีที่ได้จากพืชและสัตว์ ต่อมาค้นพบวิธีสังเคราะห์สี ทำให้ผลิตสีได้ปริมาณละมากและได้หลายสี ทำให้มีการใช้สีได้กว้างขวาง เช่น ใช้ผสมอาหาร ย้อมเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม หาที่อยู่อาศัย เครื่องใช้เครื่องมือต่างๆ เครื่องสำอาง ใช้ในการพิมพ์ แหล่งที่มาของสีที่มาจากธรรมชาติถือว่าปลอดภัยที่สุดในการบริโภค

สีธรรมชาติ เป็นสีที่ได้จากพืชและสัตว์ ตลอดจนแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติ ตามแหล่งที่มาของสี ดังนั้นในการนำสีมาใช้งานจึงต้องมีกรรมวิธีการสกัดสารสี ให้แยกตัวทำลายต่างกันจะสามารถสกัดสารสีได้ออกมาได้ไม่เท่ากัน

ตัวอย่างสีธรรมชาติและการใช้ประโยชน์

แหล่งสี	สีที่ได้	วิธีสกัด	ประโยชน์
ขมิ้น	เหลือง	บด,ตำ	ผสมอาหาร
ใบเสนียด	เหลือง	สกัดด้วยน้ำร้อน	สีย้อมผ้า
ดอกโสน	เหลือง	ใช้โดยตรง	ผสมอาหาร
รากต้นยอ	เหลือง	สกัดด้วยน้ำร้อน	สีย้อมผ้า
ใบเตย	เขียว	บด,ตำ	ผสมอาหาร
ใบย่านาง	เขียว	โขลก,ละลายน้ำเย็น	ผสมอาหาร
ดอกอัญชัน	ม่วง	บด,ละลายน้ำเย็น	ผสมอาหาร
เมล็ดถั่วดำ	ดำ	ต้มกับน้ำ	ผสมอาหาร
ดอกกรรณิการ์	แสด	สกัดด้วยน้ำร้อน	ผสมอาหาร
กระเจี๊ยบแดง	แสด	สกัดด้วยน้ำร้อน	ผสมอาหาร
แก่นต้นฝาง	แสด	สกัดด้วยน้ำร้อน	น้ำยาอุทัย
มูลครั่ง	แสด	ใช้โดยตรง	ผสมอาหาร

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

พืชเป็นแหล่งสีจากธรรมชาติที่สำคัญ เราสามารถเลือกสกัดสีจากส่วนต่างๆของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก และเมล็ด การสกัดสีจากพืช บางครั้งต้องใช้ความร้อนช่วยสกัดขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่เป็นแหล่งที่มาของสีนั้น ๆ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

ธนิต ดีคำและสุขสันต์ โรจนโกศล(2540) ได้สร้างบทเรียนสำเร็จคอมพิวเตอร์ เรื่องสรีระที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ โดยใช้โปรแกรม Aurthoware Professionnal Version 3.5 เมื่อสร้างเสร็จได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประเมินคุณภาพปรากฏว่าอยู่ในเกณฑ์ดี หลังจากนั้นได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำเร็จรูปไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผลที่ได้จากการทดลองเมื่อทดสอบนัยสำคัญ(T-Test) ปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ0.01 แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นนั้นสามารถช่วยให้ผู้ที่เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

วรากร หงษ์โต(2543:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้กับรายวิชาศิลปะกับชีวิต3 เรื่องการออกแบบผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพ81.25/83.33 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิจัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่สอนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และความคิดเห็นต่อบทเรียนช่วยสอน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ทั้งความรู้ ตื่นเต้น สนุกสนาน กระตุ้น ความสนใจที่ตอบสนองได้ทันที และมีความต้องการให้มีการพัฒนาในรายวิชาอื่น

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

วรวิทย์ นิเทศน์ศิลป์(2543) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ปีการศึกษา 2543 จำนวน 60 คน พบว่า

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพ E-CAI ในระดับดี(ร้อยละ90.26)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนปกติด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักศึกษามีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับดีมาก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกัน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน
3. นักเรียนมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับดีมาก

สายทิพย์ ชลธาร(2530:บทคัดย่อ) ได้วิจัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้นำในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ป.6 จำนวน 135 คน โดยใช้เทคนิคการชี้นำจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นสาระสำคัญแบบขีดเส้นใต้ แบบตัวกระพริบและแบบการกลับสีพื้นและตัวอักษร พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้นำจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเทคนิคการชี้นำในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ

คลีเมนท์(Clement 1981:28) ได้ทำการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวกับทัศนคติของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผู้ที่เรียนโดยทั่วไปมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีสาเหตุมาจาก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1. ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง
2. เมื่อผู้เรียนทำผิดก็จะไม่รู้สึกกระดากอายเพราะไม่มีใครชอบ
3. ได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
4. มีความรู้สึกว่าเรียนได้ดีกว่าวิธีธรรมดา

ฮอร์นตัน(Houston1986:3650) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยการใช้โปรแกรมสไลด์เทปและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนนักเรียนพยาบาล เรื่องกระดูกโดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยสไลด์เทป และทำการทดสอบทันทีหลังจบบทเรียน และทดสอบซ้ำอีกครั้ง หลังจาก 6 สัปดาห์ผ่านไปแล้วโดยใช้โปรแกรมทดสอบแบบเดิม ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทดสอบครั้งแรกระหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า กลุ่มที่เรียนโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้โปรแกรมสไลด์เทปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทดสอบครั้งที่ 2 ไม่ได้แสดงความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ลิว (Liu 1975:1411-1412-A)ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนวิชาฟิสิกส์ พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแก้ปัญหาและทบทวนของตัวบทเรียนได้ดี ช่วยทำให้สร้างความสำเร็จด้วยตนเอง คะแนนแบบเฉลี่ยนของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

พาเพิร์ต (Papert 1970) จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซูเซต (MIT) ได้พัฒนาโปรแกรมชื่อ โลโก (Logo) ขึ้นมาและนำมาใช้ในการสอนการเขียนโปรแกรมคณิตศาสตร์ และนำมาใช้กับผู้เรียนวัยเด็ก เพื่อให้เด็กมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และใช้ข้อได้เปรียบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทีมีต่อสื่ออื่นๆในการนำเสนอ

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศจะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น และยังช่วยให้ความคงคนในการจำของผู้เรียนดีขึ้นอีกด้วย เนื่องจากคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหนือกว่าสื่อประเภทอื่น ทั้งในเรื่องของการสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสื่อที่น่าสนใจ และรูปแบบการนำเสนอที่ดึงใจผู้ที่เรียน จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความสนใจจากนักวิจัยและนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศในการที่จะศึกษา และนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพและคุณภาพมากขึ้น ผู้วิจัยซึ่งอยู่ในวงการศึกษาทางด้านศิลปะจึงเห็นคุณค่า และต้องการนำคุณสมบัติต่างๆของคอมพิวเตอร์ซึ่งมีมากมาย เช่น มีสีให้เลือกใช้ที่ไม่ต้องกลัวหมดเปลือง มาใช้ในการสร้างสื่อเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระศิลปะกับวิชาคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสอน และเป็นสื่อที่ช่วยซ่อมเสริมตามความต้องการของผู้ที่เรียนเป็นสำคัญ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 3

