

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องการออกแบบกราฟิก
สำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์

สารนิพนธ์
ของ
อ้อยอัยฉรา แซ่เฮง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ตุลาคม 2549

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องการออกแบบกราฟิก
สำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์

สารนิพนธ์
ของ
อ้อยอัยฉรา แซ่เฮง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ตุลาคม 2549
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องการออกแบบกราฟิก
สำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์

บทคัดย่อ

ของ

อ้อยอัยฉรา แซ่เฮง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ตุลาคม 2549

อ้อยอัครา แซ่เฮง.(2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบกราฟิก.

สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบกราฟิกและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนดุสิตจำนวน 45 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 89.18 / 87.55

THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MULTIMEDIA COMPUTER ON
GRAPHIC DESIGN LEARNING THROUGH WEB

AN ABSTRACT
BY
OY-ATCHARA SAE-HENG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
October 2006

Oy-atchara Sae-Heng.(2006). *The Development of Instructional Multimedia Computer on Graphic Design Learning through Web*. Master Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakarinwirot University. Advisor: Asst. Prof. Dr. Ritthichai On-Ming

The purpose of this research were to develop the computer multimedia on web on Graphic Design and to find out its efficiency according to the set of 85/85 criterion.

The samples used in this research were 45 computer officers in the Office of Academic Resource and Information Technology, Suan Dusit Rajabhat University. The samples were selected by simple random sampling to develop and test its efficiency. The instruments consisted of a computer multimedia instruction on web, an achievement test for students and a quality assessment of the instruction. The data were analyzed by mean and percentage.

The result of this research revealed that the instruction had the efficiency of 89.18/87.55 which corresponding with the criteria provided. The quality of content in the instruction was at very good level and of educational technology was at good level.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบ
กราฟิก ของ อ้อยอัครา แซ่เฮง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

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

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีขาบัต)

คณะกรรมการสอบ

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

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีขาบัต)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)
วันที่.....เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถและช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย อันประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบสารนิพนธ์ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสาทความรู้ ให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไข อันเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แจ่มจันทร์ นิลพันธุ์ อาจารย์ศรีสุดา จันทร์บุญชรและอาจารย์สันติย์ ยะสารวรรณ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ให้คำปรึกษาและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ และอาจารย์ ดร.กุศล อิศดุย์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ ซึ่งคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทุกท่านดังที่กล่าวมาเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณดร.พรณี สวนเพลง ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการเก็บข้อมูลการทดลองในครั้งนี้

ขอขอบคุณบุคลากรคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง ทำให้การทดลองเป็นไปได้อย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องและพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ร่วมรุ่นและร่วมสถาบันการศึกษาแห่งนี้ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำและกำลังใจด้วยดีเสมอมา รวมถึงเพื่อนร่วมงานผู้ที่มีส่วนช่วยในกระบวนการผลิตสื่อในครั้งนี้ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อ้อยอัครา แซ่เฮง

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ความสำคัญของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	3
	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	6
	จุดมุ่งหมายของการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา.....	6
	การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.....	7
	ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา.....	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	9
	ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	9
	ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	9
	ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	13
	องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	13
	ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	15
	เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	16
	ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม.....	16
	แนวคิดเรื่องการเสริมแรงกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	17
	การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยมออกแบบบทเรียน	
	คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย.....	20
	ทฤษฎีปัญญานิยม.....	20
	เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	23
	ความหมายของมัลติมีเดีย.....	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ (ต่อ)	หน้า
2(ต่อ) สื่อมัลติมีเดีย.....	25
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	26
หลักการและทฤษฎีในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	27
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	28
รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย.....	30
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	33
การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ.....	33
กฎพื้นฐานของการออกแบบเว็บเพจ.....	34
หลักการออกแบบเว็บเพื่อการศึกษา.....	35
การสอนบนเว็บ.....	36
รูปแบบของการสอนบนเว็บ.....	37
การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์.....	38
ข้อแนะนำในการสร้างเว็บเพจที่ดี.....	40
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิก.....	42
การออกแบบงานกราฟิก.....	42
องค์ประกอบศิลป์.....	45
ทฤษฎีสี.....	49
คอมพิวเตอร์กราฟิก.....	57
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	62
ขอบเขตของการวิจัย.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
การสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนที่ใช้ในการวิจัย.....	64
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน.....	67
การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	67
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ (ต่อ)	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	70
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บโดยผู้เชี่ยวชาญ....	70
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	74
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	77
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	77
ความสำคัญของการวิจัย.....	77
ขอบเขตของการวิจัย.....	77
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	78
การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ.....	78
สรุปผลการวิจัย.....	80
อภิปรายผล.....	80
ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	89
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	114

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้.....	67
2 ผลการประเมินคุณภาพผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	71
3 ผลการประเมินคุณภาพผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา.....	72
4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก จากการทดลองครั้งที่ 2.....	75
5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก จากการทดลองครั้งที่ 3.....	76
6 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบเรื่องที่ 1 การออกแบบกราฟิก.....	90
7 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบเรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์.....	91
8 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบเรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี.....	92
9 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบเรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก.....	93
10 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	104
11 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา.....	106

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ของการวิจัย.....	7
2 รูปแบบเส้นตรง.....	31
3 รูปอิสระ.....	31
4 รูปแบบวงกลม.....	32
5 แสดงโครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ.....	38
6 แสดงโครงสร้างลักษณะกริด.....	39
7 แสดงโครงสร้างลักษณะลำดับขั้น.....	39
8 แสดงโครงสร้างในลักษณะเว็บ.....	40

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การติดต่อสื่อสารเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์อย่างมาก เนื่องจากมนุษย์เราต้องมีการอยู่ร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และมีการติดต่อสื่อสารกัน เพื่อให้สามารถเข้าใจความหมายของสิ่งที่เราคิดได้ถูกต้องโดยอาศัยการสื่อสารที่มีอยู่หลายชนิด เช่น การพูด การใช้ท่าทาง การใช้ข้อความรวมถึงการใช้สัญลักษณ์ และงานกราฟิกนั้นก็ถือเป็นรูปแบบของการสื่อความหมายผ่านทางสายตาอีกอย่างหนึ่งโดยการใช้ศิลปะและศาสตร์ทางการใช้เส้น ภาพวาด ภาพเขียน แผนภาพ ตลอดจนสัญลักษณ์ทั้งสีและข้อความซึ่งมีลักษณะแสดงให้เห็นได้ชัดเจน เข้าใจความหมายได้ทันที ตรงตามความต้องการของผู้ส่งสาร

การออกแบบงานกราฟิกนั้นต้องอาศัยทักษะทางด้านการสื่อสาร การสื่อความหมาย รวมถึงความรู้ทางด้านศิลปะ เพื่อสามารถนำมาประยุกต์สร้างสรรค์ผลงานด้านกราฟิกในแต่ละประเภทได้ตรงตามความต้องการของผู้ส่งสารและเหมาะสมสำหรับผู้รับสาร ซึ่งในการสร้างงานกราฟิกสำหรับสื่อชนิดต่างๆ นั้นย่อมมีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามแม้สื่อซึ่งต้องอาศัยกราฟิกในแต่ละประเภท เช่น สื่อหนังสือและสิ่งพิมพ์ รวมถึงเว็บและมัลติมีเดีย นั้นต่างก็อยู่บนพื้นฐานเดียวกัน นั่นคือ การประยุกต์ความรู้หรือศาสตร์ทางด้านการสื่อสาร จิตวิทยา เข้ากับวิชาศิลปะ โดยหากผู้ออกแบบได้ศึกษาและมีทักษะเบื้องต้นเหล่านี้แล้วก็สามารถจะเป็นนักออกแบบกราฟิกได้ในหลากหลายประเภทโดยอาศัยเพียงการศึกษาเพิ่มเติมอีกตามความถนัด

พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์ (2547:16-17) กล่าวว่างานกราฟิกเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียด ดูเผินๆ น่าจะเกี่ยวข้องกับงานพิมพ์เท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วได้มีการนำงานกราฟิกไปใช้ในงานชนิดอื่นกันมาก โดยอยู่บนพื้นฐานเดียวกันคือ มุ่งให้ผู้ดูรับรู้ได้ทางสายตา

งานกราฟิกนั้นมีส่วนเข้าไปอยู่ในทุกวงการ โดยอาจจะเป็นเพียงบางส่วนหรืออาจจะเป็นทั้งหมดของงานก็ได้ เช่นในการประชาสัมพันธ์ ถือได้ว่างานกราฟิกนี้เป็นงานหลักควบคู่ไปกับการบริหาร เพราะเนื้อหาที่ประชาสัมพันธ์ไปนั้น หากไม่มีการดึงดูดความสนใจที่ดีแล้วย่อมไม่สามารถที่จะสื่อความกันระหว่างกลุ่มเป้าหมายกับองค์กรได้ งานโทรทัศน์ กราฟิกจะเข้าไปเกี่ยวข้องในส่วนที่เป็นด้านหัวเรื่อง (Title) สไลด์ ภาพประกอบ ฯลฯ งานหนังสือพิมพ์ วารสาร นิยมใช้สัญลักษณ์ทางกราฟิกกันมาก เพราะสัญลักษณ์เหล่านี้สามารถทำให้ผู้อ่านและผู้เขียนรู้เรื่องราวต่างๆ ได้รวดเร็วและแจ่มแจ้ง น่าสนใจ นอกจากนี้งานกราฟิกยังสามารถนำมาใช้กับงานออกแบบ หรือแบบร่าง เช่นการออกแบบบ้าน การเขียนแปลนบ้าน การเขียนภาพเหมือนของจิตรกร งานพิมพ์หรืองานทำสำเนาการทำซิลส์สกรีน

การออกแบบหนังสือ การออกแบบเสื้อผ้า การออกแบบผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์ ตลอดจนการออกแบบเครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่างๆ อีกด้วย

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในทุกวงการ ทั้งด้านการศึกษา การสื่อสาร การแพทย์ การบริหารจัดการ รวมถึงมีอิทธิพลด้านการออกแบบงานกราฟิกโดยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างงานเพื่อใช้ในการสื่อสารทั้งงานนำเสนอ งานประชาสัมพันธ์ งานเอกสารสำนักงาน หนังสือ รวมถึงงานนำเสนออื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

คอมพิวเตอร์กลายเป็นสิ่งที่จำเป็นในการทำงานและหน่วยงานได้เห็นความสำคัญ และมีการคัดเลือกบุคลากรของหน่วยงาน โดยการพิจารณาคุณสมบัติด้านความสามารถทางคอมพิวเตอร์ ร่วมด้วย ตลอดจนมีการสนับสนุนบุคลากรในหน่วยงานให้การฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานต่อไป

จากความเป็นมาดังกล่าวบุคลากรที่ปฏิบัติงานทางด้านคอมพิวเตอร์นั้น มักจบการศึกษามาทางด้านคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเป็นบุคคลได้รับการฝึกอบรมทางด้านทักษะการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถสร้างงานสำหรับหน่วยงานได้ แต่งานที่สร้างนั้นยังขาดความน่าสนใจ หรือไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร โดยบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์นั้น มักจะได้รับการอบรมเฉพาะการใช้งานโปรแกรมโดยขาดทักษะพื้นฐานทางด้านการออกแบบกราฟิกซึ่งเป็นความรู้เชิงศิลปะรวมถึงขาดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก ซึ่งทำให้พบปัญหาในการปฏิบัติงานโดยตลอดเช่น การตั้งค่าต่างๆ ของงานที่ไม่เหมาะสมสอดคล้องกันทำให้ปฏิบัติงานได้ล่าช้า ปัญหาการย่อ-ขยายไฟล์งานทำให้คุณภาพของงานเปลี่ยนไป การใช้โหมดสี ผิดประเภท รวมถึงความสับสนในการเลือกเก็บงานในรูปแบบต่างๆ ว่าควรใช้แบบใด ตลอดจนการเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการผลิต

จากการศึกษางานวิจัยด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บจำนวนมาก ทำให้ทราบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเองมีประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและสามารถนำเทคนิคต่างๆ มาใช้ได้มากมาย ทั้งยังไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ในการเรียน และผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสามารถของผู้เรียน

สภาพปัญหาดังกล่าวจึงมีความต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถเรียนรู้เรื่องการออกแบบกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ช่วยให้บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านกราฟิกและมีความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างงานกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บในเรื่องอื่นๆให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 85 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 45 คนแล้วทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 2 จำนวน 12 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาดังนี้

เรื่องที่ 1 การออกแบบงานกราฟิก

- 1.1 ประเภทของงานออกแบบกราฟิก
- 1.2 องค์ประกอบในการวางแผนการออกแบบ
- 1.3 อิทธิพลของศิลปะ
- 1.4 ขั้นตอนในการออกแบบงานกราฟิก

เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์

- 2.1 ส่วนประกอบของการออกแบบ
- 2.2 หลักการออกแบบ
- 2.3 จิตวิทยาการรับรู้

เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี

- 3.1 ระบบของสี
- 3.2 องค์ประกอบของสี
- 3.3 หลักการใช้สี

เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก

- 4.1 คอมพิวเตอร์กับการออกแบบ
- 4.2 รูปแบบไฟล์กราฟิกต่างๆ
- 4.3 สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง"การออกแบบกราฟิก" สำหรับการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งผู้ดำเนินโครงการสร้างบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหาโดยใช้รูปแบบการผสมผสานตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน รวมถึงการเชื่อมโยงต่างๆ

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ** หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บตามหลักการออกแบบการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โปรแกรม Macromedia Flash MX โปรแกรม Adobe Photoshop 7 โปรแกรม Adobe Illustrator 10 โปรแกรม Adobe Premiere และ Java Script สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บในเนื้อหา การออกแบบกราฟิก โดยบทเรียนที่จัดทำต้องนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา การออกแบบกราฟิก และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตรวจสอบประเมินผลและนำไปทดลองใช้ให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ หมายถึงประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 (E_1/E_2) (เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528) ดังนี้

85 ตัวแรกหมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิก

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall.1979 : 771-798) และมอร์ริส (Morrish.1987) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

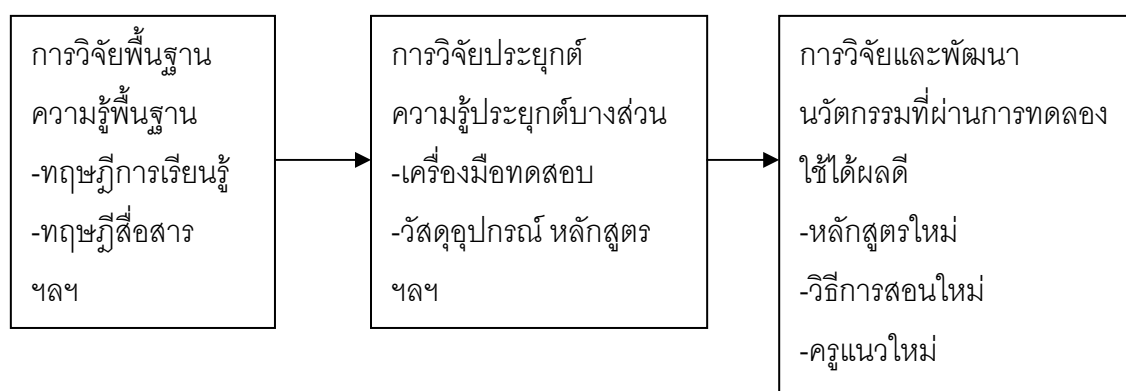
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Educational Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยจะเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักก็คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Education Product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟลิ์มสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

1.1 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการดังนี้

1.1.1 เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งที่จะค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งที่จะหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายๆโครงการมีการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลผลิตเหล่านั้นใช้ได้สำหรับการสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งนั้นๆ เท่านั้น ไม่ได้มีการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การใช้โดยทั่วไป

1.1.2 การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างที่เกิดขึ้นในระหว่างผลการวิจัยกับการนำผลการวิจัยไปใช้ได้จริง ผลการวิจัยจำนวนมากไม่ได้นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างด้วยวิธีการที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” แต่ถึงกระนั้นก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาก็ไม่สามารถทดแทนการวิจัยทางการศึกษาได้ เพียงแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้ได้ผลดีขึ้นต่อการจัดการศึกษา เป็นตัวเชื่อมเพื่อนำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้ ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานศึกษาได้จริง การใช้ยุทธวิธีการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาที่ได้ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางการศึกษาให้ดีขึ้น จึงเป็นผลโดยตรงจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยในระดับการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ก็ตามจะให้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.2 การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1967 : 75 – 79) ได้อธิบายถึงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.2.1 การทดสอบทีละคน (One to one Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียน ระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2 - 3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

1.2.2 การทดลองกับกลุ่ม (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 6 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดสอบใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

1.2.3 การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริงโดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

1.3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

อเลสซี และทรอลลิป (Alessi and Trollip. 1991 : 274 – 278) เสนอขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1.3.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ผู้เรียนควรรู้ และความสามารถของผู้เรียนเมื่อการเรียนรู้สิ้นสุดลงเพียงบทเดียว โดยพิจารณาความรู้พื้นฐานและความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่กับความรู้เดิม และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวัดความสามารถของผู้เรียนเมื่อการเรียนรู้สิ้นสุด

1.3.2 การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรจะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำรา การออกแบบการสอน แผ่นเรื่องราว (Storyboards) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือ การปฏิบัติการของเครื่อง และระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น

1.3.3 การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิดทั้งเรื่องที่ต้องสอน และวิธีการสอน จะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และน่าสนใจ

1.3.4 การจัดระบบความคิด โดยการขจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการแสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี

1.3.5 การผลิตบทเรียนบนกระดาน เป็นการร่างเนื้อหาการสอนโดยการเสนอข้อสนเทศ การเชื่อมต่อข้อสนเทศ คำถาม ข้อมูลป้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่าง ๆ การทำแผ่นเรื่องราว ซึ่งเป็นภาพแทนจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์

1.3.6 การเขียนผังงานเป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรมมีการแสดงรายละเอียดของข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก เป็นต้น การเขียนผังงานจะมีรายละเอียด และสลับซับซ้อนมากควรทำเป็นชุดเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญจนถึงขั้นสุดท้ายที่มีรายละเอียดสมบูรณ์

1.3.7 การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการแปลผังงานและแผ่นเรื่องราวให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์

1.3.8 การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการประเมินจากความคิดเห็นของผู้สอนหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียน และการนำไปใช้จริง โดยพิจารณารูปลักษณะที่น่าสนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles.1975 : 15-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

2.1.1 คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่า ดีกว่าคนที่ เป็นเพียงผู้รับหรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจสามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอน แต่เพียงอย่างเดียว

2.1.2 การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเป็นเด็ก ธรรมชาติที่ตึงตังผู้อื่นต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดู และตัดสินใจแทนให้ เมื่อเติบโตขึ้นก็ค่อยๆพัฒนาตนเองไปสู่ความอิสระ ไม่ต้องพึ่งใคร ผู้ปกครองและผู้อื่น การพัฒนานำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น

2.1.3 พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอิสระ โปรแกรมการเรียนจัดแก่บุคคลภายนอกมหาวิทยาลัย ฯลฯ รูปแบบการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักการะับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1.4 การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคลและเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆเกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงนี้ เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

ทัฟ (Tough.1979 : 116-117) กล่าวถึง ความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้หรือโครงการที่ผู้เรียนเกี่ยวข้อง (Learning Project) มาจากการวางแผนด้วยตนเอง ทัฟ เน้นว่า กิจกรรมการเรียนเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดความสนใจเกี่ยวกับการเป็นตัวของตัวเองและแนะนำตนเองในการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดจากความต้องการของผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เลือกเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนทั้งด้านเวลา สถานที่ ทำให้เรียนได้ดีและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เกิดผลการเรียนกับผู้เรียนโดยตรง

2.2 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จึงควรพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกัตบุคคล มีความแตกต่างกันหลายด้าน

กล่าวคือ ความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านอื่นๆ

2.2.1 บทเรียนโมดูล

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 287) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) มีลักษณะดังนี้

2.2.1.1 ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ให้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น

2.2.1.2 วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อยๆ ตามขั้นตอน

2.2.1.3 จูงใจผู้เรียนในทุกกิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้นสำหรับเขา

2.2.1.4 ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นของผู้เรียน

2.2.1.5 เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว

2.2.1.6 ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือบางบทอาจจะต้องมีความจำเป็นต้องการให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วยนอกเหนือจากความรู้และทักษะ

2.2.2 วิธีการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ของนักเรียน ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

วัชร บุญสิงห์ (2526 : 417-418) ได้สรุปวิธีการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ของนักเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้ดังนี้

2.2.2.1 จัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน เช่น จัดชั้นเร่งรัดสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งมีตำราที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จัดสอนซ่อมเสริม

2.2.2.2 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เช่น การมอบหมายงานตามระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2.2.3 ใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมตามระดับความสามารถของผู้เรียน การประเมินผลควรกำหนดให้เหมาะสมกับรายวิชาและนักเรียนที่เกี่ยวข้อง

2.2.3 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศระวัฒน์ (2532 : 76) กล่าวว่าลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองคือ

2.2.3.1 สมัครงใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to Learn) มิได้เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้

2.2.3.2 ตนเองเป็นแหล่งข้อมูล (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่า สิ่งที่ตนเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นที่ต้องใช้มีอะไร สามารถกำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลที่ต้องการและประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆด้วยตนเอง (Manager of Change) ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถของตนเองว่าสามารถตัดสินใจได้ มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

2.2.3.3 ผู้เรียนต้องรู้ “วิธีการจะเรียน” (Know How to Learn) นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบ ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้ว่าเข้าไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

2.2.4 ลักษณะของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles. 1975 : 61) ได้สรุปลักษณะของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ข้อสรุปของ “สัญญาการเรียน” ที่จะทำให้เกิดผลดี 9 ประการคือ

2.2.4.1 มีความเข้าใจในความแตกต่างด้านความคิดเกี่ยวกับผู้เรียนและทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ นั่นคือ รู้ความแตกต่างระหว่างการสอนที่ครูเป็นผู้ชี้นำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.4.2 มีแนวคิดเกี่ยวกับตนเองในฐานะที่เป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระ และความสามารถที่นำตนเองได้

2.2.4.3 มีความสามารถที่จะสัมพันธ์กับเพื่อนๆ ได้ดีเพื่อที่จะใช้บุคคลเหล่านั้นเป็นเสมือนสิ่งสะท้อนให้ทราบถึงความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้และการช่วยเหลือบุคคลอื่นและการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านั้น

2.2.4.4 มีความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้อย่างสมจริง โดยความช่วยเหลือจากผู้อื่น

2.2.4.5 มีความสามารถในการแปลงความต้องการในการเรียนออกมาเป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ในรูปแบบที่อาจจะทำให้การประเมินผลสำเร็จนั้นเป็นไปได้

2.2.4.6 มีความสามารถในการโยงความสัมพันธ์กับผู้สอน ใช้ประโยชน์จากผู้สอนในการทำเรื่องยากให้ง่ายขึ้นและเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเป็นที่ปรึกษา

2.2.4.7 มีความสามารถในการหาบุคคล และ แหล่งเอกสารวิทยากรที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

2.2.4.8 มีความสามารถในการเลือกแผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งวิทยาการ และมีความคิดริเริ่มในการวางแผนนโยบายอย่างมีทักษะความชำนาญ

2.2.4.9 มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลของข้อค้นพบต่างๆไปใช้อย่างเหมาะสม

2.2.5 คุณลักษณะของผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สเคเจอร์ (Skager.1978 : 24-25) ได้อธิบายคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเองควรมีลักษณะ 7 ประการดังนี้

2.2.5.1 เป็นผู้ยอมรับตนเอง (Self Acceptance) หมายถึง ทักษะคติต่อตนเองในด้านการเป็นผู้เรียน

2.2.5.2 มีความสามารถในการด้านการวางแผนการเรียนรู้ (Playfulness) ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือ สามารถวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเอง วางจุดมุ่งหมายที่เหมาะสมกับตนเองให้สอดคล้องกับความต้องการที่ตั้งไว้ และ มีความสามารถในการใช้กลยุทธ์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

2.2.5.3 มีแรงจูงใจภายใน (Internalized Evaluation) เป็นผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในตนเอง จะสามารถเรียนรู้โดยปราศจากสิ่งที่ควบคุมภายนอก เช่น รางวัล การถูกตำหนิ การถูกลงโทษ หรือเรียนเพื่อต้องการวุฒิบัตรหรือตำแหน่ง

2.2.5.4 มีการประเมินตนเอง (Internalized Evaluation) สามารถที่จะประเมินตนเองได้ว่าจะเรียนได้ดีแค่ไหน ซึ่งอาจจะขอให้ผู้อื่นประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองก็ได้ โดยผู้เรียนจะต้องยอมรับการประเมินภายนอกว่าถูกต้อง ก็ต่อเมื่อผู้ประเมินมีความคิดอย่างอิสระและการประเมินต้องสอดคล้องกับสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏเป็นจริงในขณะนั้น

2.2.5.5 การเปิดกว้างต่อประสบการณ์ (Openness to Experience) ผู้เรียนที่นำประสบการณ์เข้ามาใช้ในกิจกรรมชนิดใหม่ๆ ความใคร่รู้ ความอดทนต่อปัญหาที่ยังสงสัย การชอบในสิ่งที่ยุ่งยากและสับสนและการเรียนอย่างสนุกจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำกิจกรรมใหม่ๆ และทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่อีกด้วย

2.2.5.6 มีการยืดหยุ่น (Flexibility) มีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงเป้าหมายหรือวิธีการเรียนและใช้ระบบการเข้าถึงปัญหา โดยใช้ทักษะการสำรวจ การลองผิดลองถูก ซึ่งไม่ได้แสดงถึงการขาดความตั้งใจที่เรียนรู้ ความล้มเหลวจะได้รับการนำมาปรับปรุงแก้ไขมากกว่าที่จะยอมแพ้หรือยกเลิก

2.2.5.7 การเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy) ผู้เรียนที่ดูแลตนเองได้ เลือกที่จะผูกพันกับรูปแบบของการเรียนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ผู้เรียนสามารถจัดการกับปัญหาตามเวลาที่กำหนดโดยพิจารณาถึงสิ่งที่ต้องการว่าลักษณะการเรียนแบบใดที่มีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีลักษณะที่สำคัญ คือ ผู้เรียนพร้อมและเต็มใจที่จะเรียนรู้ความต้องการของตนเอง สามารถออกแบบหรือเลือกวิธีการเรียน วิธีการประเมินตนเองได้ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียน

2.3 ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่และบริกส์ (Gagne and Briggs 1984 : 187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

2.3.1 แผนการเรียนรู้อิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนรู้ที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน แล้วให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและจัดเตรียมวัสดุไว้ให้แล้ว

2.3.2 ศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและเตรียมวัสดุไว้ให้แล้ว

2.3.3 โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้างๆแล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาหลัก วิชาเสริม และวิชาเลือก

2.3.4 เรียนตามความเร็วของตน (Self-Pacing) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ ตลอดจนเกณฑ์ต่างๆ ไว้ ทุกคนเหมือนกัน ต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน

2.3.5 การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายกำหนดเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายใดก็ได้

2.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

โนลส์ (Knowles.1975 : 40-47) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

2.4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง เริ่มจากการให้ผู้เรียนแต่ละคนบอกความต้องการและความสนใจพิเศษของตนเองในการเรียน ให้เพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำและเพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่จัดบันทึกกระทำเช่นนี้หมุนเวียนกันจนครบทั้ง 3 คนได้แสดงบทบาทดังกล่าว ให้ประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนร่วมกันและช่วยเหลือกันและกันในทุกๆด้าน

2.4.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน โดยเริ่มต้นจากบทบาทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

2.4.2.1 ผู้เรียนควรศึกษาจุดมุ่งหมายของวิชา แล้วจึงเริ่มเขียนจุดมุ่งหมายในการเรียน

2.4.2.2 ผู้เรียนควรเขียนจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน เข้าใจได้ ไม่คลุมเครือ คนอื่นอ่านแล้วเข้าใจ

