



การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบ  
ตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน

โดย

นางสาวณัฐวรรณ เฉลิมสุข

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่ง  
เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน

โดย

นางสาวณัฐวรรณ เฉลิมสุข

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE COMPARISON OF LEARNING ACHIEVEMENT ON COMPUTER MULTIMEDIA  
FOR LEARNING SKILL OF BASIC INTERIOR DESIGN COURSE FOR DIFFERENT OF  
LEARNING ART ABILITIES MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS**

**By**

**Nattawan Chalarmsuk**

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree**

**MASTER OF EDUCATION**

**Department of Educational Technology**

**Graduate School**

**SILPAKORN UNIVERSITY**

**2008**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน ” เสนอ โดย นางสาวณัฐวรรณ เฉลิมสุข เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ  
อาจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม)  
...../...../.....

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง )  
...../...../.....

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน)  
...../...../.....

49257308 : สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คำสำคัญ : บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ / วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นี้สุวรรณ เฉลิมสุข : การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน. อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ : อ.ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน. 291 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน 3) เปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย 2) บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียฝึกทักษะ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ 5) แบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment 6) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 82.33/81.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลจากการเปรียบเทียบผลงานด้านทักษะด้วยการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น พบว่าคะแนนผลงานปฏิบัติ ของผู้เรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน มีค่าเฉลี่ยต่างกัน ความสามารถทางศิลปะของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะแตกต่างกันตามระดับความสามารถผู้เรียน 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.38, SD = 0.16$ )

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา                      บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร                      ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ .....

49257308 : MAJOR : EDUCATIONAL TECHNOLOGY

KEY WORD : COMPUTER MULTIMEDIA / BASIC INTERIOR DESIGN COURSE

NATTAWAN CHALARMSUK : THE COMPARISON OF LEARNING ACHIEVEMENT ON COMPUTER MULTIMEDIA FOR LEARNING SKILL OF BASIC INTERIOR DESIGN COURSE FOR DIFFERENT OF LEARNING ART ABILITIES MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS. THESIS ADVISOR : ANIRUT SATIMAN, Ed. D. 291. pp.

The purposes of this research were to: 1) study the efficiency of the computer multimedia for learning skill on basic interior design course 2) compare of the learning achievement mathayomsuksa five students by using the computer multimedia for learning skill of basic interior design course at Srinakarinwirot University : Prasarnmit Demonstration School (mathayomsuksa) which have different of learning art abilities 3) compare of the mathayomsuksa five students' achievement from using the computer multimedia for learning skill mathayomsuksa five students by using the computer multimedia for learning skill of basic interior design course which have different art abilities. 4) study the students' satisfaction of the computer multimedia for learning skill of basic interior design course.

The sample consisted of 30 mathayomsuksa five students at Srinakarinwirot University: Prasarnmit Demonstration School (mathayomsuksa), during the second semester of the academic year 2008, selected by purposive sampling.

The instruments of this research were; 1) structured Interview which was used for interviewing expert' opinions; 2) computer multimedia for learning skill of basic interior design course for mathayomsuksa five; 3) the quality evaluation form of computer multimedia; 4) the achievement test; 5) practice exercises (rubric assessment) and 6) the questionnaire form on students' satisfaction toward the computer multimedia.

Data were analyzed by using mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (SD.) and t - test. The results of the study were as follows:

1. The computer multimedia for learning skill of basic interior design course for mathayomsuksa five students was found at  $E_1/E_2$  82.33/81.67 higher than efficiency criterion.

2. The posttest of learning achievement of the computer multimedia was higher than pretest at the 0.05 level of significant.

3) The comparison of students' skills by using computer multimedia for learning skill of basic interior design course found that the practical scores of each group had different mean ( $\bar{X}$ ) which showed that the students' art abilities after using computer multimedia were different on the students' abilities level.

4) The students had high level positive satisfaction toward the computer multimedia for learning skill of basic interior design course ( $\bar{X}$  =4.38, SD =0.16)

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อคิดเห็น เป็นที่ปรึกษาตลอดจนแก้ไขปรับปรุงงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการ และผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบงานวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุงการค้นคว้าอิสระจนเสร็จสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ รศ. ศิริพงศ์ พยอมแย้ม อ. ดร. สรภฤช มณีวรรณ อ. ดร. สุรพล บุญลือ อ. ดร. นฤมล ศิระวงษ์ อ.ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม อาจารย์นำมนต์ เรืองฤทธิ์ อาจารย์เอกนถน บางท่าไม้ ผศ. สุรชาติ ทินานนท์ ผศ. วิบูลลักษณ์ สรวิจิตร อาจารย์ศุภศิษย์ นามโภชน์ และอาจารย์วิภาภรณ์ อรุณพลอดที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ คณาจารย์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทุกคน ในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ให้ความร่วมมือ เอื้อเฟื้อสถานที่สละเวลา อำนวยความสะดวกในการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ ทุกๆ ท่านที่ให้คำปรึกษา ตลอดจนช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยได้ต่อสู้ปัญหา ฝ่าฟันอุปสรรคจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์จากการค้นคว้าอิสระเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเพื่อระลึกแก่คุณบิดามารดา ผู้อบรมและมอบมรดกทางปัญญาอันล้ำค่าแก่ผู้วิจัย ครู - อาจารย์ พี่น้องทุกๆ คนที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่างแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และสุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกๆ ท่านที่ผู้วิจัยมิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย .....	8
2 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ .....	9
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย	
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) .....	16
การเรียนการสอนรายบุคคล.....	31
ทฤษฎีการเรียนรู้ และจิตวิทยาการเรียนรู้ .....	36
หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย .....	42
หลักการและทฤษฎีแบบฝึกทักษะ.....	63
หลักการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น.....	70
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	94
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	107
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	107
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	107

บทที่	หน้า
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	108
รูปแบบในการวิจัย .....	122
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	122
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	124
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	127
ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา	
เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น.....	127
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนมัลติมีเดีย	
เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	
ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน.....	128
ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย	
ฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)	
ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน.....	129
ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ	
เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น.....	131
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	133
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	133
ตัวแปรที่ศึกษา .....	133
ระยะเวลาในการทดลอง.....	134
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	134
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	134
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	134
สรุปผลการวิจัย .....	135
อภิปรายผล.....	136
ข้อเสนอแนะ.....	141
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	141

	หน้า
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย .....	141
บรรณานุกรม .....	142
ภาคผนวก.....	159
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	160
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง.....	163
ภาคผนวก ค การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	170
ภาคผนวก ง การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ก่อนเรียน-หลังเรียน) ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน .....	189
ภาคผนวก จ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ .....	196
ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ .....	203
ภาคผนวก ช การเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วย บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ .....	206
ภาคผนวก ซ แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	211
ภาคผนวก ฌ แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับผู้เรียน.....	217
ภาคผนวก ฎ ผังการดำเนินเรื่อง บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ .....	220
ภาคผนวก ฏ ตัวอย่าง Story Board บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ .....	222
ภาคผนวก ฐ คู่มือการใช้บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ .....	244
ภาคผนวก ส ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ.....	250
ภาคผนวก ๓ ตัวอย่างผลงานของผู้เรียน .....	276
ภาคผนวก ฅ ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย.....	281
ประวัติผู้วิจัย .....	291

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มาตรฐานการเรียนรู้.....	12
2	มาตรฐานการเรียนรู้และการเรียนรู้ช่วงชั้น.....	15
3	รายละเอียดในกรอบรายชื่อ .....	87
4	แผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design .....	122
5	แสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย.....	127
6	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	128
7	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนระดับความสามารถสูง กลาง และต่ำ.....	129
8	แสดงผลการเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติออกแบบตกแต่งของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะที่มีความสามารถแตกต่างกัน.....	130
9	แสดงผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ.....	131
10	สรุปแนวคิดจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา .....	164
11	สรุปแนวคิดจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดีย .....	167
12	ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย ความถูกต้องของเนื้อหาของแบบทดสอบ .....	171
13	ผลการวิเคราะห์ดัชนีความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....	175
14	ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	178
15	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	187
16	แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและ การทดสอบหลังเรียน .....	190
17	แสดงผลประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ.....	194
18	ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย ความถูกต้องของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา).....	197

ตารางที่		หน้า
19	ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย ความถูกต้องของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย (ด้านบทเรียนมัลติมีเดีย) .....	198
20	แสดงผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ (ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา) .....	199
21	แสดงผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ (ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดีย).....	201
22	ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย.....	204
23	การเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย .....	207
24	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนระดับความ สามารถสูง กลาง และต่ำ.....	209
25	แสดงผลการเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติออกแบบตกแต่งของนักเรียนที่ เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียที่มีความสามารถแตกต่างกัน .....	209

## สารบัญแผนภาพ

ตารางที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	8
2	แนวทางการออกแบบระบบมัลติมีเดียของการเรียนการสอน.....	55
3	ขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง.....	110
4	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย.....	114
5	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินสื่อบทเรียน.....	116
6	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	118
7	ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment.....	119
8	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียน.....	121
9	Flow Chart บทเรียนมัลติมีเดีย.....	221

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาชาติให้เจริญก้าวหน้าขึ้น การศึกษาของคนในชาติถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะการศึกษาที่ดีมีคุณภาพ จะทำให้มีการพัฒนาคนหรือบุคลากรที่จะไปพัฒนาประเทศชาติในด้านต่างๆ ต่อไป แต่ปัจจุบันการจัดการศึกษาในระดับต่างๆ นั้น ยังมีข้อจำกัดอยู่มากในเรื่องของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งข้อจำกัดเหล่านั้นส่วนหนึ่งมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ คือ ยึดตัวครูเป็นศูนย์กลางในการถ่ายทอดความรู้ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อย แต่ปัจจุบันการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 นั้น มีการปฏิรูปการเรียนรู้อย่างผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการจัดการศึกษา ที่คำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้คิดเองปฏิบัติเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล หรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย จนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้ (สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ 2544 : 65)

วิชาศิลปศึกษา เป็นการแสดงออกทางศิลปะ ที่มีความสอดคล้องกับการพัฒนาทาง ด้านอารมณ์ สังคม สติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ มุ่งเน้นการส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีจินตนาการทางศิลปะ ชื่นชมความงาม สุนทรีย์ภาพ ความมีคุณค่า ซึ่งมีผลต่อ คุณภาพชีวิตมนุษย์ ซึ่งกิจกรรมศิลปะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนโดยตรงทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์และสังคม ตลอดจนนำไปสู่ การพัฒนาสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และแสดงออกในเชิงสร้างสรรค์ พัฒนาระบวนการรับรู้ทางศิลปะ การเห็น ภาพรวม การสังเกตรายละเอียด สามารถค้นพบศักยภาพของตนเอง ได้ ซึ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิด ความรู้ ความเข้าใจ การคิดที่เป็นเหตุเป็นผลแสดงถึงวิธีการทางศิลปะ ความเป็นมาของรูปแบบ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และรากฐานทางวัฒนธรรม ฝึกการเรียนรู้ จากการสังเกตที่ละเอียดอ่อน อันนำไปสู่ความรัก เห็นคุณค่า และเกิดความซาบซึ้งในคุณค่าของศิลปะและสิ่งรอบตัว พัฒนา เจตคติ สมาธิ รับผิดชอบส่วนตัว มีทักษะ กระบวนการ วิธีการแสดงออก การคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ ผู้เรียนตระหนักถึงบทบาทของศิลปกรรมในสังคมในบริบทของการสะท้อนวัฒนธรรมทั้งของตนเอง และวัฒนธรรมอื่น พิจารณาว่าผู้คนในวัฒนธรรมของตนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่องานศิลปะ ช่วยให้ มีมุมมองและเข้าใจโลกทัศน์กว้างไกล ช่วยส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ มโนทัศน์ด้านอื่นๆ สะท้อน ให้เห็นมุมมองของชีวิต สภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง และความเชื่อ ความศรัทธา ทางศาสนา จึงทำให้วิชาศิลปศึกษาเป็นวิชาที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาของชาติ