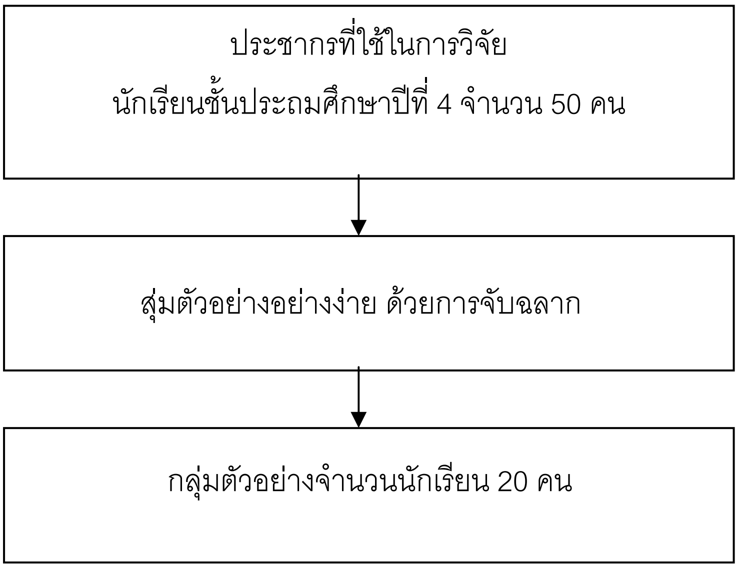
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เรื่องการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 เป็นการวิจัยและพัฒนา(Research and Development) เพื่อนำไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้การเรียนศิลปะ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 จำนวนนักเรียน 50 คน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 จำนวน 20 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย(Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างในการวิจัย

แบบแผนในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research And Development) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ดังนี้

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

เมื่อ

T1 คือ การทดสอบก่อนเรียน

T2 คือ การทดสอบหลังเรียน

X คือ การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเครื่องมือเก็บข้อมูล

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1. การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้ในการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาของวิชาศิลปศึกษาและด้านการออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาเรื่องของทฤษฎีสี กิจกรรม การประเมินผลการวัดผลการเรียน และการออกแบบ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาจากเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

1.2 วิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบสาระสำคัญทั้ง 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะ เรื่องทฤษฎีสีสีและด้านการออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดขอบเขตเนื้อหาวิชา จุดประสงค์ กิจกรรมการวัดประเมินผล ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อสอบถามความคิดเห็น

1.3 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จำนวน 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของสำนวนภาษา และใช้ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

1.4 สร้างแบบสัมภาษณ์

1.5 นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่แก้ไขแล้วเรียบร้อยแล้ว สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะและด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านละ 3 ท่านโดยใช้การสัมภาษณ์

1.6 วิเคราะห์หาข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสร้างขึ้นโดยใช้ค่าเฉลี่ย(Average) จากขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนในการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

2. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวางแผนและกำหนดขั้นตอนในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนดังนี้

2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ด้านศิลปะ ด้านเนื้อหา ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาวางแผนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน กำหนดเนื้อหารูปแบบของบทเรียนและเกณฑ์ในการทดสอบ

2.2 จัดทำ Story Board ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมถึงรายละเอียดที่ชัดเจน

2.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาศิลปศึกษาตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้องในการออกแบบด้านเนื้อหา

2.4 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องในการออกแบบโปรแกรมและด้านเนื้อหา

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2.6 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์กับนักเรียนแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนามตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรกหมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างของการเรียน

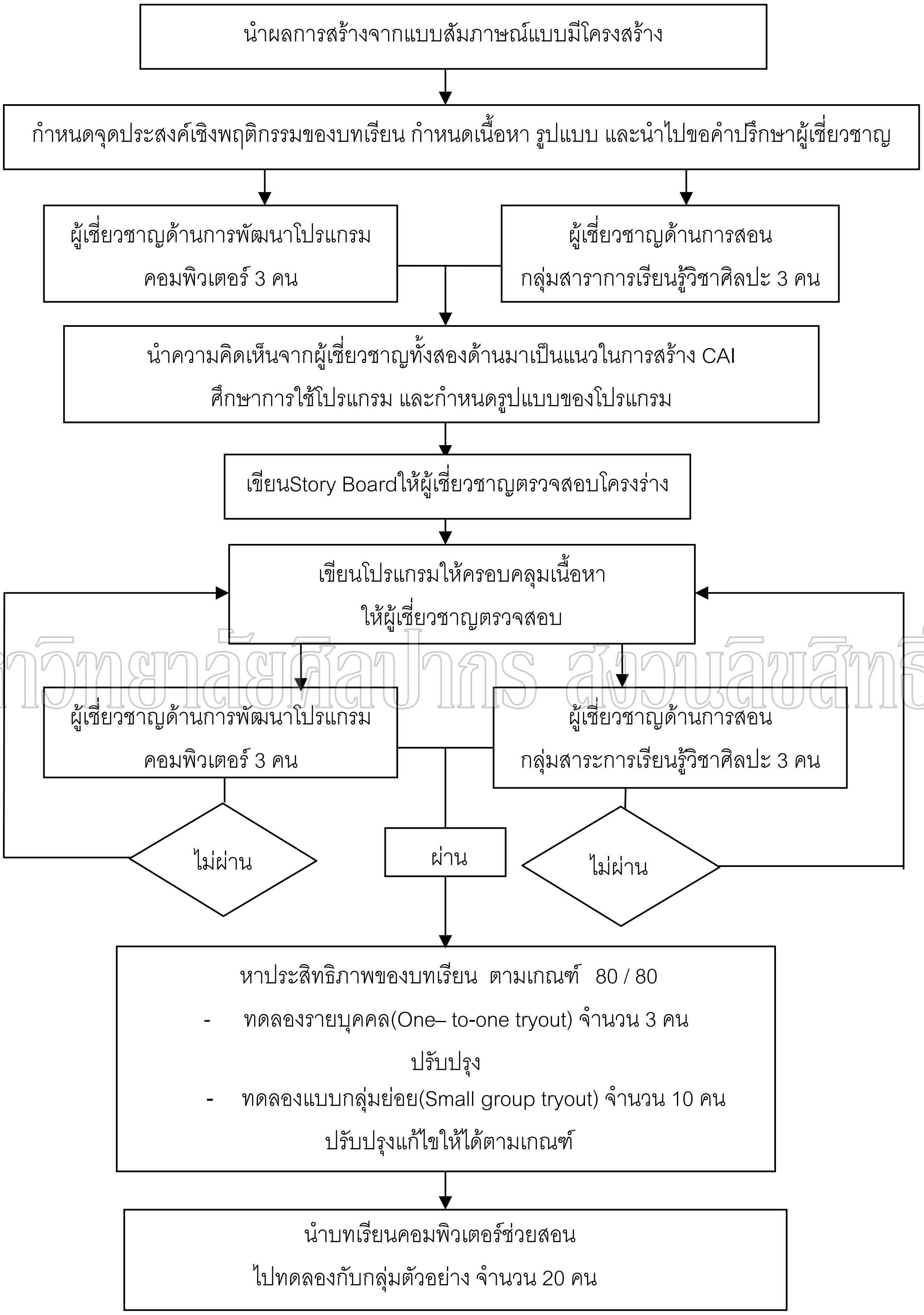
80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

2.6.1 ขั้นทดลองเดี่ยว(One-to-one Tryout) ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง และต่ำ ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะ ที่กำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ขั้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีความเหมาะสมก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ภาคสนามทำแบบทดสอบวัดความรู้เรื่องทฤษฎีสี จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการการสอบหลังบทเรียนทุกบทเรียนกับคะแนนการสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาทำการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80

2.6.2 ขั้นทดลองแบบกลุ่ม(Small Group Tryout) ทดลองกับนักเรียน จำนวน 9 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง กลาง และต่ำจำนวนเท่าๆกัน เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1โดยทดลองเรียนเป็นรายบุคคล หลังการเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ด้านทฤษฎีสี นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังหน่วยการเรียน กับแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 80 / 80

2.6.3 ขั้นทดลองภาคสนาม(Field Tryout) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบสุ่ม ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะ และกำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของทางโรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 ที่ไม่ใช่ของกลุ่มตัวอย่างเดิมหลังการเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียนทุกบทเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แผนภาพที่ 4 สรุปขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี จำนวน 1 ฉบับ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาจากแนวทางจากการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2538 155-179) และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