2.4.2.3 ผู้เรียนควรเน้นถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนคาดหวัง

2.4.2.4 ผู้เรียนควรกำหนดจุดมุ่งหมายที่สามารถวัดได้

2.4.2.5 การกำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนในแต่ละระดับ มีความแตกต่างอย่างชัดเจน

2.4.3 การวางแผนการเรียน โดยให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ของวิชา ผู้เรียนควรมีการวางแผนจัดกิจกรรมตามลำดับดังนี้

2.4.3.1 ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กำหนดเกี่ยวกับการวางแผนการเรียนด้วยตนเอง

2.4.3.2 การวางแผนการเรียนของผู้เรียน ควรเริ่มต้นจากการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนด้วยตนเอง

2.4.3.3 ผู้เรียนเป็นผู้จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

2.4.3.4 ผู้เรียนเป็นผู้ระบุวิธีการเรียน เพื่อให้เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

2.4.4 การแสวงหาแหล่งวิทยาการ เป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าที่มีความสำคัญต่อการศึกษาในปัจจุบันอย่างมาก ดังนี้

2.4.4.1 ประสิทธิภาพการเรียนแต่ละด้าน ที่จัดให้ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความมุ่งหมาย ความหมายและความสำเร็จของประสิทธิภาพนั้น

2.4.4.2 แหล่งวิทยาการ เช่น ห้องสมุด วัด สถานีอนามัย ถูกนำมาใช้อย่างเหมาะสม

2.4.4.3 เลือกแหล่งวิทยาการให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

2.4.4.4 มีการจัดสรรอย่างดี เหมาะสม กิจกรรมบางส่วนผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดเองตามลำพังบางส่วนเป็นกิจกรรมที่จัดร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน

2.4.5 การประเมินผล เป็นขั้นตอนสำคัญในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองเป็นอย่างดี การประเมินผลจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ทศนคติและค่านิยม ซึ่งขั้นตอนในการประเมินผลมีดังนี้

2.4.5.1 กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ให้แน่ชัด

2.4.5.2 ดำเนินการทุกอย่าง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ขั้นตอนนี้สำคัญในการใช้ประเมินผลการเรียนการสอน

2.4.5.3 รวบรวมหลักฐาน การตัดสินใจจากการประเมิน จะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้

2.4.5.4 รวบรวมข้อมูลก่อนเรียน เพื่อเปรียบเทียบกับหลังเรียนว่าผู้เรียนก้าวหน้าเพียงใด

2.4.5.5 แหล่งข้อมูล จะหาข้อมูลจากครูและผู้เรียนเป็นหลักในการประเมินผล

2.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 188) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการดังนี้

2.5.1 หลักสูตรหรือรายวิชาจัดไว้อย่างมีระบบ

2.5.2 ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.3 เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน

2.5.4 กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

2.5.5 การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

2.5.5.1 ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ

2.5.5.2 ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที

2.5.5.3 ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา

2.5.5.4 การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

3. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ดีควรมีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เช่น หลักการวัดและประเมินผล หลักการสอนและวิธีสอน ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน หลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยของนักจิตวิทยาการศึกษาเกือบทั้งสิ้น เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral theories) และทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive theories) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์; และคนอื่น ๆ. 2544 : 35-43)

3.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรง (Reinforce) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ได้แก่ Pavlov ซึ่งเดิมเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของรัสเซีย Watson นักจิตวิทยาชาวอเมริกันซึ่งได้รับการยอมรับว่า เป็นบิดาของจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมและ Skinner ชาวอเมริกัน ที่โดดเด่นในการนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรง ได้มีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องจนถึงในปัจจุบัน

Skinner เชื่อว่าตัวเสริมแรง เป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความอดทนในการทำงาน ความสามารถบังคับตนเอง และช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การเสริมแรงอาจเป็นรูปแบบของการเรียนหรือทำกิจกรรม หลักการของ Skinner ได้รับการนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการสอบแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปัจจุบัน

3.1.1 โครงสร้างหลักบทเรียนแบบโปรแกรม

โครงสร้างหลักบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner เน้นแนวคิดหลักดังนี้

3.1.1 แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยเป็นขั้น ๆ อาจเรียกว่าเฟรม ในแต่ละเฟรมจะประกอบด้วยเนื้อหาซึ่งมีความคิดรวบยอดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจ

3.1.2 การจัดกรอบเนื้อหาหรือเฟรม ต้องเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และตอบคำถามเป็นข้อ ๆ

3.1.3 ผู้เรียนต้องตอบคำถามทุกเฟรมให้ถูกต้อง ก่อนที่จะเข้าไปศึกษาเนื้อหาเฟรมต่อไป เฟรมเสริมเนื้อหาอาจมีความจำเป็นกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด

3.1.4 การเสริมแรงจะมีทุกครั้งที่คุณเรียนตอบคำถาม ผู้เรียนจะได้รับผลป้อนกลับว่าตอบถูกหรือผิดในทันทีทันใด

3.1.5 บทเรียนแบบโปรแกรมจะไม่กำหนดช่วงเวลาศึกษาในแต่ละเฟรม แต่จะขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

Skinner ได้แยกลักษณะของตัวเสริมแรงที่ช่วยให้เกิดแรงจูงใจออกเป็น 3 ลักษณะคือ ตัวเสริมแรงที่เป็นวัตถุสิ่งของ ตัวเสริมแรงทางสังคม และตัวเสริมแรงภายในตนเอง ในแง่ของนักวิชาการและครูผู้สอนควรหลีกเลี่ยงการให้แรงเสริมในลักษณะของรางวัลที่เป็นสิ่งของเนื่องจากการให้รางวัลในลักษณะนี้จะลดแรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากความต้องการกระทำของบุคคลนั้น ๆ

3.2 แนวคิดเรื่องการเสริมแรงกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม ได้นำแนวคิดเรื่องการเสริมแรงของ Skinner มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพยายามหาวิธีให้การเรียนจากบทเรียนไม่น่าเบื่อ ได้ทั้งความสนุกและความรู้ ยิ่งถ้าสนุกและน่าสนใจเหมือนการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ยิ่งเป็นการดี Malone เป็นนักวิจัยผู้หนึ่งที่ทำให้ความสนใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นและความสนุกสนาน ขั้นตอนการศึกษาของ Malone เริ่มด้วยการสำรวจเกมต่าง ๆ จำนวน 25 เกม ซึ่งเป็นที่รู้จักของเด็กและมีการเล่นแพร่หลายทั้งในและนอกโรงเรียน มาให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่น หลังจากนั้นได้สอบถามความคิดเห็น โดยให้เลือกเกม 3 เกม ตามความชอบของเด็ก และจัดเรียงลำดับเกมต่าง ๆ ที่เด็กส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด 3 อันดับแรก นำมาศึกษาต่อเพื่อค้นหาคำตอบที่ว่า อะไรเป็นสาเหตุแห่งความสำเร็จของเกมนั้น ๆ Malone พบว่า องค์ประกอบของตัวเสริมแรงที่ทำให้เกมเหล่านั้นได้รับความนิยมและเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้เด็ก ๆ นิยมเล่นเป็นอย่างมากคือ ความท้าทาย (challenge) จินตนาการเพ้อฝัน(fantasy) ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity)

3.2.1 ความท้าทาย เป็นความต้องการของมนุษย์ ที่จะเอาชนะสิ่งที่ตนเองคาดว่าจะชนะ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านพยายามศึกษา และรวบรวมลักษณะของกิจกรรมที่ท้าทายไว้ด้วยกันดังนี้

3.2.1.1 ความยากของกิจกรรม จะต้องเหมาะสมกับทักษะและความสามารถของผู้ทดสอบ (ผู้กระทำ) และผู้ทดสอบเองก็สามารถจะเพิ่มหรือลดระดับความยากง่ายของกิจกรรมได้ตามความต้องการ

3.2.1.2 เกณฑ์การวัดกิจกรรมที่ได้กระทำไปต้องชัดเจน ผู้ทดสอบสามารถวัดและประเมินได้ตลอดเวลาว่า กิจกรรมที่กำลังกระทำอยู่นั้นดีขนาดไหน ถูกต้องหรือไม่ ถูกต้องอย่างไร

3.2.1.3 กิจกรรมนั้น ๆ ควรจะมีข้อมูลย้อนกลับที่เข้าใจง่าย เพื่อบอกให้ผู้ทดสอบรู้ว่าตนเองอยู่ในตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.2.1.4 ระดับความยากของกิจกรรมของกิจกรรมจะต้องสูงพอ และมีคุณภาพ เพื่อที่จะสนองความต้องการของผู้ทดสอบที่มีความสามารถพิเศษ

ข้อสรุปดังกล่าวสอดคล้องกับข้อสรุปของ Malone อย่างมาก โดยได้กล่าวไว้ว่าในการสร้างสภาวะเพื่อให้เกิดการทำทายนี้นี้ จุดสำคัญคือ กิจกรรมนั้น ๆ จะต้องมีความท้าทายที่ผู้เล่นสามารถไปถึงได้ในระดับที่ต่างกัน ตามระดับความสามารถของแต่ละคน ไม่ใช่เพียงแค่แพ้หรือชนะ การศึกษาเป้าหมายและความพึงพอใจนี้พบว่า มนุษย์จะเลือกเป้าหมายที่ค่อนข้างยากที่คิดว่าตนเองน่าจะทำได้สำเร็จ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มคุณค่าแห่งความสำเร็จหรือเพื่อสนองความอยากรู้อยากเห็นของตนเอง Weiner นักจิตวิทยาได้ศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์พบว่า มนุษย์จะเลือกจุดหมายที่ตนเองคิดว่ามีโอกาสทำได้สำเร็จประมาณครึ่งต่อครึ่งหากสำเร็จหรือเนื่องจากบุคคลผู้นั้นมีความสามารถมากขึ้น บุคคลนั้นก็จะพยายามเลือกจุดหมายที่ยากขึ้นเรื่อย ๆ สรุปแล้วธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์คือ การตั้งจุดหมายที่ท้าทาย โดยมองเอาความสำเร็จเป็นความพอใจและความนิยมชมชื่นในตัวเอง

จุดหมายที่ค่อนข้างยากของแต่ละคนมีระดับไม่เท่ากัน ผู้สร้างบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์หรือบทเรียนทั่วไป ควรจะได้คำนึงถึงการกำหนดความยากง่ายของจุดหมาย และต้องแน่ใจว่าผู้เรียนสามารถจะไปถึงจุดหมายได้ตามความสามารถของตน เพราะสิ่งนี้จะเป็นตัวเสริมแรงที่เกิดขึ้นโดยไม่ต้องมีรางวัลภายนอกเป็นเครื่องล่อ เมื่อไรก็ตาม ถ้าผู้เรียนเกิดแรงจูงใจโดยไม่มีรางวัลภายนอกเป็นเครื่องล่อ ก็จะใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า และจะมีความมานะพยายามเพิ่มขึ้น นอกจากนี้แล้วผู้เรียนยังจะมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งที่ตัวเองกำลังศึกษาอยู่ รวมทั้งมีความเป็นไปได้อย่างสูงที่ผู้เรียนจะนำสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ไปใช้ในอนาคต พฤติกรรมของผู้เรียนในลักษณะนี้จะตรงกันข้าม หากผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จหรือไม่สามารถไปถึงจุดหมายที่ตั้งไว้

3.2.2 จินตนาการเพื่อฝัน Darts เป็นเกม ๆ หนึ่งที่มีความนิยมสูงมากเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบเกมที่แสดงให้เห็นถึงลูกโป่ง 3 ลูก ซึ่งติดไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ กัน ผู้เล่นเกมจะคำนวณจำนวนเต็มและเศษส่วน หลังจากนั้นลูกศรจะปรากฏและวิ่งไปในตำแหน่งของตัวเลขดังกล่าว ผู้เล่นจะรู้ความผิดพลาดของตัวเองจากข้อมูลย้อนกลับของโปรแกรมเช่น สูงไปหรือต่ำไป หากว่าการคำนวณนั้นถูกต้อง ลูกโป่งจะแตก

ลักษณะที่ลูกศรวิ่งชนลูกโป่ง และลักษณะที่ลูกโป่งแตกกระจาย โดยมีเสียงประกอบเป็นลักษณะหนึ่งของจินตนาการเพื่อฝัน ที่ช่วยสร้างสภาวะการเรียนรู้และการสอนที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

พจนานุกรม American Heritage Dictionary ได้ให้คำจำกัดความของจินตนาการเพื่อฝัน หมายถึง การสร้างสภาวะต่าง ๆ เพื่อที่จะกระตุ้นให้บุคคลเกิดจินตภาพเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองไม่เคยพบหรือไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน จินตภาพนี้อาจเป็นลักษณะของวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น ลูกศรและลูกโป่ง หรืออาจเป็นการสร้างสภาพการณ์ทางสังคม เช่น การที่ผู้เล่นได้รับการสมมุติให้เป็นเจ้าเมือง

นักทฤษฎีหลายคน เช่น Freud และ Singer ได้พยายามที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องของจินตนาการเพื่อฝัน Freud ได้อธิบายเกี่ยวกับความชอบของเด็กในการเล่นเกมที่มียุโรปหรือสัญลักษณ์ประกอบ (Symbolic game) ว่าสาเหตุสำคัญของความชอบนี้ก็เพราะความต้องการอยากเป็นผู้ชนะ หรือประสบความสำเร็จในบางสิ่งบางอย่างที่ตนเองต้องการชนะ หรือเคยพลาดมาก่อน เพราะธรรมชาติอย่างหนึ่งที่ติดตัวมนุษย์ คือความปรารถนา Freud ได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมว่าการที่มนุษย์ฝันกลางวันนั้น ก็เพื่อที่จะรักษาระดับของความปรารถนาให้สูงไว้นั่นเอง

จากทฤษฎีที่กล่าวข้างต้น สามารถตั้งสมมติฐานได้ว่า ถ้าการสร้างจินตนาการเพื่อฝันในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยสนองความปรารถนาของผู้เรียน หรือเป็นองค์ประกอบที่ช่วยผ่อนคลายความขัดแย้งของผู้เรียน เหมือนกับจินตนาการเพื่อฝันที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง การสร้างจินตนาการเพื่อฝันที่เหมาะสมเพื่อการเรียนการสอนจะเป็น “บังเหียน” ที่ช่วยควบคุมแนวทางในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนด้วย ปัญหาอยู่ที่ว่าจะสร้างอย่างไร จึงจะสนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

การสร้างจินตนาการเพื่อฝันให้กับผู้เล่นหรือผู้เรียนมิใช่จะมีแต่ข้อดีเสมอไป เกมบางเกมที่ให้ความรู้สึกรุนแรง อาจมีส่วนโน้มน้าวให้ผู้เล่นมีความคิดหรือการกระทำที่รุนแรงมากขึ้น หรือในทางตรงกันข้ามอาจลดน้อยลงได้ และข้อเสียอีกประการหนึ่งคือ จะมีผู้เล่นไม่น้อยทีเดียวที่ชอบสร้างหรือชอบดูจินตนาการเพื่อฝันในลักษณะของความหายนะ เช่น ชอบดูคนที่กำลังจะถูกแขวนคอ (จากเกม Hangman) ชอบดูคนที่กำลังเดินเข้าใกล้หน้าผาที่ลื่นไถล กว้าง ๆ หรือชอบดูการระเบิดของระเบิดเวลา เหล่านี้เป็นสาเหตุที่จะทำให้เด็กแก้สงสัยตอบคำถามให้ผิด จินตนาการเพื่อฝันในลักษณะนี้ควรหลีกเลี่ยง และสร้างสิ่งอื่นที่เหมาะสมกว่ามาแทน เช่น ถ้าตอบถูก จะมีภาพรถไฟกำลังวิ่งเข้าใกล้เมือง ซึ่งแสดงจุดหมายหรือหลักชัยหรือจรวดกำลังวิ่งผ่านดวงดาวต่าง ๆ และกำลังเข้าใกล้โลกขึ้นทุกขณะ

3.2.3 ความอยากรู้อยากเห็น เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ การจัดหาสิ่งเร้าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และให้ความอยากรู้อยากเห็นนั้นเกิดต่อเนื่องกันไป Berlyne ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์และสัตว์ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากความอยากรู้อยากเห็น พบว่า องค์ประกอบสำคัญของสิ่งเร้า 4 อย่าง คือ ความแปลกใหม่ (novelty) ความซับซ้อน (complexity) ความประหลาดใจ (surprising) และความไม่สอดคล้อง (incongruity) งานวิจัยหลายเรื่องที่สนับสนุนแนวคิดดังกล่าวงานวิจัยเหล่านี้ใช้เวลาเป็นตัวแปรตาม คือ ถ้าเมื่อใดที่ผู้ถูกทดลองใช้เวลาในการศึกษา หรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมนาน แสดงว่ามีสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้ผู้ถูกทดลองเกิดความอยากรู้อยากเห็น เช่น พบว่าสีสันของเครื่องบินไม่ใช่สิ่งที่ชี้ว่าเด็กจะชอบหรือไม่ชอบเล่น แต่เป็นความแปลกใหม่หรือความซับซ้อนของเครื่องบิน ที่สัมพันธ์กับระยะเวลาในการเล่น

3.3 การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยมออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากหลักการแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดังนี้

3.3.1 ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยแต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไรบ้าง

3.3.2 ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหา และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตนเองได้

3.3.3 เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ และการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่อง

3.3.4 ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ

3.3.5 ควรใช้ภาพหรือเสียงที่เหมาะสม

3.3.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัย โดยการใช้ข้อความใช้ภาพเสียงหรือการสร้างสถานการณ์สมมติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น ๆ

3.3.7 การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้เสียงหรือกราฟิก แทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว

3.3.8 เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด เช่น “ปลาต้องอยู่ในน้ำจึงจะรอดแต่มีปลาชนิดหนึ่งที่เดินอยู่บนดินแข็งได้”

3.3.9 ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน

3.3.10 ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเองการค่อย ๆ ชี้แนะหรือบอกไปอาจจำเป็น ซึ่งจะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น

3.4 ทฤษฎีปัญญานิยม

3.4.1 แนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวความคิดของ Chomsky ที่มีความเห็นไม่สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม Chomsky เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเกิดขึ้น จากจิตใจ ความคิด อารมณ์ และความรู้สึกแตกต่างกันออกไป เขามีวิธีอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่า พฤติกรรมมนุษย์มีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกหรือจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของ และการตีความในการออกแบบการเรียนการสอน จึงควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิดความรู้สึกและโครงสร้าง

การรับรู้ด้วย นักทฤษฎีกลุ่มปัญญานิยมมีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า การเรียนเป็นการผสมผสาน ข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่เข้าด้วยกัน หากผู้เรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูล ข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น ผู้เรียนจะมีลีลาในการรับรู้และการเรียนรู้และการนำความรู้ไปใช้ ต่างกัน แนวความคิดดังกล่าวนี้เองที่ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างของการจำนักทฤษฎี กลุ่มนี้ได้ให้ความสนใจศึกษาองค์ประกอบในการจำที่ส่งผลต่อความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนในการจำ

Piaget เป็นนักจิตวิทยาอีกผู้หนึ่งในกลุ่มนี้ เป็นผู้นำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการ การรับรู้ ของเด็ก และได้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาขึ้น โดยเชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้าง สติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อย ๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการ และให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง Bruner เรียกวิธีการดังกล่าวนี้ว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยผู้สอนต้องมีความเข้าใจว่ากระบวนการคิดของ เด็กและผู้ใหญ่ต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการจัดหรือการสร้างประสบการณ์ที่ผู้เรียนค้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาซึ่งผู้สอนอาจเป็นผู้ตั้งปัญหา หรืออาจมาจากผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหา แล้วช่วยกัน คิดแก้ไขและหาคำตอบการสอนแนวนี้ ได้รับความสนใจจากนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ และได้แตกแขนง ออกไปเป็นกลุ่มนักวิศวรรณนิยม (Constructivists) ส่วนรางวัลที่ผู้เรียนได้รับนั้นควรเน้นแรงจูงใจ ภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสำเร็จหรือการแก้ปัญหามากกว่า รางวัลที่ได้รับจากภายนอก

3.4.2 ความสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างการปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์

Ausubel นักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างทางปัญญาที่ เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์ และได้แบ่งการรับรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ

3.4.2.1 การเรียนรู้โดยเรียนรู้อย่างมีความหมาย

3.4.2.2 การเรียนรู้โดยการท่องจำ

3.4.2.3 การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย

3.4.2.4 การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำ

การเรียนรู้ทั้ง 4 รูปแบบนี้ Ausubel ได้เน้นความสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และพยายามที่จะสร้างหลักการเพื่ออธิบายกระบวนการเรียนรู้อย่างมีความหมาย หลักการดังกล่าวนี้ Ausubel เชื่อว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยเรียกหลักการดังกล่าวนี้ ว่าการจัดการโครงสร้าง เนื้อหา หลักการสำคัญประการหนึ่งที่นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มิได้กล่าวถึง คือการสร้างความตั้งใจให้ เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน ความรู้ต่าง ๆ จะต้องถูกจัดให้มีระบบและสอดคล้องกับการเรียนรู้ โครงสร้างของเนื้อหาควรต้องได้รับการจัดเตรียมหรือแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ และเห็นความสัมพันธ์ ในรูปแบบที่กว้างก่อนที่จะขยายให้เห็นความคิดรวบยอดในส่วนย่อย

3.4.3 การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีปัญญานิยม กับ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หลักการและแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ ดังนี้

3.4.3.1 ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยการผสมผสานข้อมูลและการออกแบบ Title ที่เร้าความสนใจ

3.4.3.2 ควรสร้างความน่าสนใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

3.4.3.3 การใช้ภาพ และ กราฟิกระประกอบการสอน ควรต้องคำนึงถึง ความสอดคล้องกับเนื้อหา

3.4.3.4 คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการศึกษบทเรียน การใช้ภาษา การใช้กราฟิกระประกอบการเรียน

3.4.3.5 ผู้เรียนควรได้รับการชี้แนะในรูปแบบที่เหมาะสม หากเนื้อหาที่ศึกษามีความซับซ้อน หรือมีโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กัน

3.4.3.6 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในรูปแบบที่เหมาะสม

3.4.3.7 กิจกรรมการสอนควรผสมผสานการให้ความรู้ การให้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ หาคำตอบ

3.4.3.8 สร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จการเรียนรู้

4. เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่เห็นด้วยตา เช่น ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่เหมือนจริงบนจอคอมพิวเตอร์ของเราหรือสื่อที่รับรู้ได้ด้วยเสียง เช่น การได้ยินเสียงดนตรี หรือแม้แต่เสียงประกอบ (Effect) ต่าง ๆ ซึ่งสื่อเหล่านี้เราสามารถนำมาประสมกันได้ (คือมีทั้งภาพและเสียง)ทั้งหมดนี้อยู่ภายใต้การควบคุมด้วยเครื่องพีซี (ประสิทธิ์วรวัชรวิช.2535:205)

มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่อมากกว่า 1 สื่อ ร่วมกันนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า 1 ช่องทาง และหลากหลายรูปแบบคำจำกัดความนี้ครอบคลุมชุดการสอนที่รวมสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกันเป็นชุด เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ มาต่อพ่วง โดยมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม รวมถึงระบบสื่อสารแบบที่นำสื่อหลากหลายเข้ามาบูรณาการ ผ่านการควบคุมการใช้และการโต้ตอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือเครือข่าย

มัลติมีเดียมีใช้มานานแล้ว ส่วนมากจะใช้เพื่อการเรียนการสอน และการนำเสนอเพื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์ มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนในช่วงแรกนั้นเป็นเพียงการได้เห็นและได้ยินอุปกรณ์ที่ใช้อาจเป็นเครื่องเล่นเทปซึ่งต่อพ่วงหรือเล่นร่วมกันเครื่องฉายฟิล์มสไตรปต์ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น ต่อมามัลติมีเดียได้มีการนำมาใช้กับคนกลุ่มใหญ่ขึ้น มีวิธีการและรูปแบบการนำเสนอที่ซับซ้อนขึ้น อาจต้องใช้เครื่องเล่นเทปหลายเครื่อง ต่อพ่วงกับเครื่องฉายสไลด์อีกหลายเครื่องรวมทั้งเครื่องฉายภาพยนตร์ ซึ่งทั้งหมดควบคุมสัญญาณด้วยระบบคอมพิวเตอร์ จุดอ่อนของการนำเสนอโดยใช้มัลติมีเดียดังกล่าว อยู่ที่ความยุ่งยากซับซ้อนในการควบคุมระบบการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องมือให้ประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนา จนกระทั่งสามารถแปลงรูปแบบของสัญญาณสื่อแต่ละประเภท ให้กลายเป็นรูปแบบที่สามารถเสนอผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้ ความซับซ้อนและความผิดพลาดจึงเกิดขึ้นน้อยลง ในขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงขึ้น ผู้ผลิตงานมัลติมีเดียจะต้องมีความรู้และทักษะด้านอุปกรณ์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์และการใช้งานซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญกว่านั้นก็คือ แต่เดิมนั้นผู้รับข้อมูลเป็นเพียงผู้รับอย่างเดียวปัจจุบันผู้รับข้อมูลสามารถที่จะเลือกและควบคุมการรับข้อมูลข่าวสารในระบบมัลติมีเดียด้วยตนเองได้

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้รูปแบบการนำเสนอข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์แตกต่างกันไปบ้าง แต่โครงสร้างพื้นฐานของการนำเสนอ ยังคงเน้นที่การเปิด

โอกาสให้ผู้ผู้ได้เห็น ได้เลือกและรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ ข้อมูลและข่าวสารต่างๆ จะรวมรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยผู้ผู้หรือผู้เรียนสามารถที่จะควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ได้

ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบของมัลติมีเดียให้สอดคล้องกับปรัชญาการเรียนรู้มากขึ้น มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ไม่ใช่เป็นเพียงรูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมที่ให้เพียงเนื้อหา คำถาม และคำตอบ แต่ได้รับการออกแบบให้เปิดกว้างเพื่อให้ผู้เรียนได้สำรวจกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้น สืบค้น รู้จักสร้างและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของตนเอง แนวคิดในการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลักษณะนี้สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับประสบการณ์และสภาพแวดล้อมที่มีคุณค่า ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้และความเข้าใจด้วยตนเองได้ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์; และคนอื่น ๆ.2544 : 2-3) และมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ ดังนี้

เย็น ภู่วรรณ (2535 : 215-216) ได้กล่าวว่า ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย นั้นเกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียง กราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังรวมแนวความคิดใหม่ ๆ หลายอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับส่งสัญญาณวิดีโอเข้ามาเป็นอินพุต มีการประมวลผล และลดขนาดข้อมูลวิดีโอเพื่อให้แสดงผลได้รวดเร็ว

ครองชีพ มาลัยวงศ์ (2540 : 30) ได้สรุปว่า ระบบมัลติมีเดีย คือระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลในการแสดงภาพและเสียงทั้งการแสดงข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน ซึ่งระบบมัลติมีเดียนี้ ช่วยให้การจัดโปรแกรมบทเรียนน่าสนใจใช้ได้ผลิตเพลินมากขึ้น

วิไล กัลยาณวัฒน์ (2541) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวิดีโอดีสก์ แผ่นซีดีรอม เครื่องสังเคราะห์เสียง และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation) การสอนฝึกอบรม (Training) การแสดงข่าวสาร (Information broadcast) หรือเป็นสื่อด้านอื่น ๆ แต่ถ้าระบบนี้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เป็นโครงสร้าง และผู้ผู้สามารถใช้ติดตามหารายละเอียดย่อยได้จากหัวข้อที่สนใจ โดยมีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เป็นแบบโต้ตอบทันทีทันใด (Interactive) ก็จะเข้าสู่หลักการของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

ศิริอร มโนมัยยา (2546) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียคือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมสื่อหลายชนิด โดยสื่อหลายนี้จะทำงานผสมผสานกัน เพื่อให้สื่อที่ออกมาเป็นสื่อที่มีการเรียนรู้ได้หลากหลาย สามารถสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกันได้ เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน โดยจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย (2548) ได้สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่าเป็นการรวบรวมและผสมผสานสื่อหลายประเภท เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิทัศน์ และนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อสื่อความหมายทำให้เนื้อหาที่น่าสนใจ