แต่ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้ศิลปะในโรงเรียนต่างๆ ส่วนใหญ่พบว่า ในวิชาศิลปะไม่ได้เน้นความสำคัญ ในส่วนของทฤษฎี แต่จะไปเน้นในภาคปฏิบัติเป็นส่วนมาก เนื่องจากมีเวลาที่จำกัด ประกอบกับครูผู้สอนแต่ละท่านมีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาของศิลปะที่แตกต่างกันออกไป เมื่อได้รับมอบหมายให้มาสอนในสาขาที่ตนเองไม่ถนัด จึงทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างเต็มที่ ทำให้การเรียนการสอน ในห้องเรียนที่มีนักเรียน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ผู้เรียนไม่เข้าใจและมองภาพรวมของเนื้อหาไม่ชัดเจน ขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากการเรียน การสอนส่วนใหญ่ ยังขาดการใช้เทคนิคและวิธีการการสอนรูปแบบใหม่ๆ ตลอดจนสื่อต่างๆ ที่นำมาใช้บางชนิดมีความยุ่งยากในการจัดเตรียมและการใช้งาน บุคลากรและผู้เชี่ยวชาญในการผลิตที่ชี้แนวทางการใช้งานมีน้อย อีกทั้งครูผู้สอนไม่มีความชำนาญในการผลิตและใช้สื่อ ขาดงบประมาณในการจัดซื้อ จัดทำ สื่อ ที่ใช้ในการเรียนการสอนต่างๆ

สื่อซอฟต์แวร์บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่ออีกประเภทหนึ่งที่สามารถเชื่อมทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน กล่าวคือ ให้โอกาสผู้เข้าเรียนได้ทดลองปฏิบัติในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนในสภาพแวดล้อมที่เรียนด้วยความรู้สึกสบายใจ มัลติมีเดียช่วยเปลี่ยนผู้เข้าเรียนจากสภาพการเรียนรู้ในเชิงรับ (Passive) มาเป็นเชิงรุก (Active) (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ 2538)

คิมเบิล (Kimble 1998) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนเมื่อใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในสภาพแวดล้อมทางการเรียน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และประเมินผลโดยผู้เรียน ผลการสังเคราะห์พบว่า มัลติมีเดียสนับสนุนกระบวนการเรียนด้านพุทธิพิสัย (Cognitive learning) และการประเมินผลด้วยตนเอง สนับสนุนการคิดแบบยืดหยุ่นและการเรียนแบบร่วมมือกันระหว่างเรียน

การใช้มัลติมีเดีย เป็นสื่อตามสภาพแวดล้อมทางการเรียนแบบใหม่ มีข้อดีหลายประการ เช่น สามารถจำลองการนำเสนอ สนับสนุนการเรียนด้วยตนเองแบบเชิงรุก กับแบบสื่อการนำเสนอแบบเชิงรับ มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เรียนควบคุมได้ด้วยตนเอง และช่วยพัฒนาการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาในตัวผู้เรียนอย่างมีศักยภาพ (Hatfield and Bitter 1994)

แฮทฟิลด์ และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter 1994 : 102-115) ได้กล่าวถึงคุณค่าของมัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อการนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ (Passive)
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก

3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อย

จากคุณค่าของมัลติมีเดียที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่ามีข้อได้เปรียบจากสื่ออื่นๆ ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร ยิ่งส่งเสริมให้การประยุกต์ใช้สื่อมัลติมีเดียได้รับการพัฒนาอย่างกว้างขวางขึ้น สามารถเผยแพร่ข้อมูลได้กว้างไกล และรวดเร็ว มีผู้คนตอบสนองการใช้สื่อมัลติมีเดียมากขึ้น สื่อการเรียนการสอน ระบบมัลติมีเดียผ่านเว็บไซต์ ระบบออนไลน์ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องพร้อมๆ กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ถึงแม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันออกไป แต่สื่อมัลติมีเดียสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียนเป็นต้น ผู้สอนจึงไม่ต้องกังวลในเรื่องปัญหาการขาดแคลนเวลา ผู้สอนส่วนใหญ่มักจะประสบปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นสื่อมัลติมีเดียจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีงานวิจัยที่พบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอน โดยการใช้สื่อมัลติมีเดียกับการสอนด้วยวิธีปกติแล้ว การสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดีย นั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปกติ และสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้อีกทางหนึ่งด้วย ในส่วนของปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญก็เช่นกัน ในสถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนหลายแห่งมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนบุคลากร และครูผู้สอน บทเรียนมัลติมีเดียจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากบทเรียนมัลติมีเดียแทนการสอนโดยผู้สอน นอกจากนี้สำหรับสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านก็ยังสามารถนำบทเรียนมัลติมีเดียไปใช้ช่วยในการสอนหรือเผยแพร่ความรู้ได้ โดยในขณะเดียวกันผู้เชี่ยวชาญเองแทนที่จะต้องเดินทางไปสอน หรือเผยแพร่ความรู้ยังสถานศึกษา ก็สามารถถ่ายทอดความรู้ลงในบทเรียนมัลติมีเดียและเผยแพร่ให้ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาอื่นๆ ได้ ในกรณีนี้จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมวางแผนการนำบทเรียนมัลติมีเดียไปใช้อย่างเหมาะสมด้วย นอกจากการวางแผนในการนำไปใช้แล้ว ในการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ที่ได้มาตรฐานไว้ใช้งานนั้นถือเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะบทเรียนมัลติมีเดียที่ไม่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมตามหลักทางจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น บทเรียนมัลติมีเดียที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนน้อยเกินไป หรือการที่กิจกรรมที่มีไม่สร้างสรรค์ไม่เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้กับผู้เรียน หรือการที่โครงสร้างของบทเรียนมัลติมีเดียไม่ยืดหยุ่นพอสำหรับผู้เรียน ใน

การควบคุมการเรียนของตนเองไม่ได้ นั่น จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายส่งผลต่อเจตคติในทางลบ และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อผู้เรียนโดยตรง

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยมีความเห็นพ้องกับ วิรุณ ตั้งเจริญ (2539) ที่กล่าวถึงปัญหาการสอนวิชาศิลปะว่า เนื้อหาสาระและสื่อที่ใช้สอนศิลปะสำหรับเด็กนั้นมีความเป็นนามธรรม มีลักษณะเลือนลอย ส่งผลต่อความเข้าใจและความคิดของเด็ก ทำให้การเรียนรู้ได้ผลที่ไม่สมบูรณ์ สื่อการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและความคิดอย่างเป็นรูปธรรมขึ้น ทำให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดที่จะผลิตสื่อบทเรียนมัลติมีเดียที่จะเสนอในเรื่องของทฤษฎีการออกแบบ ตกแต่งเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการเรียน ภาคปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ ทางด้านการออกแบบต่อไป นอกจากนี้ผู้วิจัยคิดว่าสื่อบทเรียนมัลติมีเดียที่จะผลิตขึ้นสามารถที่จะ แก้ไขเรื่องเวลาและความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละคนได้ เนื่องจากผู้เรียนสามารถ เรียนรู้จากสื่อได้ด้วยตนเอง

ด้วยแนวคิด เหตุผล และหลักการที่ได้จากผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดว่าบทเรียนมัลติมีเดีย มีคุณสมบัตินี้ที่เหมาะสมในเรื่องการนำมาสร้างสื่อ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น คือบทเรียนมัลติมีเดีย มีการเรียงลำดับเนื้อหา ความยากง่าย มีการปฏิบัติกิจกรรมเป็นขั้นตอน เรียงลำดับ ซึ่งเนื้อหาในส่วนของวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ต้องเรียงลำดับเนื้อหา ต้องปูพื้นฐานจากเรื่องที่ยากไปสู่อเรื่องที่ยาก วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น เป็นวิชาที่ต้องมีการฝึกฝน เพื่อทำให้เกิดความชำนาญ จนกลายเป็นทักษะ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการทบทวนและฝึกฝนอยู่บ่อยๆ บทเรียน มัลติมีเดียสามารถตอบสนองความต้องการ และที่สำคัญบทเรียนมัลติมีเดียสามารถตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นบทเรียนมัลติมีเดียจึงเป็นสื่อที่เหมาะสมในการนำมาสร้างเป็นสื่อการสอนในวิชา ศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น เพราะเป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง และช่วยแบ่งเบาภาระการสอนของครูผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เมื่อได้เรียนจบจากบทเรียนมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นด้วย พบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

### สมมติฐานการวิจัย

1. พบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะวิชาศิลปะ ศึกษ เรื่องการออกแบบ ตกแต่งเบื้องต้น ที่เรียนจากพบทเรียนมัลติมีเดียหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. คะแนนการฝึกทักษะของนักเรียนที่เรียนด้วยพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะมีคะแนนอยู่ ในระดับดี
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้นอยู่ในระดับมาก

### ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง คือ เนื้อหาของวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่ง เบื้องต้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544
2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 277 คน
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

จำนวน 30 คน (ที่เลือกเรียนแผนการเรียนศิลปกรรม) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

#### 4.2 ตัวแปรตาม คือ

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

4.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย ฝึกทักษะ วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

5. ระยะเวลาในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้ เวลาในการทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 4 คาบเรียน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้ให้นิยามศัพท์ไว้ดังนี้

1. บทเรียนมัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่ละส่วน มีคำถาม แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ได้ตอบกับผู้เรียนผ่านทาง คอมพิวเตอร์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบ ตกแต่งเบื้องต้น หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อวัดความสามารถทางพุทธิพิสัย ซึ่งวัดความสามารถทางการเรียนที่เรียนจากบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

3. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม วิชา การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น และได้ผ่านการหาประสิทธิภาพ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแล้ว

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งเมื่อผู้เรียนเรียนแล้วสามารถทำกิจกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

เกณฑ์ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ย ของการทำแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน ของผู้เรียนทั้งกลุ่มโดยคะแนนที่ได้จากการวัดผล มาคำนวณหาค่าร้อยละ (ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 80 ขึ้นไป)

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของการทำแบบทดสอบของผู้เรียนทุกคนโดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละ (ค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตั้งแต่ 80 ขึ้นไป)

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 30 คน (ที่เลือกเรียนแผนการเรียนศิลปกรรม) ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัย