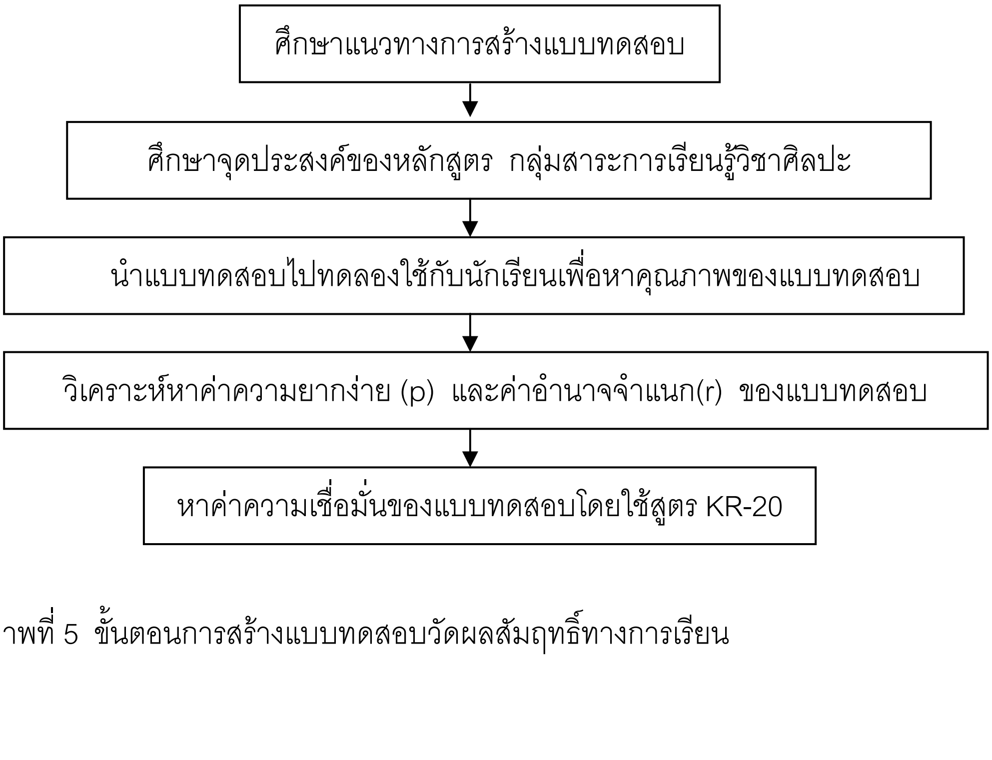
3.2 ศึกษาจุดประสงค์จากหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนจากนั้นสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย4 ตัวเลือก ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 40 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะและสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง และเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่4 ปีการศึกษา 2548 ที่เรียนเรื่องทฤษฎีสีมาแล้วของโรงเรียนวัดตาก้อง (รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐมเขต1 จำนวน 20 คน และหาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถาม

3.4 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบรายข้อ แล้วเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย(p)ระหว่าง.20-.80 และมีอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

3.5 เลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดมาจำนวนประมาณ 20 ข้อ นำไปใช้จริงต่อไป



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อใช้ในการสอบถามนักเรียน จำนวน 1 ฉบับ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและตำราต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคและวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

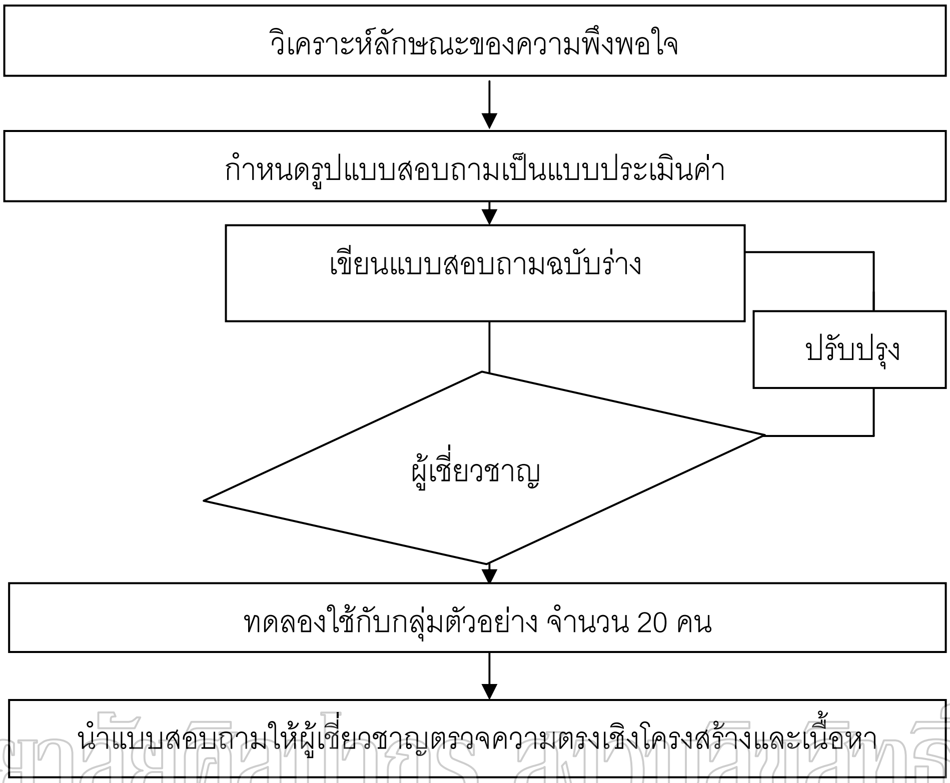
4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

4.3 ปรับปรุงและแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และให้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะเป็นเป็นหัวข้อที่เกี่ยวกับเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะจำนวน 10 ข้อ มีการประเมิน 5 ระดับ และนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การให้คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
5	4.50 - 5.00	มากที่สุด
4	3.50 - 4.49	มาก
3	2.50 - 3.49	ปานกลาง
2	1.50 - 2.49	น้อย
1	1.00 - 1.49	น้อยมาก



มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) เพื่อวัดความรู้พื้นฐานในวิชาศิลปศึกษา เรื่องทฤษฎีสี

2. ทำการทดลอง ผู้วิจัยอธิบายจุดมุ่งหมายของการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี และวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กลุ่มตัวอย่างฟัง จากนั้นเริ่มทดลองโดยใช้เวลาทดลองเรียนครั้งละ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยในแต่ละสัปดาห์จะมีการสอบก่อนและหลังเรียนทุกครั้ง บันทึกผลการสอนในแบบบันทึกผลการทดสอบระหว่างเรียน บันทึกผลการสอบในแบบบันทึกผลการทดสอบระหว่างเรียน

3. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง จึงนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน(Post-test)

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ สอบถามกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าร้อยละ $\overline{X}$ และ S.D.

2. วิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต 2528 : 295)

$$E1 = \frac{\frac{\sum x}{n}}{A} X100$$

$$E2 = \frac{\frac{\sum F}{n}}{B} X100$$

เมื่อ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อ E2 คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อ A คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบ

เมื่อ B คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เมื่อ n คือจำนวนผู้เรียน

เมื่อ $\sum x$ คือคะแนนรวมของแบบทดสอบ

เมื่อ $\sum F$ คือคะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

3. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียน และหลังเรียน กับนักเรียนที่เรียนทฤษฎีสีแล้วโดยใช้สถิติค่าทีแบบคู่(Paired Samples t-test) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows

4. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาระดับความยากง่าย(P)(บุญเรียง ขจรศิลป์ 2533 :116-117)

$$P = \frac{R_u + R_u}{N_u + N_L}$$

P = ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ

R_U= จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L= จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_U= จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงN_L= จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

และหาค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร ของบุญเรียง ขจรศิลป์(2533 :116-117)

$$R = \frac{R_u - R_L}{n}$$

R = ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ

R_U = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนทั้งหมด

และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson

$$K - R20r = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right]$$

r = ดัชนีความเที่ยงของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ตอบถูก

q = 1-p

S^2= ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

อนึ่งการวิเคราะห์ค่าสถิติดังกล่าวข้างต้นจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS For Windows

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัย โดยแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหา และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง)

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ตอนที่1 แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหาและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์-ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