ฮอลคอมบ์ (Holcomb. 1992 : 683) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีแบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และวิดีโอ ในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม

กรีน (Green. 1993) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า เป็นการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็น ข้อความ มีการเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบ สลับไปกับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศที่น่าสนใจเป็นสื่อที่เข้ามาร่วมในระบบ มีทั้งภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน โดยการนำเสนอเนื้อหาวิธีการเรียนและการประเมินผล

ดิก (Dick. 1994) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดียหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จดหมายคอมพิวเตอร์ เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการ

ฮอลล์ (Hall : 1996) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สีสันภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิทัศน์ ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

สล็อตส์ (Sloss. 1997 : 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า มาจากคำสองคำ คือ Multi หมายถึง มากหรือหลากหลาย และคำว่า Media (จากความหมายกว้าง ๆ) หมายถึง สื่อหรือข่าวสารข้อมูล ซึ่งรวมกันแล้ว มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่ออย่างหลากหลายโดยการมองเห็นและการฟัง โดยจะเน้นหนักเพื่อการสื่อสารข้อมูล

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปความหมายของมัลติมีเดียได้ว่า เป็นการนำสื่อหลายๆ สื่อมาผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยศักยภาพทางคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของเสียงดนตรี กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผูเรียน ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจ และในขณะเดียวกันก็สามารถเป็นการเสริมแรงเพื่อให้ผูเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น

4.2 สื่อมัลติมีเดีย สื่อมัลติมีเดียแปลความหมายได้หลายอย่าง หากพิจารณาคำว่า Multimedia ตามพจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แปลว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายแบบ ซึ่ง หมายถึง การใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อร่วมกันนำเสนอข้อมูลเป็นหลัก โดยเน้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากเทคนิคการนำเสนอ เช่น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นบนจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือบนจอรับภาพในรูปแบบอื่น ๆ

คำศัพท์เฉพาะมีหลายคำที่ใช้ร่วมกับมัลติมีเดีย เช่น การนำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดีย (Multimedia presentation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบมัลติมีเดีย และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หากพิจารณาการใช้คำศัพท์เหล่านี้ จะพบว่ามัลติมีเดียนั้นได้รวมเอาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ไว้ด้วยกัน จะเน้นส่วนไหนมากน้อยกว่ากัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ การนำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดียเน้นผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการนำข้อมูลหลากหลายรูปแบบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ มานำเสนอ ร่วมกันและสั่งการด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการมองภาพของการนำเสนอมากกว่ากระบวนการ และอุปกรณ์ในการสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบมัลติมีเดีย หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จะให้ภาพทัศนคล้ายกับการนำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดีย คือเน้น ผลลัพธ์ที่เกิดจากการผสมผสานรูปแบบของข้อมูลแบบต่าง ๆ จากสื่อต่าง ๆ ส่วนคำว่า คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย นั้น จะเน้นอุปกรณ์ที่ใช้สร้างงานมัลติมีเดีย เช่น จะต้องมีการ์ดเสียง มีไมโครโฟน มีลำโพง หรืออุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น เครื่องเล่นแผ่นซีดี เป็นต้น

จากตัวอย่างศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้อง พอสรุปได้ว่า มัลติมีเดียโดยความหมายปัจจุบันเน้น ที่รูปแบบของข้อมูลที่มีความหลากหลาย มากกว่าการเน้นอุปกรณ์ ที่เป็นตัวสร้างข้อมูล (บุปผชาติ ทัพหิกรณ์; และคนอื่น ๆ 2544 : 3-4)

4.3 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่ามัลติมีเดียเป็นการใช้สื่อหลายรูปแบบมานำเสนอสารสนเทศที่ต้องการ โดยผ่านศักยภาพและความสามารถของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมัลติมีเดียเหล่านี้มีองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการออกแบบ ดังนี้ (พัลลภ พิริยะสุวรรณค์. 2541 : 11 – 12)

4.3.1 ตัวอักษร (Text) ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมามีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลาย ๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการการโต้ตอบกับผู้ใช้อย่างนิยมใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอ เสียง กราฟิก หรือเล่นวิดีโอ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาได้ โดยคลิกไปที่บริเวณกรอบสี่เหลี่ยมของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

4.3.2 ภาพ (Picture) มี 2 ประเภท

4.3.2.1 ภาพนิ่ง (Still Picture) เป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย หรือ ภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะเป็นดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบ

เสมอ ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเท่ากับคำถึงพันคำ” ดังนั้นภาพหนึ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่ตัวอักษรและภาพนิ่ง GUI (Graphic User Interface) ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธีอย่างเช่นการวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) เป็นต้น

4.3.3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) การนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาสายตาไม่สามารถจับได้ เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมากจึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีหน่วยความจำน้อยลงเรียกว่า Video Compression หรือที่รู้จักกันดีคือ MPEG (Moving Picture Expert Group) ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง (กิดานันท์ มลิทอง. 2543)

4.3.3 เสียง (Sound) ในมัลติมีเดียจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำ (Reply) ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็นำเสนอข้อมูลหรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหล เสียงหัวใจเต้น เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดี-เสียง (CD-ROM Audio Disc) เทปเสียงและวิทยุ เป็นต้น

4.3.4 การเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มสำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่นๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์ หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าต่างของข้อมูลต่อไป

4.3.5 วิดีทัศน์ การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วีดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของวีดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่า วิดีทัศน์ดิจิทัล (Digital Video) คุณภาพของวีดิทัศน์ดิจิทัลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นวีดิทัศน์ดิจิทัลและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย วีดิทัศน์สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอภาพคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

4.4 หลักการและทฤษฎีในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีหลักการและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความน่าสนใจ และออกแบบได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 292) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีการผลิตชุดการสอน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ โดยมีหลักการและทฤษฎีที่ควรคำนึงถึงคือ

4.4.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดยการนำหลักจิตวิทยา ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เช่น ความแตกต่างด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) จากความแตกต่างดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอน จึงพยายามหาวิธีที่เหมาะสมที่สุด ในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น

4.4.2 การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi – Media Approach) คือ การนำสื่อการสอนหลาย ประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนแบบเดิมที่ยึดหลักผู้บรรยายเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เรียนโดยการใช้แหล่ง ความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

4.4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นหลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียน ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

4.4.3.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

4.4.3.2 ตรวจสอบผลการเรียนด้วยตนเอง

4.4.3.3 การมีแรงเสริม คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจที่ตนทำได้ถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทราบได้ว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร เพื่อพิจารณาไตร่ตรองให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะทำให้สำเร็จเหมือนคนอื่น

4.4.3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตน

4.4.4 การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับ สภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์กัน สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการ ทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่น่าเชื่อถือได้จึงจะนำออกมาใช้

4.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีบทบาทในชีวิตประจำวันในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านธุรกิจ ด้าน การศึกษา การบันเทิง การเมือง การโทรคมนาคม การติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

ลินดา (Linda. 1995 : 6 - 8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่ง ประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดีย ที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาส ได้ตอบ หรือปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับสื่อ (Media) หรือข่าวสาร (Message) ที่รับอยู่ ตามลักษณะ การนำไปใช้งานไว้ ดังนี้

4.5.1 มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

4.5.1.1 Self training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่าง ๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

4.5.1.2 Assisted instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยการให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

4.5.1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Games) หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Game simulation) หรือ การนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini series) เป็นต้น

4.5.2 มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

4.5.3 มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4.5.4 มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information access multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปของ CD-ROM หรือมัลติมีเดีย เพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

4.5.5 มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and marketing multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบ วิธีการที่น่าสนใจประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวม ข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ได้ทันที

4.5.6 มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia database) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่าง ๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Compton's Family Encyclopedia, Tourist Information Medical database, Foreign database เป็นต้น

4.5.7 มัลติมีเดียเพื่อช่วยการวางแผน (Multimedia as a planning aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

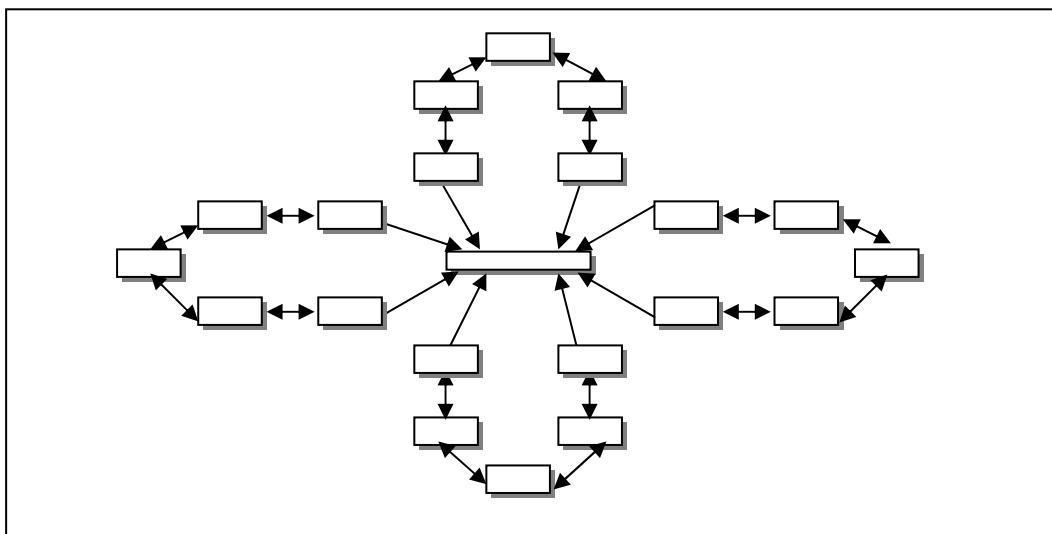
4.5.8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia wall system) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

4.6 รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย

การออกแบบนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่าง ๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าต้องการเสนอให้ข้อมูลในรูปแบบใด มีการจัดการภาพ เสียงให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหา และเทคนิคการนำเสนอ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการหรือนำไปใช้ในการเรียนการสอน การออกแบบให้ผู้ใช้เข้าสู่มัลติมีเดีย จึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่ง ที่ผู้ออกแบบต้องออกแบบให้ความสะดวกให้มัลติมีเดียมีความน่าสนใจ ผู้ใช้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน รูปแบบการนำเสนอที่นิยม กรีน (Green. 1993 : 367 - 374) ได้เสนอรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่นิยมใช้กันมาก 5 วิธี ดังนี้

4.6.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้ การเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวิดีโอ หรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียง เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย

4.6.3 รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอ 멀티มีเดีย แบบวงกลม แบบเส้นตรง ชุดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่



ภาพประกอบ 4 รูปแบบวงกลม

4.6.4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอ 멀티มีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทาง 멀티มีเดียเข้าไป

4.6.5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอ 멀티มีเดีย ผสมผสานทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีต ได้ด้วย

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.1 การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ

การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ (Webpage Design) เป็นการพัฒนาการของสื่อแบบดิจิทัลยุคใหม่โดยการรวมตัวของความคิดสร้างสรรค์ด้านการออกแบบและเทคโนโลยี เนื่องจากเว็บเพจเป็นสื่อที่มีลักษณะมัลติมีเดียที่มีการผสมผสานสื่อหลายๆแบบเข้าด้วยกัน การออกแบบเว็บเพจจึงต้องพิจารณาอย่างพิถีพิถันและต้องเป็นการกระทำอย่างต่อเนื่อง ด้วยคุณสมบัติที่สามารถ update ข้อมูลและมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้รับสาร

Donnelly (1997) นักออกแบบเว็บเพจ กล่าวว่า “ทำอย่างไรที่เว็บไซต์ของเราจะมีความโดดเด่นเป็นหนึ่งในเว็บไซต์จำนวนมากมายที่สามารถสร้างการจดจำให้กับผู้ที่เข้าชมได้ เว็บไซต์ที่จะทำให้ผู้รับสารเกิดการจดจำที่ดีจะต้องเป็นเว็บเพจที่มีคุณค่ามากกว่าความสวยงาม”

5.1.1 องค์ประกอบหลักของเว็บเพจ

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2539 : 44) กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของเว็บเพจว่าควรประกอบด้วย

5.1.1.1 ส่วนของรูปภาพหรือโลโก้ แสดงความเป็นเจ้าของเว็บเพจ

5.1.1.2 ส่วนหัวเรื่องของข้อมูล

5.1.1.3 ส่วนเนื้อหาข้อมูลและการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้นในการออกแบบและสร้างเว็บเพจ จึงต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลโดยกำหนดหัวเรื่องที่เป็นเนื้อหาของข่าวที่สำคัญไว้บนเพจหลัก และกำหนดให้สามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ ซึ่งเป็นรายละเอียดของเนื้อหาของหัวเรื่องนั้นๆ ได้

จะเห็นได้ว่าการออกแบบเว็บเพจต้องประกอบขึ้นจากการสร้างสรรค์สื่อหลายชนิดมารวมกัน มีปัจจัยมากมายที่เป็นส่วนร่วมในการสร้างสรรค์เว็บให้ประสบความสำเร็จ องค์ประกอบเล็กๆ ที่มีคุณภาพในแต่ละส่วนจะทำให้เว็บไซต์มีความน่าสนใจ

5.1.2 ส่วนประกอบของเอกสารเว็บเพจ

จากงานวิจัยของสุรพล เกียรติวัฒนา (2542 : 9) กล่าวว่าในเอกสารหน้าหนึ่งของเว็บเพจจะต้องประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

5.1.2.1 คำอธิบาย (Text) หมายถึงข้อความที่อธิบายรายละเอียดต่างๆ สามารถตกแต่งให้สวยงามได้ด้วยการใช้สีเส้น หรือกำหนดลักษณะพิเศษอื่นๆ เช่น ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร เป็นต้น

5.1.2.2 รูปภาพ (Graphics) หมายถึงงานศิลปกรรมรูปแบบต่างๆ รวมทั้งรูปภาพ รูปวาด รูปลายเส้น พื้นหลัง และพื้นผิว เป็นต้น

5.1.2.3 สื่ออื่นๆ (Media) หมายถึงสื่อประเภทอื่นๆ เช่น เสียงพูด เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และภาพยนตร์ในรูปแบบของวิดีโอ (Video)

5.1.2.4 การเชื่อมโยง (Link) หมายถึงการเชื่อมโยงจากเอกสารหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง ตามคุณสมบัติของเอกสารที่เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

5.1.2.5 แบบฟอร์ม (Form) หมายถึงแบบฟอร์มที่สามารถให้ผู้อื่นกรอกรายละเอียดเพื่อส่งกลับไปให้เจ้าของเรื่องต้นทางได้

5.1.2.6 กรอบ (Frame) หมายถึงการแบ่งจอภาพออกเป็นสัดส่วน โดยแต่ละส่วนจะนำเสนอรายละเอียดของข้อมูลแตกต่างกัน ซึ่งช่วยแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

5.1.2.7 แผนที่ภาพ (Image Map) หมายถึงการกำหนดบริเวณของรูปภาพขนาดใหญ่ให้เป็นจุด (Nodes) ของการเชื่อมโยง

5.1.2.8 หน่วยโปรแกรมของภาษาจาวา (Java Applets) หมายถึงโปรแกรมเล็กๆที่เขียนด้วยภาษาจาวา สำหรับช่วยเสริมให้เว็บเพจมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตามถ้าข้อมูลที่จะนำเสนอมีมาก การเชื่อมโยงก็จะซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นในการออกแบบเว็บเพจ จึงควรจะมีการเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) หรือแผนผังการเชื่อมโยงเอาไว้ก่อน เพื่อไม่ให้เกิดการสับสนในการสร้างหรือในการปรับปรุงข้อมูล

5.1.3 คุณลักษณะสำคัญของเว็บไซต์

นิรชา ธนเมธี (2541 : 28) ได้กล่าวว่า การออกแบบเว็บไซต์นั้นจะต้องมีคุณลักษณะ 2 ประการคือ

5.1.3.1 มีการออกแบบที่ต้องทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกัน

5.1.3.2 การออกแบบเป็นส่วนเสริมสร้างให้ผู้รับสารเกิดแรงดึงดูดใจที่จะทำการได้ตอบ ในขณะเดียวกัน ผู้รับสารต้องการได้รับความพึงพอใจในการเปิดรับสารนั้นด้วย

ซึ่งในงานวิจัยของ นิรชา ธนเมธี ยังได้กล่าวถึงรูปแบบของการออกแบบเว็บเพจไว้ว่า ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นไปตามวัตถุประสงค์โดยมิได้มีการกำหนดรูปแบบที่ตายตัวในการออกแบบกราฟิกต่างๆ การจัดวางรูปแบบของหน้าและการใช้โครงสร้างต่างๆ นักออกแบบสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ออกแบบได้อย่างเต็มที่

5.2 กฎพื้นฐานของการออกแบบเว็บเพจ

การออกแบบเว็บเพจ ควรคำนึงถึงหลักการออกแบบ (เย็น ภูสุวรรณ.2541 : 66-70) โดยใช้กฎพื้นฐาน 4 ข้อคือ

5.2.1 กฎแห่งความแตกต่าง (Contrast) การออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความโดดเด่นหลีกเลี่ยงการใช้องค์ประกอบบนจอภาพที่ดูคล้ายๆกัน ถ้าองค์ประกอบของเนื้อหาไม่ใช่

สิ่งเดียวกัน ควรสร้างให้มีความแตกต่างอย่างชัดเจน สิ่งที่มีความหมายหรือต้องการเน้นให้เห็นชัดเจน ต้องมีลักษณะที่น่าสนใจ

5.2.2 กฎการซ้ำซ้ำ (Repetition) ในการออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตควรมีรูปแบบที่เป็นแบบแผนซึ่งจะประกอบด้วย รูปแบบ สี ภาพ พื้นหลัง ความสัมพันธ์ของระยะห่าง ตัวอักษร เส้น ขนาด ที่สอดคล้องกันทั้งหมด วิธีการสร้างสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตแบบซ้ำซ้ำช่วยเสริมให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียว (Unity) แม้ว่าการออกแบบเว็บเพจจะมีผู้จัดทำหลายคนแต่จะต้องให้มีรูปแบบเดียวกัน

5.2.3 กฎการจัดแถววางแนว (Alignment) การจัดองค์ประกอบต้องมีแนวโดยต้องมองวัตถุที่อยู่ข้างหน้าเสมอ เช่น ตัวอักษรหรือรูปแบบที่อยู่ตอนล่างไม่ควรล้ำแนวขององค์ประกอบที่อยู่ด้านบน หากอยู่ด้านขวาก็ดูสิ่งที่อยู่ซ้ายมือที่มีมาก่อน การวางแผนวางแนวจะทำให้เว็บเพจดูสะอาด น่าสมัย และเป็นไปในลักษณะไม่ขัดกับความรู้สึกของผู้อ่าน

5.2.4 ความเกี่ยวเนื่องของสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน (Proximity) การจัดวางวัตถุต่างๆที่อยู่บนสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความเป็นระเบียบ โดยจัดให้มองเห็นได้ง่าย ไม่กระจัดกระจาย การรวมกลุ่มเป็นวิธีการลดความยุ่งเหยิง สร้างความเป็นระเบียบ

การใช้ไฟล์ภาพหรือกราฟิกที่มีความหลากหลายแต่ซ้ำๆกันในส่วนต่างๆ ของแต่ละหน้าเอกสาร ยังช่วยให้การเรียกดูเอกสารเป็นไปอย่างรวดเร็วและน่าสนใจ เมื่อโปรแกรม Browser นำเสนอไฟล์ภาพนั้นๆเพียงครั้งเดียวแล้วเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เมื่อมีการใช้ไฟล์ภาพนั้นในครั้งถัดมาจะปรากฏขึ้นได้รวดเร็วขึ้น เพราะโปรแกรม Browser ให้หน่วยความจำในแคชของเครื่อง

5.3 หลักการออกแบบเว็บเพื่อการศึกษา

จุดประสงค์ของการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาคือต้องการให้ผู้เรียนได้รับผลดังต่อไปนี้

5.3.1 เรียนรู้ได้ง่าย (Easy to learn) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งที่มีอยู่ใน Web ได้อย่างรวดเร็ว

5.3.2 สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient to use) หมายถึง การที่ผู้เรียนและผู้ออกแบบต่างเข้าใจความสามารถของระบบการเชื่อมโยงเอกสาร (hypertext system) ได้

5.3.3 ใช้ง่าย (Easy to use) หมายถึง ผู้เรียนสามารถกลับมาใช้สื่อการเรียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามอัธยาศัยได้แม้จะไม่ใช่ชั่วโมงที่เรียนก็ตาม

5.3.4 มีข้อผิดพลาดน้อย (Few errors) ขณะที่เรียนอยู่ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นซึ่งควรเป็นเพียงปัญหาเล็กๆ ที่ผู้เรียนแก้ไขได้ด้วยตนเอง

5.3.5 น่าใช้ (Pleasant to use) หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น

การใช้มัลติมีเดียในอินเทอร์เน็ตควรคำนึงถึงรูปแบบของการจัดเก็บเว็บไซต์ เพราะความซับซ้อนจะส่งผลต่อการเรียนและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน จึงควรให้จัดมีปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมในแต่ละหน้าใช้รูปแบบการนำเสนอที่ตรงประเด็นที่ละประเด็น เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่อง เนื้อหาที่ใช้ควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจได้ง่ายไม่สับสน สามารถรับรู้ด้วยวิจารณญาณของตนเอง

5.4 การสอนบนเว็บ

การสอนบนเว็บเป็นคำที่ใช้เรียกกันทั่วไปในภาษาไทย โดยมาจากความหมายของภาษาอังกฤษว่า “Web-Based Instruction” ซึ่งถ้าจะแปลกันอย่างจริงๆ แล้วต้องเรียกว่า “การสอนบนเว็บ” หรือ “การสอนด้วยเว็บ” “การสอนผ่านเว็บ” หรืออาจจะมีชื่ออื่นๆ อีกแล้วแต่จะใช้เรียกกันแต่ก็มีความหมายเดียวกันคือ การสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อ โดยอาจบรรจุเนื้อหาวิชาทั้งหมดบนเว็บ หรือ เป็นวิชาที่ใช้เว็บเสริมการเรียนรู้ หรือการใช้ทรัพยากรบนเว็บมาใช้ในการเรียน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการสอนบนเว็บไว้ ดังนี้

รีแลนและกิลลानी (Relan and Gillani.1995) ได้กล่าวว่า การสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์อย่างแท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายการศึกษา

คลาก (Clack. 1996) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการสอนรายบุคคล โดยการใช้ข่ายงานคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือข่ายงานส่วนบุคคล โดยการใช้โปรแกรมค้นดูในการเสนอผล และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยผ่านทางข่ายงาน

ข่าน (Khan.1997) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติ (hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

พาร์สัน (Parson. 1997) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการสอนโดยใช้เว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนเท่านั้นในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน การสอนลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและมีคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ อาทิเช่น วิชาออนไลน์ (Courseware Online) และการศึกษาทางไกลออนไลน์ (Distance Education Online) เป็นต้น

จากความหมายดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการสอนบนเว็บ เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตรหรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารข้อมูลที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตเช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.5 รูปแบบของการสอนบนเว็บ

การสอนบนเว็บสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชา โดยอาจเป็นการใช้เว็บเพื่อสอนวิชานั้นทั้งหมด หรือเพื่อใช้ประกอบเนื้อหาวิชาได้ พาร์สัน (Parson) ได้แบ่งการสอนบนเว็บเป็น 3 รูปแบบดังนี้

5.5.1 วิชาเอกเทศ (Stand-Alone Course หรือ Web Based Course) เป็นวิชาที่เนื้อหาและทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนเว็บ รวมถึงการสื่อสารกันเกือบทั้งหมดระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับวิชาที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาและส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกล โดยผู้เรียนจะลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ ผ่านทางการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนในทุกส่วนของโลกสามารถเรียนร่วมกันได้ โดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา ตัวอย่างเช่นมหาวิทยาลัยอาทาบาสกา (Athabasca University) จัดให้มีวิชาเอกเทศหลายวิชาเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการสอนทางไกลในระดับปริญญาโทและปริญญาตรี และมหาวิทยาลัยแห่งโอคลาโฮมากลาง (University of Central Oklahoma) จัดให้มีชั้นเรียนโดยการใช้เว็บในลักษณะการศึกษาทางไกลเรียกว่า “ชั้นเรียนไซเบอร์” (Cyber Classes) โดยผู้เรียนไม่ต้องเดินทางไปมหาวิทยาลัย แต่ทำการเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ตทั้งหมด นับตั้งแต่การลงทะเบียนเรียน บันทึกเปิดเข้าไปดูรายละเอียดและวิธีการเรียนศึกษาเนื้อหาจากเว็บไซต์ของอาจารย์ประจำวิชาค้นคว้าเพิ่มจากเว็บไซต์อื่นๆ ทำกิจกรรมส่งทางอีเมลหรือทางไปรษณีย์ ถ้าเป็นชิ้นงานที่ไม่สามารถส่งทางอีเมลได้และติดต่อสื่อสารกับผู้สอนและผู้เรียนอื่นทางอีเมลและโทรศัพท์บนเว็บ

5.5.2 วิชาใช้เว็บเสริม (Web Supported Course) เป็นการที่ผู้สอนและผู้เรียนจะพบกัน ณ สถาบันการศึกษา แต่ทรัพยากรหลายๆอย่าง เช่น การอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนและข้อมูลเสริมจะอ่านจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการที่ผู้สอนกำหนดมาให้หรือที่ผู้เรียนหาเพิ่มเติม ส่วนการทำงานที่สั่ง การทำกิจกรรม และการติดต่อสื่อสาร จะทำกันบนเว็บเช่นกัน ตัวอย่างเช่น วิชาการสื่อสารในองค์กร ในมหาวิทยาลัยแห่งเท็กซัส-แพนอเมริกัน (University of Texas-Pan American) เป็นต้น

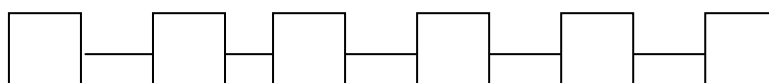
5.5.3 ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (Web Pedagogical Resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ของวิชา ทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์ ฯลฯ โดยจะดูได้จากเว็บไซต์ต่างๆ ตัวอย่างเช่น Blue Web's Application Library และ Canada's Schoolnet สำหรับผู้เรียนชั้นประถมและมัธยมศึกษา (กิดานันท์ มลิทอง.2543)

5.6 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

ธนอมพร เลหาจรัสแสง (2545:127-135) ได้กล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยม ซึ่งแบ่งเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

5.6.1 โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ (Sequences)

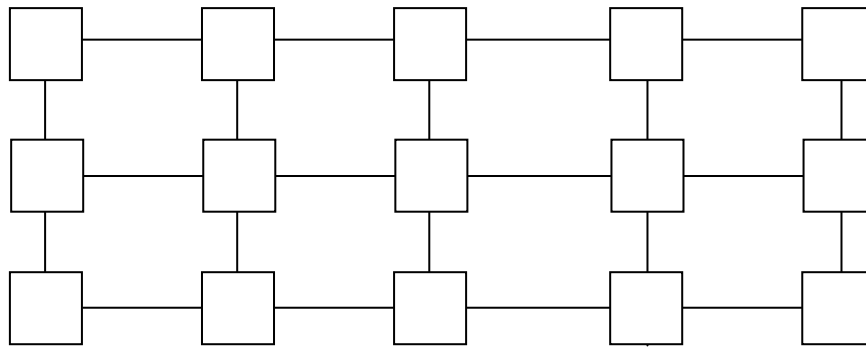
วิธีการที่ธรรมดาที่สุดในการจัดระบบเนื้อหา คือ การวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับ การลำดับนี้อาจเรียงตามเวลาหรือปัจจัยอื่นๆ เช่น จากทั่วไปถึงเจาะจงเรียงตามลำดับตัวอักษร เรียงตามประเภทของหัวข้อเนื้อหา ฯลฯ การเรียงลำดับในลักษณะเปิดไปเรื่อยๆ นี้ เหมาะสมสำหรับเว็บไซต์สำหรับการสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนัก เพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับที่ตายตัว