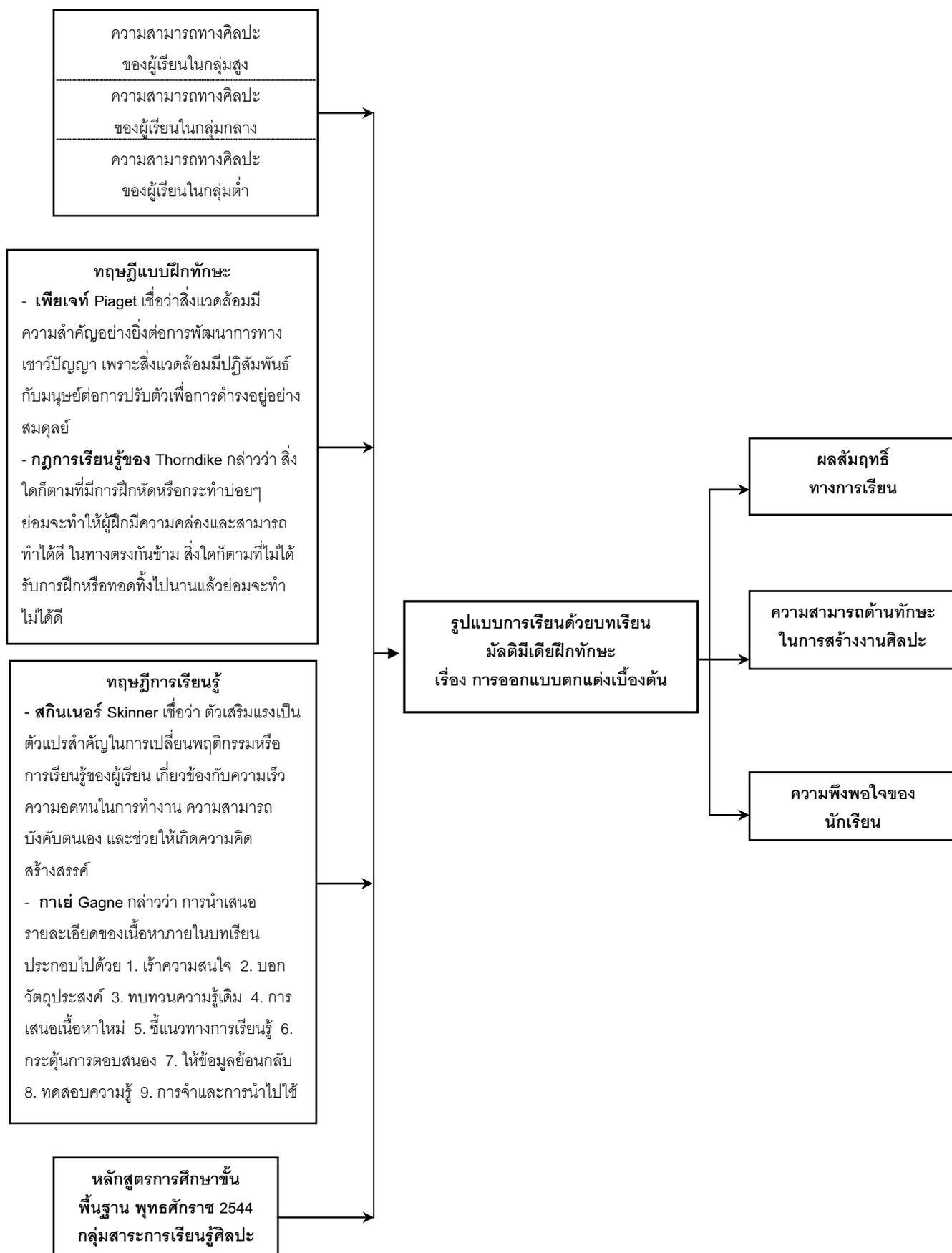
6. ความสามารถทางศิลปะ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาศิลปะ นำมาแบ่งกลุ่มความสามารถเป็น ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ

7. ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง การตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการสอนผ่านบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

8. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านศิลปกรรม จบการศึกษาปริญญาโททางด้านศิลปกรรม มีประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี และจบการศึกษาปริญญาเอกทางด้านศิลปกรรม มีประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 2 ปี

9. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย หมายถึง ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จบการศึกษาปริญญาโททางด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี และจบการศึกษาปริญญาเอกทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 2 ปี

## แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน โดยเรียบเรียงนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
3. การเรียนการสอนรายบุคคล
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ และจิตวิทยาการเรียนรู้
5. หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย
6. หลักการและทฤษฎีแบบฝึกทักษะ
7. หลักการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มศิลปะ ความสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการทางศิลปะ ซึ่งชมความงาม สุนทรียภาพ ความมีคุณค่า ซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ ดังนั้นกิจกรรมศิลปะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนโดยตรงทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์และสังคม ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และแสดงออกในเชิงสร้างสรรค์ พัฒนาระบวนการรับรู้ทางศิลปะ การเห็นภาพรวม การสังเกตรายละเอียด สามารถค้นพบศักยภาพของตนเอง อันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพได้ ด้วยการมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข

## วิสัยทัศน์

การเรียนรู้ศิลปะ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ การคิดที่เป็นเหตุเป็นผลถึงวิธีการทางศิลปะ ความเป็นมาของรูปแบบ ภูมิปัญญา ท้องถิ่น และรากฐานทางวัฒนธรรม ค้นหาว่าผลงานศิลปะสื่อความหมายกับตนเอง ค้นหาศักยภาพ ความสนใจส่วนตัว ฝึกการเรียนรู้การสังเกตที่ละเอียดอ่อนอันนำไปสู่ความรัก เห็นคุณค่าและเกิดความซาบซึ้งในคุณค่าของศิลปะและสิ่งรอบตัว พัฒนาเจตคติ สมานธิ รสนิยมส่วนตัว มีทักษะ กระบวนการ วิธีการแสดงออก การคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักถึงบทบาทของศิลปกรรมในสังคม ในบริบทของการสะท้อนวัฒนธรรมทั้งของตนเองและวัฒนธรรมอื่น พิจารณาว่าผู้คนในวัฒนธรรมของตนมีปฏิริยาตอบสนองต่องานศิลปะ ช่วยให้มีมุมมองและเข้าใจโลกทัศน์กว้างไกล ช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ มโนทัศน์ด้านอื่น ๆ สะท้อนให้เห็นมุมมองของชีวิต สภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง และความเชื่อ ความศรัทธาทางศาสนา ด้วยลักษณะธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะการเรียนรู้ เทคนิค วิธีการทำงาน ตลอดจนการเปิดโอกาสให้แสดงออกอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริม สนับสนุนให้คิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ดัดแปลง จินตนาการ มีสุนทรียภาพและเห็นคุณค่าของศิลปะ วัฒนธรรมไทยและสากล

## คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะแล้ว ผู้เรียนจะมีสภาพจิตใจที่งดงาม มีสุนทรียภาพ มี รสนิยม รักความสวยงาม รักความเป็นระเบียบ มีการรับรู้อย่างพินิจพิเคราะห์ เห็นคุณค่าความสำคัญของศิลปะ ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ตลอดจนศิลปวัฒนธรรมอันเป็นมรดกทางภูมิปัญญาของคนในชาติ สามารถค้นพบศักยภาพความสนใจของตนเองอันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพทางศิลปะ มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นพัฒนาตนเองได้ และแสดงออกได้อย่างสร้างสรรค์ มีสมานธิในการทำงาน มีระเบียบวินัยและความรับผิดชอบสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

**เมื่อจบการศึกษาในช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) ผู้เรียนจะมีคุณภาพดังนี้**

1. สร้าง นำเสนอหรือแสดงผลงานทางศิลปะ โดยเลือกใช้การผสมผสานของทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ และทักษะทางเทคนิคให้ได้ผลตามที่ต้องการ ประเมินผลงานของตนเอง และอธิบายให้ผู้อื่นรับรู้ได้
2. วิเคราะห์เทคนิคการจัดทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ที่มีผลต่อการสื่อความคิด ความรู้สึกและผลกระทบ ต่องานศิลปะสาขาต่าง ๆ อธิบายหลักและความงามของศิลปะในการสร้างงานศิลปะได้

3. วิเคราะห์งานศิลปะสาขาต่าง ๆ โดยวิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างของงานศิลปะ จากกาลเวลา และวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน อธิบายเกี่ยวกับสังคมและวัฒนธรรมที่มีผลต่องานศิลปะได้

4. นำความรู้ทางศิลปะที่ตนถนัดและสนใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้กลุ่มสาระนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์งานศิลปะ รับผิดชอบ และมุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน แลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ในการทำงานศิลปะร่วมกับผู้อื่น

6. เห็นคุณค่าของศิลปะ ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม รัก ห่วงแหน ภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล การสืบทอดงานศิลปะที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทย

### 1.1 สาระ : ทัศนศิลป์

สาระการเรียนรู้และองค์ความรู้

1. ความรู้ ขอบข่าย สัญลักษณ์ แนวคิดทางศิลปะ
2. การสร้างสรรค์ และการแสดงออก
3. การวิเคราะห์ วิจารณ์งานศิลปะ และสุนทรีย์ภาพ
4. การประยุกต์ใช้ความรู้ทางศิลปะ
5. ศิลปะกับวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ไทยและสากล ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

### 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

#### สาระที่ 1 : ทัศนศิลป์

**มาตรฐาน ศ 1.1** : สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

**มาตรฐาน ศ 1.2** : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล

### 1.3 การวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระทัศนศิลป์ ช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

**มาตรฐาน ศ 1.1** : สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 1 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ม. 4 - 6		ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ รายภาคชั้น ม. 5	
มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
1. เข้าใจวิธีสื่อความคิด จินตนาการ ความรู้สึก ความประทับใจ ด้วย วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิค วิธีการทางศิลปะ และสื่อความหมายได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การสื่อความหมายทางศิลปะด้วยวิธีการต่างๆ</li> <li>◆ วัสดุ - อุปกรณ์ทางทัศนศิลป์</li> </ul>	1. สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์เพื่อสื่อความคิด จินตนาการ ความรู้สึกประทับใจ และสื่อความหมายได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การออกแบบ</li> <li>◆ วิธีการสื่อความหมาย ความคิด จินตนาการ</li> <li>◆ วัสดุ - อุปกรณ์ทางทัศนศิลป์</li> </ul>
มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ม. 4 - 6		ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ รายภาคชั้น ม. 5	
มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
2. คิดริเริ่ม ดัดแปลง ยืดหยุ่น ใช้ทัศนธาตุและหลักการจัดองค์ประกอบศิลป์ เทคนิค วิธีการ รูปแบบใหม่ๆ ในการพัฒนางานทัศนศิลป์ตามความถนัดและความสนใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ทัศนธาตุทางศิลปะ</li> <li>◆ หลักการจัดองค์ประกอบศิลป์</li> <li>◆ เทคนิค วิธีการ กระบวนการสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์</li> </ul>	2. ริเริ่ม ดัดแปลง ใช้ทัศนธาตุ เทคนิค วิธีการ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ สร้างงานศิลปะรูปแบบใหม่ตามความถนัดและความสนใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ทัศนธาตุ</li> <li>◆ การจัดองค์ประกอบศิลป์</li> <li>◆ เทคนิค วิธีการ สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์</li> </ul>

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ม. 4 - 6		ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ รายภาคชั้น ม. 5	
มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
3. ใช้กระบวนการ สร้างสรรค์งาน ทัศนศิลป์ และ ประยุกต์ใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และ เทคโนโลยีได้อย่าง มีประสิทธิภาพและ มีความรับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ กระบวนการ สร้างสรรค์งาน ทัศนศิลป์</li> <li>◆ การประยุกต์ใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี</li> </ul>	3. ประยุกต์ใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และ เทคโนโลยีและ กระบวนการ สร้างสรรค์ได้อย่าง เหมาะสม และ รับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ข้อมูลทางศิลปะ เทคโนโลยี เทคนิค และวิธีการใหม่ๆ ใน การสร้างงานศิลปะ</li> <li>◆ การประยุกต์ใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์</li> </ul>
มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ม. 4 - 6		ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ รายภาคชั้น ม. 5	
มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
4. แสดงออกถึง ความรู้สึกในการ รับรู้ความงามจาก ประสบการณ์ จินตนาการ โดยใช้ หลักและความงาม ของศิลปะ ตาม ความถนัดและ ความสนใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การรับรู้ความงาม จากธรรมชาติ ศิลปะ และ สิ่งแวดล้อม</li> <li>◆ การแสดงออกโดย ใช้หลักของศิลปะ</li> </ul>	4. แสดงออกถึง ความรู้สึกประทับใจ ในการรับรู้ความงาม จากธรรมชาติและ ศิลปะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การรับรู้สุนทรียภาพ จากธรรมชาติ ศิลปะ และ สิ่งแวดล้อม</li> <li>◆ การแสดงออกโดยใช้ หลักของศิลปะ</li> </ul>