โดยสรุปประเด็นในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน

ด้านเนื้อหา สรุปได้ดังนี้ ผู้เรียนควรทราบ หลักการหลักการผสมสีของสีขั้นที่1 สีขั้นที่ 2 สีขั้นที่ 3 อิทธิพลของสี การใช้สีในชีวิตประจำวัน การนำเสนอความรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีที่ง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การประเมินผลการเรียนรู้ ให้มีการทดสอบความรู้ความเข้าใจ โดยแบบทดสอบตามความเหมาะสม ตามวัยและความสามารถของผู้เรียน

ด้านพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสรุปได้ดังนี้ รูปแบบของบทเรียนมีการเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยากตามลำดับของขั้นตอน การออกแบบข้อความตามแบบมาตรฐานชัดเจน ด้านภาพ กราฟิกและเสียงสัมพันธ์กับเนื้อหา มีการใช้เสียงบรรยายและเสียงดนตรี

ประกอบ การใช้คำถามที่สั้นกระชับ ได้ใจความ มีการออกแบบหน้าจอให้น่าสนใจสวยงาม เหมาะสมกับจิตวิทยาการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ตามเกณฑ์ 80/80โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	20	6.55	81.88	80/80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	8.40	84.00	

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนวัดตาก้อง (รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้จากคะแนนทดสอบระหว่างเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ เท่ากับ 81.88 และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 84.00 แสดงว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี E_1 / E_2 มีค่าเท่ากับ81.88/84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t
ก่อนเรียน	6.55	1.23	11.103*
หลังเรียน	8.40	1.23	

*มีนัยสำคัญทางสติถิที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 6.55 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 8.40 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.23 ส่วนค่าสถิติ t มีค่าเท่ากับ -11.103 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระ-การเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1	การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจในระดับ	4.40	0.82	มาก	3
2	การออกแบบบทเรียนด้านสีและขนาดตัวอักษรมีความสวยงามเหมาะสมระดับใด	4.60	0.68	มากที่สุด	1
3	การใช้ภาพและเสียงประกอบมีความเหมาะสม	3.90	1.02	มาก	10
4	การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนชัดเจนและตรงตามจุดประสงค์	4.20	0.89	มาก	6

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
5	การเรียนด้วยบทเรียนCAIนี้ช่วยให้นักเรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.15	0.81	มาก	8
6	ความยากง่ายในการศึกษาตัวบทเรียนมีความเหมาะสม	4.10	0.85	มาก	9
7	นักเรียนพอใจเมื่อมีการเฉลยคำตอบในบท เรียน	4.20	0.70	มาก	6
8	บทเรียนได้มีการโต้ตอบกับนักเรียนตลอดเวลา	4.35	0.75	มาก	4
9	นักเรียนได้ความรู้จากบทเรียนระดับใด	4.35	0.75	มาก	4
10	ในภาพรวมนักเรียนพอใจต่อตัวบทเรียนนี้ในระดับใด	4.45	0.76	มาก	2
รวม		4.12	0.74	มาก	

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ในภาพรวมอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)เท่ากับ 4.12 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.74 และข้อกระทงที่นักเรียนมีความพึงพอใจ 3 ลำดับแรก คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์และมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้น สามารถเรียนได้ตามความต้องการของนักเรียน และเป็นการเรียนด้วยตนเอง โดยเน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 4.60,4.45 และ 4.40 ตามลำดับ และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ0.68, 0.76 และ 0.82 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระ-การเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อนำไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้การเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาศิลปะ โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ

1. ศึกษาแนวทางการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์จากการเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้เวลา ในการทดลองใช้เวลาทดลองเรียนครั้งละ 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา3 สัปดาห์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ปีการศึกษา 2548
2. ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดตาก้อง (รัฐราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 จำนวน 20 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสรุปหาแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี สำหรับใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.88/84.00
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ
4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ โดยเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. วิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/ 80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2
2. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที่กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (One-group pretest–posttest design) โดยใช้สถิติแบบ t-test
3. วิเคราะห์ค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยแปลค่าความพึงพอใจจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา นครปฐม เขต 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แนวทางการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี โดยการแบ่งเนื้อหาการนำเสนอจากง่ายไปหายาก มีรูปแบบอักษรที่อ่านง่าย การใช้ภาพและเสียงให้สัมพันธ์กัน การใช้คำถามที่สั้นกระชับ ได้ใจความ และมีการออกแบบหน้าจอที่เรียบง่ายมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน

2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระตามเกณฑ์ 80/80 ได้เท่ากับ 81.88/84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย($\overline{X}$) เท่ากับ 6.55 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย($\overline{X}$) เท่ากับ 8.40 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.23 ส่วนค่าสถิติ t มีค่าเท่ากับ 11.103 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสีพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 4.12 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) เท่ากับ 0.74 และในทุกข้อกระทงนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง (รัฐราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต1 สามารถนำไปสู่ผลการอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี ใช้แนวทางการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาของบทเรียนให้สอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร และระดับชั้นของนักเรียน ตลอดจนแนวทางการวัดผลประเมินผล และผลสัมฤทธิ์การเรียนในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอภาพกราฟิกและเสียงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี มีความ

เหมาะสมกับเนื้อหาตามลำดับ และระดับชั้นของผู้เรียน เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสีเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ทำการประเมิน เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับกนก จันทร์ทอง(2544:70)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีมีประสิทธิภาพต้องเป็นเนื้อหาผ่านการศึกษาวิเคราะห์ เลือกสรรจากครูผู้สอนและนักวิชาการมาใช้อย่างเหมาะสม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง กลาง อ่อน จากการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 75.4/76.67 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื้อหาของบทเรียนมีน้อยจึงทำให้นักเรียนมีความรู้ไม่เพียงพอ และค้นพบว่าการใช้คำถามควรใช้คำถามด้วยข้อความที่สั้นกระชับ ได้ใจความ มีการใช้ภาพ สัญลักษณ์ให้มากขึ้น ผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยได้ศึกษาเอกสารเพิ่มเติม และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสีไปทดลองกับนักเรียนแบบกลุ่มจำนวน 9 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.38/82.22 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

. 2. จากผลการวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.88/84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์80/80 ที่กำหนดไว้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบได้ผ่านการตรวจสอบขั้นตอน จากคณะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญตัวบทเรียนประกอบด้วยรูปภาพ เสียง คำถาม และแบบฝึกหัด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมชัย ชินะตระกูล (2528:46) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์สามารถสร้างสี เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน และในแต่ละขั้นตอนของการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมุ่งให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นลักษณะการเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในด้านของการให้ข้อมูลย้อนกลับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้ข้อมูลของผลคะแนนจากแบบฝึกหัดได้ทันที ซึ่งสอดคล้องกับดุจแข นาคใหญ่(2539,อ้างถึงใน วรากร หงษ์โต 2543:44) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่อการเรียนการสอนคือ 1) สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน 2)ดึงดูดความสนใจโดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สีเสียงให้สวยงามเหมือนจริง 3)ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย 4)ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสเลือกการตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที 5)ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้จากง่าย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ไปหายากตามลำดับ 6)ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ 7)ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้เรียนต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเองมีการแก้ปัญหาและฝึกให้ได้คิดอย่างมีเหตุผล 8) สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียนซึ่งจะเรียน ได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาและความสามารถของตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดี ต่อการเรียน 9)ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้ อย่างรวดเร็วเป็นการเสริมแรงท้าทายความสามรถให้กับผู้เรียนที่จะเรียนรู้บทเรียนเพิ่มขึ้น 10) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะศึกษาผู้เรียนรายบุคคลและช่วยเหลือผู้เรียนในแต่ละคน 11)ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอนโดยลดความสิ้นเปลืองของวัสดุ และอุปกรณ์ในการเขียนภาพระบายสีที่มีราคาสูง เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชากลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฏีสีประกอบด้วยเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน มีกิจกรรมให้ทำแบบฝึกหัดและตอบคำถามในระหว่างที่เรียนและแต่ละตอน โดยให้นักเรียนสามารถรู้ผลทันทีมีการเฉลยคำตอบให้ทราบจึงเป็นการเสริมแรงผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้รู้ผลการเรียนของตนเองทันที คือให้ผู้เรียนรู้ถึงคำตอบที่ถูกต้อง การได้รู้คำตอบหรือการตอบสนองของผู้เรียน เรียกว่า“ข้อมูลย้อนกลับ”ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นที่พึงพอใจ และจะเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากทำกิจกรรมต่อไปถ้าได้รับการเสริมแรงอยู่เสมอ ทำให้เกิดการเรียนได้ดีที่สุด โดยการบอกคำตอบให้กับผู้เรียนทราบ เป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา และสอดคล้องกับแนวคิดของ อารี พันธ์มณี (2534) ได้กล่าวถึงทฤษฏีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยมว่า