ภาพประกอบ 5 แสดงโครงสร้างลักษณะแบบเรียงลำดับ

5.6.2 โครงสร้างลักษณะกริด (Grid)

การออกแบบในลักษณะกริดเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้คู่ขนานกันไป ยกตัวอย่างเช่น การสอนเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์ไทย ซึ่งเนื้อหาอาจแบ่งได้ตามเวลาหรือยุค เช่น ยุคสุโขทัย ยุคกรุงศรีอยุธยา ยุคกรุงธนบุรีและยุคกรุงรัตนโกสินทร์ นอกจากนี้ อาจแบ่งเนื้อหาได้ตามหัวข้อทางประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านวัฒนธรรม ด้านการปกครอง ด้านสังคม ด้านการเมือง เป็นต้น หรือ อีกตัวอย่างเกี่ยวกับเนื้อหาทางด้านไอที ซึ่งแบ่งได้ตามนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้น เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต e-Learning ,Virtual Reality etc. ในขณะเดียวกันเนื้อหาเดียวกันนี้อาจแบ่งออกตามหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เช่น ความหมายประวัติความเป็นมา ประโยชน์ คุณลักษณะสำคัญ ฯลฯ ได้ ซึ่งเนื้อหาที่เหมาะสมกับการออกแบบโครงสร้างในลักษณะกริดจะต้องมีโครงสร้างของหัวข้อย่อยร่วมกันดังที่ได้กล่าวมา ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าถึงเนื้อหาในมุมใดก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นบนลงล่างหรือซ้ายไปขวา

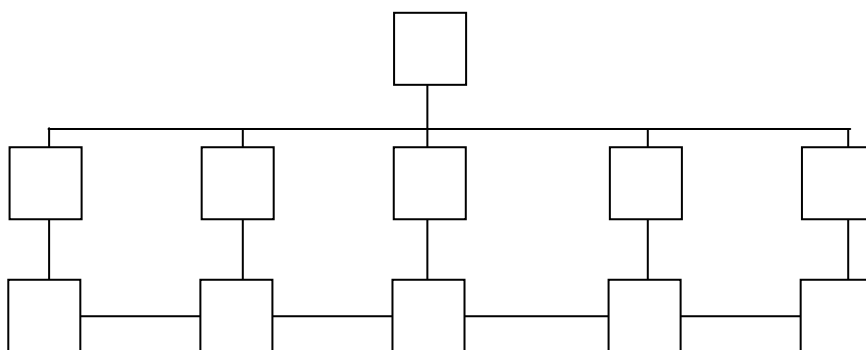


ภาพประกอบ 6 แสดงโครงสร้างลักษณะกริด

อย่างไรก็ดี ผู้เรียนอาจสับสนกับการเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะโครงสร้างแบบกริดได้ หากผู้เรียนไม่ทราบถึงความสัมพันธ์ในโครงสร้างหัวข้อย่อยที่ใช้ร่วมกันอยู่ ดังนั้นโครงสร้างแบบกริดนี้น่าจะเหมาะกับ ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในหัวข้อนั้นๆพอสมควร หรือการใช้โครงสร้างแบบกริดนี้อาจต้องออกแบบให้มีแผนที่เว็บไซต์เพื่อให้ภาพของโครงสร้างเว็บไซต์ที่ชัดเจนแก่ผู้เรียน

5.6.3 โครงสร้างลักษณะลำดับชั้น (Hierarchies)

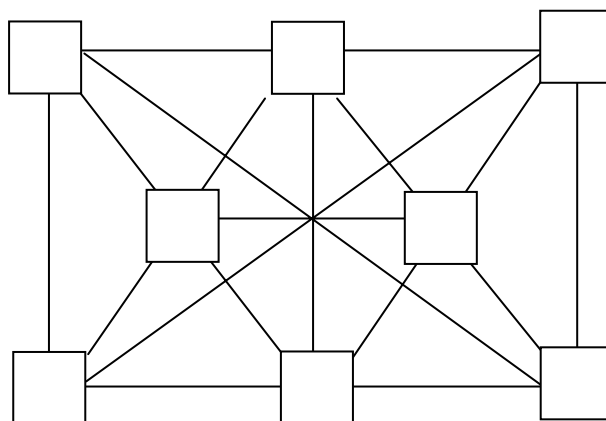
การออกแบบโครงสร้างในลักษณะลำดับชั้นเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เพราะการออกแบบลักษณะนี้ทำให้การเข้าถึงเนื้อหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นไปด้วยความง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้นเพราะโครงสร้างลักษณะลำดับชั้นจะมีการแบ่งหมวดหมู่ไฮมเพวก่อนเสมอ แล้วจึงแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ต่อไปจากบนลงล่าง โครงสร้างลักษณะลำดับชั้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ



ภาพประกอบ 7 แสดงโครงสร้างลักษณะลำดับชั้น

5.6.4 โครงสร้างในลักษณะเว็บ (Web)

การออกแบบโครงสร้างในลักษณะเว็บ เป็นการออกแบบที่แทบจะไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ ในด้านของรูปแบบโครงสร้างเลย ในโครงสร้างแบบเว็บจะเท่ากับการจำลองความคิดของคนที่มี ความต่อเนื่อง (Flow) ไปเรื่อยๆ ซึ่งเหมือนกับการอนุญาตให้ผู้ใช้เลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตาม ความถนัด ความต้องการ ความสนใจ ฯลฯ ของตนเอง โครงสร้างในลักษณะเว็บจะเต็มไปด้วยลิงค์ที่มากมายทั้งกับเนื้อหาในเว็บไซต์เดียวกันหรือเว็บไซต์ภายนอกก็ตาม แม้ว่าเป้าหมายของการจัดระบบ โครงสร้างในลักษณะนี้อาจส่งผลให้เกิดความสับสนต่อผู้เรียนได้มากที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่ยาก ที่สุดในการนำมาใช้จริงเพราะการเชื่อมโยงที่มากจะทำให้ผู้เรียนสับสนและหลงทางได้อย่างง่ายดาย โครงสร้างในลักษณะนี้จะเหมาะสมที่สุดสำหรับเว็บไซต์เล็กๆซึ่งเต็มไปด้วยลิงค์ และเหมาะสำหรับ ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในด้านเนื้อหามาแล้ว และต้องการเพิ่มเติมความรู้ในหัวข้อนั้นๆ ไม่ใช่เพื่อการ ทำความเข้าใจพื้นฐานของเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง



ภาพประกอบ 8 แสดงโครงสร้างในลักษณะเว็บ

ในการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ เราสามารถใช้โครงสร้างการนำเสนอเนื้อหามากกว่าหนึ่ง โครงสร้างได้ อย่างไรก็ตาม พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ดังนั้นผู้ออกแบบเว็บไซต์อาจไม่จำเป็นต้องจัดระบบการเรียงลำดับเว็บเพจให้ตายตัวเสมอไป

5.7 ข้อเสนอแนะในการสร้างเว็บเพจที่ดี

ข้อเสนอแนะในการสร้างเว็บเพจที่ดีมีดังนี้ (ดวงสมร ฉิมครู, 2548, อ้างอิงจาก ไชเบอร์ 360 องค์ศา. 2542:71)

5.7.1 อย่าสร้างเว็บเพจให้มีความยาวมากเกินไป และการบรรจุข้อมูลลงไปมากเกินไปในหน้า เดียวจะทำให้เสียเวลาในการค้นหาข้อมูล

5.7.2 ไม่ควรมีการใส่เฟรมในเว็บไซต์

5.7.3 ควรใช้กราฟิกอย่างเหมาะสม เพราะการใช้กราฟิกมากเกินไปจะทำให้เสียเวลาในการโหลดข้อมูล

5.7.4 อย่าใส่เนื้อหามากเกินไป ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆ และแสดงตัวลิงก์ให้เด่นชัดสังเกตเห็นง่าย

5.7.5 ไม่ควรนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาใช้มากเกินไป จะทำให้เสียเวลาในการเรียกข้อมูล

5.7.6 ควรเลือกฝากเว็บไซต์ไว้กับศูนย์บริการ เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีมาตรฐาน

5.7.7 ควรมีการตรวจสอบการทำลิงก์แต่ละหน้าเพื่อการเชื่อมโยงที่ไม่ผิดพลาด

5.7.8 ไม่ควรใช้สีฉูดฉาด หรือสีเข้มมากในการออกแบบเว็บเพจ

5.7.9 ไม่ควรตั้งชื่อโฮมเพจยาวเกินไปซึ่งจะทำให้ยากต่อการจดจำ

5.7.10 ควรมีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิก

งานกราฟิกเป็นส่วนสำคัญที่มีบทบาทต่อการออกแบบและกระบวนการผลิตสื่อ โดยเฉพาะสื่อที่ต้องการการสัมผัสรับรู้ด้วยตา (Visual Communication Design) ได้แก่ หนังสือ นิตยสาร วารสาร แผ่นป้ายโฆษณา บรรจุภัณฑ์ แผ่นพับ แผ่นปลิว โพรทัสน์ ภาพยนตร์ ฯลฯ นักออกแบบจะใช้วิธีการทางศิลปะและหลักการทางการออกแบบร่วมกันสร้างสรรค์รูปแบบสื่อ เพื่อให้เกิดศักยภาพสูงสุดในการที่จะเป็นตัวกลางในการสื่อความหมายระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารและผู้ส่งสาร

วิธีการออกแบบและวิธีแก้ปัญหาการออกแบบ โดยการนำเอารูปภาพประกอบ (Illustration) ภาพถ่าย (Photography) สัญลักษณ์ (Symbol) รูปแบบ และขนาดของตัวอักษร (Typography) มาจัดวางเพื่อให้เกิดการนำเสนอข้อมูลอย่างชัดเจน เกิดผลดีต่อกระบวนการสื่อความหมาย และแสดงคุณค่าทางการออกแบบอย่างตรงไปตรงมา

6.1 การออกแบบงานกราฟิก

จากความหมายของการออกแบบนั้นพบว่า สามารถทำได้ทั้งงานที่เป็นวัสดุ 2 มิติ และ 3 มิติ สำหรับงานออกแบบกราฟิกนั้นเป็นงานประเภท 2 มิติ อันประกอบด้วยระนาบกว้างและยาว ลงบนวัสดุที่รองรับ ได้แก่ กระดาษ ผ้า พลาสติก ไม้ โลหะ ฯลฯ โดยสามารถจำแนกประเภทของงานออกแบบกราฟิกได้ดังต่อไปนี้

6.1.1. ประเภทของงานออกแบบกราฟิก

6.1.1.1 งานกราฟิกทางการศึกษา ได้แก่งานกราฟิกซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อการเรียนการสอน ได้แก่ กระดานดำ รูปภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ แผนภาพ ตำราสิ่งพิมพ์ ป้ายนิเทศ (Bulletin board) ภาพโฆษณาทางการศึกษา การ์ตูน ต้นฉบับสำหรับวัสดุฉาย เป็นต้น

6.1.1.2 งานกราฟิกทางการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ ได้แก่งานกราฟิกที่มุ่งเผยแพร่ความเข้าใจระหว่างองค์กร หรือ หน่วยงานต่อบุคคลอื่น

6.1.1.3 งานกราฟิกทางการค้า ได้แก่งานกราฟิกที่มุ่งประโยชน์ในการส่งเสริมการค้าและการบริการแก่กลุ่มเป้าหมาย เช่น การโฆษณาด้วยสื่อกราฟิก เป็นต้น

6.1.1.4 งานกราฟิกทางอุตสาหกรรม ได้แก่งานกราฟิกที่มีจุดมุ่งหมายต่อการผลิตงานอุตสาหกรรม เช่น งานเขียนแบบทางอุตสาหกรรม การพิมพ์หีบห่อบรรจุภัณฑ์ (Packging) การออกแบบลวดลายผ้า เป็นต้น

งานกราฟิกที่ดีต้องขึ้นอยู่กับกระบวนการออกแบบที่ดีด้วย นับตั้งแต่หลักการทางเบื้องต้นของศิลปะ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในการผลิตวัสดุกราฟิกนอกจากนี้ยังต้องมี ความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งจะสามารถนำมาใช้ในการออกแบบงานกราฟิกด้วยเพื่อที่จะสามารถพัฒนางานออกแบบให้ทันกับยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

6.1.2 องค์ประกอบในการวางแผนการออกแบบ

สิ่งซึ่งผู้ออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงในการออกแบบ ได้แก่การพิจารณาองค์ประกอบสำหรับการวางแผนในการออกแบบดังนี้

6.1.2.1 หน้าที่ของงานออกแบบต่อการนำไปใช้ประโยชน์ หมายถึงการศึกษาวัตถุประสงค์ของงานออกแบบว่าจะต้องนำไปใช้กับสื่อในลักษณะใด ผู้ออกแบบจำเป็นต้องออกแบบให้สอดคล้องกับศักยภาพของสื่อนั้นๆ

6.1.2.2 รูปแบบของงานออกแบบ งานกราฟิกสำหรับสื่อแต่ละประเภทย่อมมีรูปแบบของงานเฉพาะตัว ผู้ออกแบบจำเป็นต้องศึกษาข้อจำกัดและลักษณะเฉพาะของสื่อในแต่ละประเภทตัวอย่างเช่น การออกแบบกราฟิกสำหรับหัวเรื่องสไลด์จำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดสัดส่วนของภาพสไลด์ว่าเท่ากับ 2 ต่อ 3 นอกจากนี้ลักษณะงานกราฟิกสำหรับสื่อแต่ละประเภทย่อมมีลักษณะเฉพาะของตน

6.1.2.3 วัสดุที่ใช้ในงานออกแบบ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อดีและข้อจำกัดของวัสดุที่ใช้ในงานออกแบบซึ่งแตกต่างกัน โดยเลือกนำมาใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะรูปแบบของงาน เช่น สีน้ำย้อมมีคุณสมบัติโปร่งแสง แต่สีฝุ่นจะมีลักษณะทึบแสงเป็นต้น

6.1.2.4 วิธีการที่ใช้ในการออกแบบ วัสดุและรูปแบบของงานออกแบบแต่ละประเภทย่อมมีวิธีการทำงานเฉพาะตัว ดังนั้นในการออกแบบแต่ละครั้งจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงวิธีการทำด้วยด้วยว่าสามารถทำได้จริงหรือไม่

6.1.2.5 สมัยนิยม (Fashion) ในการออกแบบที่ดีนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงความนิยมในแต่ละสังคม เพราะสมัยนิยมเป็นเรื่องของความรู้สึก งานออกแบบบางชิ้นอาจมีคุณค่าทางความงามสูง แต่เพื่อพ้นสมัยนิยมไปแล้ว งานในลักษณะดังกล่าวอาจจะไม่เป็นที่ยอมรับของสังคม ผู้ออกแบบจึงต้องคำนึงถึงรสนิยมของยุคสมัยด้วยว่ากำลังนิยมงานในลักษณะใด

6.1.2.6 ความแปลกใหม่ (Novelty) งานออกแบบที่ดีไม่ควรมีลักษณะซ้ำซากหรือลอกเลียนแบบผู้อื่น ผู้ออกแบบที่จะประสบความสำเร็จได้จะต้องมีความคิดในเชิงสร้างสรรค์ที่ก้าวหน้ากว่าผู้อื่น เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นจะชื่นชมต่อสิ่งที่เป็นลักษณะแปลกใหม่ ถ้าผู้ออกแบบพยายามแสวงหารูปแบบ เทคนิค และวัสดุใหม่ๆ ในการออกแบบได้อย่างเหมาะสมจะทำให้ผลงานออกแบบเป็นที่พอใจต่อผู้ดูได้ แนวทางในการสร้างความแปลกใหม่ในงานออกแบบสามารถกระทำได้ในลักษณะดังต่อไปนี้

6.1.2.6.1 สร้างหรือประดิษฐ์ขึ้นใหม่ทั้งหมด โดยผู้ออกแบบอย่างแท้จริงจากจินตนาการและแรงบันดาลใจ

6.1.2.6.2 โดยการดัดแปลงจากของเดิมให้แปลกใหม่ขึ้น เป็นการดัดแปลงงานออกแบบเก่าให้ดีขึ้นยิ่งกว่าเดิม

6.1.2.6.3 การสร้างความแปลกใหม่โดยนำมาจากความคิดเดิม หมายถึง ความนิยมของมนุษย์จะมีลักษณะเป็นวัฏจักร งานออกแบบในยุคเก่านั้นเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ จนทุกคนไม่ได้นึกถึง เมื่อนักออกแบบนำของเดิมมาใช้ใหม่คนในยุคใหม่ก็จะตื่นต้นและนิยมชมชอบได้อีก ตัวอย่างเช่น รูปแบบของงานออกแบบสมัยคลาสสิกของกรีกโบราณซึ่งมีอายุประมาณ 2,000 ปีมาได้ ก็ได้กลับมาเป็นที่นิยมใหม่ในยุคปัจจุบัน เป็นต้น

6.1.2.6.4 โดยการโฆษณาชวนเชื่อ เป็นการใช้จิตวิทยาในการชักชวนให้ผู้คนมีความชื่นชมและยอมรับในงานออกแบบของตนว่าเป็นสิ่งที่แปลกใหม่น่าสนใจ

6.1.2.6.5 เกิดจากการเปรียบเทียบในระหว่างจำนวน หมายถึงหากมีสิ่งหนึ่งอยู่ในสิ่งอื่นที่มี จำนวนมากกว่าสิ่งที้น้อยกว่าจะกลายเป็นความแปลกใหม่ได้ ตัวอย่างเช่น ในกลุ่มผู้หญิงที่นุ่งกระโปรงสั้น ถ้ามีผู้หญิงคนใดนุ่งกระโปรงยาว กระโปรงที่ยาวก็จะกลายเป็นความแปลกใหม่ได้

6.1.3 อิทธิพลของศิลปะ

เพื่อต้องการให้งานกราฟิกมีคุณค่า มีความน่าเชื่อถือและสามารถแสดงเอกภาพของการสื่อความหมายที่ดีได้อย่างเต็มที่ องค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยให้งานกราฟิกมีความโดดเด่นน่าสนใจ นักออกแบบจึงใช้หลักและวิธีการทางศิลปะเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยพิจารณาดังนี้

6.1.3.1 รูปแบบตัวอักษรและขนาด

การสร้างรูปแบบตัวอักษรให้มีรูปแบบแปลกตา สวยงาม จะช่วยเร่งรัดความรู้สึกตอบสนองได้เป็นอย่างดี โดยเน้นความชัดเจนและสวยงาม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สำหรับข้อความนำเรื่องและข้อความรายละเอียด นอกจากนั้นขนาดของตัวอักษรก็มีความสำคัญอย่างยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ขนาดของตัวอักษรทุกตัวบนชิ้นงานต้องมีความพอดีอ่านได้ง่าย สื่อความหมายได้ดีไม่ต้องคิดมาก นอกจากนั้นแล้วการจัดวางรูปแบบข้อความที่ดีก็จะช่วยให้การสื่อความหมายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพด้วย

6.1.3.2 การกำหนดระยะห่างและพื้นที่ว่าง

การจัดพื้นที่ว่างในการออกแบบกราฟิก มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดระเบียบของข้อมูล ช่วยเน้นความชัดเจนและความเป็นระเบียบ ระยะห่างหรือพื้นที่ว่างจะช่วยพักสายตาในการอ่าน ทำให้ดูสบายตา สร้างจังหวะลีลาขององค์ประกอบภาพให้เหมาะสมและสวยงาม

6.1.3.3 การกำหนดสี

สีมีบทบาทอย่างมากที่ช่วยเน้นความชัดเจน ทำให้สะดุดตาสร้างสรรค์ความสวยงาม การกำหนดสีใดๆ ขึ้นอยู่กับประเภทของงานนั้นๆ ข้อสำคัญที่ควรคำนึงถึงคือ สีบนตัวภาพพื้นภาพ และตัวอักษร ต้องมีความโดดเด่น ชัดเจน เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายซึ่งมีความชอบที่แตกต่างกัน นักออกแบบจะพยายามใช้สีเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์มากที่สุด

6.1.3.4 การจัดวางตำแหน่ง

เป็นการจัดวางโครงร่างทั้งหมดที่จะกำหนดตำแหน่งขนาดของภาพประกอบ ตำแหน่งของข้อความทั้งหมด และส่วนประกอบอื่นๆที่ปรากฏ ซึ่งต้องคำนึงถึงจุดเด่นที่ควรเน้น ความสมดุลต่างๆ ความสบายตาในการมอง นักออกแบบต้องให้ความสำคัญต่อทุกๆส่วนที่ปรากฏบนชิ้นงานเท่ากันหมด ความพอเหมาะพอดีช่วยให้งานออกแบบมีความน่าเชื่อถือและน่าสนใจ

6.1.4 ขั้นตอนในการออกแบบงานกราฟิก

กระบวนการในการออกแบบ จากจุดเริ่มต้นในลักษณะที่เป็นความคิดและจินตนาการของผู้ออกแบบ จนกลายเป็นงานออกแบบที่เป็นรูปธรรมอย่างสมบูรณ์ได้นั้นจะต้องผ่านการสร้างสรรค์ตามขั้นตอน ต่อไปนี้

6.1.4.1 ขั้นการจัดหมวดหมู่จินตนาการ โดยที่จินตนาการในการออกแบบซึ่งเกิดขึ้นในความคิดของผู้ออกแบบ จะมีอยู่หลายความคิดและสับสน ผู้ออกแบบจำเป็นจะต้องจัดระเบียบของความคิดว่าจะแบ่งรูปแบบที่จะนำเสนอเป็นกี่รูปแบบอะไรบ้าง ตัวอย่างเช่น ต้องการออกแบบสัญลักษณ์ของภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ออกแบบจะเกิดจินตนาการขึ้นมาหลายรูปแบบเช่น รูปภาพและตัวอักษรอยู่ในรูปทรงใด เป็นต้น

6.1.4.2 ขั้นการร่างภาพ (Sketch Design) เป็นการถ่ายทอดความคิดที่จัดหมวดหมู่แล้วเป็นภาพบนกระดาษในลักษณะที่เป็นรูปธรรมอย่างง่าย ๆ

6.1.4.3 ขั้นการตัดสินใจเลือกรูปแบบ เป็นการตัดสินใจเลือกรูปแบบจากภาพที่ร่างไว้ให้เหลือแบบที่พอใจเพียงแบบเดียว

6.1.4.4 ขั้นการพัฒนางานออกแบบ เป็นการปรับปรุงรูปแบบหลังจากที่ได้ตัดสินใจเลือกรูปแบบที่พอใจที่สุดไว้ได้แล้ว

6.1.4.5 ขั้นการสร้างภาพต้นฉบับที่สมบูรณ์ เป็นการผลิตภาพต้นฉบับเป็นครั้งสุดท้ายด้วยเครื่องมืออย่างประณีต จนพร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงในลักษณะต่างๆ

6.2 องค์ประกอบศิลป์

6.2.1 ส่วนประกอบของการออกแบบ

องค์ประกอบของการออกแบบหรือส่วนประกอบในการสร้างภาพ (Element of Design) ถ้าพิจารณาให้ลึกซึ้งแล้วจะเห็นว่าประกอบไปด้วย

6.2.1.1 จุด (Point, Dot) เป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุด เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของส่วนประกอบต่างๆโดยอาจเรียงเป็นเส้น หรือรวมเป็นภาพ

6.2.1.2 เส้น (Line) เป็นส่วนประกอบของจุดหลายๆจุดต่อเนื่องกันจนกลายเป็นเส้น อาจเป็นเส้นตรง เส้นโค้งก็ได้ รวมถึงสิ่งอื่นๆ ที่มีลักษณะเป็นแนวเส้นตรง

6.2.1.3 รูปร่าง (shape) เมื่อนำเส้นมาบรรจบกันจะเป็นภาพรูปร่างมีลักษณะเป็น 2 มิติ คือกว้างและยาว ซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม รูปกลม รูปหลายเหลี่ยม รูปอิสระไม่แน่นอน

6.2.1.4 รูปทรง (Form) เป็นลักษณะของรูปทรง 3 มิติ ซึ่งนอกจากจะมีความกว้าง ความยาวแล้ว ยังเพิ่มความหนาขึ้นอีกด้วย ทำให้เราทราบถึงรูปร่างพื้นฐานของวัตถุต่างๆ ได้

6.2.1.5 แสงและเงา (Light and Shade) เราสามารถเห็นวัตถุต่างๆ ได้ก็ต่อเมื่อมีแสง ไปกระทบวัตถุนั้น แล้วแสงจากวัตถุนั้นสะท้อนเข้าตาเรา จึงทำให้เราเห็นภาพขึ้น ส่วนเงานั้นจะทำให้เราเห็นภาพนั้นเด่นขึ้น หรือเห็นรายละเอียดชัดเจนขึ้นว่ารูปร่างเป็นอย่างไร

6.2.1.6 สี (Color) สีมักมีอิทธิพลอย่างมากต่อมนุษย์เรา สีที่ปรากฏนั้นอาจเกิดมาจากการมองเห็นของสายตา จากการที่แสงส่องมากระทบวัตถุ เกิดจากสีที่มีอยู่ในตัวของวัตถุเอง เราอาจแยกสีออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

6.2.1.6.1 สีเกิดจากธรรมชาติ เช่น สีของใบไม้ ดอกไม้ ท้องฟ้า สัตว์ และอื่นๆ อีกมากมาย

6.2.1.6.2 สีที่เกิดจากการผลิตขึ้นมาโดยมนุษย์ อาจให้สีเหมือนธรรมชาติหรือสร้างขึ้นใหม่ก็ได้

6.2.1.7 ลักษณะพื้นผิว (Texture) ในการออกแบบกราฟิก พื้นผิวมี 2 ประเภทคือ

6.2.1.7.1 พื้นผิวที่สามารถสัมผัสได้ อาจเรียบ หรือขรุขระ

6.2.1.7.2 พื้นผิวที่สื่อออกมาด้วยลายเส้น หรือวิธีการใด ทางกราฟิก

6.2.1.8 สัดส่วน (Proportion) สัดส่วนทั้งในส่วนของวัสดุ และความเหมาะสมระหว่างวัตถุและบริเวณภาพ ซึ่งเรื่องนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องขนาด ปริมาณ และบริเวณว่าง จะต้องพิจารณาละเอียดไม่ควรละเลย ซึ่งจะมีผลต่อการสื่อความหมายได้

6.2.1.9 ทิศทาง (Direction) เป็นการนำสายตา จูงใจ และแสดงความเคลื่อนไหว อาจแสดงด้วยเส้น ลูกศร สายตา การเดินทาง ถนน ฯลฯ

6.2.1.10 จังหวะ ลีลา (Rhythm) การจัดวางเส้น รูปร่าง รูปทรง ที่มีความต่อเนื่อง มีลีลาที่เคลื่อนไหวที่แสดงความถี่หรือใกล้ชิด ความห่างหรือไกลกัน และอาจมีความเหมาะสมพอดีที่เรียกว่า “ลงตัว”

6.2.1.11 บริเวณว่าง (Space) ควรคำนึงถึงและใช้ให้ถูกต้อง มิเช่นนั้นแล้วจะมีผลต่อการสื่อความหมายให้ผิดพลาดคลาดเคลื่อนได้ การใช้บริเวณว่างที่เหมาะสมจะทำให้ภาพชัดเจน ง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจ รวมไปถึงความงามอีกด้วย

6.2.1.12 ระยะของภาพ (Perspective) สายตาของมนุษย์เรามองเห็นภาพที่อยู่ใกล้ชัดเจนที่สุด และการมองเห็นภาพที่อยู่ไกลเลือนราง ให้รายละเอียดไม่ชัดเจน การรับรู้ของสายตาและ

การถ่ายทอดเพื่อสื่อความหมายในเรื่องระยะของภาพนี้ ทำให้เกิดความถูกต้อง สมจริง บอกได้ถึงขนาด สัดส่วน ระยะทาง ความลึก ฯลฯ

6.2.2 การจัดองค์ประกอบ

6.2.2.1 จัดให้เป็นเอกภาพ (Unity) ในที่นี้หมายถึง สิ่งที่ช่วยทำให้ชิ้นงานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันซึ่งต้องขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์นั้นๆ ความเป็นเอกภาพจะครอบคลุมถึงเรื่องของความคิดและการออกแบบ