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ม. 4 - 6		ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ รายภาคชั้น ม. 5	
มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
5. แสดงความคิดเห็น ต่อผลงานทัศนศิลป์ โดยวิเคราะห์ทัศน ธาตุและความงาม ของศิลปะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การแสดงความ คิดเห็นทางศิลปะ</li> <li>◆ ทัศนธาตุกับความ งามของศิลปะ</li> </ul>	5. วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์งาน ศิลปะเกี่ยวกับทัศน ธาตุและความงาม	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การวิเคราะห์ทัศน ธาตุในงานทัศนศิลป์ โดยใช้หลักการ วิจารณ์ศิลปะ</li> </ul>
6. นำความรู้ เทคนิค และวิธีการทาง ทัศนศิลป์ที่ตนถนัด และสนใจมาใช้กับ กลุ่มสาระการเรียนรู้ อื่นๆ และ ชีวิตประจำวันได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ความรู้ทาง ทัศนศิลป์กับกลุ่ม สาระการเรียนรู้ อื่นๆ</li> <li>◆ ศิลปะกับ ชีวิตประจำวัน</li> </ul>	6. เชื่อมโยงความรู้ทาง ศิลปะกับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่นๆ และ ชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การเชื่อมโยงความรู้ ทางทัศนศิลป์กับ กลุ่มสาระการเรียนรู้ อื่นๆ และ ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน</li> </ul>

**มาตรฐาน ศ 1.2 :** เข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล ตารางที่ 2 มาตรฐานการเรียนรู้และการเรียนรู้ช่วงชั้น

มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ม. 4 - 6		ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ รายภาคชั้น ม. 5	
มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
1. เข้าใจรูปแบบและ ยุคสมัยและ วิวัฒนาการทาง ศิลปวัฒนธรรมของ ไทยและสากล	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ รูปแบบ ยุคสมัย ทางศิลปะ</li> <li>◆ วิวัฒนาการ ศิลปวัฒนธรรมไทย และสากล</li> </ul>	1. เข้าใจลักษณะผลงาน ของศิลปะไทยและ สากลแต่ละยุคสมัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ประวัติ ความ เป็นมาของศิลปะ ไทยและสากล</li> <li>◆ รูปแบบ ยุคสมัย ของศิลปะไทย สากล</li> </ul>
2. เห็นคุณค่า รักและ ภาคภูมิใจในมรดก ทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาของไทย เข้าใจการสืบทอด การทำงานทัศนศิลป์ ที่เกี่ยวข้องกับ วัฒนธรรมใน ระดับชาติและ นานาชาติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ สุนทรียภาพและ คุณค่าของศิลปะที่ เป็นมรดกทาง วัฒนธรรมและ ภูมิปัญญาไทย</li> </ul>	2. รักและภาคภูมิใจใน ศิลปะที่เป็นมรดกทาง วัฒนธรรมและ ภูมิปัญญาไทย รู้ วิธีการทำงาน ทัศนศิลป์ที่เกี่ยวข้อง กับวัฒนธรรมใน ระดับชาติและ นานาชาติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ การเห็นคุณค่า ของวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย และสากล</li> <li>◆ การสืบสาน ศิลปวัฒนธรรม และภูมิปัญญา ไทย</li> </ul>

## 2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

จุดประสงค์การเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

1. สร้าง นำเสนอหรือแสดงผลงานศิลปะโดยเลือกการผสมผสานของทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ และทักษะทางเทคนิคให้ได้ผลตามที่ต้องการ ประเมินผลงานของตนเองและอธิบายให้ผู้อื่นได้รับรู้ได้
2. วิเคราะห์เทคนิคการจัดทัศนธาตุ องค์ประกอบดนตรี องค์ประกอบนาฏศิลป์ ที่มีผลต่อการสื่อความคิดความรู้สึก และผลกระทบต่องานศิลปะสาขาต่างๆ และอธิบายหลักและความงามของศิลปะในการสร้างงานศิลปะได้
3. วิเคราะห์งานศิลปะสาขาต่างๆ โดยวิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างของงานศิลปะจากกาลเวลา และวัฒนธรรมที่ต่างกัน อธิบายเกี่ยวกับสังคมและวัฒนธรรมที่มีผลต่องานศิลปะได้
4. นำความรู้ทางศิลปะที่ตนถนัดและสนใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้กลุ่มสาระอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เห็นคุณค่าของการสร้างสรรค์งานศิลปะ รับผิดชอบ และมุ่งมั่นในการปฏิบัติงานแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ในการทำงานศิลปะร่วมกับผู้อื่น
6. เห็นคุณค่าของศิลปะ ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม รัก ห่วงแหน ภูมิใจ ในภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล การสืบทอดงานศิลปะที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทย

### คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน

นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์อย่างอิสระ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ มีโครงสร้างของหลักสูตร 3 โครงสร้าง

1. โครงสร้างสาระการเรียนรู้พื้นฐานกลุ่มศิลปะ 9 รายวิชา เป็นรายวิชาที่จัดให้นักเรียนทุกคนเรียนเพื่อให้มีความรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. โครงสร้างสาระการเรียนรู้ศิลปะเพิ่มเติมร่วมเป็นรายวิชาที่กำหนดให้นักเรียนทุกคนเรียนเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนโดยมุ่งเน้นที่วิถีไทยในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ 3 รายวิชา

3. โครงสร้างสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเลือก เป็นรายวิชาที่จัดให้นักเรียนเลือกเรียนตามความถนัดและตามความสนใจของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 จำนวน รายวิชา จัดให้นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 แผนการเรียนศิลป์-ภาษา แผนการเรียนศิลป์-คณิต และแผนการเรียนศิลป์-สทศิลป์ เลือกเรียนแบ่งเป็น 5 สาขาวิชา

- 3.1 สาขาทัศนศิลป์ 26 รายวิชา
- 3.2 สาขาแอนิเมชัน 17 รายวิชา
- 3.3 สาขาดนตรีไทย 9 รายวิชา
- 3.4 สาขาดนตรีสากล 28 รายวิชา
- 3.5 สาขานาฏศิลป์ 21 รายวิชา

### **โครงสร้างสาระการเรียนรู้กลุ่มศิลปะ**

#### **ช่วงชั้นที่4**

##### **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4**

ศ 41101 ศิลปะ4 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41102 ศิลปะ5 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

##### **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5**

ศ 41103 ศิลปะ6 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41104 ศิลปะ7 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

##### **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่6**

ศ 41105 ศิลปะ8 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41106 ศิลปะ9 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

### **โครงสร้างสาระการเรียนรู้กลุ่มศิลปะเพิ่มเติมรวม**

#### **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

สถาปัตยกรรมไทย 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

### **โครงสร้างสาระการเรียนรู้กลุ่มศิลปะเพิ่มเติมเลือก**

#### **สาขาทัศนศิลป์และแอนิเมชัน**

#### **ช่วงชั้นที่4**

##### **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4**

ศ 41201 พื้นฐานศิลปะจินตทัศน์1 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41202 การออกแบบพื้นฐาน1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41203 ธรรมชาติของพหุศิลป์ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41204 วาดเส้นแอนิเมชัน 1 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41205 พื้นฐานศิลปะจินตทัศน์2 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41206 การออกแบบพื้นฐาน2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

ศ 41207 ความรู้เบื้องต้นของสุนทรียศิลป์ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

- ศ 41208 วาดเส้นแอนิเมชัน 2 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 41209 การออกแบบเพื่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5
- ศ 42210 จินตทัศน์2มิติ 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42211 การออกแบบ2มิติ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42212 ออกแบบทัศนศิลป์ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42213 การออกแบบอินเทอร์เฟซและมัลติมีเดีย 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42214 การเขียนบทและการนำเสนอเรื่องด้วยภาพ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42215 การออกแบบเพื่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42216 จินตทัศน์ 3มิติ 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42217 การออกแบบ 3มิติ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42218 ออกแบบเพื่อการแสดง 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42219 การสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42220 หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 42221 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่6
- ศ 43222 จินตทัศน์เคลื่อนไหว 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43223 จินตทัศน์สถิต 1 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43224 ออกแบบสื่อสาร 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43225 การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ 1 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43226 การสร้างสรรค์ดนตรีและ เพลงประกอบ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43227 การจัดลำดับและการตัดต่อภาพ 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43228 จินตทัศน์เคลื่อนไหว 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43229 จินตทัศน์สถิต 2 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43230 ออกแบบสื่อสาร 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43231 การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ 2 3คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน
- ศ 43232 การผลิตผลงานสร้างภาพเคลื่อนไหว 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

#### ช่วงชั้นที่ 4 (ไม่กำหนดชั้นปี)

- ศ 40233 วาดเส้นสร้างสรรค์ 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40234 วาดเส้นสร้างสรรค์ 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40235 จิตรกรรมสีน้ำ 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40236 จิตรกรรมสีน้ำ 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40237 จิตรกรรมสีน้ำมัน 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40238 จิตรกรรมสีน้ำมัน 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40239 จิตรกรรมสีอะคริลิก 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40240 จิตรกรรมสีอะคริลิก 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40241 ศิลปะภาพถ่าย 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40242 ศิลปะภาพถ่าย 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40243 การผลิตงานภาพยนตร์ 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40244 การผลิตงานภาพยนตร์ 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40245 การผลิตงานภาพยนตร์ 3 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40246 ความถนัดทางศิลปกรรม 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40247 ความถนัดทางศิลปกรรม 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40248 ความถนัดทางสถาปัตยกรรม 1 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน  
 ศ 40249 ความถนัดทางสถาปัตยกรรม 2 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

#### รายละเอียดของรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มศิลปะพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ศ 41101 ศิลปะ 4 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และพัฒนาวิธีการใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ แนวคิดและกระบวนการ  
 สร้างสรรค์ผลงานศิลปะ พื้นฐานงานวาดเขียน สุนทรียศาสตร์ การใช้ข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยี  
 สารสนเทศการให้ความชื่นชมและเห็นคุณค่าในศิลปวัฒนธรรมไทย

ศึกษาทฤษฎีการดนตรีไทยเบื้องต้น ศัพท์สังคีต ประเภทเครื่องดนตรีไทยที่ใช้ในการ  
 ประสมวงดนตรีพื้นเมือง ดนตรีไทย เพลงองค์ประกอบในการขับร้องเพลงไทย วิธีการปฏิบัติเครื่อง  
 ดนตรีและรับรู้ความไพเราะของเสียงดนตรีสามารถจำแนกองค์ประกอบของดนตรีไทย หลักการจัด

การแสดงดนตรี วิวัฒนาการทางดนตรีและความเชื่อทางวัฒนธรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับดนตรี  
ศึกษาประวัติความเป็นมาและรูปแบบของนาฏศิลป์ไทย – นาฏศิลป์สากล การแสดง  
ละครสำหรับเด็ก อารมณ์ ภาษา ท่าทาง การประดิษฐ์ท่า การสร้างสรรค์ผลงานและการจัดการ  
แสดงสามารถวิเคราะห์วรรณกรรมนาฏศิลป์ ละคร และบทเพลงที่ใช้ประกอบการรำได้ และ  
สามารถแสดงความคิดเห็นเชิงวิเคราะห์ วิจัยการแต่งรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผลและ  
สร้างสรรค์

#### ศ 41102 ศิลปะ 5 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และพัฒนาวิธีการใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ การสื่อความคิดและ  
จินตนาการ พื้นฐานงานศิลปะด้านทัศนศิลป์ สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศกับการสร้างสรรค์ให้ความ  
ชื่นชมและเห็นคุณค่าในศิลปวัฒนธรรมไทยและสากล

ศึกษาทฤษฎีดนตรีสากลเบื้องต้น ศัพท์สังคีต ประเภทเครื่องดนตรีสากลที่ใช้ในการ  
ประสมวง ดนตรีพื้นเมือง เพลงองค์ประกอบในการขับร้องเพลงไทยสากล วิธีการปฏิบัติเครื่อง  
ดนตรีและรับรู้ความไพเราะของเสียงดนตรีสามารถจำแนกองค์ประกอบของดนตรีสากล หลักการ  
จัดการแสดงดนตรี วิวัฒนาการทางดนตรีและความเชื่อทางวัฒนธรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับดนตรี

ศึกษาประวัติความเป็นมาและรูปแบบของนาฏศิลป์ไทย – นาฏศิลป์สากล การแสดง  
ละครสำหรับเด็ก อารมณ์ ภาษา ท่าทาง การประดิษฐ์ท่า การสร้างสรรค์ผลงานและการจัดการ  
แสดงสามารถวิเคราะห์วรรณกรรมนาฏศิลป์ ละครและบทเพลงที่ใช้ประกอบการรำได้และสามารถ  
แสดงความคิดเห็นเชิงวิเคราะห์ วิจัยการแต่งรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์

##### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

#### ศ 41103 ศิลปะ 6 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และพัฒนาวิธีการใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ การพัฒนาความคิด  
สร้างสรรค์ กระบวนการสร้างสรรค์ เทคนิคกลวิธีต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม พื้นฐานงานศิลปะ  
สุนทรียศาสตร์ ประวัติศาสตร์ศิลป์ ศิลปวิจารณ์ รวมทั้งให้ความชื่นชมเห็นคุณค่าและภาคภูมิใจใน  
ศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

มีความเข้าใจเกี่ยวกับวรรณคดีกับเพลงไทย จรรยาบรรณวิชาชีพทางดนตรี วงดนตรี  
ไทยประเภทต่างๆ องค์ประกอบในการบรรเลงวิธีใช้และการบรรเลงเครื่องดนตรี ชื่นชมความ  
ไพเราะจากความสนใจของเสียงเพลง วิเคราะห์องค์ประกอบ ของบทเพลง เข้าใจวิธีการสร้างสรรค์  
ผลงานวิวัฒนาการของดนตรีไทย เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล

ศึกษาประวัติความเป็นมาวิวัฒนาการของละครไทยหลักการและวิธีการแสดงละคร การเลือกบท การสร้างอารมณ์ ฝึกทักษะการแสดงเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างสร้างสรรค์

**ศ 42104 ศิลปะ 7 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน**

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์พัฒนาพื้นฐานประติมากรรม และสื่อผสมเทคนิค กลวิธี และรูปแบบการสร้างสรรค์สู่การแสดงออกเฉพาะตน การพัฒนาและประยุกต์สื่อเทคโนโลยีในการสร้าง สรรค์งานศิลปะ ปรัชญาศิลปะ ประวัติศาสตร์ศิลปะตะวันตก รวมทั้งชื่นชมเห็นคุณค่าและภาค ภูมิใจในศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่นภูมิปัญญาไทยและสากล

ศึกษาวรรณกรรมกับดนตรี จรรยาบรรณวิชาชีพทางดนตรี วงดนตรีสากลประเภท ต่างๆ องค์ประกอบในการบรรเลง วิธีใช้และการบรรเลงเครื่องดนตรี ชื่นชมความไพเราะจากความ สนใจของเสียงเพลง วิเคราะห์องค์ประกอบของบทเพลง เข้าใจวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน วิวัฒนาการของดนตรีสากล เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล

ศึกษาประวัติความเป็นมาวิวัฒนาการของละครไทยหลักการและวิธีการแสดงละคร การเลือกบท การสร้างอารมณ์ ฝึกทักษะการแสดงเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ได้อย่างสร้างสรรค์

#### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**ศ42105 ศิลปะ 8 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน**

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และพัฒนา พื้นฐานการถ่ายภาพและสื่อเทคโนโลยี การใช้ สื่อวัสดุอุปกรณ์หลากหลายและมีแนวทางเฉพาะตน ศิลปวิจารณ์ วิวัฒนาการศิลปะร่วมสมัยและ สมัยใหม่ ร่วมมือในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย รวมให้ความรัก ห่วงแหน ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสามารถประยุกต์สู่ความเป็นสากล

เข้าใจอิทธิพลของดนตรีที่มีต่อมนุษย์และสังคม หลักการขับร้องและการบรรเลง ดนตรีวิธีดูแลรักษาเครื่องดนตรี ชำบชื่นความไพเราะของเพลงไทย โดยใช้หลักการพื้นฐานทาง ดนตรี สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของเพลงไทย หลักกา ารจัดการแสดงดนตรี วิวัฒนาการของ ดนตรี พื้นเมือง ชำบชื่นในวัฒนธรรมดนตรีตะวันออก

ศึกษาหลักการแสดง ฝึกปฏิบัติสร้างสรรคงานนาฏศิลป์ ประยุกต์ให้สัมพันธ์กับชีวิต วิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ กล้าแสดงออก เห็นคุณค่าของศิลปะด้านนาฏศิลป์ การละคร รู้จักใช้ประโยชน์ของงานศิลปะในการพัฒนาตน

**ศ 43106 ศิลปะ9 2คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน**

#### **คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และพัฒนา การใช้วัสดุอุปกรณ์และการบูรณาการสื่อวัสดุต่างๆ สื่อเทคโนโลยี เทคนิคและรูปแบบการสร้างสรรคที่มีความหลากหลาย มีประสิทธิภาพและมีแนวทางเฉพาะตน บทบาทและความสัมพันธ์ของศิลปะต่อบริบทแวดล้อมในสังคมไทย ให้ความรัก ห่วงเห่น อนุรักษ์ฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย สามารถประยุกต์และพัฒนาศิลปวัฒนธรรมไทยสู่ความเป็นสากล

ศึกษาอิทธิพลของดนตรีที่มีต่อมนุษย์และสังคม หลักการพื้นฐานของดนตรี การขับร้องและการบรรเลงดนตรี วิเคราะห์องค์ประกอบของดนตรี หลักการจัดการแสดงดนตรีวิวัฒนาการของดนตรีตะวันตก วิถีใช้และวิธีดูแลรักษาเครื่องดนตรี ชำบซึ่งความไพเราะของเพลงโดยใช้หลักการพื้นฐานทางดนตรี สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของบทเพลง และชำบซึ่งในวัฒนธรรมดนตรีนานาชาติ

ศึกษาหลักการแสดง ฝึกปฏิบัติสร้างสรรคงานนาฏศิลป์ ประยุกต์ให้สัมพันธ์กับชีวิต วิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ กล้าแสดงออก เห็นคุณค่าของศิลปะด้านนาฏศิลป์ การละคร รู้จักใช้ประโยชน์ของงานศิลปะในการพัฒนาตน

**รายละเอียดโครงสร้างสาระการเรียนรู้กลุ่มศิลปะเพิ่มเติมร่วม**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถาบันตยกรรรมไทย**

#### **คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา ค้นคว้าประวัติความเป็นมา วิวัฒนาการ รูปแบบและลักษณะของสถาบันตยกรรรมไทยทดลองและฝึกปฏิบัติภารกิจเกี่ยวกับพื้นฐานการออกแบบเขียนแบบสถาบันตยกรรรมไทยและการประยุกต์สถาบันตยกรรรมไทยกับสากลเพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจและทักษะพื้นฐานในงานสถาบันตยกรรรมไทย รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้

คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มศิลปะ

เพิ่มเติมเลือก สาขาทัศนศิลป์และแอนิเมชัน

ช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4 –6)

ศ 41201 พื้นฐานศิลปะจินตทัศน์ 1 (Basic Imaging Art 1)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาพื้นฐานศิลปะจินตทัศน์ ความเป็นมา ตะวันตก ตะวันออก ศิลปะร่วมสมัย ภาพรวมของแนวคิดและปรากฏการณ์ของศิลปะจินตทัศน์ ศึกษาและทดลองสร้างสรรค์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับศิลปะจินตทัศน์ในระดับพื้นฐาน

ศ 41202 การออกแบบพื้นฐาน 1 (Basic Design 1)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกแบบพื้นฐานที่เป็นพื้นฐานสำหรับการออกแบบทุกด้าน ส่วนประกอบ การออกแบบและหลักการออกแบบที่สามารถนำไปใช้กับการออกแบบต่างๆ ทั้งการออกแบบเพื่อความงามและการออกแบบเพื่อสารประโยชน์ ศึกษาพร้อมทั้งการทดลองฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างสรรค์งานออกแบบต่างๆ

ศ 41203 ธรรมชาติของพหุศิลป์ (Nature of Art)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของงานศิลปะประเภทต่างๆ ทั้งศิลปะจินตทัศน์ ดุริยางคศิลป์ ศิลปะการแสดงและงานออกแบบในประเด็นกระบวนการสร้างงาน และความสัมพันธ์กับสังคม

ศ 41204 วาดเส้นแอนิเมชัน 1 (Drawing for animation1)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานการวาดภาพ มุ่งเน้นในเรื่องการสังเกต รูปร่าง รูปทรง ขนาด สี และสัดส่วน น้ำหนัก แสงเงา การจัดภาพ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

ศ 41205 พื้นฐานศิลปะจินตทัศน์ 2 (Basic Imaging Art 2)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาพื้นฐานศิลปะจินตทัศน์ในระดับพื้นฐาน เพื่อเป็นรากฐานความรู้ความเข้าใจและการปฏิบัติ ศึกษาพัฒนาการศิลปะประเพณีนิยม ศิลปะหลักวิชา ศิลปะสมัยใหม่ และศิลปะจินตทัศน์ ศึกษาทั้งแนวคิดและปรากฏการณ์ทางศิลปะ ศึกษาและทดลองสร้างสรรค์ เพื่อสร้างประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับศิลปะจินตทัศน์ในระดับพื้นฐาน

### ศ 41206 การออกแบบพื้นฐาน 2 (Basic Design 2)

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกแบบพื้นฐาน ความเป็นมาของการออกแบบ การออกแบบเพื่อความงาม การออกแบบเพื่อสารประโยชน์ การออกแบบเพื่อสังคม กลุ่มเป้าหมายรวมทั้งการออกแบบสื่อสารต่างๆ ศึกษาพร้อมทั้งการทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างสรรค์งานออกแบบต่างๆ

### ศ 41207 ความรู้เบื้องต้นทางสุนทรียศิลป์ (Introduction to Aesthetics)

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความคิด ความเชื่อตลอดจนความรู้เบื้องต้นอันเกี่ยวกับสุนทรียะของงานศิลปะประเภทต่างๆ ทั้งศิลปะจินตทัศน์ ดุริยางคศิลป์ ศิลปะการแสดง และงานออกแบบ ทั้งในส่วนของผู้สร้างงาน ผู้สนใจและเสน่ห์ของชิ้นงาน

### ศ 41208 วาดเส้นแอนิเมชัน 2 (Drawing for animation2)

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า หลักการและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ โดยเน้นในเรื่องรายละเอียด ท่าทาง แสงเงา ความสมดุลของร่างกาย การถ่ายเทน้ำหนัก และความเข้าใจในโครงสร้างของมนุษย์และสัตว์

### ศ 41209 การออกแบบเพื่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 (Design for animation 1)

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า หลักการ แนวคิดและฝึกปฏิบัติพื้นฐานการออกแบบตัวละครและฉากที่ประกอบด้วย รูปทรง น้ำหนัก แสง เงา และการจัดวาง ที่แสดงถึงลักษณะท่าทาง ความรู้สึกและบุคลิกภาพ ที่เป็นเอกลักษณ์แตกต่างไปตามแนวคิดที่นำเสนอ ด้วยสื่อ 2 มิติ

## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

### ศ 42210 ศิลปะจินตทัศน์ 2 มิติ (2 D – Imaging Art)

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาพื้นฐานศิลปะจินตทัศน์ 2 มิติ บนพื้นฐานความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการและการนำเสนอความคิดในงานศิลปะปฏิบัติด้วยสื่อ 2 มิติ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตัวอย่างสื่อแสดงออก 2 มิติ เช่น ภาพวาด ภาพเขียน ภาพถ่าย ภาพพิมพ์ ภาพคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

**ศ 42211 การออกแบบ 2 มิติ (2 D – Design)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการออกแบบ 2 มิติ ที่สามารถประยุกต์ไปสู่การออกแบบด้านต่างๆ บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความคิดสร้างสรรค์โดยพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมาย การออกแบบ สังคม และการใช้สื่อต่างๆ ฝึกปฏิบัติให้สัมพันธ์กับองค์ความรู้

**ศ 42212 การออกแบบทัศนศิลป์ (Visual Design)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการออกแบบทัศนศิลป์ในระดับพื้นฐาน โดยพิจารณาแนวคิดที่สัมพันธ์กับการออกแบบทัศนศิลป์ บนพื้นฐานความคิดสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบศิลปะเครื่องประดับ การออกแบบแฟชั่น เป็นต้น ศึกษาและฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