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

“ทุกครั้งที่ผู้เรียนให้คำตอบ จะได้รับผลย้อนกลับให้ทราบทันที ว่าคำตอบถูกหรือผิด ซึ่งเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนรู้ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเลือกเสรีเรื่องการจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรมมีประสิทธิภาพเข้าเกณฑ์ที่กำหนด”

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฏีสีพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 6.55 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 8.40 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเหมาะกับการนำไปใช้ เพราะได้ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอนจนมีความเหมาะสม ทำให้หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วผู้เรียนสามารถ เข้าใจมากขึ้น และทางด้านแบบทดสอบก็ได้ผ่านการตรวจคุณภาพ โดยหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้ จึงทำให้นักเรียนที่เรียน

ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าการถ่ายทอดความรู้ด้วยสื่อที่เหมาะสมช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สนใจ ยอมรับ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดสอดคล้องกับงานวิจัยของวรากร หงษ์โต(2543) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนศิลปะกับชีวิต 3 เรื่องการออกแบบ ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งอาจเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2535,อ้างถึงในพีรวัฒน์ ชัยสุข2543:97) ได้ทดสอบกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทรัพยากรธรรมชาติ และอุตสาหกรรม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชินีบน จำนวน 24 คนพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.01 อีกทั้งสอดคล้องกับกำพล ดำรงค์วงศ์ (2528,อ้างถึงในพีรวัฒน์ ชัยสุข2543 : 97) ได้กล่าวถึงประโยชน์ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียน คือส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย สามารถประเมินผลความก้าวหน้าโดยอัตโนมัติและทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลสรุปของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยครั้งนี้ทั้งด้านศิลปะและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าควรนำมาเป็นสื่อเสริม ในการเรียนการสอน ใช้วัดผลเปรียบเทียบผลความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเอง โดยให้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนจากการศึกษาภาพประกอบ ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ อีกทั้งในด้านสภาพแวดล้อมของการทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้พยายามจัดสภาพแวดล้อมของการเรียน โดยจัดหาห้องเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย คือนักเรียนสามารถเรียนได้อย่างเป็นส่วนตัวและมีสมาธิ คือเป็นการเรียนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คนโดยระบบเสียงจะมีอุปกรณ์คือชุดหูฟังเพื่อให้เสียงแต่ละเครื่องไม่รบกวนกัน และเป็นห้องเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะทำให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเรียนจึงอาจมีส่วนทำให้เหมาะสมกับการเรียนและนักเรียนมีสมาธิ สามารถตั้งใจเรียนและทำแบบทดสอบจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมาย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

4. ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนค่าเฉลี่ย($\bar{X}$) เท่ากับ 4.12 ทำให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่มีการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน มีภาพ สีประกอบฉากในบทเรียน และการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังแตกต่างจากสื่อหรือหนังสือเรียนปกติที่มีแต่ตัวหนังสือ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถกลับมาเรียนรู้หรือทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ จึงทำให้ผลการวิจัยเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทนา บุณยาภรณ์ (2539:60) การเรียนโดย ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีสอนที่สร้างความแปลกใหม่ให้กับผู้เรียน มีหน้าตาที่สดชื่นแจ่มใส แสดงความสนใจต่อการเรียนและไม่รู้สึกเบื่อหน่าย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากเรียนรู้อันสอดคล้องกับผลสรุปที่ผู้เชี่ยวชาญ ด้านศิลปะและด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ว่าควรจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากง่ายไปหายาก โดยเริ่มจากพื้นฐานเพื่อให้นักเรียนมีความสนใจเกิดการเรียนรู้ไปทีละขั้น และอยากเรียนรู้ต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ฝนทิพย์ อมาตยกุล (2537 : 23) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน ของการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นในด้านที่ดีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสอดคล้องกับงานวิจัยของวารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 192) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ในการเรียนการสอนดังนี้ 1)ผู้เรียนได้ตามความช้าเร็วของตนเอง การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็วด้วย 2)เสียงดนตรี เพลง สีสัน ภาพเคลื่อนไหวเป็นสิ่งเร้าใจในการฝึกปฏิบัติหรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี 3)ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกกัตบุคคลเป็นไปอย่างง่ายดาย 4)ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์เพิ่มความสนใจความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น 5)คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐศักดิ์ ธีระกุล (2533 : 54-57) ได้แสดงความคิดเห็นว่าสื่อมีอิทธิพลและสามารถที่จะจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น จำได้นานขึ้นซึ่งบางครั้ง ผู้สอนไม่สามารถสร้างแรงจูงใจได้ดีเท่ากับสื่อ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยปรับปรุง แก้ไขเจตคติของผู้เรียนให้คล้อยตาม และจากการที่ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างบางคนซึ่งเดิม เคยมีพฤติกรรมไม่สนใจในการเรียนเท่าที่ควร เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผู้เรียนมีการตื่นตัว ให้ความสนใจและมีความมุ่งมั่น ที่จะทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างตั้งใจและผลการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ทดสอบนักเรียนมีความสามารถทำคะแนนได้ในเกณฑ์ดี อันอาจเป็นผลเนื่องมาจากการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาทดสอบในครั้งนี้เป็นรูปแบบใหม่ต่อตัวนักเรียน อันมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่เสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยขอนำเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลจากงานวิจัยในครั้งนี้เป็น 2 ประการ คือ ข้อเสนอแนะทั่วไป และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการสังเกตผลการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถนำไปใช้ในกรณีต่างๆ ได้แก่

1. นักเรียนมีความสนใจภาพ หรือสัญญาลักษณ์มากกว่าข้อความ
2. การใช้คำถามสำหรับผู้เรียนควรคำนึงถึงวัย ใช้ข้อความที่สั้นกระชับได้ใจความ
3. ภาพสีสื่อความหมายและความสนใจของผู้เรียนได้ดี
4. การใช้หูฟังมีผลดีกว่าใช้ลำโพงต่อสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. สีที่มีอยู่มากมายในคอมพิวเตอร์สามารถประยุกต์ใช้เสริมทักษะในการเรียนศิลปะ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ข้อเสนอแนะเพื่องานวิจัย

1. ควรมีการนำกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทำนองเดียวกันโดยอาจศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น เพศ วัย ระดับของสติปัญญา สถานการณ์ของการเรียน

2. ควรมีการนำแนวทางของกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนมีสื่อเสริมต่อการศึกษาด้วยตนเอง และประหยัดเวลาและงบประมาณ

3. ควรมีการทำงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรูปแบบอื่นๆ เช่น แบบทดสอบ จำลองสถานการณ์ แบบทบทวน และแบบเกมการเรียนการสอนเพื่อให้มีสื่อที่หลากหลายต่อการเรียนการสอน

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมวิชาการ.หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2544.

กำพล ดำรงวงศ์.“การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์ ” ปริญญานิพนธ์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพฯ, 2528.

กิดานันท์ มลิทอง.เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

________ . เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท เอดิสัน เพรสโพรดักส์ จำกัด, 2535.

กู้เกียรติ แซ่ตั้ง. “ รูปแบบนำเสนอการตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. ” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ขนิษฐา ชานนท์. “ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน . ” วารสารเทคโนโลยีการศึกษา 3, 1 (มกราคม 2532) : 7-13.

ครรชิต มาลัยวงศ์. “อนาคตของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์ 36,3 (กุมภาพันธ์2531) : 142.