6.2.2.2 ความสมดุล (Balance) ความสมดุลในงานกราฟิกเป็นเรื่องของความงาม ความน่าสนใจ เป็นการจัดการสมดุลกันทั้งในด้านรูปแบบและสี มีอยู่ 2 ลักษณะที่สำคัญคือ

6.2.2.2.1 ความสมดุลในรูปทรงหรือความเหมือนกันทั้งสองข้าง (Formal of Symmetrical Balance) คือเมื่อมองดูภาพแล้วเห็นได้ทันทีว่าภาพที่ปรากฏนั้นเท่ากัน ลักษณะภาพแบบนี้จะทำให้ความรู้สึกที่มั่นคง เป็นทางการ แต่อาจทำให้อึดอัดได้ง่าย

6.2.2.2.2 ความสมดุลในความรู้สึก หรือความสมดุลที่สองข้างไม่เหมือนกัน (Informal of Asymmetrical Balance) เป็นความแตกต่างกันทั้งในด้านรูปแบบ สี หรือพื้นผิว แต่เมื่อมองดูโดยรวมจะเห็นว่าเท่ากัน ไม่เอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง ความสมดุลในลักษณะนี้ ทำให้เกิดความรู้สึกเคลื่อนไหว แปรเปลี่ยน ไม่เป็นทางการ และไม่น่าเบื่อ

6.2.2.3 การจัดให้มีจุดสนใจ (Point of Interest) ภายในเนื้อหาที่จำกัดจะต้องมีการเน้น การเน้นจะเป็น ณ จุดใดจุดหนึ่งที่เห็นว่ามีค่าสำคัญ อาจทำได้ด้วยภาพหรือข้อความก็ได้ โดยมีหลักว่า “ความคิดเดียวและจุดสนใจเดียว การมีหลายความคิด หรือมีจุดสนใจหลายจุดจะทำให้การออกแบบล้มเหลวเพราะหาจุดเด่นชัดไม่ได้ ภาพรวมจะไม่ชัดเจน ขาดเอกลักษณ์ของความเป็นผู้นำในตัวชิ้นงาน” สำหรับวิธีการที่จะทำให้มีจุดสนใจอาจเน้นด้วยสี ขนาด สัดส่วน และรูปร่างที่แปลกไปกว่าส่วนอื่นๆ ในภาพ ส่วนตำแหน่งที่เหมาะสมในการวางจุดสนใจนั้นสามารถกระทำได้โดย นำภาพนั้นมาแบ่งเป็น 3 ส่วน บริเวณที่เส้นตัดกันคือ ตำแหน่งที่เหมาะสม

6.2.3 จิตวิทยาการรับรู้

การออกแบบกราฟิกถือได้ว่าเป็นสาขาหนึ่งของงานทัศนศิลป์ ซึ่งผู้ดูจะต้องอาศัยประสาทสัมผัสทางตาต่อสิ่งเร้า อันก่อให้เกิดการรับรู้ ถ้าผู้ดูสามารถจดจำการรับรู้ในรูปของประสบการณ์และสามารถระลึกถึงพฤติกรรมกรรับรู้ในตอนหลังได้ ก็ถือได้ว่าผู้ดูนั้นเกิดการเรียนรู้ ในทางจิตวิทยาพบว่าผู้ดูสามารถรับรู้และตีความหมายต่องานออกแบบได้ 2 ลักษณะโดยจำแนกตามกลุ่มของนักจิตวิทยาดังนี้

6.2.3.1 นักจิตวิทยาากลุ่มทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R theory) โดยเชื่อว่ามนุษย์จะสนใจต่อสิ่งเร้า (ปัญหา) และจะหาทางตอบสนอง (แก้ปัญห) ดังนั้นในการจัดองค์ประกอบศิลป์ ผู้ออกแบบจึงไม่จำเป็นต้องออกแบบให้ผู้ดูมองเห็นภาพทั้งหมดอย่างชัดเจนแต่อาจนำเสนอเพียงบางส่วนซึ่งจะทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้ดูเกิดความสนใจ และพยายามทำความเข้าใจต่อสิ่งที่ผู้ออกแบบไม่ได้แสดง ตัวอย่างเช่น การนำบางส่วนของร่างกาย ได้แก่ มือ ปาก ตา มาใช้ในการออกแบบโดยที่ผู้ดูย่อมตีความไปได้ถึงลักษณะของคนทั้งหมด

ในการออกแบบลักษณะนี้อาจเกิดปัญหาแก่ผู้ดูในกรณีที่ผู้ดูขาดประสบการณ์พื้นฐานในสิ่งนั้น เช่น ผู้ดูที่ไม่เคยรู้จักโทรศัพท์มาก่อน เมื่อผู้ออกแบบนำบางส่วนของโทรศัพท์มานำเสนอผู้ดูจะเกิดความรู้สึกสับสนและไม่เข้าใจได้ การเกิดการลวงตา (Visual illusion) เกิดจากการตีความต่อสิ่งเร้าผิดพลาด หรือการติดแน่นกับประสบการณ์การรับรู้เดิม

6.2.3.2 กลุ่มทฤษฎีสนาม หรือ กลุ่มเกสตัลท์

นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า ผู้ดูสามารถตีความต่องานออกแบบต่อเมื่อได้เห็นภาพรวมของงานออกแบบ มากกว่าการเห็นที่ส่วนย่อย ซึ่งพอจะสรุปทัศนะต่อการออกแบบได้ว่า

6.2.3.2.1 การมองเห็นรูปและพื้น การที่ผู้ดูจะแยกแยะพื้นที่บริเวณใดเป็นตัวรูป และพื้นที่บริเวณใดเป็นพื้นอาศัยหลักการดังต่อไปนี้

6.2.3.2.1.1 ผู้ดูจะความว่าบริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นและพื้นที่ส่วนน้อยจะเป็นรูป

6.2.3.2.1.2 บริเวณที่ถูกล้อมรอบ ผู้ดูจะรู้สึกว่าเป็นตัวรูป

6.2.3.2.2 การจัดหมวดหมู่การรับรู้ นักจิตวิทยาในกลุ่มเกสตัลท์ที่มีความเชื่อว่าผู้ดูจะตีความต่องานออกแบบให้เกิดเป็นภาพได้ในลักษณะต่อไปนี้

6.2.3.2.2.1 กฎแห่งความใกล้ชิดกัน ผู้ดูมีแนวโน้มจะรับรู้ว่ามีสิ่งที่อยู่ใกล้ชิดกันเป็นภาพเดียวกัน เช่น การที่นักดาราศาสตร์มองเห็นกลุ่มดาวที่อยู่ใกล้ชิดกันเป็นรูปภาพต่างๆ

6.2.3.2.2.2 กฎแห่งความคล้ายคลึงกัน ผู้ดูมีแนวโน้มที่จะรับรู้ว่ามีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกันจะเป็นภาพเดียวกัน

6.2.3.2.2.3 กฎแห่งความต่อเนื่อง ผู้ดูจะรับรู้ว่ามีองค์ประกอบที่มีความต่อเนื่องกันย่อมเกิดเป็นภาพได้ง่ายกว่า องค์ประกอบที่ขาดการต่อเนื่อง

6.2.3.2.2.4 กฎการประสานสนิท ภาพที่ใกล้จะเสร็จสมบูรณ์ หรือขาดความสมบูรณ์เพียงเล็กน้อย ย่อมทำให้ผู้ดูรับรู้ว่าเป็นภาพที่สมบูรณ์ได้

การจัดองค์ประกอบศิลป์เป็นการจัดกระทำต่อองค์ประกอบของงานออกแบบเพื่อให้เกิดคุณค่าทางความงามแบ่งออกเป็นองค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบได้แก่ จุด เส้น รูปทรง รูปทรง แสงเงา ช่องว่าง สี ลักษณะพื้นผิว เป็นต้น หลักการออกแบบได้แก่การเน้นความสมดุล เอกภาพ จังหวะและ

ความเรียบง่าย จิตวิทยาในรับรู้ย่อมมีผลต่อการจัดองค์ประกอบศิลป์ เนื่องจากการออกแบบจะเกิดผล
สมความต้องการหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับความตามจิตวิทยาการรับรู้ของผู้ดูเป็นสำคัญ

6.3 ทฤษฎีสี

6.3.1 ระบบของสี

การที่มนุษย์สามารถมองเห็นสีต่างๆได้ เกิดจากการรับรู้แสงซึ่งเป็นพลังงานรูปหนึ่งแผ่รังสี
ในรูปสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic spectrum) โดยตาของมนุษย์สามารถมองเห็นแสง
ในช่วงคลื่นที่อยู่ระหว่าง 390-700 นาโนเมตร แสงอัลตราไวโอเลต (UV) เป็นแสงที่มีคลื่นสั้น (ต่ำกว่า
390 นาโนเมตร) มนุษย์จึงไม่สามารถมองเห็นได้ และแสงอินฟราเรดเป็นแสงที่มีคลื่นยาว (สูงกว่า 700
นาโนเมตร) มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้เช่นกัน การที่เราสามารถมองเห็นเป็นสีต่างๆได้เนื่องจากวัตถุ
ดูดกลืนช่วงแสงสีหนึ่งไว้และสะท้อนสีตรงข้ามให้มนุษย์มองเห็น ตัวอย่างเช่นมีรงควัตถุสีเขียวที่เรียกว่า
คลอโรฟิลล์สามารถดูดกลืนช่วงแสงสีแดงได้ดีที่สุดและสะท้อนแสงสีเขียวของสเปกตรัมออกมา และ
การที่มนุษย์มองเห็นใบไม้เป็นสีเขียวได้จำเป็นต้องมีแสงสว่าง ถ้าปราศจากแสงสว่างก็จะเห็นแต่สีดำ
เท่านั้น ในการสร้างสรรค์เกี่ยวกับสีของมนุษย์พบว่ามีความต้องการใช้สีเป็น 2 ระบบ ได้แก่

6.3.1.1 ระบบสีแสง (light colour)

ระบบสีแสงหรือสีพิกัสส์ หรือระบบ additive เกิดขึ้นเมื่อ นิวตันได้ทำการทดลองให้
แสงจากดวงอาทิตย์ส่องลอดช่องและผ่านแท่งแก้วสามเหลี่ยม (prism) แสงที่ตกกระทบบนจอจะเกิด
เป็นสีรุ้ง (spectrum) 7 สี แต่ตาของมนุษย์รับรู้ได้ 6 สี ได้แก่ สีม่วง สีน้ำเงิน สีเขียว สีแดง และสี
นักวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ได้ศึกษาต่อไปว่าในจำนวนสีทั้ง 6 สี สามารถกำหนดเป็นแม่สีได้ 3 สี ได้แก่
สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน เมื่อนำสีมาผสมกันแต่ละคู่จะได้สีขั้นที่สองดังนี้

สีแดง ผสมสีเขียว	จะเป็นสีเหลือง (yellow)
สีเขียวผสมสีน้ำเงิน	จะเป็นสีฟ้า (cyan)
สีน้ำเงินผสม สีแดง	จะเป็นสีแดงอมม่วง(magenta)

ถ้านำแม่สีทั้งสามมาผสมกันจะได้สีขาว การผสมสีในระบบนี้เรียกว่าวิธีบวก
(additive colour mixture) ประโยชน์ของการใช้สีแสงนี้สามารถนำมาใช้ในเรื่องของการจัดแต่งเวที
การอัดขยายภาพสี การพิมพ์ภาพสี เป็นต้น

ระบบสี Additive เป็นสีที่เกิดขึ้นมาจากการผสมแสงสีหลายสีเข้าด้วยกัน ในระบบสี Additive
ถ้าไม่มีสีปรากฏเลยจะมองเห็นเป็นสีดำ ในขณะที่ถ้าทุกสีปรากฏจะเป็นสีขาว ระบบนี้จะใช้กับอุปกรณ์
ที่ให้กำเนิดแสงออกมา เช่น แสงที่ออกมาจากจอคอมพิวเตอร์ ในระบบสี Additive มีสี 3 สีที่ใช้ คือ สี
แดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งรวมเรียกว่าระบบสี RGB แม่สีทั้ง 3 สีนี้รวมกันกลายเป็นสีขาวถ้าผสมใน
ปริมาณที่เท่าๆกัน และเมื่อผสมสีใดสีหนึ่งในอัตราส่วนที่แตกต่างกันก็จะรวมกลายเป็นสีต่างๆได้

กลุ่มแม่สีแสงทั้งสามสี ในความยาวคลื่นของลำแสง (Visible Light) ช่วงรอยต่อของกลุ่มแม่สีแต่ละสีจะเกิดการผสมกัน สีที่สามารถเห็นได้อย่างเด่นชัดในสเปกตรัม เช่น สีฟ้า (Cyan) สีเหลือง (Yellow) ซึ่งเกิดจากรอยต่อของกลุ่มแม่สีแสงสีน้ำเงิน (Blue Light) กับแม่สีแสงสีเขียว (Green Light) และระหว่างรอยต่อของกลุ่มแม่สีแสงสีเขียวกับแม่สีแสงสีแดง (Red Light) ตามลำดับ เมื่อนำเอาแม่สีแสงสองสีมารวมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม จะได้สีใหม่เกิดขึ้นหนึ่งสี แม่สีทั้งสองนี้เรียกว่า “สีคู่ประกอบ” และสีที่เกิดขึ้นใหม่เรียกว่า “สีที่สอง” หรือสีทุติยภูมิ เช่น

แสงสีน้ำเงิน ผสมกับ แสงสีเขียว ได้ น้ำเงินแกมเขียว หรือ ฟ้า (Cyan)

แสงสีเขียว ผสมกับ แสงสีแดง ได้ สีเหลือง (Yellow)

แสงสีแดง ผสมกับ แสงสีน้ำเงิน ได้ บานเย็นหรือม่วงแดง (Magenta)

สีที่สองซึ่งเกิดขึ้นจากแม่สีคู่ประกอบ เมื่อนำไปรวมกับแม่สีที่มีใช้คู่สีประกอบ จะเกิดการหักล้างกันเป็นแสงสีขาว เช่น

แสงสีน้ำเงิน ผสมกับ แสงสีเหลือง หักล้างกันเป็น แสงสีขาว

แสงสีเขียว ผสมกับ แสงสีบานเย็น หักล้างกันเป็น แสงสีขาว

แสงสีแดง ผสมกับ แสงสีฟ้า หักล้างกันเป็น แสงสีขาว

ลักษณะการหักล้างกันของแม่สีแสงกับสีที่สองเช่นนี้เรียกว่า สีเติมเต็ม เมื่อพิจารณา จากวงจรสีจะเห็นว่าสีทั้งสองอยู่ตรงข้ามกัน จึงเรียกสีคู่นี้ว่า “คู่สีตรงข้าม” หรือ “คู่สีเติมเต็ม” คือ

สีน้ำเงิน ตรงข้ามกับ สีเหลือง

สีเขียว ตรงข้ามกับ สีบานเย็น

สีแดง ตรงข้ามกับ สีฟ้า

จะเห็นว่า สีที่สองสามารถหักล้างแม่สีแสงได้ในแต่ละคู่สี จึงเรียกสีที่สองนี้ว่า “สีเชิงลบ” หรือ “แม่สีลบ”

6.3.1.2 ระบบสีวัตถุ (pigment colour)

ระบบสีวัตถุหรือระบบสีทางเคมี หรือระบบสี Subtractive หมายถึง สีที่เกิดจากการผสมกันด้วยเนื้อของสีโดยการระบายลงบนวัสดุรองรับสี เช่น กระดาษ ผ้า ไม้ ฯลฯ สีประเภทนี้ได้แก่ สีน้ำ สีฝุ่น สีน้ำมัน สีอะคริลิก เป็นต้น สีในระบบนี้จะเกี่ยวข้องกับการผลิตกราฟิกโดยทั่วไปรวมถึงในระบบการพิมพ์

ระบบสี Subtractive เป็นปรากฏการณ์ที่ตรงกันข้ามกัน เราจะได้สีโดยการลบสีต่างๆ ออกในระบบนี้การไม่ปรากฏของทุกสีจะกลายเป็นสีขาว ขณะที่การปรากฏของทุกสีจะกลายเป็นสีดำ ระบบ Subtractive นี้ทำงานกับแสงสะท้อน เช่น แสงสะท้อนจากกระดาษเริ่มจากกระดาษสีขาว แล้วเมื่อเพิ่มสีลงไป แสงก็จะถูกดูดกลืนมากขึ้น และแสงจำนวนน้อยที่เหลือก็ถูกสะท้อนไปทำให้เรามองเห็นเฉพาะแสงที่เหลือ

กลุ่มสีที่เกิดจากการผสมกันของแม่สีบวก และสามารถหักล้างแม่สีบวกคู่ตรงข้ามให้แสดงผลเป็นสีกลาง สีหักล้างนี้เรียกว่า “สีเชิงลบ” หรือ “แม่สีลบ” (Subtractive Primary Colors) ได้แก่

สีเหลือง (Yellow) ใช้ตัวย่อ Y

สีม่วงแดง (Magenta) ใช้ตัวย่อ M

สีฟ้า (Cyan) ใช้ตัวย่อ C

ซึ่งบางครั้งเราเรียกระบบนี้ว่า CMY เป็นระบบสีที่ตรงข้ามกับระบบสี RGB เมื่อสีเหล่านั้นรวมกันเข้าก็จะกลายเป็นสีดำ แต่ในความเป็นจริงในระบบการพิมพ์นั้นจะเป็นการยากที่จะรวมสีทั้ง 3 ให้กลายเป็นสีดำ เพราะเมื่อเอาสีทั้ง 3 รวมกันแล้ว จะได้เป็นสีน้ำตาลเข้ม ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาในการใช้งานมักจะนำสีดำเข้ามาใช้อีกหนึ่งสีเสมอ จึงมีชื่อของการพิมพ์สีในกระบวนการนี้ว่าเป็นการพิมพ์แบบ 4 สี เป็น CMYK ซึ่งย่อมาจากสีทั้ง 4 ที่ได้กล่าวมาแล้ว

6.3.2 องค์ประกอบของสี

สีแต่ละสีย่อมประกอบด้วยองค์ประกอบดังต่อไปนี้

6.3.2.1 ตัวสี (hue) เป็นลักษณะความแตกต่างของสี ซึ่งย่อมแตกต่างกันไปตามความถี่ของคลื่นแสงเช่นสีแดง สีเหลือง สีนํ้าเงิน เป็นต้น ลักษณะของตัวนี้เป็นมิติที่ 1 ของสี

6.3.2.2 ค่าของสี (value) หมายถึง ความสว่างความมืดของสีแต่ละสี โดยทั่วไปจะกำหนดไว้เป็น 10 ระยะ ตั้งแต่ 0-10 ค่าของสีระยะ 0 จะเป็นสีดำ และระยะ 10 จะเป็นสีขาว ในธรรมชาติเมื่อนำลูกบิลเลียดสีเขียวมาวางไว้ในส่วนที่ได้รับแสงจ้าที่สุดจะเห็นเป็นสีขาว แต่ถ้าค่อยปิดห้องให้มีมืดลงทีละน้อย สีเขียวของลูกบิลเลียดนั้นจะค่อยๆ คล้ำลงจนเมื่อไม่มีแสงสว่างเลย ลูกบิลเลียดจะเป็นสีดำ ในการผสมสีเพื่อให้เกิดค่าของสีจากตัวสีอาจใช้สีขาวค่อยๆผสมให้ตัวสีจางลงจนกระทั่งขาว สีในลักษณะนี้เรียกว่า “สีทินต์”(tint) และอาจใช้สีดำผสมตัวสีให้ค่อยๆคล้ำลงจนเป็นสีดำเรียกว่า “สีเชด”(shade) ค่าของสีนี้ถือได้ว่าเป็นมิติที่ 2

6.3.2.3 ความเข้มของสี (chroma) ความเข้มของสีจะมีระดับใดนั้นขึ้นอยู่กับว่าตัวเนื้อสีสามารถสะท้อนความเข้มออกมาได้มากน้อยเพียงไร โดยสามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้ตั้งแต่ 1 2 4 ไปตามลำดับ ยิ่งตัวเลขสูง สีนั้นจะมีความเข้มมาก คุณสมบัติของสีแต่ละสีจะให้ความเข้มได้ไม่เท่ากัน นับเป็นมิติที่ 3 ของสี

การที่ผู้ออกแบบจะกำหนดให้สีแต่ละสีมีความสมดุลกัน จำเป็นจะต้องคำนวณจากความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ของสี x ค่าของสี x ความเข้มของสี โดยแต่ละสีจะต้องมีตัวเลขที่เท่ากัน การใช้สีดังกล่าวจึงเกิดความสมดุลได้ นอกจากนี้ การที่มนุษย์จะรับรู้เรื่องสีได้นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน อาทิ อัตราการสะท้อนแสงของวัตถุ เช่น วัตถุที่มีผิวเรียบย่อมสะท้อนความสดใสของสีได้ดีกว่าวัตถุผิวหยาบ ความเข้มของแสงสว่างที่สะท้อนวัตถุก็มีผลต่อการรับรู้ เช่น แสงสว่างมากย่อมให้สี

ที่สดใสกว่าแสงสว่างน้อย เป็นต้น ดังนั้น ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงองค์ประกอบของสี ตลอดจนปัจจัยในการมองเห็นสี เพื่อผลในการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ

6.3.3 หลักการใช้สี

6.3.3.1 การใช้สีวรรณะเดียว

วรรณะ (tone) หมายถึง กลุ่มของสีซึ่งอยู่ครึ่งหนึ่งของวงล้อสี โดยเอาแนวสีเหลืองและสีม่วงเป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง สีในกลุ่มที่อยู่ทางซีกสีแดง ได้แก่ สีเหลือง สีส้มเหลือง สีส้ม สีส้มแดง สีแดง สีม่วงแดง และสีม่วง จัดเป็นสีวรรณะร้อน (warm tone) เพราะให้อิทธิพลความรู้สึกที่อบอุ่น ตื่นเต้น กระฉับกระเฉง แก่ผู้ดู สำหรับกลุ่มสีที่อยู่ทางซีกน้ำเงิน ได้แก่ สีเหลือง สีเขียวเหลือง สีเขียว สีเขียวน้ำเงิน สีนํ้าเงิน สีม่วงน้ำเงินและสีม่วง จัดเป็นสีวรรณะเย็น (cool tone) เพราะให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็น แก่ผู้ดู จะเห็นได้ว่าสีในแต่ละวรรณะจะมีจำนวน 7 สี โดยสีเหลืองและสีม่วงสามารถที่จะอยู่ได้ทั้งสองวรรณะ การเลือกใช้สีวรรณะเดียวกันทั้งภาพนั้นเกิดเอกภาพและความกลมกลืน (harmony) ตลอดจนสามารถจูงใจให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกคล้อยตามได้ ตัวอย่างเช่น ในการออกแบบเกี่ยวกับศาสนา ผู้ออกแบบควรใช้สีวรรณะเย็น เป็นต้น

6.3.3.2 การใช้สีต่างวรรณะ

เป็นการใช้สีทั้งสองวรรณะเข้าด้วยกันในภาพ โดยที่การใช้สีวรรณะเดียวในภาพ แม้ว่าจะทำให้เกิดเอกภาพและความกลมกลืน แต่เมื่อดูภาพนั้นไปนานๆ จะทำให้รู้สึกน่าเบื่อหน่าย ดังนั้น ในการสร้างความน่าสนใจให้เกิดขึ้นในภาพ ผู้ออกแบบจึงควรใช้สีต่างวรรณะเข้าด้วยกัน แต่ก็ไม่ควรใช้สีทั้งสองวรรณะในปริมาณที่เท่าๆกัน เพราะจะทำให้เกิดการแข่งขันและขาดเอกภาพ หลักในการใช้สีต่างวรรณะเข้าด้วยกันควรกำหนดให้สีวรรณะใดวรรณะหนึ่งควรเว้นพื้นที่ประมาณ 80% ต่อ 20% ตัวอย่างเช่น ต้องการใช้สีกลุ่มวรรณะเย็นในพื้นที่ส่วนใหญ่ก็ควรเว้นพื้นที่ประมาณ 20 % สำหรับสีวรรณะร้อนซึ่งจะทำให้งานออกแบบดูน่าสนใจและไม่ขาดเอกภาพ

6.3.3.3 การใช้สีตรงข้าม

สีตรงข้าม (contrast) หมายถึงสีที่อยู่ในทิศทางตรงกันข้ามในวงล้อสี โดยมี 6 คู่ ได้แก่

สีเหลือง	ตรงกันข้ามกับ	สีม่วง
สีแดง	ตรงกันข้ามกับ	สีเขียว
สีน้ำเงิน	ตรงกันข้ามกับ	สีส้ม
สีเขียวเหลือง	ตรงกันข้ามกับ	สีม่วงแดง
สีส้มเหลือง	ตรงกันข้ามกับ	สีม่วงน้ำเงิน
สีส้มแดง	ตรงกันข้ามกับ	สีเขียวน้ำเงิน

สีตรงกันข้ามหรือสีคู่ปฏิปักษ์นี้จะมีความขัดแย้งกันอย่างรุนแรง ถ้านำมาใช้เข้าด้วยกันผู้ดูจะเกิดความรู้สึกขัดแย้งและไม่น่าสนใจ ผู้ออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการนำสีตรงกันข้ามมาใช้ด้วยกันในลักษณะตรงๆ ตัวอย่างเช่น ไม่ควรใส่เสื้อสีแดงและนุ่งกระโปรงสีเขียว เป็นต้น แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าผู้ออกแบบนำสีตรงกันข้ามมาใช้ด้วยกันอย่างมีระบบและหลักการแล้ว การใช้สีตรงกันขำนั่นกลับทำให้งานออกแบบมีคุณค่าและน่าสนใจยิ่งกว่าการใช้คู่ประกอบอื่นๆ หลักในการนำสีตรงกันข้ามมาใช้เข้าด้วยกันมีดังต่อไปนี้

6.3.3.3.1 การใช้สีตรงกันข้ามในปริมาณที่สีข้างหนึ่งชนะอีกข้างหนึ่งในอัตราส่วน 80 : 20

6.3.3.3.2 การลดความสดใสของสีตรงกันข้าม การลดความสดใสหรือการฆ่าสี (colour break) เป็นการทำให้สีทึบหม่นลงโดยการผสมสีตรงกันข้ามลงไปในส่วนที่สว่าง ตัวอย่างเช่น ต้องการลดความสดใสของสีแดงจะต้องทำสีเขียวที่อยู่ตรงข้ามผสมลงในสีแดงเล็กน้อยจะให้สีแดงนั้นหม่นลง สีตรงกันข้ามที่ลดความสดใสนั้นสามารถนำมาใช้เข้าด้วยกันได้โดยไม่เกิดความรู้สึกขัดแย้ง นอกจากนี้ การลดความสดใสของสียังนำไปใช้แสดงถึงสีส่วนที่เป็นเงาของวัตถุและวัตถุที่อยู่ในระยะไกลได้

6.3.3.3.3 การใช้สีขาวผสมลงในสีแท้ การผสมสีขาวหรือการทำสีทินดั้นนั้นนับเป็นการลดความเข้มหรือความสดใสของสีแท้ลง สีตรงกันข้ามที่ผสมด้วยสีขาวจึงสามารถนำมาใช้เข้าด้วยกันโดยไม่เกิดความรู้สึกขัดแย้ง

6.3.3.3.4 การใช้สีดำผสมลงในสีแท้ การผสมสีดำหรือการทำสีเฉดนั้น เป็นการลดความสดใสของสีแท้ให้หม่นหมองลง สีตรงกันข้ามที่ผสมด้วยสีดำจึงสามารถนำมาใช้เข้าด้วยกันโดยไม่เกิดความรู้สึกขัดแย้งได้

6.3.3.3.5 การใช้สีขาวตัดเส้นระหว่างสีตรงกันข้าม สีขาวซึ่งอยู่ระหว่างรอยต่อของสีตรงกันข้ามจะช่วยลดความสดใสของสีแท้ลง ดังนั้นการใช้สีตรงกันข้ามที่ตัดเส้นด้วยสีขาวจึงอยู่ด้วยกันโดยไม่เกิดความรู้สึกขัดแย้งได้

6.3.3.3.6 การใช้สีดำตัดเส้นระหว่างสีตรงกันข้าม สีดำจะมีผลในการลดความสดใสของสีแท้ได้เช่นเดียวกับสีขาวและทำให้การใช้สีตรงกันข้ามด้วยวิธีนี้ไม่เกิดความรู้สึกที่ขัดแย้งต่อผู้ดู