**ศ 42213 การออกแบบอินเทอร์แอกทีฟและมัลติมีเดีย (Interactive and multimedia design)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา ค้นคว้า หลักและทฤษฎีพื้นฐานการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับสื่ออินเทอร์แอกทีฟและมัลติมีเดียในรูปแบบต่างๆ การจัดองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับแนวคิดผ่าน Text, Drawing, Photographs, Animation, Video, Sound เป็นต้น ฝึก ปฏิบัติการออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Flash เป็นต้น

**ศ 42214 การเขียนบทและการนำเสนอเรื่องด้วยภาพ (Script writing and storyboarding)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา ค้นคว้า แนวคิด หลักและวิธีการเขียนบทและนำเสนอเรื่องด้วยภาพ การสร้างภาพยนตร์แบบเคลื่อนไหว โดยการกำหนด โครงสร้าง เรื่องราว ฉาก องค์ประกอบภาพ มุมมอง ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวกล้อง ท่าทางของตัวละคร และเทคนิคการผลิต ที่สะท้อนความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ นำเสนอในรูปแบบผลงาน 2 มิติ หรือสื่ออื่นๆ

**ศ 42215 การออกแบบเพื่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 (Design for animation 2)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาค้นคว้า หลักการ แนวคิดและฝึกปฏิบัติพื้นฐานการออกแบบตัวละครและฉากที่ประกอบด้วย รูปทรง น้ำหนัก แสง เงา และการจัดวาง ที่แสดงถึงลักษณะท่าทาง ความรู้สึกและบุคลิกภาพ ที่เป็นเอกลักษณ์แตกต่างไปตามแนวคิดที่นำเสนอ ด้วยสื่อ 2 มิติ และพัฒนาสู่สื่อดิจิทัล โดยการสร้างสรรค์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของผลงาน 2 มิติ และ 3 มิติ

**ศ 42216 ศิลปะจินตทัศน์ 3 มิติ (3 D – Imaging Art)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและฝึกปฏิบัติศิลปะจินตทัศน์ 3 มิติ บนฐานความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ และการนำเสนอความคิดในงาน 3 มิติ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตัวอย่างสื่อแสดงออก 3 มิติ เช่น ประติมากรรม งานโครงสร้าง วัสดุสำเร็จรูป เซรามิกส์ เป็นต้น

**ศ 42217 การออกแบบ 3 มิติ (3 D – Design)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการออกแบบ 3 มิติ ที่สามารถประยุกต์ไปสู่การออกแบบด้านต่างๆ บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความคิดสร้างสรรค์ โดยพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมาย เป้าหมายการออกแบบ สังคม วัสดุ และกระบวนการผลิต ฝึกปฏิบัติให้สัมพันธ์กับองค์ความรู้

**ศ 42218 การออกแบบเพื่อการแสดง (Theatre Design)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษา และฝึกปฏิบัติการออกแบบ เพื่อการแสดงในระดับพื้นฐาน โดยพิจารณาแนวคิดที่สัมพันธ์กับศิลปะการแสดง บนฐานความคิดสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบเวทีแสงสี เครื่องแต่งกายการแสดง การแต่งหน้า ฯลฯ ศึกษาเพื่อฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

**ศ 42219 การสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (2D animation)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาค้นคว้าหลักการและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการสร้างภาพ 2 มิติ การสร้างภาพให้เกิดความต่อเนื่องและมีความสัมพันธ์กัน การสร้างภาพแสดงออกของท่าทาง อารมณ์ ความรู้สึกที่ต่อเนื่องกัน เทคนิคการสร้างงานในกระดาษ รวมทั้ง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกในการสร้างงาน เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้กับงานสร้างภาพแอนิเมชันต่อไป

**ศ 42220 หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Basic animation)****คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาค้นคว้า ประวัติความเป็นมา วิวัฒนาการ หลักการในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ รวมทั้ง เทคนิค กระบวนการสร้างภาพ ทั้งที่เป็นประเภทวัตถุและสิ่งมีชีวิต ให้มีการเคลื่อนไหวในท่าทางที่แตกต่างกันและเคลื่อนไหวอย่างเป็นธรรมชาติ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงในการสร้างภาพ และการลำดับภาพ รวมทั้งฝึกการสร้างภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

## ศ 42221 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว

(Programming concepts for animation)

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า แนวคิดและทฤษฎี ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นและภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น JavaScript, Visual Basic เป็นต้น เพื่อเป็นพื้นฐานและเทคนิคการสร้างเพื่อประยุกต์ไปใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่6

## ศ 43222 ศิลปะจินตทัศน์เคลื่อนไหว1 (Movement Imaging Art1)

## ศ 43228 ศิลปะจินตทัศน์เคลื่อนไหว2 (Movement Imaging Art2)

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกปฏิบัติศิลปะจินตทัศน์ที่มีสภาพเคลื่อนไหว แสดงผลงานจลน์ โดยเลือกสรรสื่อแสดงออกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างบนฐานความคิดสร้างสรรค์ที่สัมพันธ์สภาพแวดล้อม สื่อแสดงออกที่แสดงการเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดีโอทัศน์ ภาพคอมพิวเตอร์ การเคลื่อนไหวร่างกาย การเคลื่อนไหวด้วยเครื่องกล หรือไฟฟ้า เป็นต้น

## ศ 43223 ศิลปะจินตทัศน์สถิตย์1 (Static Imaging Art 1)

## ศ 43229 ศิลปะจินตทัศน์สถิตย์ 2 (Static Imaging Art 2)

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา และฝึกปฏิบัติศิลปะจินตทัศน์ที่มีสภาพคงที่ หรือสถิตย์โดยเลือกสรรสื่อแสดงออกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างบนฐานความคิดสร้างสรรค์ ที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม

## ศ 43224 การออกแบบสื่อสาร1 (Communication Design1)

## ศ 43230 การออกแบบสื่อสาร2 (Communication Design2)

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการออกแบบสื่อสารในระดับพื้นฐาน โดยพิจารณาแนวคิดที่สัมพันธ์กับการออกแบบสื่อสาร บนฐานความคิดสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบสิ่งพิมพ์ การออกแบบโฆษณา และการออกแบบสื่อสารอื่น ๆ ศึกษาและฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

## ศ 43225 การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ 1 (3D animation)

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3มิติ การสร้างรูปทรง 3มิติ ในลักษณะต่างๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างความเข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการสร้างงาน เน้น

การใช้เทคนิค และกระบวนการทำงานเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งเรียนรู้กระบวนการสร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างเป็นธรรมชาติ และมีขั้นตอนที่สอดคล้องกันในการลำดับเรื่องราว

#### ศ 43226 การสร้างสรรค์ดนตรีและเพลงประกอบ (Music and sound creative techniques)

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า พื้นฐานการแปรสภาพของเสียง การบีบอัดข้อมูลเสียงและภาพรูปแบบต่างๆ ในระบบดิจิทัล ขั้นตอนและกระบวนการในการใช้ดนตรี เพลงประกอบ การตัดต่อและเลือกเสียงประกอบ สำหรับนำมาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

#### ศ 43227 การจัดลำดับและการตัดต่อภาพ (Compositing and editing)

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า แนวคิด หลักการและกระบวนการพื้นฐานในการจัดลำดับองค์ประกอบ การตัดต่อภาพและเรื่อง เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการตัดต่อ ภาพยนตร์ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการตัดต่อ เช่น Adobe Premiere, Adobe After Effects เป็นต้น

#### ศ 43231 การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ 2 (3D animation)

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกฝนทักษะการสร้างรูป 3 มิติ ในรูปแบบต่างๆ การเข้าใจในเรื่องโครงสร้างในการสร้างงาน ขั้นตอนการสร้างงาน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องโครงสร้างของ คน สัตว์ สิ่งของ รวมทั้งส่วนประกอบต่างๆ ที่เป็นรายละเอียด การใช้สี การเลือกพื้นผิว แสงเงาให้สัมพันธ์กับภาพ รวมทั้งการจัดองค์ประกอบของภาพ และการลำดับภาพอย่างเป็นขั้นตอน ในการสร้างงานเคลื่อนไหว

#### ศ 43232 การผลิตผลงานสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation production project)

##### คำอธิบายรายวิชา

นักเรียนนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่างๆ ที่ได้รับจากการศึกษามาสร้างสรรค์ผลงานภาพเคลื่อนไหวแบบโครงเรื่องสั้น และนำเสนอพร้อม แนวคิด กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานเป็นลำดับขั้นตอนโดยใช้ Storyboard ประกอบ

#### ช่วงชั้นที่ 4 (ไม่กำหนดชั้นปี)

##### ศ 40233 วาดเส้นสร้างสรรค์ 1

##### ศ 40234 วาดเส้นสร้างสรรค์ 2

##### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกปฏิบัติ กระบวนการคิดและสร้างสรรค์งานวาดเส้น จากเนื้อหาและเรื่องราวและวัสดุต่างๆ ตามความเหมาะสม เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ เห็นคุณค่าและสามารถสร้างงานวาดเส้นได้อย่างอิสระและสร้างสรรค์

ศ 40235 จิตรกรรมสีน้ำ 1

ศ 40236 จิตรกรรมสีน้ำ 2

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลัก และกระบวนการสร้างงานจิตรกรรมสีน้ำ การใช้เครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ คุณสมบัติของสีน้ำและเทคนิคการเขียนสีน้ำ ฝึกปฏิบัติเขียนสีน้ำจากหุ่นจริง ภาพทิวทัศน์ ภาพคนเหมือน และตามความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างสรรค์งานจิตรกรรมสีน้ำ

ศ 40237 จิตรกรรมสีน้ำมัน 1

ศ 40238 จิตรกรรมสีน้ำมัน 2

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักและกระบวนการสร้างงานจิตรกรรมสีน้ำมัน การใช้เครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ คุณสมบัติของสีน้ำมันและเทคนิคการเขียนสีน้ำมัน ฝึกปฏิบัติเขียนสีน้ำมันจากหุ่นจริง ภาพทิวทัศน์ ภาพคนเหมือน และตามความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างสรรค์งานจิตรกรรมสีน้ำมัน

ศ 40239 จิตรกรรมสีอะคริลิก 1

ศ 40240 จิตรกรรมสีอะคริลิก 2

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักและกระบวนการสร้างงานจิตรกรรมสีอะคริลิก การใช้เครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ คุณสมบัติของสีอะคริลิกและเทคนิคการเขียนสีอะคริลิก ฝึกปฏิบัติเขียนสีน้ำจากหุ่นจริง ภาพทิวทัศน์ ภาพคนเหมือน และตามความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างสรรค์งานจิตรกรรมสีอะคริลิก

ศ 40241 ศิลปะภาพถ่าย 1

ศ 40242 ศิลปะภาพถ่าย 2

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการทำงานของกล้องชนิดต่างๆ การใช้งานและการบำรุงรักษากล้องและอุปกรณ์ ชนิดและคุณสมบัติของฟิล์มและกระดาษอัดภาพ ภาพถ่ายดิจิทัล หลักการถ่ายภาพ การวัดและการจัดแสง การถ่ายภาพคน ภาพสิ่งของ ภาพเคลื่อนไหว ภาพทิวทัศน์ ภาพเหตุการณ์ต่างๆ ปฏิบัติงานฝึกทักษะการใช้และการบำรุงรักษากล้องถ่ายภาพคน ภาพสิ่งของภาพเคลื่อนไหว ภาพทิวทัศน์ ภาพเหตุการณ์ต่างๆ ทั้งในและนอกสถานที่ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะเกี่ยวกับการถ่ายภาพ