จันทนา บุณยาภรณ์. “ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . ” ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพฯ , 2539 .

ชะลูด นิ่มเสมอ. องค์ประกอบศิลปะ . กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช , 2542.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย . กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.

ณัฐศักดิ์ ธีระกุล . “ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดน้ำหนักตัวของอักษรไทยกับระยะห่าง - ในการมอง . ” ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง . หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน : กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2545.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์)เลาหจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ทวีเดช จิ๋วบาง. เรียนรู้ทฤษฎีสี . กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2536.

ทักษิณา สวนานนท์.ก“ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI).” คอมพิวเตอร์รีวิว , 3 (กันยายน 2529) : 55-67.

________ .ข คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา . กรุงเทพฯ : องค์การค้าคุรุสภา , 2530.

เทียนชัย ตั้งพรประเสริฐ. องค์ประกอบศิลป์1 . กรุงเทพมหานคร : เฟื่องฟ้าพริ้นติ้ง,2542.

ธนา เทศทอง. “ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเลือกเสรี ศ. 016 จิตรกรรม 2 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม.” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

ธนิต ดีคำ และสุขสันต์ โรจนโกศล. รายงานโครงการ (คอ.บ. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2540.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

นงนุช วรรธนวหะ. คู่มือการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนภาษาไทย ไทยทัศน์ 1 . กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ , 2536 .

นิตยา กาญจนวรรณ. คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์,2527.

นิพนธ์ ศุขปรีดี และคณะ. การวิจัยเพื่อพัฒนาด้านชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย.ชลบุรี: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. บางแสน,2528.

บุญชม ศรีสอาด. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2537.

บุญเรียง ขจรศิลป์. วิจัยทางการศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฟิสิกเซนเตอร์, 2533 .

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. “ เครือข่ายใยแมงมุมโลกในโลกของการศึกษา. ”วารสาร สสวท. 25, 98 (กรกฎาคม-กันยายน 2540): 23-28 .

_______ . “ มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ”. วารสาร สสวท. 23 ,90 (กรกฎาคม-กันยายน 2538) : 25-35.

บูรณะ สมชัย. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์(CAI) . กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน), 2538.

________ . การสร้าง CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน) ,2542.

ประภาภรณ์ ฉันทฉัตรกนก. " ความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

เปลื้อง ณ นคร. ปทานุกรมนักเรียน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , 2539.

ฝนทิพย์ อมาตยกุล. " การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น ม.2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.

พรเทพ เมืองแมน . การออกแบบและพัฒนา CAIMULTIMEDIA ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.

พิมล กลิ่นขจร." ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนเสริมและทบทวนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมีระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นคู่แบบร่วมมือ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.

พีรวัฒน์ ชัยสุข. " ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องร่างกายของเรา ของนักเรียนสายสามัญ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาต่อเนื่อง ภาควิชาการศึกษานอกโรงเรียน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2543.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. " การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอีเล็กทรอนิคส์เบื้องต้น." วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2543 .

วรากร หงษ์โต." การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะกับชีวิต 3 เรื่องการออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2543.

วารินทร์ รัศมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชวนพิมพ์ , 2531.

วาสนา ศรีอัครลาภ. "การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

วิภา อุดมฉันท์. การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างและเทคนิคการผลิต . กรุงเทพฯ : บุคพอยท์ , 2544.

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม. เทคนิคงานกราฟิก . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2537.

สมชัย ชินะตระกูล.คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา ,2528.

สมบูรณ์ สงวนญาติ. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์กรมการฝึกหัดครู, 2534.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. การวิจัยเชิงบรรยาย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2525.

สอ เสถบุตร. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทยใหม่. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ม.ป.ป.

สายทิพย์ ชลธาร. " ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้นำในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532 .

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528.

อรพรรณ พรสีมา. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2530.

อรพันธ์ ประสิทธิรัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.กรุงเทพฯ:บริษัทคราฟแมนเพรส,2530.

อารีย์ พันธ์มณี. จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: บริษัทต้นอ้อจำกัด, 2534.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาษาต่างประเทศ

Alessi, M.,and S.Trollip. Computer-Based Instruction.Method and Development. Englewood Cliff, New Jersey : Prentice Hall, 1991.

Burnstein, S. and L. Mcgerry. Making Art on Your Computer. New York : Watson-Guptill Publication,1986.

Clement, F. J. "Affective Considerations in Computer-Based Education." Educational Technology , no.4(March 1981) : 28-32.

Friedman, L. T. "Programmed Lessons in RPG Computer Programming for New York city high school Seniors (Volumes I and II)." Dissertation Abstracts International.no.35(August 1974) : 799 – A .

Gagne,Robert M., and Leslie J. Briggs. Principles of Instructional Design . New York : Holt,Rinehert and / winston,1974.

Houston, M. S. " A Comparison of the two Presentation Modes : A Slide-tape Program and Computer-Assisted Instruction to teach Baccalaureate Nursing Students Principles Of Orthopedic Nursing." Dissertation Abstracts International,no.36 (February 1986) : 1 – 39.

Lee,J. L. " The Effectiveness of A Computer Assisted Program Designed to Teach VerbalDescriptive Skills upon an Aerate Sensation of Music." Dissertation Abstracts International,no.36(September 1975):1363–A-1364-A.

Liu,His-Chiu. " Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics." Dissertation Abstracts International 42 (March 1975) : 1411-A-1412-A.

Merrel, J.D. "The Effectiveness of A computer-Assisted Instrution on the Conitive Ability Gain of third, Fourth and Fifth Grade students. " Dissertation Abstracts International , No.45 (June 1985) : 3502-A.

Prueitt, M. L. Art and The Computer. New York : Mcgraw – Hill Book Computer, 1984.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.นายพลศักด์ ฉายศรีศิริ ครู (คศ.3)โรงเรียนวัดพระประโทณเจดีย์
2.นายอภิชัย พวงวิภาค ครู (คศ.2)โรงเรียนวัดไผ่ล้อม
3.นายเฉลิมพันธ์ รัตนมุณีวงศ์ ครู (คศ.2)โรงเรียนวัดไผ่ล้อม

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

นายสุรพงษ์ โลหิตพินธุ หัวหน้ากลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาสื่อนวตกรรม
เทคโนโลยีการศึกษา สพท.นฐ.เขต1

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

นายมนต์ชัย พงศกรนฤวงษ์ ครู (คศ.2) วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม
นายธนา เทศทอง ครู (คศ.2)โรงเรียนราชินีบูรณะ

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

<u>ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบ</u>

ชื่อ...อายุ.........................ปี

อาชีพ...ตำแหน่ง..

ผู้วิจัยจะดำเนินการทำวิจัยเรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี " ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จึงขอความร่วมมือจากท่านแสดงความคิดเห็นตามข้อต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนวิชาศิลปะ เราจะโยงไปสู่เนื้อหาในรูปแบบใด ?

....

....

....

....

....

....

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รูปแบบของแบบฝึกหัดควรเป็นรูปแบบใด ?

....

....

....

....

....

....

3. ทำอย่างไร ผู้เรียนจึงสนใจและเข้าใจทำให้อยากเรียน ?

....

....

....

....

....

4. การสร้างสื่อในการเรียนการสอนควรมีรูปแบบใด ?

....

....

....

....

....

....

....

....

5. การเลือกใช้ภาพมาประกอบการใช้สื่อมีหลักการอย่างไร ?

....

....

....

....

....

....

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

....

....

....

....

....

ลงชื่อ..

(..)

................./.........................../.......................

ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบ

ชื่อ..

อาชีพ...ตำแหน่ง..

สถานที่ทำงาน...

ผู้วิจัยจะดำเนินการทำวิจัยเรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี " ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จึงขอความร่วมมือจากท่านแสดงความคิดเห็นตามข้อต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี " ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ควรมีรูปแบบใด

- ❒ สอนเนื้อหา (Tutorial)
- ❒ สถานการณ์จำลอง (Simulation)
- ❒ เกม (Games)
- ❒ อื่น ๆ ....