6.3.3.3.7 การใช้สีตรงกันข้ามโดยการปรับค่าระยะของสี สีที่ซึ่งผ่านการปรับค่าระยะของสีแล้วจะถูกลดความสดใสของสีลงเป็นลำดับ จนทำให้สีตรงกันข้ามสามารถอยู่ด้วยกันได้โดยไม่ขัดแย้ง

6.3.3.4 กลุ่มของสีที่ให้ความรู้สึกต่างกัน

นักออกแบบโฆษณาได้ศึกษาและทดลองการใช้กลุ่มของสี จำนวน 3-4 สีในการสร้างความรู้สึกแก่กลุ่มเป้าหมายได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการโฆษณา โดยสามารถสรุปลักษณะของกลุ่มสี ได้ดังนี้

6.3.3.4.1 ให้ความรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ (excitement colour) เหมาะสำหรับใช้กับงานออกแบบประเภทป้ายเตือนให้ระวังอันตราย ได้แก่ สีแดง สีดำ สีเหลืองและสีแดง

6.3.3.4.2 กลุ่มสีซึ่งแสดงความเป็นผู้หญิง (feminine colour) เหมาะสำหรับใช้กับงานออกแบบที่เน้นความเป็นผู้หญิง หรือ ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้หญิง ได้แก่ สีชมพู สีฟ้า สีเหลืองอ่อน และสีเขียวอ่อน

6.3.3.4.3 กลุ่มสีที่แสดงความเป็นผู้ชาย (masculine colour) เหมาะสำหรับใช้กับงานออกแบบซึ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ชาย หรือผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ชาย ได้แก่ สีดำ สีน้ำเงิน สีเทาและสีแดง

6.3.3.4.4 กลุ่มสีที่เน้นความสด (fresh colour) เหมาะสำหรับงานออกแบบที่เน้นความสดของสินค้า เช่น อาหาร เครื่องดื่ม เป็นต้น ได้แก่ สีเหลือง สีเขียวเหลือง และสีน้ำเงิน

6.3.3.4.5 กลุ่มสีที่แสดงออกถึงสุขภาพ (healthy colour) เหมาะสำหรับออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นด้านสุขภาพ เช่น อาหารเสริม ยา ได้แก่ สีเหลือง สีน้ำตาลและสีเขียว

6.3.3.4.6 กลุ่มสีที่แสดงออกถึงความสดใสเทือน (vibrant colour) เหมาะสำหรับงานออกแบบซึ่งต้องการแสดงความเคลื่อนไหว สดใสเทือน ได้แก่ สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และสีเขียว

6.3.3.4.7 กลุ่มสีที่แสดงออกถึงความน่าเชื่อถือ (sophisticated colour) เป็นสีที่เหมาะสมสำหรับใช้กับงานออกแบบซึ่งต้องการจูงใจให้ผู้ซื้อเชื่อถือในสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ ได้แก่ สีดำ สีเหลือง สีน้ำตาล และสีทอง

6.3.4 แนวคิดในการใช้สี

แม้ว่าจะมีทฤษฎีเกี่ยวกับสีอย่างมากมาย แตกต่างกันไปตามลักษณะของการนำไปใช้งานแต่ลักษณะเฉพาะหรือคุณค่าเฉพาะของสีแต่ละสีย่อมจะเป็นตัวแทนของอารมณ์ต่างๆ ในวัตถุที่มีสีปรากฏขึ้นในตัว เมื่อสายตาได้สัมผัสวัตถุ ได้เห็นความแตกต่างหลากหลายของสีในวัตถุ ย่อมเกิดความรู้สึกต่างๆ ได้แก่ ตื่นเต้น หนาวเย็นหรืออบอุ่น อ่อนหวาน นุ่มนวลหรือแข็งแกร่ง และนอกจากความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้ว ยังเป็นที่ยอมรับกันอีกว่า สีเป็นสัญลักษณ์ของความคิดทางนามธรรม บางประการอีกด้วย เช่น ความสงบสันติ การเคลื่อนไหว อันตราย ความตาย อิทธิพลของสีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการจดจำสิ่งต่างๆ รอบตัว มีผลกระทบต่อระบบประสาทสัมผัสได้ดีกว่ารูปร่าง ลายเส้น หรือถ้อยคำ ตลอดจนเป็นมโนทัศน์ต่างๆ

6.3.4.1 จิตวิทยาการใช้สี

การใช้สีในงานออกแบบกราฟิก มีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้งานนั้นน่าดู สวยงาม และ ตื่นตา หรือส่งเสริมให้เนื้อหาสาระที่น่าเสนอมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คนแต่ละวัยมีความสนใจกลุ่มสีแตกต่างกัน เช่นเด็กเล็กๆ จะสนใจสีสด เข้ม สะดุดตา ไม่ชอบสีอ่อน และจะสังเกตได้ว่าเมื่อมีอายุมากขึ้นก็ยังไม่ชอบสีสดใสมากนัก กลับนิยมกลุ่มสีอ่อนหวาน นุ่มนวล การวางโครงสร้างสีในงานออกแบบกราฟิกในเชิงพาณิชย์ จึงต้องเน้นเรื่องวัยของกลุ่มเป้าหมายเป็นสำคัญ

เด็กเล็กๆ ควรใช้สีประเภทสีปฐมภูมิ (Primary) หรือสีทุติยภูมิ (Secondary) ส่วนผู้ใหญ่อาจใช้สีแท้ (Hue) ผสมกลุ่มสีขาวหรือสีนวลหรือสีดำที่เรียกว่า Tint and Shade การใช้สีขาวหรือสีดำมาผสมกับสีแท้ ก็จะช่วยลดความสดใสของสีเดิมลงตามขนาดสัดส่วนมากน้อยตามต้องการ ดังนั้นก่อนจะวางโครงสร้างในการทำงาน จึงควรพิจารณาเกี่ยวกับการใช้สีในทางจิตวิทยาด้วย ดังนี้

6.3.4.1.1 ใช้สีสดสำหรับกระตุ้นให้เห็นเด่นชัดเพื่อในการมองในระยะเวลานั้นๆ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการทำสื่อเพื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์

6.3.4.1.2 พึงระลึกไว้เสมอว่าการใช้สีมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเน้นให้เห็นเด่นชัด มุ่งส่งเสริมให้เนื้อหาสาระมีความชัดเจนขึ้น ถูกต้องขึ้น บางครั้งการใช้สีของนักออกแบบ จะสามารถใช้สีได้อย่างอิสระเพื่อความสวยงาม บางครั้งก็จำเป็นต้องนึกถึงหลักความจริง และความถูกต้องอย่างเหมาะสมด้วย

6.3.4.1.3 การออกแบบงานพาณิชย์ศิลป์ งานกราฟิกต่างๆ อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้สีเสมอไป ผู้ออกแบบจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วยว่าควรใช้อย่างไร เพียงใด การกำหนดว่าจะใช้สีเพิ่มขึ้นมา 1 สีนั้น หมายความว่าต้องเพิ่มงบประมาณตามมาอีกจำนวนหนึ่งเสมอ

6.3.4.1.4 ควรใช้สีให้เหมาะสมกับวัยของผู้บริโภค

6.3.4.1.5 การใช้สีมากเกินไปไม่เกิดผลดีกับงานออกแบบอย่างแท้จริง เพราะสีในหลายๆสี อาจทำให้ลดความเด่นชัดของงานและเนื้อหาสาระที่ต้องการนำเสนอ

6.3.4.1.6 เมื่อใช้สีสด เข้มจัด คู่กับสีอ่อนมากๆ จะทำให้ดูชัดเจน และมีชีวิตชีวน่าสนใจ

6.3.4.1.7 การใช้สีพื้นในงานออกแบบสิ่งพิมพ์ที่มีพื้นที่ว่างมากๆ ไม่ทำให้เกิดผลในการรบกวนเท่าที่ควร

6.3.4.1.8 ข้อพิจารณาสำหรับการใช้สีบนตัวอักษร ข้อความ คือ จะต้องให้ชัดเจน อ่านง่าย ควรดเว้นการใช้สีตรงกันข้ามในปริมาณเท่าๆกัน บนพื้นที่เดียวกันหรือใกล้เคียง เพราะจะทำให้ผู้ดูต้องเพ่งมองอย่างมาก ทำให้เกิดภาพซ้อนพร่ามัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระเช่น ตัวอักษรสีแดงบนพื้นเขียว ความเด่นชัดของข้อความที่ต้องการเน้นด้วยความแตกต่างกันของสี ก็จะลดความเด่นชัดลงอีกด้วย

6.3.4.1 อิทธิพลของสีกับความรู้สึก

การมีความรู้และประสบการณ์ในการเลือกใช้สีของนักออกแบบเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เอกสารเหล่านั้นบรรลุเป้าหมายตามต้องการได้ไม่ยากนัก การเรียนรู้ถึงอิทธิพลที่มีต่อความรู้สึกของการมองสีแต่ละสี จึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาอย่างยิ่ง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

สีแดง

เป็นสีของไฟ การปฏิวัติ ความรู้สึกทางกามารมณ์ ความปรารถนา สีของความอ่อนเยาว์ ดังนั้นจึงเป็นที่ชอบมากสำหรับเด็กเล็กๆ สีแดงเป็นสีที่มีพลังมากสามารถดึงดูดสิ่งอื่นๆ จึงไม่เหมาะที่จะใช้เป็นสีพื้นหรือหลังฉาก (Background)

สีเหลือง เขียว และสีม่วงทุกระดับสี (Shade)

มีค่าสีแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสีที่มาสวม สีดังกล่าวอาจทำให้เกิดความรู้สึกในทางบวกการแสดงออกเต็มไปด้วยความรู้สึกซาบซึ้งลาด หรือให้ความรู้สึกในทางลบ และเก็บกดก็เป็นได้

เมื่อนำสีแดงมาสวมกับสีขาวจะเป็นสีชมพู สีแดงจะลดพลังลง และทำให้รู้สึกถึงความอ่อนหวานนุ่มนวล และความเป็นกวีขึ้นมาแทน แต่ถ้าสีแดงและเหลืองถูกผสมให้เข้มแผลลท์ก็คือสีน้ำตาล ซึ่งมีความแก่อ่อนต่างกัน แต่ไม่ว่าจะอ่อนแก่เพียงใด สีประเภตนี้น้ำตาลนี้ให้ความรู้สึกเกี่ยวกับพื้นดิน ความมั่นคง แข็งแรง เข้มแข็ง ความเป็นจริง และอบอุ่น

สีเหลือง

สำหรับสีเหลือง เป็นสีที่มีพลังในด้านความสว่างอย่างมาก ให้ความรู้สึกเย็นมากกว่าสีเหลืองอมส้ม แต่ก็อบอุ่นกว่าสีเหลืองอมเขียว สีเหลืองสะท้อนถึงสติปัญญามากกว่าจิตใจ คุณลักษณะของสีเหลืองจะรู้สึกได้เมื่อมีสีที่สองปรากฏอยู่ด้วย เช่น เมื่ออยู่กับสีเขียวจะทำให้รู้สึกมั่นคง และจับต้องได้มากขึ้น

สีเขียว

สีเขียวเป็นสีทางชีววิทยาซึ่งใกล้เคียงกับธรรมชาติ และช่วยให้ความคิดพลุ่งพล่านสงบลง เป็นสีกลางๆ ไม่เย็นและไม่ร้อน แต่ถ้าเข้มข้นไปในทางสีน้ำเงินจะดูเป็นน้ำ สีเขียวอมฟ้า สีฟ้าพลอย เป็นสัญลักษณ์ของน้ำ และอาการเคลื่อนไหว โดยปกติแล้วสีเขียวอมฟ้าเป็นสีตรงข้ามกับสีฟ้า

สีน้ำเงิน

เป็นสีที่เก็บกด ช่างฝัน เปล่าเปลี่ยว ถึงแม้ว่าจะทำให้โล่งขึ้นโดยการผสมสีขาวเข้าไปก็ตาม สีน้ำเงินให้ความประทับใจเกี่ยวกับความสะอาด บริสุทธิ์ จึงมักใช้ในที่ต้องการแสดงสุชนามัย

สีม่วง

แสดงความรู้สึกใคร่ครวญ การทำสมาธิ ความลึกซึ้ง เวทมนต์คาถา และความเก่าแก่โบราณ แม้ว่าจะผสมสีขาวให้เป็นสีม่วงไล่แลด ก็ยังทำให้คมที่มองเห็นไม่กล้าเข้าใกล้ ไม่รู้สึกเป็นมิตร

สีม่วงครามซึ่งใกล้เคียงสีน้ำเงินมาก จะดูเกี่ยวข้องกับโลกมากกว่าสีม่วงแดง แต่ก็ยังคงความเป็นเจ้านาย และเต็มไปด้วยเกียรติยศอยู่นั่นเอง

สีทอง

มีตำแหน่งใกล้เคียงสีส้ม และนับว่าเป็นสีอ่อนสีหนึ่ง ในขณะที่สีเงินถูกจัดให้เป็นสีเย็น และมีความคล้ายคลึงกับสีเทากลาง การใช้สีเงินออกจะยากกว่าเนื่องจากต้องมีสีอื่นมาใช้ร่วมด้วยหากว่าต้องการผลของความรู้สึกในทางบวก

สีเทา

สำหรับสีเทาซึ่งมีระดับสีอ่อนแก่แตกต่างกันมากมายหลายระดับนั้น อาจจะเป็นที่คุ้นเคยกันดีจากการดูภาพขาวดำ การอ่านหนังสือพิมพ์และหนังสือทั่วไป

สีดำ

สีดำเรียกว่า “อรงค์” คือ ถือว่าไม่ใช่สีดำ เป็นสัญลักษณ์ของความมืด ความว่าง ในการตีพิมพ์สีดำมีค่าในทางบวกมาก เนื่องจากเมื่อเราใช้สีอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นภาพหรือตัวอักษรวางลงไปก็จะทำให้สีเหล่านั้นเจิดจ้าสะดุดตาขึ้น

สีขาว

สีขาวก็เช่นกัน ไม่เป็นทั้งสีอุ่นสีเย็น ยกเว้นเมื่ออยู่กับสีเหลืองจะทำให้สีเหลืองจืดจางขึ้น เราสามารถวางภาพหรืออักษรสีต่างๆ ลงบนพื้นขาวได้ผลดีเช่นเดียวกับสีดำ

6.4 คอมพิวเตอร์กราฟิก

6.4.1 คอมพิวเตอร์กับการออกแบบ

คอมพิวเตอร์กราฟิกได้ถูกนำออกมาเป็นเวลานาน คำว่า CAD (Computer-Aided Design) ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับช่วยในการออกแบบทางวิศวกรรมเริ่มเป็นที่รู้จัก โปรแกรมเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ออกแบบหรือวิศวกรออกแบบงานต่างๆ ได้สะดวกขึ้น กล่าวคือ ผู้ออกแบบสามารถเขียนเป็นแบบลายเส้น แล้วลงสี แสง เงา เพื่อให้ดูคล้ายกับของจริงได้ นอกจากนี้แล้วเมื่อผู้ออกแบบกำหนดขนาดของวัตถุลงในระบบ CAD แล้ว ผู้ออกแบบยังสามารถย่อหรือขยายภาพนั้น หรือต้องการหมุนภาพไปในมุมต่างๆ ได้ด้วย การแก้ไขแบบนี้ก็ทำได้ง่ายและสะดวกกว่าการออกแบบบนกระดาษ

ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์กราฟิกถูกนำมาใช้ในการออกแบบวงจรต่างๆ ผู้ออกแบบสามารถวาดวงจรบนจอภาพโดยใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ระบบจัดเตรียมไว้ให้แล้ว ประกอบกันเป็นวงจรที่ต้องการ ผู้ออกแบบสามารถแก้ไข ตัดต่อ เพิ่มเติมวงจรได้โดยสะดวก นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมสำหรับออกแบบ PCB (Printed Circuit Board) ซึ่งสามารถจัดการให้แผ่นพริ้นต์มีขนาดที่จะวางอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ได้เหมาะสมที่สุด

การออกแบบพาหนะต่างๆ เช่น รถยนต์ เครื่องบิน หรือเครื่องจักรต่างๆ ในปัจจุบันก็ใช้ระบบ CAD นักออกแบบสามารถจะออกแบบส่วนย่อยๆ แต่ละส่วนก่อน แล้วนำมาประกอบกันเป็นส่วนใหญ่ขึ้น จนเป็นเครื่องจักรรถยนต์ที่ต้องการได้ นอกจากนี้ในบางระบบยังสามารถที่จะทดสอบแบบจำลองที่ออกแบบไว้ได้ด้วย เช่น อาจจะทำแบบรถยนต์ แล้วนำโครงสร้างของรถที่ออกแบบนั้นมาจำลองการวิ่ง โดยให้วิ่งที่ความเร็วต่างๆ กันแล้วตรวจดูผลที่ได้ ซึ่งการทดลองแบบนี้สามารถทำได้ในระบบคอมพิวเตอร์และจะประหยัดกว่าการสร้างรถจริงๆ แล้วนำออกมาศึกษาทดสอบการวิ่ง

การออกแบบโครงสร้าง เช่น ตึก บ้าน สะพาน หรือโครงสร้างใดๆ ทางวิศวกรรมโยธา และสถาปัตยกรรม ก็สามารถทำได้โดยใช้ CAD ช่วยในการออกแบบ หลังจากสถาปนิกออกแบบโครงสร้างในแบบ 2 มิติเสร็จแล้ว ระบบ CAD สามารถจัดการให้เป็นภาพ 3 มิติ และยังสามารถแสดงภาพที่มุมมองต่างๆ กันได้ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ นอกจากนี้ในบางระบบสามารถแสดงภาพให้ปรากฏต่อผู้ออกแบบ รวบรวมว่าผู้ออกแบบสามารถเดินเข้าไปในอาคารที่ออกแบบได้ด้วย

6.4.2 รูปแบบไฟล์กราฟิกต่างๆ

6.4.2.1 ประเภทของภาพในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

6.4.2.1.1 ลักษณะและความหมายของพิกเซล

พิกเซล (Pixel) คือ จุดเล็กๆ ที่รวมกันทำให้เกิดเป็นภาพขึ้น ภาพหนึ่งๆ จะประกอบด้วยพิกเซลหรือจุดมากมาย ซึ่งแต่ละภาพที่สร้างขึ้นจะมีความหนาแน่นของจุดหรือพิกเซลเหล่านี้แตกต่างกันออกไปความหนาแน่นนี้เป็นตัวบอกถึงความละเอียด (Resolution) ของภาพ โดยมีหน่วยเป็น ppi (Pixel Per Inch) คือ จำนวนจุดต่อนิ้ว ซึ่งโดยทั่วไปจะถือว่าภาพที่มีความละเอียดสูงหรือคุณภาพดี ควรจะมีค่า ความละเอียด 300 x 300 ppi ขึ้นไป ค่า ppi นี้ยิ่งสูงขึ้น ภาพก็จะมีความละเอียดคมชัดขึ้น

ขณะเดียวกันจุดหรือพิกเซลเหล่านี้แต่ละจุด ก็จะแสดงคุณสมบัติทางสีให้แก่ภาพด้วย โดยแต่ละจุดจะเป็นตัวสร้างสีประกอบกันเป็นภาพรวม เกิดเป็นภาพที่มีสีสันต่างๆ ตามความต้องการของผู้สร้างภาพ หรือตามภาพที่เข้าสู่โปรแกรม

การแสดงผลของอุปกรณ์แสดงผล (Output Devices) ไม่ว่าจะเป็นเครื่องพิมพ์ (Printer) แบบดอตเมทริกซ์ (Dot-matrix) หรือแบบเลเซอร์ (Laser) รวมทั้งจอภาพ จะเป็นการแสดงผลแบบ Raster Devices นั่นคือ อาศัยการรวมกันของพิกเซลออกมาเป็นรูป

6.4.2.2 ภาพบิตแมป

ภาพบิตแมป (Bitmap) หรือเรียกว่าเป็นภาพแบบ Resolution Dependent ลักษณะสำคัญของภาพประเภทนี้ประกอบขึ้นด้วยจุดสีต่างๆ ที่มีจำนวนคงที่ตายตัวตามการสร้างภาพที่มี Resolution ต่างกันไป ภาพแบบบิตแมปนี้มีข้อดี คือ เหมาะสำหรับภาพที่ต้องการระบายสี สร้างสี หรือกำหนดสีที่ต้องละเอียดและสวยงามได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดหรือข้อด้อย คือ เมื่อมีพิกเซลจำนวนคงที่ หาก

มีการนำภาพมาขยายให้ใหญ่ขึ้น ความละเอียดสวยงามก็จะลดลง มองเห็นภาพเป็นแบบ Pixelated และถ้าหากเพิ่มความละเอียดให้แก่ภาพก็จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่ และเปลืองเนื้อที่หน่วยความจำมากในการบันทึกในระบบวินโดวส์ (Windows) ไฟล์ของรูปภาพประเภทนี้ คือ พวกที่มีนามสกุล (Extension) เป็น .BMP, .PCX, .TIF, .GIF, .JPG, .MSP, .PCD, .PCT เป็นต้น และโปรแกรมที่ใช้สร้างก็คือโปรแกรมประเภทระบายภาพ (Painting Program) เช่น Paintbrush, Photoshop, Photostyler เป็นต้น

6.4.2.3 ภาพแบบเวกเตอร์

ภาพแบบเวกเตอร์ (Vector) หรือ Object-Oriented Graphics เรียกว่า เป็นรูปภาพประเภท Resolution-Independent เป็นภาพที่มีลักษณะของการสร้างจากคอมพิวเตอร์ที่มีการสร้างให้แต่ละส่วนของภาพเป็นอิสระต่อกัน โดยแยกชิ้นส่วนของภาพทั้งหมดออกเป็นเส้นตรง รูปทรง หรือส่วนโค้ง ซึ่งอ้างอิงตามความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์หรือการคำนวณโดยมีทิศทางการลากเส้นไปในแนวต่างๆ จึงเรียกประเภท Vector graphic หรือ Object Oriented ภาพพวกเวกเตอร์นี้มีข้อดี คือสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดโดยที่ความละเอียดของภาพไม่ลดลง ภาพสามารถเปลี่ยนแปลงหรือย้ายได้และมีขนาดของไฟล์ที่เล็กกว่าพวกบิตแมป

ในระบบวินโดวส์ ไฟล์รูปภาพประเภทนี้ คือ พวกที่มีนามสกุลเป็น .EPS, .WMF, .CDR, .AI, .CGM, .DRW, .PLT เป็นต้น และโปรแกรมที่ใช้สร้างก็คือ โปรแกรมประเภทวาดรูป (Drawing Program) เช่น โปรแกรมCorelDraw โปรแกรมAutoCAD โปรแกรม Illustrator และ Freehand

ภาพที่เป็นพวกคอมพิวเตอร์กราฟิกนั้น มีลักษณะที่มีจุดเด่นจุดด้อยเปรียบเทียบกับระหว่างพวกบิตแมปกับพวกเวกเตอร์ ซึ่งต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน โดยเฉพาะในเรื่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขนาดของรูป ซึ่งพวกบิตแมปเป็นภาพที่มีจำนวนพิกเซลคงที่ ถ้าหากนำมาขยายมากๆ ภาพจะลดความละเอียดลง ส่วนภาพพวกเวกเตอร์นั้นสามารถขยายขนาดได้โดยที่ความละเอียดของภาพไม่เปลี่ยนแปลง แต่ว่าในเรื่องความสวยงาม พวกบิตแมปสามารถตกแต่งความละเอียดสวยงามได้ดีกว่า ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการใช้งานหรือลักษณะของงานที่ต้องการ อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์แสดงผล ไม่ว่าจะเป็นเครื่องพิมพ์แบบดอตแมทริกซ์หรือเลเซอร์ รวมทั้งจอภาพ จะเป็นการแสดงผลแบบ Raster Devices หรือแสดงในรูปแบบบิตแมป นั่นคือ อาศัยการรวมกันของพิกเซลออกมาเป็นรูป แม้ว่าจะเป็นกราฟิกที่สร้างเป็นแบบเวกเตอร์ แต่จะมีการเปลี่ยนเป็นการแสดงผลแบบบิตแมปหรือเป็นพิกเซลเมื่อจะพิมพ์

6.4.3 สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

องค์ประกอบอีกส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้งานออกแบบนั้นมีความสวยงาม และมีคุณค่าเป็นที่น่าสนใจ คืองานกราฟิกที่มีสีเป็นส่วนประกอบในงานนั้นๆ สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิกจะไม่เหมือนกับ

สีที่เราเห็นโดยทั่วไป ความแตกต่างกันตรงนี้เป็นหัวใจสำคัญ ที่ทำให้งานของเราที่ออกแบบไว้ที่เห็นบนจอภาพของคอมพิวเตอร์ กับภาพที่เห็นจากการพิมพ์แตกต่างกัน

สำหรับสีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก มีรูปแบบการให้แสงและการสะท้อนแสงซึ่งมี 2 วิธีดังที่ได้เรียนในเรื่องระบบของสีนั้น เราพอจะอธิบายถึงระบบสีที่เกิดขึ้นในคอมพิวเตอร์ได้ คือ ระบบสี Additive และ ระบบสี Subtractive สีจากจอภาพของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์สร้างสีโดยการเปล่งแสงออกมาจากหลอดภาพโดยตรง และใช้ระบบสี RGB ดังนั้น ถ้าเรามองไปที่จอคอมพิวเตอร์ใกล้มากๆ ในขณะที่เปิดอยู่จะเห็นจอคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วยจุดเล็กๆของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน

คอมพิวเตอร์สามารถควบคุมปริมาณของแสงที่เปล่งออกมาในแต่ละจุดสี โดยการรวมค่าที่แตกต่างกันของ RGB เพื่อใช้ในการสร้างสี เนื่องจากว่าจุดนั้นเล็กเกินที่จะเห็นแต่ละจุดแยกกัน ตาของเราจึงมองเห็นการรวมกันของสีทั้ง 3 เป็นค่าเดียว เช่น ถ้าคอมพิวเตอร์เปิดอยู่และมีทั้ง 3 สี ตาของเราจะเห็นรวมกันเป็นสีขาว ถ้ามีเพียงบางจุดที่เปิดอยู่ ไม่ได้เปิดสีพร้อมกันทั้งหมด ตาของเราจะเห็นเป็นสีผสมต่างๆ กันมากมาย

ระบบสี RGB เป็นระบบที่ใช้กันทั่วไปในจอคอมพิวเตอร์ ระบบนี้เป็นระบบที่ทำงานได้ดีและมองดูเป็นธรรมชาติ และเนื่องจากว่าฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์มีผลต่อการทำงานเกี่ยวกับสี บางครั้งระบบ RGB ก็มีข้อเสียเหมือนกัน เพราะสีที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์เมื่อทำการสั่งพิมพ์ออกมา จะทำให้สีมีการผิดเพี้ยนเกิดขึ้น เนื่องจากระบบการพิมพ์ใช้ระบบ CMYK

การแปลงจากระบบ RGB ไปเป็นระบบ CMYK มีปัญหาที่ควรระวัง คือ การที่สีเปลี่ยนจากสีหนึ่งไปเป็นอีกสีหนึ่ง ให้ระลึกเสมอว่าระบบ RGB ต้นกำเนิดมาจากการเปล่งแสง แต่ระบบ CMYK ต้นกำเนิดมาจากการสะท้อนแสง ซึ่งธรรมชาติการกำเนิดแสงต่างกัน แต่โดยส่วนใหญ่ระบบคอมพิวเตอร์ก่อนพิมพ์จะทำหน้าที่เปลี่ยนไฟล์ RGB เป็นไฟล์ CMYK สำหรับการพิมพ์ ตามที่เราต้องการ

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ที่ทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกที่ทำงานโดยตรงกับสี CMYK ซึ่งเป็นข้อดีของกราฟิกแบบบิตแมป ในขณะที่โปรแกรมกราฟิกแบบเวกเตอร์มีความสามารถด้านหนึ่ง แต่กราฟิกแบบบิตแมปก็มีความสามารถอีกด้านหนึ่ง คือมีการให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานกับสี และควบคุมลักษณะภาพที่จะปรากฏในขณะพิมพ์