ศ 40243 การผลิตงานภาพยนตร์ 1

ศ 40244 การผลิตงานภาพยนตร์ 2

ศ 40245 การผลิตงานภาพยนตร์ 3

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า ความหมาย ทฤษฎี และธรรมชาติของภาพยนตร์ การเขียนบทภาพยนตร์ การสร้างตัวละคร การคัดเลือกนักแสดงและการซ้อมบทบาท การแยกบทภาพยนตร์ การหาสถานที่ถ่ายทำภาพยนตร์ หน้าที่รับผิดชอบของทีมงาน ขนาดภาพและมุมกล้อง การเคลื่อนกล้อง การถ่ายทำและการตัดต่อภาพยนตร์ เทคนิคพิเศษต่างๆ ในงานภาพยนตร์ ฝึกปฏิบัติผลิตงานภาพยนตร์สั้น เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะเบื้องต้นในการผลิตงานภาพยนตร์

ศ 40246 ความถนัดทางศิลปกรรม 1

ศ 40247 ความถนัดทางศิลปกรรม 2

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า พื้นฐานความถนัดทางศิลปกรรม งานวาดเส้นลักษณะต่างๆ ความหมายของศิลปะ องค์ประกอบศิลป์ หลักการออกแบบ ทฤษฎีสี ประวัติศาสตร์และรูปแบบของศิลปะ ประวัติศิลปกรรมไทย

ศ 40248 ความถนัดทางสถาปัตยกรรม 1

ศ 40249 ความถนัดทางสถาปัตยกรรม 2

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ค้นคว้า พื้นฐานความถนัดทางสถาปัตยกรรมศาสตร์ ความหมายของศิลปะ ทฤษฎีทางสถาปัตยกรรม องค์ประกอบศิลป์เบื้องต้น หลักการออกแบบพื้นฐาน การเขียนทัศนียภาพทั่วไป (Perspective) แบบต่างๆ การเขียนแบบIsometric และ Construction เรียนรู้สัดส่วนมนุษย์ (Human Scale) การ Presentation

#### เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	100-80	ผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก (เก่ง)
คะแนน	79-70	ผลการเรียนอยู่ในระดับดี (เก่ง)
คะแนน	69-60	ผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง (กลาง)
คะแนน	59-50	ผลการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ (อ่อน)
คะแนน	ต่ำกว่า 49	ผลการเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง (อ่อน)

### 3. การเรียนการสอนรายบุคคล

#### 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล คือ การเรียนการสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามขีดความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม ไม่จำกัดเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระ อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการสอนแบบเอกัตภาพ (Individualized Instruction) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่างๆ ดังนี้

เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต (2525 : 3) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นเทคนิคหรือวิธีสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคล โดย จัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียน เรียนได้อย่างอิสระ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 180) กล่าวว่า การสอนแบบเอกัตบุคคลหมายถึงการประยุกต์ใช้ร่วมกันระหว่างเทคนิคและการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

วชิราพร อัจฉริยโกศล (2527 : 72) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบเอกัตบุคคล คือ วิธีการเรียนการสอนเนื้อหาที่กำหนด โดยจัดให้องค์ประกอบต่างๆ ของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างมีระเบียบ โดยมีการวินิจฉัย (Diagnosis) ความสามารถ ความต้องการของผู้เรียน เป็นการเรียนรายบุคคลเพื่อกำหนดวิธีการเรียนและวัสดุการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนเพื่อมุ่งหมายให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้

สุรางค์ ไคว่ตระกูล (2533 : 227) ได้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคลว่า เป็นการสอนนักเรียนตัวต่อตัว ทีละคน หรือการสอน นักเรียนกลุ่มหนึ่ง ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทางสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และแรงจูงใจ โดยครูจัดวัตถุประสงค์ เฉพาะของหน่วยการเรียนหรือบทเรียนพร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียน ได้รับการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นไว้หรือไม่

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 163-164) ได้ให้ความหมายของการเรียนรายบุคคลไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลังความสามารถ ของตนตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้

ระวีวรรณ ศรีครามครัน (2542 : 110) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะได้รับการสอนตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับระดับ ความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของตนเอง การจัดการสอนในลักษณะ ดังกล่าวมีหลายรูปแบบ โดยการใช้เครื่องมือประกอบการสอน นักเรียนอาจจะเรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ แต่เน้นการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน

### 3.2 ผลของการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพหรือการเรียนแบบรายบุคคล มีแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน ที่คำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล เนื่องจากในชั้นเรียนหนึ่งๆ จะมีผู้เรียนซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันร่วมกัน เรียน ดังนั้นจึงเป็นการ เหมาะสมที่ผู้สอนจะได้พิจารณาและศึกษาผู้เรียนเป็นรายๆ ไปและจัดการเรียนการสอนหรือจัดให้ มีบทเรียนเฉพาะเพื่อสอนเสริมให้แก่ผู้เรียน ที่มีลักษณะเด่นหรือด้อย ซึ่งแตกต่างไปจากกลุ่ม โดย ให้ผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง

การจัดการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนแบบรายบุคคลหรือตามเอกัตภาพจะสามารถ พัฒนาขีด ความสามารถของผู้เรียนได้ตามศักยภาพของแต่ละคน และให้ผู้เรียนได้ศึกษาในปริมาณที่สอดคล้องตามที่หลักสูตรกำหนด รวมทั้งเป็นการให้การศึกษแก่ผู้เรียนในแนวกว้างตามความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน หรือ อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการจัดการศึกษาเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิต ให้แก่ผู้เรียนด้วย ซึ่งผู้เรียนจะสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดระยะเวลาและคำนึงถึง สถานที่ๆ จะศึกษา

### 3.3 สื่อการสอนและเนื้อหาที่ใช้เรียนเป็นรายบุคคล

การจัดการสอนตามเอกัตภาพส่วนมากผู้สอนจะจัดสร้างเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ศึกษาหา ความรู้ตามระดับความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่นำมาใช้ร่วม ในการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นรายบุคคลจะมี ลักษณะเฉพาะและชื่อเรียกต่างๆ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)
2. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)
3. เครื่องมือช่วยสอน (Teaching Machine)
4. ชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล (Personalized Instruction)

การจัดรูปแบบการเรียนการสอนหรือการจัดบทเรียนสำหรับผู้เรียนได้เรียนตาม  
เอกัตภาพจึงต้องมีลักษณะเฉพาะ และควรประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลก่อนเรียน (Pretest) ผู้สอนจะต้องจัดให้มีการประเมินผลก่อน การเรียน  
เพื่อให้ทราบระดับความรู้ ความสามารถ และจัดให้ผู้เรียนได้เรียนในบทเรียนที่มีความยากง่าย  
ตามระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกันนักเรียนบางคนอาจจะมีความรู้และประสบการณ์  
เพียงพอที่จะไม่ต้องศึกษาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนเช่นเดียวกับนักเรียนทั่วไป

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Instructional Objectives) ผู้สอนจะต้องกำหนด  
จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา กิจกรรม และระดับความ  
สามารถของผู้เรียน

3. จัดเนื้อหาวิชาให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตามระดับความสามารถของตนเอง (The  
Pace of Learning) ดังนั้นเนื้อหาวิชาทั้งหมดที่กำหนดจะแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ อย่างเหมาะสม  
ตามลำดับขั้นตอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้ศึกษา และมีความรู้ความสามารถ  
ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจึงจะศึกษาในเรื่องต่อไปหรือในส่วนต่อไปได้

4. กำหนดกิจกรรมหรือวัสดุในการเรียน (The Activity or the Material) ถึงแม้ว่า นักเรียน  
บางคนจะสามารถเรียนในระดับจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน แต่วิธีการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุ  
เป้าหมายของจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น อาจจะแตกต่างกันได้ นักเรียนบางคนอาจจะสนใจอ่าน  
ตำราเรียน หรือแสวงหาความรู้จากห้องสมุด จากการสอบถาม สัมภาษณ์ และแหล่งความรู้อื่นๆ  
นักเรียนที่มีปัญหาในด้านการใช้สายตา หรือมีความจำด้อยจะสามารถเรียนได้ดี ถ้าครูกำหนด  
กิจกรรมการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น การใช้ห้องปฏิบัติการ การฟังจากเทป หรือการจัดเกมใน  
รูปแบบต่างๆ ดังนั้นผู้สอนจะต้องกำหนดกิจกรรมให้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนสนใจและดำเนิน  
กิจกรรมตามที่กำหนด

5. ทักษะการอ่าน (Reading Skill) ความสามารถในการใช้ภาษาที่แตกต่างกันของ  
นักเรียนเป็นข้อจำกัดประการหนึ่งของการสอนเป็นรายบุคคล นักเรียนจะต้องมีความสามารถใน  
ด้านการอ่านซึ่งเป็นส่วนสำคัญ นักเรียนที่มีความสามารถด้อยในด้านการอ่าน ครูอาจจะกำหนด  
อุปกรณ์อื่นๆ เพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้ เช่น รูปภาพ เทปโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และอื่นๆ  
 เป็นต้น

6. การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้ของ นักเรียน  
อาจจะมีหลายรูปแบบและสามารถปรับให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียนได้ นักเรียน  
ที่ไม่มีความสามารถในการเขียน อาจจะใช้การทดสอบด้วยปากเปล่า โดยการพูดลงในเทปบันทึก

เสียง นักเรียนอื่นๆ สามารถเขียนบรรยายในลักษณะของโครงการ รายละเอียด หรือมีการวาดภาพ การแสดงโดยกราฟ และอื่นๆ ได้

การจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียนได้ศึกษาเป็นรายบุคคลตามระดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียนนั้น จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการเรียนการสอนโดยตรง โดยผู้เรียนจะศึกษาและได้รับความรู้จากเอกสารหรือเครื่องมือต่างๆ ผู้สอนจะเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการถามคำถาม จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องหรือให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามใบงานของผู้สอน (ระวีวรรณ ศรีครามศรี 2542 : 110-113)

### 3.4 ลักษณะการเรียนแบบรายบุคคล

ชม ภูมิภาค (2524 : 94) ได้สรุปลักษณะการเรียนแบบรายบุคคลไว้ดังนี้

1. ครูจัดการเกี่ยวกับเหตุการณ์ของการสอนน้อยลง
2. วัตถุประสงค์จะเป็นผู้จัดการให้เกิดเหตุการณ์ในการสอนเอง
3. ครูจะใช้เวลาส่วนใหญ่ทำงานเป็นส่วนตัวกับนักเรียนมากขึ้น เพื่อจะดูว่า

นักเรียนจะเรียนอะไรและเรียนอย่างไร ครูจะตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างใกล้ชิดด้วยการวินิจฉัยมากขึ้นเพื่อการวิเคราะห์ความยุ่งยากและปัญหาต่างๆ ตลอดจนการสอนซ่อมเสริม

4. ผู้เรียนจะมีโอกาสต่างๆ มากขึ้นในเรื่องสิ่งที่เรียนวิธีการเรียนตลอดจนวัสดุในการสอน

5. เวลาการเรียนสำหรับแต่ละคนนั้นย่อมต่างกันไป ไม่จำเป็นที่ทุกคนจะต้องเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน

### 3.5 ประเภทของการเรียนรายบุคคล

เอ็ดลิง (Edling 1970 : 354) ได้แยกประเภทของการเรียนรายบุคคลออกเป็น ประเภทต่างๆ โดยพิจารณาว่าใครจะเป็นผู้กำหนดจุดมุ่งหมาย ใครจะเป็นผู้กำหนดวิธีการเรียนรายบุคคล วัสดุและสื่อเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การเรียนแบบรายบุคคลที่กำหนดให้นักเรียนแต่ละคนกำหนดแผนการเรียนของตนเอง
2. การเรียนแบบรายบุคคลแบบนำตนเอง โรงเรียนจะเป็นผู้วางจุดมุ่งหมาย แต่การที่จะเรียนบรรลุระดับใดนั้นเป็นเรื่องของผู้เรียนเอง
3. การเรียนแบบรายบุคคลแบบเป็นส่วนตัว นักเรียนจะเป็นผู้เลือกจุดมุ่งหมายเอง ตามที่นักเรียนต้องการ เมื่อเลือกจุดมุ่งหมายแล้วนักเรียนก็จะดำเนินการเรียนตาม โครงการที่กำหนดไว้
4. การศึกษาด้วยตนเอง เป็นการสอนที่นักเรียนมีเสรีภาพทั่วไป ในด้านการเลือกจุดมุ่งหมาย และวิธีการสอน