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ท่านคิดว่าควรมีลักษณะใด

ด้านข้อความ

....

....

.

....

....

ด้านภาพและกราฟิก (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, ...)

....

....

....

....

<u>ด้านเสียง</u> (บรรยายหรือพูด, เสียงเอฟเฟ็กต์, ดนตรีประกอบ,...)

....

....

.

....

....

<u>ด้านการควบคุมหน้าจอ</u> (ปุ่มต่าง ๆ , ...)

....

....

.

....

....

<u>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</u>

....

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

....

....

....

3. รูปแบบของการทดสอบวัดและประเมินผลก่อนเรียน และแบบทดสอบการวัดและประเมินผลหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี “ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ควรเป็นรูปแบบใด

❒ เลือกตอบ
❒ เติมคำ
❒ เลือกคำตอบถูก ผิด
❒ จับคู่
❒ อื่น ๆ ....

4. รูปแบบของแบบทดสอบระหว่างเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ท่านคิดว่าควรเป็นรูปแบบใด

❒ เลือกตอบ
❒ เติมคำ
❒ เลือกคำตอบถูก ผิด
❒ จับคู่
❒ อื่น ๆ ....

5. ในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ควรมีการแสดงผลย้อนกลับหรือไม่

❒ มี
❒ ไม่มี

ถ้ามี ควรใช้การแสดงผลในลักษณะใด (ภาพกราฟิก, เสียง, ข้อความ, ...)

....
....
....
....

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

6. ความคิดเห็นอื่น ๆ เพิ่มเติม

....
....
....
....

ลงชื่อ...

(...)

................./.........................../.......................

ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

แบบประเมินผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่1 ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	มาก ที่สุด (5)	มาก (4)	ปาน กลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)
ความพึงพอใจด้านสุนทรีภาพ					
1. การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจระดับใด					
2. การออกแบบบทเรียนด้านสีและขนาดตัวอักษรมีความ สวยงามเหมาะสมระดับใด					
3. การใช้ภาพและเสียงประกอบมีความเหมาะสม					
ความพึงพอใจด้านการเรียนรู้ต่อบทเรียน					
4. การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนชัดเจนและตรงตามจุดประสงค์					
5. การเรียนด้วยบทเรียนCAIนี้ช่วยให้นักเรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
6. ความยากง่ายในการศึกษาตัวบทเรียนมีความเหมาะสม					
7. นักเรียนพอใจเมื่อมีการเฉลยคำตอบในบท เรียน					
8. บทเรียนได้มีการโต้ตอบกับนักเรียนตลอดเวลา					
9. นักเรียนได้ความรู้จากบทเรียนระดับใด					
10. ในภาพรวมนักเรียนพอใจต่อตัวบทเรียนนี้ในระดับใด					

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตอนที่2 ข้อเสนอแนะ...

....

....

ภาคผนวก ค

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ทดลอง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD	ความคิดเห็น
1. **ส่วนนำของบทเรียน**	3.67	0.50	
เร้าความสนใจ, ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ เมนูหลักส่วนช่วยเหลือ ฯลฯ)	3.67	0.50	
2. **เนื้อหาของบทเรียน**	3.70	0.40	
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	3.00	0.00	
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	4.00	0.00	
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ			
2.4 สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน, มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	3.50	0.70	
2.5 ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	3.67	0.57	
2.6 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม	4.00	0.00	
3. **การใช้ภาษา**	3.50	0.70	
ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะกับวัยของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน	3.50	0.70	
4. **การออกแบบระบบการเรียนการสอน**	3.89	0.17	
4.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	3.67	0.57	
4.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	3.67	0.57	
4.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนและแบบฝึกได้	4.00	0.00	
4.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอนเหมาะสม	4.00	0.00	
4.5 กลยุทธ์การถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ	4.00	0.00	

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 5 ต่อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD	ความคิดเห็น
4.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเอง	4.00	0.00	
5. **ส่วนประกอบด้าน** Multimedia	3.75	0.32	
5.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม	4.00	0.00	
5.2 ลักษณะของ ขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะกับระดับผู้เรียน	4.00	0.00	
5.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ ในการออกแบบ และสร้างภาพ	3.67	0.57	
5.4 คุณภาพการใช้เสียง ดนตรี ประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนติดตาม	3.33	0.57	
6. **การออกแบบปฏิสัมพันธ์**	3.84	0.23	
6.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้บทเรียนง่าย สะดวก ตอบโต้กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ควบคุมเส้นทางเดินของบทเรียน ชัดเจน และสามารถย้อนกลับ หรือออกจากบทเรียนได้ง่าย	4.00	0.00	
6.2 การให้ผลป้อนกลับเสริมแรงเหมาะสมตามความจำเป็น	3.67	0.57	

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 6 แสดงผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ข้อ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.15	0.00
2	0.30	0.14
3	0.33	0.14
4	0.15	0.43
5	0.15	0.57
6	0.15	0.14
7	0.19	0.14
8	0.19	0.43
9	0.37	0.29
10	0.30	0.43
11	0.33	0.29
12	0.26	0.29
13	0.11	0.14
14	0.15	0.29
15	0.00	0.00
16	0.19	0.29
17	0.22	0.29
18	0.37	0.14
19	0.56	0.29
20	0.33	0.43
21	0.22	0.29
22	0.19	0.00
23	0.22	0.29
24	0.04	0.00

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
25	0.30	0.29
26	0.33	0.29
27	0.33	0.43
28	0.67	0.57
29	0.59	0.29
30	0.81	0.14
31	0.19	0.14
32	0.26	0.29
33	0.30	0.14
34	0.56	0.14
35	0.07	0.14
36	0.26	0.14
37	0.07	0.29
38	0.19	0.29
39	0.15	0.14
40	0.37	0.29

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 7 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
เรื่องทฤษฎีสี ทดลองแบบเดี่ยว (One to One Tryout)

คนที่/คะแนนเต็ม	ประสิทธิภาพของกระบวนการ					ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	E1	E2
	20	20	20	20	80	10
1	11	15	16	17	59	8
2	15	16	14	16	61	7
3	15	16	15	15	61	8
รวม	41	47	45	48	181	23
ประสิทธิภาพ E_1/E_2					75.4	76.67

สิ่งที่ค้นพบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

1.การใช้คำถามที่ง่าย กระชับ ได้ใจความ ไม่ต้องมีข้อความที่มากเกินไป

2.ใช้ภาพ สัญลักษณ์ สี แทนข้อความ

ตารางที่ 8 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี ทดลองแบบกลุ่ม (Small Group Tryout)

คนที่/คะแนนเต็ม	ประสิทธิภาพของกระบวนการ					ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	E1	E2
	20	20	20	20	80	10
1	15	16	17	18	66	8
2	17	15	16	16	64	9
3	17	18	19	15	69	8
4	14	16	15	17	62	9
5	14	15	15	17	61	8
6	15	16	18	17	66	9
7	14	15	16	18	63	8
8	15	18	17	18	68	7
9	15	17	17	18	67	8
รวม	136	146	150	154	586	74
ประสิทธิภาพ E_1/E_{218}					81.38	82.22

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 9 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

คนที่/คะแนนเต็ม	ประสิทธิภาพของกระบวนการ					ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	E1	E2
	20	20	20	20	80	10
1	12	18	14	17	61	8
2	15	18	16	15	64	8
3	16	18	17	16	67	8
4	17	16	15	17	65	9
5	16	17	16	18	67	10
6	17	15	16	19	67	10
7	16	18	17	15	66	8
8	17	17	17	17	68	9
9	15	18	17	18	68	6
10	17	17	18	18	70	7
11	17	16	17	17	67	7
12	17	16	17	16	66	9
13	15	17	16	18	66	10
14	17	15	15	17	64	10
15	17	16	18	18	69	10
16	18	16	17	15	66	8
17	18	15	18	14	65	9
18	18	15	16	12	61	7
19	14	14	17	16	61	8
20	16	15	17	14	62	7
รวม	325	327	331	327	1310	168
ประสิทธิภาพ E_1 / E_2					81.88	84.00

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์สอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