6.4.3.1 โมเดลสี (Color Models)

การสร้างโมเดลของสีต่างๆ ขึ้นมาก็เพื่อกำหนดมาตรฐานสีโดยมาตรฐานต่างๆ นั้นก็จะถูกใช้ในแต่ละอุตสาหกรรมแตกต่างกันไป ซึ่งมีอยู่อย่างมากมาย เช่น RGB (Red, Green, Blue) ซึ่งเป็นโมเดลที่ส่วนใหญ่ใช้

ด้านจอภาพและกล้องโทรทัศน์ก็ใช้โมเดลของ CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black) และก็เป็นโมเดลที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ YIQ เป็นมาตรฐานการแพร่ภาพโทรทัศน์และอื่นๆอีกมากมายในวงการ

คอมพิวเตอร์ โมเดลซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย คือ RGB ซึ่งเป็นลักษณะของสีที่ปรากฏบนจอภาพนั่นเอง

6.4.3.2 โหมดสีแบบต่างๆ

โหมดสีมีอยู่หลายแบบ แต่ละโหมดจะรองรับการใช้งานต่างกันไป ในที่นี้จะกล่าวถึงโหมดสีที่นิยมใช้ 8 โหมดสีดังนี้

6.4.3.2.1 Bitmap เป็นโหมดสีที่มีการเก็บข้อมูลสี 1 บิต ต่อพิกเซล คือ รูปภาพในโหมดนี้จะสามารถแสดงได้เพียงสีขาวและสีดำ และไม่มีการไล่เฉดสี ทำให้ภาพที่ได้มีความหยาบมากที่สุด ข้อดีของโหมดนี้คือ ได้ไฟล์รูปภาพที่มีขนาดเล็ก เหมาะสำหรับเก็บภาพลายเส้น

6.4.3.2.2 Indexed Color เป็นโหมดสีที่ใช้ตารางในการเทียบสี โดยใช้ข้อมูลจำนวน 8 บิตต่อพิกเซล หมายความว่าภาพในโหมดนี้สามารถแสดงได้สูงสุดเพียง 256 สีต่อพิกเซล ข้อเสียคือ มีเลเยอร์ได้เพียงเลเยอร์เดียว ทำให้ภาพขาดรายละเอียดไป

6.4.3.2.3 Grayscale เป็นโหมดสีสำหรับภาพขาวดำ สามารถไล่เฉดสีได้ถึง 256 ลำดับ

6.4.3.2.4 RGB Color เป็นโหมดสีที่ใช้แกนแนลสีจำนวน 3 สี คือ แดง เขียว น้ำเงิน โดยแต่ละสีจะมีการไล่ลำดับได้ถึง 256 ระดับ เมื่อรวมกันทั้ง 3 สีจะสามารถแสดงสีได้สูงสุดถึง 16.7 ล้านสี เป็นโหมดสีที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการตกแต่งสีเพราะสามารถแทนสีได้มาก

6.4.3.2.5 Duotone เป็นโหมดสีที่ถูกใช้สำหรับภาพแบบโมโนโทน ดูโอโทน ไตรโทน ควอดโทน รูปภาพในโหมดนี้จะป็นรูปภาพแบบเกรย์สเกลที่มีสีเพียงแกนแนลเดียว ซึ่งจะมีการแบ่งลำดับสีขนาด 8 บิตต่อพิกเซล

6.4.3.2.6 CMYK Color เป็นโหมดสีที่ใช้แกนแนลสีจำนวน 4 สี คือ ฟ้า บานเย็น เหลือง ดำ โดยแต่ละสีเก็บข้อมูล 8 บิต ใช้ในกระบวนการพิมพ์ ข้อเสียคือ ไม่สามารถแสดงสีได้ทั้งหมดที่มีในธรรมชาติ

6.4.3.2.7 Multi channel เป็นโหมดสีที่มีการเก็บข้อมูลสีจำนวน 8 บิตต่อพิกเซล ทำให้มีสีได้สูงสุดเพียง 256 สี ถูกใช้ในการพิมพ์สีในกรณีพิเศษ

6.4.3.2.8 Lab Color เป็นโหมดสีที่ให้สีได้เหมือนจริงที่สุด โดยใช้ค่า L (Lightness) แทนความสว่างโดยมีค่าตั้งแต่ 0-100 ค่า a แทนสีเขียวถึงแดง และค่า b แทนสีน้ำเงินถึงเหลือง ค่าทั้งสองจะมีค่าตั้งแต่ +120 ถึง -120

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง การออกแบบกราฟิก ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตของการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
6. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 85 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 45 คนแล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง แบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 2 จำนวน 12 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องการออกแบบกราฟิก และจะนำมาใช้ในการทดลองกับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหา รวมทั้งสิ้นจำนวน 4 เรื่อง มีเนื้อหาดังนี้

เรื่องที่ 1 การออกแบบงานกราฟิก

- 1.1 ประเภทของงานออกแบบกราฟิก
- 1.2 องค์ประกอบในการวางแผนการออกแบบ
- 1.3 อิทธิพลของศิลปะ
- 1.4 ขั้นตอนในการออกแบบงานกราฟิก

เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์

- 2.1 ส่วนประกอบของการออกแบบ
- 2.2 หลักการออกแบบ
- 2.3 จิตวิทยาการรับรู้

เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี

- 3.1 ระบบของสี
- 3.2 องค์ประกอบของสี
- 3.3 หลักการใช้สี
- 3.4 แนวคิดในการใช้สี

เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก

- 4.1 คอมพิวเตอร์กับการออกแบบ
- 4.2 รูปแบบไฟล์กราฟิกต่างๆ
- 4.3 สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง การออกแบบกราฟิก
- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- 2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

3. การสร้างและการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1. วิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์แบ่งกระบวนการดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาคู่มือ รายงานการวิจัยและเอกสารต่างๆ เพื่อกำหนดเป้าหมายสำหรับใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์

3.1.2 วิเคราะห์กลุ่มผู้เรียนเพื่อสร้างบทเรียนให้เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหาและการนำเสนอ พบว่าผู้เรียนเป็นบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์เป็นอย่างดี และ ผู้เรียนเป็นบุคลากรที่มีคุณวุฒิในระดับปริญญาตรีขึ้นไป จึงนำเสนอบทเรียนที่เนื้อหาเน้นทางวิชาการและ มีการเชื่อมโยงข้อมูลที่หลากหลาย ทั้งเว็บและมัลติมีเดีย รวมถึงส่วนเชื่อมโยงภายนอก ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ

3.1.3 กำหนดเนื้อหาที่จะใช้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหานั้นๆ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์นี้

3.1.4.1 ทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยแต่ละส่วนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยมีการนำเสนอเป็นรูปแบบเว็บ ใช้โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchies) เพราะการออกแบบลักษณะนี้ทำให้การเข้าถึงเนื้อหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นไปด้วยความง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

3.1.4.2 การเขียนบทรายละเอียด (Script) เพื่อจัดวางตำแหน่งต่างๆ ของเนื้อหาและเมนูการใช้งาน

3.1.4.3 จัดเตรียมข้อมูลของบทเรียน เช่น ข้อความ เสียงบรรยาย เสียงเพลงประกอบภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว

3.1.4.4 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์ตามบท(Script) โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver ร่วมกับโปรแกรม Macromedia Flash โปรแกรม Adobe Photoshop และโปรแกรม Adobe Illustrator ในการออกแบบและจัดทำเว็บ นอกจากนี้ยังใช้ ภาษา JavaScript เพื่อจัดการด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบโดยใช้ในการเก็บคะแนนของผู้เรียน

3.1.4.5 เมื่อสร้างเสร็จแล้วทำการบรรจุ (Upload) ขึ้น เซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งได้ทดลองใช้แล้วพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์สามารถใช้งานได้ดี และ รวดเร็ว ไม่มีปัญหาด้านการเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์

3.1.4.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบข้อบกพร่องพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นยังมีการจัดวางตำแหน่งของข้อความไม่เหมาะสม และ การ

นำเสนอในส่วนขอแบบฝึกหัดในบทเรียนยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาแต่ละเรื่องย่อย จึงได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.4.7 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาตรวจประเมินคุณภาพและให้เสนอแนะที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ พบว่าในด้านเนื้อหานั้นมีภาพประกอบและจำนวนข้อของแบบฝึกหัดน้อยเกินไป ส่วนในด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษานั้นพบว่าการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวน้อยเกินไป ผู้วิจัยจึงนำข้อเสนอแนะต่างๆ มาแจ้งกับอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.4.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บโดยมีระบบค่าความคิดเห็น ตามระดับประมาณค่าคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพและได้กำหนดแบบประเมินคุณภาพเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 มีประเด็นคำถามเกี่ยวกับด้านเนื้อหา และ ชุดที่ 2 มีประเด็นคำถามเกี่ยวกับด้านสื่อการสอน

3.2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บโดยประยุกต์จากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยมีค่าคะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
- 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง
- 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการแปลความหมายผลการประเมิน

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
1.00 - 1.50	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ที่กำหนดระดับ 3.51 ขึ้นไป

3.2.3 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่สร้างเสร็จแล้ว ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องของเนื้อหา

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบกราฟิกเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้เรื่องการออกแบบกราฟิกจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารเกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลการเรียนการด้านการออกแบบกราฟิก

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบกราฟิก แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อโดยแบ่งเป็นเรื่องละ 20 ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแล้วให้เจ้าของเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบกราฟิกที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตที่ไม่กลุ่มตัวอย่างและผ่านเนื้อหาด้านการออกแบบกราฟิกมาแล้ว จำนวน 30 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนน

4.5 วิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย(p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบแบบปรนัยที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปไว้ใช้ในการวิจัยจำนวน 40 ข้อโดยแบ่งเป็นเรื่องละ 10 ข้อให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่อง

4.6.นำแบบทดสอบที่ไปหาความเชื่อมั่นโดยโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) ของครอนบัค(Cronbach) (ลัวัน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2539:215-218)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบดังตาราง 1

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
1	10	0.43 - 0.77	0.40 – 0.80	0.75
2	10	0.20 - 0.73	0.50 – 0.70	0.80
3	10	0.27 – 0.73	0.60 – 0.90	0.88
4	10	0.30 – 0.73	0.30 – 0.70	0.78
รวม	40	0.20 – 0.77	0.30 – 0.90	0.94

5. การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

5.1 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์ที่ใช้ในการทดลองเพื่อสร้างแบบฝึกหัด

5.2 เขียนแบบฝึกหัดชนิดถูกผิดให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์ เรื่อง เรื่องที่ 1 จำนวน 20 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 15 ข้อ เรื่องที่ 3 จำนวน 20 ข้อ และ เรื่องที่ 4 จำนวน 15 ข้อ โดย ในการเขียนแบบฝึกหัด เนื้อหาบางเรื่องมีความยากเน้นความเข้าใจคือในเรื่องที่ 2 และ 3 จึงมีจำนวนข้อของแบบฝึกหัดมากกว่าเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกและจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

5.3 นำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของความชัดเจนของคำถามและภาษาที่ใช้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ดำเนินการทดลองทั้งหมด 3 ครั้งโดย

6.1 การทดลองครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและความเข้าใจได้ของเนื้อหา ตลอดจนรูปแบบ การบรรยายแล้วปรับปรุงแก้ไข

6.1.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน บุคลากร 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

6.1.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไซต์ให้บุคลากรกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนตามขั้นตอน เมื่อจบบทเรียนเรื่องที่ 1 แล้วจึงเรียนเรื่องที่ 2 3 และ 4 จนครบใช้เวลาเรื่องละ 45 นาที

6.1.3 ในขณะที่บุคลากรเรียนอยู่นั้น ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะที่เรียนไปด้วย เมื่อเรียนจบ ผู้วิจัยจะซักถามเพื่อหาสาเหตุที่ไม่เข้าใจและบันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

6.1.4 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บครั้งที่ 1

6.2 การทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

6.2.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน บุคลากร 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพ

6.2.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บให้บุคลากรกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนโดยการเรียนเรื่องที่ 1 ทำแบบฝึกหัดเรื่องที่ 1 เมื่อเรียนจบให้ทำแบบทดสอบของเรื่องที่ 1 แล้วจึงเรียนเรื่องที่ 2 3 และ 4 จนครบ ใช้เวลาเรื่องละ 45 นาที โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับเรื่องที่ 1

6.2.3 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาหาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

6.2.4 ในขณะที่ผู้เรียน เรียนอยู่นั้น ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าแสดงท่าทีสงสัยหรือไม่เข้าใจตอนไหนอย่างไร บันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

6.2.5 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บครั้งที่ 2

6.3 การทดลองครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

6.3.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน บุคลากร 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อประสิทธิภาพ

6.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บให้บุคลากรกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนโดยมีขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 2

6.3.3 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาหาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2528 : 73)

7.2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

7.2.1. ค่าความยากง่าย(p) และ อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ โดยใช้ 33% ของผู้เรียนทั้งหมดในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 182 - 189)

7.2.2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) ของครอนบัค(Cronbach)โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

7.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.2528:259)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก สำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บนี้ ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โปรแกรม Macromedia Flash MX โปรแกรม Adobe Photoshop 7 โปรแกรม Adobe Illustrator 10 โปรแกรม Adobe Premiere และ Java Script มีลักษณะเป็นมัลติมีเดียคือ มีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ และมีการโต้ตอบกับผู้เรียนได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง คือ เรื่องการออกแบบกราฟิก เรื่ององค์ประกอบศิลป์ เรื่องทฤษฎีสี และ เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก บทเรียนมีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูปแบบนำเสนอเนื้อหา (Tutorial) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเองและโต้ตอบกับบทเรียนได้ บทเรียนประกอบด้วย ชื่อบทเรียน เมนูหลัก เมนูย่อย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลยและแจ้งผลคะแนน คำแนะนำ แผนที่เว็บไซต์ และส่วนเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น

ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก ดังนี้คือ

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก สำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต เรียบร้อยแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา การออกแบบกราฟิกจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ ผลการ ประเมินดังแสดงในตาราง 2 - 3

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญ
ด้าน เนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.60	ดีมาก
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4.67	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน	4.67	ดีมาก
3. การเรียงลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
4. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	ดีมาก
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.00	ดี
ภาพ ภาษาที่ใช้	4.33	ดี
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่น่าเสนอ	4.33	ดี
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพและปริมาณของเนื้อหา	3.66	ดี
3. ความชัดเจนของภาพประกอบ	4.67	ดีมาก
4. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	ดีมาก
แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ	5.00	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำสั่ง	5.00	ดีมาก
2. ความชัดเจนของข้อคำถาม	5.00	ดีมาก
3. การรายงานผลเป็นรายข้อ	5.00	ดีมาก
4. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม	5.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.64	ดีมาก

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพตามรายการประเมินรายข้อส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นความน่าสนใจในการดำเนินเรื่องอยู่ในระดับดี ส่วนด้าน ภาพและภาษาที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพตามรายการประเมินรายข้อ ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่น่าเสนอ และความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพและปริมาณของเนื้อหาอยู่ในระดับดี ส่วน ความชัดเจนของภาพประกอบและความถูกต้องของภาษาที่ใช้อยู่ในคุณภาพระดับดีมาก

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีสิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ การเลือกภาพที่ใช้กับเนื้อหาบางภาพไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และแบบฝึกหัดแต่ละเรื่องมีจำนวนน้อยเกินไป นอกจากนี้ในการแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบางข้อใช้ภาษาไม่ถูกต้อง

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดย แก้ไขด้านภาพประกอบ เพิ่มแบบฝึกหัดในทุกเนื้อหา และ แก้ไขภาษาให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.34	ดี
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย	4.00	ดี
2. ความชัดเจนของเนื้อหาในบทเรียน	4.67	ดีมาก
3. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
4. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.00	ดี
ภาพ ภาษาที่ใช้	4.13	ดี
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ	4.00	ดี
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพและปริมาณของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
3. ขนาดของภาพประกอบ	4.00	ดี
4. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.00	ดี
5. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาบทเรียน	4.00	ดี
ตัวอักษรและการใช้สี	4.50	ดี
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน	4.00	ดี
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน	4.00	ดี
3. สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
4. สีของพื้นหลังของบทเรียน	5.00	ดีมาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
การจัดการบทเรียน	4.17	ดี
1. การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน	4.67	ดีมาก
2. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้ปุ่มต่างๆ	4.00	ดี
3. การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.00	ดี
4. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.00	ดี
ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล	4.40	ดี
1. การเชื่อมโยงข้อมูลในหน้าเดียวกัน	3.67	ดี
2. การเชื่อมโยงข้อมูลในหน้าอื่น ภายในเว็บเพจเดียวกัน	4.33	ดี
3. การเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์อื่น	4.67	ดีมาก
4. ความง่าย / สะดวกในการค้นหา	4.67	ดีมาก
5. จุดเชื่อมโยงมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เชื่อมโยงไป	4.67	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.31	ดี

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมของบทเรียนอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย และความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง อยู่ในเกณฑ์ดี ความชัดเจนของเนื้อหาในบทเรียนและความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ด้านภาพและภาษาที่ใช้ ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ ขนาดของภาพประกอบและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ อยู่ในเกณฑ์ ดี ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพและปริมาณของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ด้านตัวอักษรและการใช้สี รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียนและ ขนาดของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี สีของตัวอักษรโดยภาพรวมและสีของพื้นหลังของบทเรียน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ด้านการจัดการบทเรียน การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้ปุ่มต่างๆการออกแบบหน้าจอโดยรวมและความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลในหน้าเดียวกันและการเชื่อมโยงข้อมูลในหน้าอื่นภายในเว็บเพจเดียวกันอยู่ในเกณฑ์ดี การเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์อื่น ความง่าย / สะดวกในและจุดเชื่อมโยงมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เชื่อมโยงไปการค้นหายุ้งในเกณฑ์ดีมาก

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีสิ่งที่จะต้องปรับปรุงคือ การใช้มัลติมีเดียมีน้อยเกินไป ควรจะมีการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับเนื้อหา เช่นในเรื่องของการผสมสีควรจะมีการแสดงให้เห็นการเคลื่อนตัวของสีมาผสมกันและเปลี่ยนเป็นสีต่างๆได้

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา โดย นำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ประกอบตามเนื้อหาเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 และสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการทดลองครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยการบันทึกและสังเกตพฤติกรรมในขณะทดลอง สัมภาษณ์ผู้เรียนถึงปัญหาทางด้านความชัดเจนของภาพ ภาษา เสียงบรรยาย การใช้งานบทเรียน

ผลการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ ผลการทดลองมีดังนี้

1. ด้านสี ตัวอักษร และการออกแบบหน้าจอ ผู้เรียนมีความคิดเห็นหน้าจอมีความสวยงามทันสมัย มีสีสันน่าสนใจ และ ดูสบายตา ผู้เรียนบางคนมีความเห็นว่าตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป ซึ่งสามารถแก้ไขโดยตั้งค่าของหน้าจอใช้งานที่ 600X 800 pixels นอกจากนี้ผู้เรียนบางคนให้ความคิดเห็นว่า ภาพประกอบในส่วนของเว็บนั้นมีน้อยเกินไป ภาพบางภาพไม่สื่อความหมายเท่าที่ควร
2. ด้านเสียง และ มัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายและเสียงประกอบมีความชัดเจน น่าสนใจ ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น
3. ด้านการใช้และการจัดการบทเรียน ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการใช้งานของบทเรียนมีความเป็นระบบใช้งานได้ง่าย การจัดเนื้อหามีความชัดเจนดี

4. ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล ผู้เรียนมีความเห็นว่า การเชื่อมโยงของข้อมูลนั้นใช้งานได้ดี สามารถเลือกเนื้อหา แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ได้ง่าย สามารถกลับมาทวนซ้ำได้ตามความต้องการ การเชื่อมโยงข้อมูลไปสู่ภายนอกใช้งานได้ดี

จากผลการทดลอง ผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียนโดยเพิ่มภาพประกอบให้มากขึ้นในส่วนของเว็บ และ เปลี่ยนภาพบางภาพให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ

ผลการทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บที่ได้ปรับปรุงแก้ไข แล้วในการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดัง ตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิกจากการทดลองครั้งที่ 2

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2
1	20	17.33	86.65	10	8.92	89.20
2	15	12.75	85.00	10	8.67	86.70
3	20	17.67	88.35	10	8.67	86.70
4	15	13.33	88.87	10	8.75	87.50
รวม	70	61.08	88.29	40	35.00	87.50

จากตาราง 4 แสดงผลการตรวจสอบหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก ครั้งที่ 2 พบว่า บทเรียนรวมทั้ง 4 เรื่อง มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 88.29 / 87.50 โดยเรื่องที่ 1 การออกแบบกราฟิก มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 86.65 / 89.20 เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์ มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 85.00 / 86.70 เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 88.35 / 87.50 และ เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 88.87 / 87.50 แสดงว่าทุกเรื่องมีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก่อนที่ผู้วิจัยจะทำการทดลองครั้งที่ 3 ได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆในขณะทดลองและจากการสังเกตขณะเรียนจากการทดลองครั้งที่ 2 และได้ปรับปรุงบทเรียนดังนี้

1. ปรับปรุง ตัวอักษรโดยเพิ่มขนาดให้มีความชัดเจนขึ้น
2. เพิ่มแผนที่เว็บไซต์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบได้ง่ายและไม่สับสนในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบแต่ละเรื่อง

ผลการทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บที่ได้ปรับปรุงแก้ไข แล้วในการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน เก็บรวบรวมคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละเรื่อง นำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดัง ตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิกจากการทดลองครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2
1	20	17.63	88.15	10	8.90	89.00
2	15	13.50	90.00	10	8.73	87.30
3	20	17.67	88.35	10	8.63	86.30
4	15	13.63	90.86	10	8.76	87.60
รวม	70	62.43	89.18	40	35.02	87.55

จากตาราง 5 แสดงผลการตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก ครั้งที่ 3 พบว่า บทเรียนรวมทั้ง 4 เรื่อง มีประสิทธิภาพ 89.18 / 87.55 โดยเรื่องที่ 1 การออกแบบกราฟิก มีประสิทธิภาพ 88.15 / 89.00 เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์ มีประสิทธิภาพ 90.00 / 87.30 เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี มีประสิทธิภาพ 88.35 / 86.30 และ เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก มีประสิทธิภาพ 90.86 / 87.60 แสดงว่าทุกเรื่องมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก สำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บในเนื้อหาอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 85 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 45 คนแล้วทำการสุ่มอย่างง่ายคนแล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง แบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 2 จำนวน 12 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาดังนี้

เรื่องที่ 1 การออกแบบงานกราฟิก

- 1.1 ประเภทของงานออกแบบกราฟิก
- 1.2 อิทธิพลของศิลปะ
- 1.4 แนวทางในการออกแบบ
- 1.5 ขั้นตอนในการออกแบบงานกราฟิก

เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์

- 2.1 ส่วนประกอบของการออกแบบ
- 2.2 หลักการออกแบบ
- 2.3 จิตวิทยาการรับรู้

เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี

- 3.1 ระบบของสี
- 3.2 องค์ประกอบของสี
- 3.3 หลักการใช้สี

เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก

- 4.1 คอมพิวเตอร์กับการออกแบบ
- 4.2 รูปแบบไฟล์กราฟิกต่างๆ
- 4.3 สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบกราฟิกสำหรับบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบกราฟิก
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก

การดำเนินการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ

การดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ ผู้วิจัยและดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบกราฟิกที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะเรียนทีละเรื่อง ขณะที่เรียน ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดควบคู่ไปด้วยจนครบ 4 เรื่อง ในขณะที่ผู้เรียนเรียน ผู้วิจัยจะสังเกตและสอบถามถึงปัญหาของบทเรียนในด้าน ด้านสี ตัวอักษร และการออกแบบหน้าจอ ด้านเสียง และ ภาพเคลื่อนไหว ด้านการจัดการบทเรียน และด้านการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน โดยเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนทีละเรื่อง โดยเริ่มจากเรื่องที่ 1 ในขณะที่ผู้เรียนเรียนเรื่องที่ 1 ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อจบเรื่องที่ 1 แล้วก็เริ่มเรียนเรื่องที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ และในแต่ละเรื่องก็ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับเรื่องที่ 1 จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาตรวจสอบหาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85 เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น เพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนทีละเรื่อง โดยเริ่มจากเรื่องที่ 1 ในขณะที่ผู้เรียนเรียนเรื่องที่ 1 ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อจบเรื่องที่ 1 แล้วก็เริ่มเรียนเรื่องที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ และในแต่ละเรื่องก็ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับเรื่องที่ 1 จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ในการสร้างหน้าจอบทเรียน ใช้ โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0 และ โปรแกรม Adobe Illustrator 10 ในการออกแบบหน้าจอใช้ งานและกราฟิกต่างๆ ใช้ โปรแกรม Adobe Premiere ในการตัดต่อเสียงบรรยายและใส่เสียงประกอบ โปรแกรม Macromedia Flash MX ในการสร้างมัลติมีเดีย และใช้ Java Script ในการจัดทำ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP ซึ่งบรรจุไว้บนเซิร์ฟเวอร์ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ขนาดความจุ 32 เมกกะไบต์ ลักษณะการนำเสนอ บทเรียนเป็นแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) ประกอบด้วยเนื้อหา 4 เรื่อง ได้แก่ การออกแบบกราฟิก องค์ประกอบศิลป์ ทฤษฎีสี และคอมพิวเตอร์กราฟิก ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความต้องการ

2. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบ กราฟิกของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและผลการประเมิน คุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาพบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี

3. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บพบว่า บทเรียนมี ประสิทธิภาพ 89.18/87.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1 การออกแบบกราฟิก	มีประสิทธิภาพ 88.15/89.00
เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์	มีประสิทธิภาพ 90.00/87.30
เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี	มีประสิทธิภาพ 88.35/86.30
เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก	มีประสิทธิภาพ 90.86/87.60

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบกราฟิก พบว่ามีประสิทธิภาพเป็น 89.18/87.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผล ดังนี้

1. การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้วิจัยได้ ดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยได้นำหลักการและ ทฤษฎีต่างๆที่ได้ศึกษาทบทวนมาใช้ตั้งแต่เริ่มดำเนินการสร้างบทเรียน คือนำหลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวกับออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียบนเว็บ เช่น การใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยการใช้มัลติมีเดีย

และเสียงดนตรีที่สร้างความสนใจ การใช้ภาพและกราฟิกที่สอดคล้องกับเนื้อหา และ การสร้างบทเรียนที่มีทางเลือกในหลายแบบเพื่อสนองตอบในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทั้งในด้านการเลือกเนื้อหาบทเรียนและการเลือกรูปแบบบทเรียน ซึ่งในการสร้างบทเรียนนี้ได้รับการตรวจสอบ แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญโดยผ่านการประเมินคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งผลการประเมินมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และ ดีมาก สามารถนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพได้ โดยมีการทดลองตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา คือ การทดลองครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและแก้ไขปรับปรุง การทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพ และการทดลองในครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2. จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจในการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้เร็วหรือช้าต่างกัน อีกทั้งในบทเรียนประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และดนตรีประกอบ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายและเร็วขึ้น เนื้อหามีคำอธิบายพร้อมยกตัวอย่างภาพประกอบให้เข้าใจง่าย มีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ซึ่งมีการรายงานผลช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที

3. ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเห็นว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) ที่ผู้เรียนทำได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เนื่องจากแบบฝึกหัดในบทเรียนนี้มีการแทรกระหว่างเนื้อหาย่อยของบทเรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งผู้เรียนเพียงจะเรียนผ่านไปได้ทำให้มีโอกาสลืมได้น้อยแต่แบบทดสอบหลังเรียนนั้นผู้เรียนจะได้ทำต่อเมื่อเรียนเนื้อหาในเรื่องนั้นๆ จนจบ ซึ่งมีเนื้อหาหลายเรื่องประกอบกันและแบบฝึกหัดมีจำนวนข้อมากกว่าและมีโอกาสตอบถูกได้มากกว่า