คู่มือประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี

ชื่อเรื่อง เรื่องทฤษฎีสี

กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ลักษณะสื่อที่ใช้เก็บบทเรียน CD ROM

เอกสารประกอบ คู่มือประกอบการเรียน

อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็น

1. คอมพิวเตอร์ PC ที่มีระบบมัลติมีเดีย
2. CD ROM
3. Monitor ขนาด 800 x 600 pixel 256 สี หรือ 16 bit
4. ลำโพง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ระบบคอมพิวเตอร์ที่จำเป็น

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. CPU Pentium ความเร็ว 1.0 GB ขึ้นไป
3. RAM 128 MB ขึ้นไป
4. ระบบปฏิบัติการ Window 98, Window Me, Window XP

รูปแบบการเรียน

แบบศึกษาเนื้อหา (Tutorial) ประกอบด้วยภาพและเสียงประกอบจาก CD ROM

วิธีการใช้โปรแกรม

1. ใส่แผ่น CD ROM ลงใน Drive CD ROM (อาจจะเป็น Drive D หรือ E หรือ F ขึ้นอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้)

2. จะเข้าสู่โปรแกรมโดยอัตโนมัติ จากนั้นศึกษาและเรียนตามขั้นตอนที่ปรากฏในบทเรียน

กรณีที่แผ่นโปรแกรมไม่ทำงานเองโดยอัตโนมัติให้ปฏิบัติดังนี้

1. ดับเบิลคลิกที่ My Computer
2. ดับเบิลคลิกที่ Drive CD ROM
3. เลือก ไฟล์ แล้วดับเบิลคลิก จะเข้าสู่โปรแกรมการเรียนทันที

การเตรียมของนักเรียน

1. นักเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ อย่างน้อยสามารถคลิกเมาส์และสามารถกดแป้นพิมพ์ได้
2. ครูเสนอแนะการใช้โปรแกรมเบื้องต้นให้นักเรียนทราบ

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเรื่องทฤษฎีสีประกอบไปด้วยส่วนไตเติ้ล ที่เป็นภาพเคลื่อนไหว นักเรียนสามารถคลิกเมาส์ผ่านเพื่อเข้าสู่หน้าลงชื่อ นักเรียนพิมพ์ชื่อแล้วกด Enter เพื่อเข้าสู่หน้าต้อนรับ แล้วกดแป้นพิมพ์ใด ๆ เพื่อเข้าสู่หน้าเมนูหลัก ในขั้นนี้ นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้นำผลคะแนนมาบันทึกไว้เพื่อเป็นคะแนนก่อนเรียน ต่อจากนั้นนักเรียนสามารถเรียนได้ตามต้องการหรือเรียนตามเมนูขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เมื่อเข้าสู่บทเรียนนักเรียนสามารถกลับสู่เมนูหลัก โดยคลิกที่ Menu หรือออกจากโปรแกรมได้ กรณีออกจากโปรแกรม เลือกคลิกปุ่ม ออก จะเข้าหน้า ยืนยันการออกจากโปรแกรม แล้วกด ตกลง ถ้าไม่ต้องการออกให้กดปุ่ม ไม่ออก จะเข้าสู่หน้าเมนูหลัก ถ้าต้องการไปหน้าต่อไปให้คลิกที่ปุ่ม ต่อไป และถ้าต้องการย้อนกลับ คลิก ย้อนกลับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

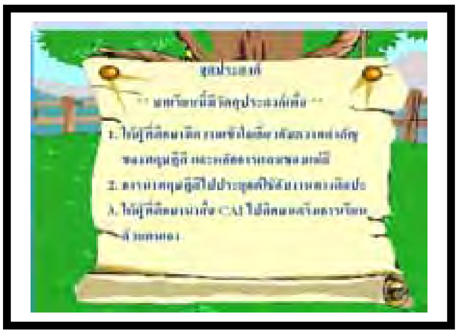
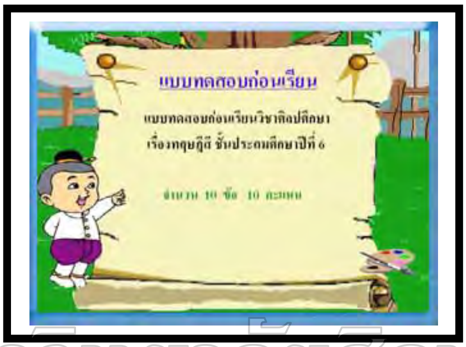
จากเมนูหลักจะเข้าสู่เรื่องที่จะเรียนในแต่ละเรื่องจะมีเมนูย่อยดังนี้คือ

1. จุดประสงค์ จะกล่าวถึงจุดประสงค์ของบทเรียนเรื่องทฤษฎีสี
2. แบบทดสอบก่อนเรียน จะเป็นคำแนะนำการทำแบบทดสอบ และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ สรุปผลการทำแบบทดสอบ
3. บทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาของบทเรียนทฤษฎีสี
4. แบบทดสอบหลังเรียน จะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ พร้อมเฉลย สรุปผลการทำแบบทดสอบพร้อมแจ้งคะแนน จำนวนข้อที่ถูก จำนวนข้อที่ผิด

ภาพแสดงเนื้อหาส่วนต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี

	เมื่อใส่แผ่น CD ROM จะปรากฏภาพเคลื่อนไหวไตเติ้ลอัตโนมัติ
	กรอบทักทายโดยให้นักเรียนพิมพ์ชื่อเข้าสู่บทเรียน แล้วกด Enter
	หน้าเมนูหลัก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

	แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้
	คำแนะนำแบบทดสอบก่อนเรียน
	แบบทดสอบก่อนเรียน แบบเลือกตอบ
	สรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน

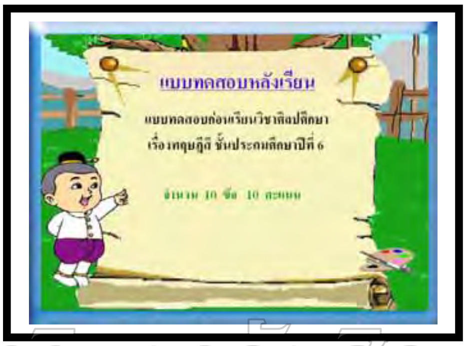
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

	กลับสู่หน้าเมนูหลัก
	หน้าบทเรียน
	หน่วยที่1 -ประเภทของแม่สี
	แม่สีทางวัตถุธาตุ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

	หน่วยที่2 -วงล้อสี(วงจรสี) -สีขั้นที่1
	หน่วยที่3 -สีขั้นที่3
	อิทธิพลของสี
	การเลือกใช้สี

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

	กลับสู่หน้าเมนูหลัก
	แบบทดสอบหลังเรียน
	แบบทดสอบมีการเฉลย ถูก, ผิด
	สรุปผลหลังการเรียน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

	ตรวจสอบการยืนยันการออกจากโปรแกรม
	คำขอบคุณ -อาจารย์ที่ปรึกษา
	คำขอบคุณ -บุคคลผู้ที่ให้คำแนะนำ
	ผู้จัดทำ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายประกอบ โพธิ์ทองคำ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	186/74 ถนนเทศา อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จังหวัดนครปฐม โทรศัพท์ 034-202265

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2517	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนภัทรญาณวิทยา จังหวัดนครปฐม
พ.ศ.2520	สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาจากวิทยาลัยครูนครปฐม
พ.ศ. 2527	สำเร็จการศึกษาปริญญาคุรุศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกศิลปศึกษา จากวิทยาลัยครูนครปฐม จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2548	ศึกษาต่อระดับปริญญาตรีมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2524	ครู 1 โรงเรียนวัดห้วยปลากด อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2527	ครู 2 โรงเรียนวัดโคกพระเจดีย์ อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2537	อาจารย์ 1 โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2537	อาจารย์ 2 โรงเรียนวัดตาก้อง (รัฐราษฎร์บำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2549	ครู (ชำนาญการ) โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1
ปัจจุบัน	ครู (ชำนาญการ) โรงเรียนวัดตาก้อง(รัฐราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1