ในการวิจัยครั้งนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาริรัตน์ ลำพูน (2547:60) ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ทวีปเอเชีย ผลการวิจัย พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.97/89.86 นางลักษณ แก้วกระจ่าง (2546 : 67) ที่ได้วิจัยเรื่อง ทฤษฎีสี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.67/87.50 และงานวิจัยของ งานวิจัยของ อรสุชา อุปกิจ (2547 :48) ที่ได้วิจัยเรื่อง การจัดองค์ประกอบในการถ่ายภาพ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 94.00/88.28

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำบทเรียนนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น
2. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บนั้น ผู้วิจัยควรเตรียมทรัพยากรต่างๆ ให้พร้อม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหา ภาพ เสียง ประกอบ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการสร้างบทเรียน นอกจากนี้ต้องมีความพร้อมในการนำบทเรียนไปบรรจุบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ด้วย
3. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บไปใช้นั้น ควรมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และในด้านการโปรแกรมที่ใช้งานคือ โปรแกรม Internet Explorer และ Plug-in ของ Flash 9 บนระบบปฏิบัติการ Windows XP
4. ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการศึกษา ดังนั้น จึงควรมีการส่งเสริมและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเพิ่มมากขึ้น เพราะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับผู้เรียนที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บในเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิกเพื่อต่อยอดความรู้และพัฒนาทักษะในการออกแบบกราฟิกในสาขาต่างๆ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บนั้นสามารถเผยแพร่ไปสู่บุคคลในวงกว้าง ในการพัฒนาควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การปรับเปลี่ยนข้อมูลให้ทันสมัย และ มีการอ้างอิงข้อมูล เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจและต้องการวิจัยเพิ่มเติมต่อไป
3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บในสาขา อื่นๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อ ช่วยสร้างแหล่งเรียนรู้ให้กับบุคคลทั่วไปในการพัฒนาตนเอง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง.(2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ครรชิต มาลัยวงศ์.(2540).*ทัศน์ไอที*.กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
- จันทนา เตชะทัตตานนท์(2546).การพัฒนาบทเรียนเรื่องร่างกายของเรา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผ่านทางอินเตอร์เน็ต.สารนิพนธ์กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ .(2526) .*เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ดวงสมร ฉิมครู(2548). การศึกษาแนวความคิดในการออกแบบเว็บเพจเพื่อพัฒนาเว็บช่วยสอนรายวิชาสังคมศึกษาสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- ณอมพร เลหาจรัสแสง .(2545) Designing e-Learning หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.เชียงใหม่:มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธนพล นามนวล(2548).การพัฒนาการสอนบนเว็บ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี.สารนิพนธ์.กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- ธัญศักดิ์ ทองมัน(2548) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่าย เรื่อง เทคนิคการสร้างไตเติ้ล สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 .สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- นงลักษณ์ แก้วกระจำง. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ทฤษฎีสี่*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- นฤมล ศิริวงษ์(2548) *การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ในระดับอุดมศึกษา*.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย.(2548).*การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2* .สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ :

- บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
 นิรชา ธนเมธี. (2541). *การวิเคราะห์การออกแบบเว็บเพจในเว็บ ไซด์ เว็บ ที่แบ่งตามประเภทขององค์กร*.วิทยานิพนธ์ ค.ด.(โสตทัศนศึกษา).กรุงเทพฯ :
- บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร
 บุญชาติ ทักษิณกรณ์; และคนอื่นๆ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*
 กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางลาดพร้าว.
- ประสิทธิ์ วรจัตตวรณิก.(2535).*มัลติมีเดียการผสมผสานทางเทคโนโลยี.คอมพิวเตอร์วิว.ฉบับที่*
 100
- ประจำเดือนธันวาคม.204-209
- พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์.(2547). *เทคนิคการออกแบบงานกราฟิก*.กรุงเทพฯ : :ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์.(2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*.พิมพ์ครั้งที่ 7 .
 กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ภาวนา เห็นแก้ว(2545). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น* .สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- มณีวรรณ ยังปลื้มจิตต์(2547) . *การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียนออนไลน์(e-Learning)ในสถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย*.
 สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- เย็น ภู่วรรณ. (2535, มีนาคม). *เทคโนโลยีมัลติมีเดีย.ไมโครคอมพิวเตอร์.ฉบับที่* 80:215–216.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*.กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น
- วัชร บวรณสิงห์.(2526). *เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์สำหรับสังคมศาสตร์*
 สาขาวิชาศิลปศาสตร์.นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิไล กัลยาณวัจน์.(2541). *การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเรื่องเมืองไทยของเรา.ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.(เทคโนโลยีการศึกษา)* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- วิทยา เรืองพรวิสุทธิ.(2539).*เรียนอินเทอร์เน็ตผ่าน World Wide Web อย่างง่าย*.กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิรุณ ตั้งเจริญ.(2544). *ออกแบบกราฟิก : Graphic Design*.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สันติศิริ.
- ศิริพงศ์ พยอมแย้ม.(2537). *เทคนิคงานกราฟิก*.กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.

- ศิริอร มโนมัยยา. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้ปีเปตต์.
 สารนิพนธ์.การศึกษามหาบัณฑิต.(เทคโนโลยีการศึกษา)
 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- สกันธ์ ภู่งามดี. (2547). *พื้นฐานการออกแบบกราฟิก*.กรุงเทพฯ : บริษัท บิ๊ก พอยท์ จำกัด.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2538).รายงานการวิจัยเรื่องลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของคนไทย.
 นครปฐม:ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
 มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมพร สุขะ (2545). การพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่าย
 อินเทอร์เน็ต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา.ปริญญาโท กศ.ด.(เทคโนโลยีการศึกษา).
 กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- สุรพล เกียรติวัฒนา.(2542) การพัฒนาระบบโฮมเพจของคณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.เชียงใหม่:มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.ถ่ายเอกสาร
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.(2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*.กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรสุชา อุปกิจ.(2547).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการจัดองค์ประกอบ
 ในการถ่ายภาพ.สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย:
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- อารีรัตน์ ลำพูน. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ทวีปเอเชีย กลุ่ม
 สารการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.
 สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร
- Alessi, Stephen M. and Stanley, R. Trollip. (1991). *Computer – Based Instruction :
 Methods and Development*. 2 nd ed., New Jersey : Prentice – Hall Inc.
- Borg,Walter R. and Merigth D. Gall (1979).*Education Research*. New York:Longman
 and Co.
- Clack, G. (1996) *Glossary of CBT/WBT Terms*.(Online). Available:
<http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.
- Dick, Paulissen and Harald Frater. (1994). *Multimedia Manias*. Miami ; Abacus, Inc.
 Grand Rapid.
- Donnelly,D.(1997) *Web Page from Aroud the World*. Copyright©1997 by Rockport

- Publisher, Inc.
- Espich, Jame E. and Bill Williams. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials*. New York : Lear Siegler, Inc.
- Gagne, Robert M.and Leslie Briggs.(1984).*Principle of Instructional Design*. New York : Holt, Rinehart and Winton.Inc.
- Green. Babara. And other. (1993). Technology Edge : Guide to Multimedia. New Jersey. U.S.A.: New Riders Publishing.
- Hall, Tom L. (1996). *Utilizing Multimedia Tool Book 3.0*. New York : Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing. Inc.
- Holcomb, Terry L. (1992). *Multimedia Encyclopedia of Computer*. Volume 1, New York : Macmillan.
- Khan, B.H.(1997). *Web-based Instruction*. Englewood Cliffs, New Jersay : Prentice Hall.
- Knowles, Malcoin S.(1975). Fels-directed Learning : A guide for Learner and Teacher.Chicago : Association Press.
- Morrish, Ivor.(1987). *Aspects of Educational Change*.London:George Allen and unwin.
- Parson, Robert.(1997). An Investigation into Instruction Available on the world wide web.(Online).Available : <http://www.oise.utoronto.ca/rparson/out1d.html>
- Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. New York : Academic Press.
- Relan, Aju and Gillani, Bijan B.(1995) Web-Based Instruction and the Traditional Classroom : Similarties and Differences.(Online). Available : http://www.uttc-med.utb.edu/6323/summary_ch4.html
- Skager, Rodney.(1978). *Lifelong Education and Evaluation Practice*. Oxford :Frankfurt Unesco Institute for Education.
- Sloss, Andrew. (1997). *Multimedia in Education Department of Computing Services*. Ontario : University of Waterloo.
- Tough, Allen.(1979). *The Adult Learning Projects*. Ontario Institute for Studies Education.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบเรื่องการออกแบบกราฟิก

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดียบนเว็บ ทั้ง 4 เรื่องมีค่าความเชื่อมั่น 0.94 โดยคัดเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละตอน สามารถแสดงให้เห็นแต่ละหน่วยได้ดังตาราง

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่องที่ 1 การออกแบบกราฟิก

ข้อ	ค่าความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)
1	0.67	0.80
2	0.63	0.40
3	0.43	0.40
4	0.77	0.50
5	0.70	0.50
6	0.57	0.50
7	0.73	0.60
8	0.47	0.40
9	0.70	0.70
10	0.67	0.40

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.43 – 0.77

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80

ค่าความเชื่อมั่น 0.75

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์

ข้อ	ค่าความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)
1	0.63	0.70
2	0.37	0.70
3	0.50	0.70
4	0.43	0.70
5	0.60	0.70
6	0.30	0.50
7	0.53	0.60
8	0.20	0.50
9	0.50	0.60
10	0.63	0.60

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.63

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.70

ค่าความเชื่อมั่น 0.80

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี

ข้อ	ค่าความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)
1	0.53	0.60
2	0.47	0.70
3	0.27	0.70
4	0.43	0.70
5	0.53	0.80
6	0.40	0.60
7	0.63	0.90
8	0.27	0.70
9	0.57	0.80
10	0.73	0.70

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.73

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.60 – 0.90

ค่าความเชื่อมั่น 0.88

ตาราง 9 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก

ข้อ	ค่าความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)
1	0.73	0.70
2	0.80	0.60
3	0.63	0.50
4	0.60	0.50
5	0.67	0.70
6	0.73	0.60
7	0.60	0.60
8	0.60	0.50
9	0.33	0.40
10	0.30	0.30

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.73

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.70

ค่าความเชื่อมั่น 0.78

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง การออกแบบกราฟิก

เรื่องที่ 1 การออกแบบกราฟิก

1. การออกแบบงานกราฟิกในสาขาการศึกษาและการประชาสัมพันธ์มีความแตกต่างกันในด้านใด
 - ก. การนำไปใช้
 - ข. การผลิต
 - ค. ระยะเวลา
 - ง. คุณภาพ
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นงานกราฟิกทางด้านอุตสาหกรรม
 - ก. ลูกโลกจำลอง
 - ข. ซองมาม่า
 - ค. สลากออมสิน
 - ง. ป้ายบอกทาง
3. ทำไมจึงต้องนำหลักการทางศิลปะเข้ามาใช้ในการออกแบบงานกราฟิก
 - ก. เพื่อให้สามารถเล่าเรื่องได้
 - ข. เพื่อให้งานกราฟิกมีความโดดเด่นน่าสนใจ
 - ค. เพื่อนำหลักการทางศิลปะมาใช้ให้เกิดประโยชน์
 - ง. แสดงถึงรสนิยมของผู้ออกแบบ
4. การออกแบบกราฟิกโดยใช้ตัวอักษรที่มีรูปแบบและสีสลับเปลี่ยนตามมีข้อดีอย่างไร
 - ก. ช่วยเพิ่มความสามารถในการรับรู้
 - ข. ช่วยให้อ่านได้ง่ายขึ้น
 - ค. ช่วยในการจดจำ
 - ง. ช่วยสร้างความสนใจกระตุ้นการตอบสนอง
5. ขนาดของตัวอักษรที่ดีในการออกแบบกราฟิกควรมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ขนาดเล็ก กะทัดรัด ใช้เนื้อที่น้อย
 - ข. ขนาดใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจน
 - ค. ขนาดเหมาะสมกับงาน อ่านได้ง่าย
 - ง. ขนาดเล็กและใหญ่สลับกันไป เพิ่มความน่าสนใจ
6. การกำหนดพื้นที่ว่างและระยะห่างในการออกแบบงานกราฟิกมีความสำคัญอย่างไร
 - ก. เน้นความชัดเจนและความเป็นระเบียบของข้อมูล
 - ข. สร้างเอกลักษณ์ให้กับงานกราฟิก
 - ค. ลดค่าใช้จ่ายในการผลิตงานกราฟิก
 - ง. นำหลักการทางศิลปะมาใช้ให้เกิดประโยชน์
7. การกำหนดสีที่ดีในการออกแบบกราฟิกมีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ช่วยเน้นความชัดเจน ทำให้สะดุดตา มีความสวยงาม
 - ข. ช่วยแสดงเอกลักษณ์ของงานกราฟิก
 - ค. ช่วยสร้างต้นแบบของงานกราฟิกที่ดี
 - ง. ช่วยให้อ่านสามารถวางแผนการผลิตงานกราฟิกได้อย่างเหมาะสม

8. กระบวนการในการออกแบบกราฟิกมีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นการสร้างสรรค์งานตามจินตนาการ
- ข. เป็นการสร้างสรรค์งานตามงบประมาณ
- ค. เป็นการสร้างสรรค์งานอย่างเป็นขั้นตอน
- ง. เป็นการสร้างสรรค์งานตามระยะเวลา

9. ขั้นตอนแรกในการออกแบบงานกราฟิกคืออะไร

- ก. ขั้นจัดหมวดหมู่จินตนาการ
- ข. ขั้นการร่างภาพ
- ค. ขั้นพัฒนาการออกแบบ
- ง. ขั้นสร้างภาพต้นฉบับ

10. การถ่ายทอดความคิดที่จัดหมวดหมู่แล้ววาดภาพบนกระดาษคือขั้นตอนใดในการออกแบบ

- ก. ขั้นจัดหมวดหมู่จินตนาการ
- ข. ขั้นการร่างภาพ
- ค. ขั้นพัฒนาการออกแบบ
- ง. ขั้นสร้างภาพต้นฉบับ

เฉลย

- | | |
|------------|------------|
| ข้อ 1 ก | ข้อ 6 ก |
| ข้อ 2 ข | ข้อ 7 ก |
| ข้อ 3 ข | ข้อ 8 ค |
| ข้อ 4 ง | ข้อ 9 ก |
| ข้อ 5 ค | ข้อ 10 ข |

เรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์

1. องค์ประกอบในการออกแบบคืออะไร
 - ก.เครื่องมือในการออกแบบ (Tools)
 - ข. ส่วนประกอบในการสร้างภาพ (Element of Design)
 - ค. แสงและเงา (Light & Shade)
 - ง.เส้นและสี (Line & Color)
2. รูปร่างมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ประกอบด้วยด้าน สูงและหนา
 - ข. ประกอบด้วยด้าน กว้างและยาว
 - ค. ประกอบด้วยด้าน กว้าง ยาว และสูง
 - ง. ประกอบด้วยด้าน กว้าง ยาว สูงและหนา
3. ระยะของภาพ (Perspective) มีความสำคัญในเรื่องใด
 - ก. ช่วยเพิ่มความสวยงาม
 - ข. ช่วยให้จัดองค์ประกอบอื่นๆ ง่ายขึ้น
 - ค. ช่วยให้มีความสมจริง
 - ง. ช่วยให้มีความเป็นเอกภาพ
4. ส่วนประกอบใดที่ช่วยในการแสดงความเคลื่อนไหว
 - ก. เส้น (Line)
 - ข. ระยะของภาพ (Perspective)
 - ค. ทิศทาง (Direction)
 - ง. ลักษณะพื้นผิว (Texture)
5. การกำหนดสัดส่วนมีความสำคัญในเรื่องใด
 - ก. สร้างความเหมาะสมระหว่างวัตถุและบริเวณภาพ
 - ข. ช่วยให้วัตถุมีความโดดเด่นมากขึ้น
 - ค. สร้างความรู้สึกไปในทิศทางเดียวกัน
 - ง. ทำให้บริเวณภาพมีความน่าสนใจมากขึ้น
6. การสร้างภาพให้ถ่ายทอดการรับรู้ และเข้าใจ ควรจะนำส่วนประกอบใดมาช่วยในการออกแบบ
 - ก. เส้น (Line)
 - ข. ระยะของภาพ (Perspective)
 - ค. ทิศทาง (Direction)
 - ง. ที่ว่าง (Space)

7. สิ่งที่จะช่วยให้ชิ้นงานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ตรงกับหลักการจัดองค์ประกอบในข้อใด
- เอกภาพ (unity)
 - สมดุล (Balance)
 - จุดสนใจ (Point of Interest)
 - การขัดแย้ง (Conflict)
8. ภาพที่สองข้างไม่เหมือนกัน เช่น รูปทรง สี พื้นผิว แต่มองโดยรวมแล้วเท่ากันคือภาพที่มีความสมดุลแบบใด
- ความสมดุลในรูปทรง
 - ความไม่เหมือนกันทั้งสองข้าง
 - ความสมดุลในความรู้สึก
 - ความสมดุลเสมือนจริง
9. หลักสำคัญของการจัดองค์ประกอบแบบมีจุดสนใจคืออะไร
- จุดสนใจกระจายตามความเหมาะสม
 - จุดสนใจมีตามลำดับชั้น
 - จุดสนใจหลากหลายในความคิดเดียว
 - จุดสนใจเดียวและความคิดเดียว
10. หลักการออกแบบโดยนำเสนอเพียงบางส่วนและให้ผู้ตีความหมายเองหากผู้ดูขาดประสบการณ์ในสิ่งนั้นจะมีผลอย่างไร
- กระตุ้นให้ผู้ดูเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น
 - ผู้ดูเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย
 - ผู้ดูตีความหมายผิดพลาด
 - ช่วยให้ผู้ดูมีความสนใจต่องานออกแบบมากขึ้น

เฉลย

ข้อ 1	ข	ข้อ 6	ง
ข้อ 2	ข	ข้อ 7	ก
ข้อ 3	ค	ข้อ 8	ค
ข้อ 4	ค	ข้อ 9	ง
ข้อ 5	ก	ข้อ 10	ค

เรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี

1. ข้อใดคือลักษณะเด่นของสีระบบสีแสง

- ก. เมื่อนำแม่สี คือ เขียว แดง น้ำเงิน มาผสมกันจะได้ สีขาว
- ข. เมื่อนำแม่สีคือ เขียว แดง น้ำเงิน มาผสมกันจะได้ สีดำ
- ค. เมื่อนำแม่สี คือ เหลือง ม่วงแดง ฟ้ำ มาผสมกันจะได้ สีขาว
- ง. เมื่อนำแม่สี คือ เหลือง ม่วงแดง ฟ้ำ มาผสมกันจะได้ สีดำ

2. ระบบสีแสง (additive) นั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องใด

- ก. การอัดขยายภาพสี
- ข. การวาดภาพเขียนบนผนัง
- ค. การพิมพ์ในโรงพิมพ์
- ง. การพิมพ์ลายผ้า

3. ระบบสีวัตถุ (Subtractive) นั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องใด

- ก. การอัดขยายภาพสี
- ข. การผลิตสีผสมที่มีเดียด้วยคอมพิวเตอร์
- ค. การจัดแต่งเวทีด้วยไฟประดับ
- ง. การพิมพ์ลายผ้า

4. องค์ประกอบของสีนั้นมีกี่มิติ

- ก. 1 มิติ
- ข. 2 มิติ
- ค. 3 มิติ
- ง. 4 มิติ

5. การผสมสีเพื่อให้เกิดค่าของสีโดยใช้สีดำค่อยๆผสมให้ตัวสีคล้ำลงจนกระทั่งดำสีในลักษณะนี้เรียกว่าอะไร

- ก. สีพิเศษ (alpha)
- ข. สีใส (transparent)
- ค. สีทินต์ (tint)
- ง. สีเฉด (shade)

6. ข้อใดไม่ใช่หลักการใช้สี

- ก. การใช้สีโทนเดียว
- ข. การใช้สีตรงกันข้าม
- ค. การใช้สีแบบหลากหลาย
- ง. การใช้สีต่างวรรณะ

7. การใช้สีวรรณะเดียวมีข้อดีอย่างไร

- ก. สามารถช่วยให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกคล้ายตามได้
- ข. เป็นการประหยัดในการผลิตงานกราฟิก
- ค. ให้ความรู้สึกในการแข่งขัน
- ง. เพิ่มจุดสนใจให้กับภาพ

8. ในการสีตรงกันข้ามนั้นจะมีความขัดแย้งกันอย่างรุนแรง เราสามารถแก้ปัญหาได้ยกเว้นข้อใด

ก. กำหนดสัดส่วนคู่สีตรงข้ามในอัตรา 50: 50

ข. ลดความสดใสของสีตรงกันข้าม

ค. ใช้สีขาวตัดเส้นระหว่างสีตรงข้าม

ง. ใช้สีดำตัดเส้นระหว่างสีตรงกันข้าม

9. สีในกลุ่มใดที่แสดงออกถึงความน่าเชื่อถือ

ก. สีแดง สีดำ สีเหลืองและสีแสด

ข. สีดำ สีเหลือง สีนํ้าตาล และสีทอง

ค. สีเหลือง สีเขียวเหลือง และสีนํ้าเงิน

ง. สีเหลือง สีนํ้าตาลและสีเขียว

10. ข้อใดไม่ใช่ในการตัดสินใจเลือกใช้สี

ก. อายุ

ข. รสนิยม

ค. เพศ

ง. รายได้

เฉลย

ข้อ 1 ก

ข้อ 6 ค

ข้อ 2 ก

ข้อ 7 ก

ข้อ 3 ง

ข้อ 8 ก

ข้อ 4 ค

ข้อ 9 ข

ข้อ 5 ง

ข้อ 10 ง

เรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก

1. การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบดีกว่าการออกแบบบนกระดาษอย่างไร

ก. ประหยัด	ข. แก้ไขได้ง่าย
ค. มีความชัดเจน	ง. ความเสี่ยงต่ำ
2. พิกเซล (Pixel) คืออะไร

ก. จุดเล็กๆที่รวมกันเป็นภาพ	ข. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
ค. ความละเอียดของคอมพิวเตอร์	ง. โหมดสีในคอมพิวเตอร์
3. ข้อใดคือข้อจำกัดของไฟล์ภาพแบบบิตแมป (Bitmap)

ก. เมื่อย่อหรือขยายทำให้ความสวยงามลดลง	ข. ไม่สามารถแก้ไขได้
ค. ไม่รองรับระบบวินโดวส์	ง. ไม่สามารถใช้สีมากๆได้
4. ข้อใดไม่ใช่รูปแบบไฟล์แบบบิตแมป (Bitmap)

ก. JPEG	ข. TIFF
ค. WMF	ง. GIF
5. ภาพแบบ Resolution Independent ซึ่งแต่ละส่วนเป็นอิสระต่อกันและอิงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์คือภาพชนิดใด

ก. Bitmap	ข. Pixel
ค. Vector	ง. Raster
6. รูปแบบไฟล์ภาพที่ชนิดใดที่มีจำนวนพิกเซล(Pixel) คงที่

ก. AI	ข. WMF
ค. JPEG	ง. EPS
7. การแสดงภาพของจอคอมพิวเตอร์นั้นเป็นการแสดงผลแบบใด

ก. RGB Color	ข. Indexed Color
ค. CMYK Color	ง. Lab Color
8. การเลือกใช้โหมดสีในงานพิมพ์นั้นควรเป็นแบบใด

ก. RGB Color	ข. Indexed Color
ค. CMYK Color	ง. Lab Color
9. โหมดสีแบบ Bitmap มีการแสดงสีอย่างไร

ก. แสดงเพียง สีขาวและสีดำ	ข. แสดงสีได้ 16.7 ล้านสี
ค. แสดงสีแบบดูโอโทน	ง. แสดงสีได้ 256 สี

10. ในระบบสีวัตถุเกิดจากนำสีฟ้า สีม่วงแดง และสีเหลืองมาผสมกัน จะได้เป็นสีน้ำตาลเข้ม จึงมีการแก้ปัญหาโดยนำสีใดเข้ามาผสมอีก 1 สี เพื่อให้ได้สีออกมาสมบูรณ์ในกระบวนการพิมพ์

ก. สีขาว

ข. สีดำ

ค. สีเทา

ง. สีกรม

เฉลย

ข้อ 1 ข

ข้อ 6 ค

ข้อ 2 ก

ข้อ 7 ก

ข้อ 3 ก

ข้อ 8 ค

ข้อ 4 ค

ข้อ 9 ก

ข้อ 5 ค

ข้อ 10 ข

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบกราฟิก
และ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียบนเว็บ ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียบนเว็บที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

(5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม					
2. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน					
3. การเรียงลำดับเนื้อหา					
4. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
ภาพ ภาษาที่ใช้					
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ					
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพและปริมาณของเนื้อหา					
3. ความชัดเจนของภาพประกอบ					
4. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ					
1. ความชัดเจนของคำสั่ง					
2. ความชัดเจนของข้อคำถาม					
3. การรายงานผลเป็นรายข้อ					
4. การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม					

ข้อเสนอนะ

[illegible]

ลงข้อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียบนเว็บ ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียบนเว็บที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

(5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดมุ่งหมาย					
2. ความชัดเจนของเนื้อหาในบทเรียน					
3. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
4. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
ภาพ ภาษาที่ใช้					
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพประกอบที่นำเสนอ					
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพและปริมาณของเนื้อหา					
3. ขนาดของภาพประกอบ					
4. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
5. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหาบทเรียน					
ตัวอักษรและการใช้สี					
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน					
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอบทเรียน					
3. สีของตัวอักษรโดยภาพรวม					
4. สีของพื้นหลังของบทเรียน					
การจัดการบทเรียน					
1. การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน					
2. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้ปุ่มต่างๆ					
3. การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
4. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน					
รายการ	ระดับความคิดเห็น				

	5	4	3	2	1
ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล					
1. การเชื่อมโยงข้อมูลในหน้าเดียวกัน					
2. การเชื่อมโยงข้อมูลในหน้าอื่น ภายในเว็บเพจเดียวกัน					
3. การเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์อื่น					
4. ความง่าย / สะดวกในการค้นหา					
5. จุดเชื่อมโยงมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เชื่อมโยงไป					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่องการออกแบบกราฟิก

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. อาจารย์ ดร. กุศล อิศดุลย์ | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|--|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แจ่มจันทร์ นิลพันธุ์ | สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต |
| 2. อาจารย์ศรีสุดา จันทร์บุญพร | สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต |
| 3. อาจารย์สันทนี ยะสารวรรณ | คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต |

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ
เรื่องการออกแบบกราฟิก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องการออกแบบกราฟิก
หน้าแรกและส่วนข้อมูลทั่วไป



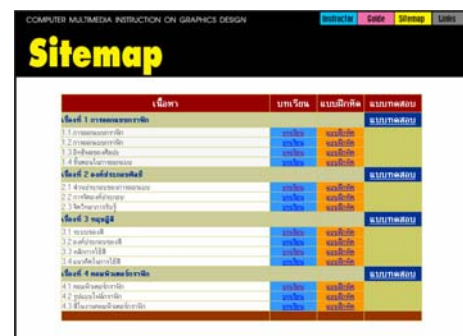
เมนูหลัก



ผู้จัดทำ



แนะนำการใช้งาน



แผนที่เว็บไซต์



ส่วนเชื่อมโยง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องการออกแบบกราฟิก

บทเรียนเรื่องที่ 1 การออกแบบกราฟิก



1.1 การออกแบบกราฟิก



1.2 ประเภทของการออกแบบ



1.3 จิตพิผลของศิลปะ



1.4 ขั้นตอนในการออกแบบ



แบบฝึกหัด



แบบทดสอบ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องการออกแบบกราฟิก

บทเรียนเรื่องที่ 2 องค์ประกอบศิลป์



บทเรียนเรื่องที่ 3 ทฤษฎีสี



บทเรียนเรื่องที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวอ้อยอัยชรา แซ่เฮง
วัน เดือน ปีเกิด	1 ตุลาคม 2521
ภูมิลำเนา	ทวีวัฒนา กรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน	7/4 หมู่ 6 ถนนพุทธมณฑลสาย 3 แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170
สถานที่ทำงาน	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2542	ศิลปศาสตรบัณฑิต (นิเทศศาสตร์) สถาบันราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2549	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