อิริคสัน และเคิร์ล (Erickson and Curl 1972 : 256-258) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียน แบบรายบุคคลไว้ว่า เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทในการเลือกวัตถุประสงค์ตามลำดับ การศึกษา เอกสาร และอุปกรณ์ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งเวลาที่ใช้เรียนแต่ละคนใช้ในการเรียน ก็ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเองและในการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน จะวัดได้โดยการเปรียบเทียบ การกระทำของผู้เรียนกับวัตถุประสงค์เฉพาะของผู้เรียนแทนการเปรียบเทียบการกระทำของผู้เรียน กับผู้เรียนอื่นๆ

### 3.6 จุดมุ่งหมายของการเรียนรายบุคคล

กาเย่ และบริกส์ (Gagne and Briggs 1979 : 261-268) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบรายบุคคล เป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมาย ตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียนแต่ละคน
2. เพื่อช่วยค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตาม

จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อที่เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่จำเป็นต้องรอ ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม
5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผล และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

จากแนวคิดต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่าการเรียนแบบรายบุคคล เป็นการเรียนที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนแบบรายบุคคลจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการนำสื่ออุปกรณ์และวิธีการบางอย่างมาใช้เพื่อสนองต่อความต้องการและจุดมุ่งหมายของผู้เรียนได้

### 3.7 ประโยชน์ของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในการเรียนรายบุคคล

จากความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ทำให้การเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ในการเรียนแบบรายบุคคลมีประสิทธิภาพ และแพร่หลายมากขึ้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ในการเสนอบทเรียนได้ดี นักเรียนจะใช้เวลาในการเรียนน้อยลง และสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความประสงค์ของตนเอง

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 45) กล่าวว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนซ่อมเสริมจากคาบเรียนปกติ เพื่อสอนแทนครูเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอนสำหรับเด็กที่เรียนไม่ทันหรือ

ขาดเรียน มักเป็นการเรียนแบบรายบุคคลต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะถามนักเรียนทีละคำถามการเรียนรู้อาจเกิดจากการที่นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบด้วยตนเองตามความสามารถของระดับสติปัญญาของตน นักเรียนบางคนอาจใช้เวลาในการเรียนมากน้อยแตกต่างกันออกไป การสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการเสนอแนวคิดใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่เด็ก

เดนซ์ (Dence 1980) กล่าวว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้ความเป็นเอกัตบุคลได้มาก เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลป้อนกลับ มากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมอื่นๆ ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และยังให้ผลดีเท่ากับการสอนแบบเดิม แต่จะ ให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ สเปนเซอร์ (Spencer 1977 : 50) ได้กล่าวเช่นกันว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล อัตราความก้าวหน้าในการเรียนขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเอง คอมพิวเตอร์จะตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนได้ดี

#### 4. ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้

##### 4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวทฤษฎีการเรียนรู้ และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีดังนี้

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) เชื่อว่าการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ภาพ ความรู้สึก โดยถือว่าคุณค่าเหล่านี้เป็นคำต้องห้าม (Taboo) ซึ่งทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นจะต้องมีการเรียนตามขั้นตอนเป็นวัตถุประสงค์ๆ ไป ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อไป ในที่สุดสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีโครงสร้าง

ของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดี และผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถาม ถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (Reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (Punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการสื่อมัลติมีเดีย เพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม จะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามจุดประสงค์เสียก่อนจึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งกว่าจะผ่านการประเมิน

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ในการมองพฤติกรรมมนุษย์ไว้ว่าเป็นเหมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกีเชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ จิตใจ และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้มีแนวคิดต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับการจำ (Short Term Memory, Long Term Memory and Retention) แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะคือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่อธิบายว่าทำอะไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน ความรู้ในลักษณะการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไร และความรู้ในลักษณะเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไร และทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น กล่าวคือ ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งเป็นการออกแบบในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ที่เหมาะสมกับตน สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมก็จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาอีกเช่นเดียวกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหา

ในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) นี้ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ขึ้นซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ในการที่มนุษย์จะรับรู้อะไรใหม่ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing Knowledge) รุเมลฮาร์ทและออร์ทอนี (Rumelhart and Ortony 1977) ได้ให้ความหมายของคำ โครงสร้างความรู้ไว้ว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่างๆ เอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้น โดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดที่เกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson 1984)

การนำทฤษฎีโครงสร้างความรู้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะส่งผลให้ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนในลักษณะที่เรียกว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

ดังนั้นในการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา นั้น จึงจำเป็นต้องนำแนวคิดของทฤษฎีต่างๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยเพียงทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และตอบสนองลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกันนั่นเอง

#### 4.2 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการบูรณาการแนวความคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ เนื่องจากในความหมายทางจิตวิทยาพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มนี้ คือ พฤติกรรมนั่นเอง เช่น

ทฤษฎีสั่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - Response) การเรียนรู้ในลักษณะนี้ เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีการเสนอสิ่งเร้า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการ คือ

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจูงใจให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองความต้องการ
2. สิ่งเร้า (Stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้า ผู้เรียนจะได้รับความรู้ หรือการชี้แนะทันทีทันใด จากสิ่งเร้า นั้น ก่อนที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก
4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง

จิตวิทยาในการเรียนรู้ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ในการเสนอสิ่งเร้าและการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนได้มีพฤติกรรมตอบสนอง มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั่นเอง และในการผลิตสื่อการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนต่างๆ อีกด้วย เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่เกี่ยวกับการเสริมแรงของสกินเนอร์ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ 2544 : 35-36) และทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย

#### 4.2.1 ทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์

(บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ 2544 : 35-36) สกินเนอร์เชื่อว่า ตัวเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความอดทนในการทำงาน ความสามารถบังคับตนเอง และช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การเสริมแรงอาจเป็นรูปแบบของการให้รางวัลที่เหมาะสมหรืออาจเป็นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียน หรือทำกิจกรรมหลัก การของสกินเนอร์ ได้รับการนำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน ที่เน้นแนวความคิดหลัก ดังนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยเป็นขั้นๆ อาจเรียกว่า เฟรม ในแต่ละเฟรมจะประกอบด้วยเนื้อหาซึ่งมีความคิดรวบยอดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจ
2. การจัดกรอบเนื้อหาหรือเฟรม ต้องเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และตอบคำถามเป็นขั้นๆ
3. ผู้เรียนต้องตอบคำถามทุกเฟรมให้ถูกต้อง ก่อนที่จะข้ามไปศึกษาเนื้อหาในเฟรมต่อไป

4. การเสริมแรงจะมีทุกครั้งที่คุณเรียนตอบคำถาม โดยจะให้ผลป้อนกลับทันทีไม่ว่าผู้เรียนจะตอบถูกหรือผิด

5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะไม่กำหนดช่วงเวลาศึกษาในแต่ละเฟรม แต่จะขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 4.2.2 ทฤษฎีการสอนของกาเย่

นอกจากจะต้องคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ ทางจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วการนำเสนอรายละเอียดของเนื้อหาภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เป็นเรื่องหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยอาศัยทฤษฎีการสอนของกาเย่ (Gagné 1974 : 351) มาใช้ในการนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาภายในบทเรียน ซึ่งรายละเอียดดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gaining Attention) เป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้นส่วนเริ่มต้นบทเรียน (title) ควรออกแบบให้ ดึงดูดและได้รับความสนใจของผู้เรียน อาจใช้ภาพ สี เสียงประกอบกัน โดยสิ่งเร้าที่นำมาใช้ควรเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจของผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปใน ตัวการใช้เทคนิคภาพเคลื่อนไหว การใช้สี และกราฟิกต่างๆ นั้นควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ (Informing the Learner of the Objective) เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบประเด็นสำคัญของการเรียน ผู้เรียนจะสามารถมองเห็นโครงร่างเรื่องที่เรียน และช่วยให้ผู้เรียนผสมผสานระหว่างแนวคิดย่อยกับแนวคิดหลัก ซึ่งจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์มี ทั้งการบอกแบบกว้างๆ หรือบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมก็ได้โดยใช้คำสั้นๆ ได้ใจความเข้าใจง่าย จูงใจ หรือโน้มน้าวผู้เรียน ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร ไม่จำเป็นต้องใช้ภาพเคลื่อนไหว

3. ทบทวนความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prior Learning) ในส่วนของเนื้อหาผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาวิธีการเพื่อที่จะประเมินความรู้เดิมก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการเตรียมผู้เรียน ให้มีความพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ แต่สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วจะเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดในสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อนซึ่งจะช่วยให้เข้าใจและเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ได้เร็วขึ้น ขั้นตอนการทบทวนความรู้เดิมนี่ไม่จำเป็นจะต้องมีการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อกันตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจแสดงด้วยคำพูด ภาพ หรือผสมผสานกันเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนกลับไปถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว นอกจากนั้นผู้ออกแบบยังควรคำนึงว่าการทบทวนความรู้เดิมนั้น ควรให้กระชับและตรงจุด

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Presenting the Stimulus) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับคำพูด ประกอบเนื้อหาที่สั้น ได้ใจความ เข้าใจง่าย เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะการใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น มีความคงทนในการจดจำดีกว่าการใช้คำพูด คำอ่าน เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่การออกแบบการเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจก็ควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ที่นำมาประกอบเช่น การใช้สีของพื้นหลัง ตัวอักษร ก็ไม่ควรใช้สีมากเกินไป ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา หรือในส่วนของเนื้อหาที่น่าเสนอก็ไม่ควรมีมากจนเกินไป ถ้าเป็นเนื้อหาที่ยาก ซับซ้อน ควรมีตัวชี้แนะโดยใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ และควรให้ผู้เรียนมีปฏิริยาโต้ตอบด้วยการกด Space Bar หรือกด Enter สลับกันไป เป็นต้น

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Providing Learner Guidance) ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์ หรือความรู้เดิม ผู้ออกแบบควรพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และพยายามหาวิธีที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำงเท่าที่ทำได้ แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งย่อยว่ามีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Eliciting Performance) มีทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีกล่าวถึงประสิทธิภาพของการเรียนรู้ กับการมีส่วนร่วมในบทเรียน หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรม และตอบคำถามจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าให้ผู้เรียนอ่าน หรือคัดลอกข้อความเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์จัดเป็นสื่อ 2 ทาง คือ สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้หลายลักษณะ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม จดจำบทเรียนได้ดีขึ้น ผู้ออกแบบควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมทำกิจกรรมต่างๆ พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback) จากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระตุ้นความสนใจผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง โดยบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด ควรแสดงคำถาม คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับ บนกรอบเดียวกัน อาจใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และเสียงต่ำสำหรับคำตอบที่ผิด

8. ทดสอบความรู้ (Assessing Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ เป็นสิ่งจำเป็น ทำได้ ในระหว่างบทเรียนหรือท้ายบทเรียน การทดสอบอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบ

ตนเอง หรืออาจเป็นการเก็บคะแนน เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ข้อสอบจึงควรเรียงลำดับวัตถุประสงค์ ของบทเรียนโดยให้ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับอยู่ในกรอบเดียวกัน และเกิดขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ควรมีคำชี้แจงการตอบคำถามว่าให้ตอบด้วยวิธีใด และต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

9. การจำและนำไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนการสอนในชั้นเรียนจะเป็นการสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาบทเรียน บอกนักเรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์เดิมอย่างไร รวมทั้งขอเสนอแนะเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ผู้สอนจะแนะนำการนำไปใช้หรือแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์

## 5. หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

### 5.1 ความเป็นมาของมัลติมีเดีย

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมซอฟต์แวร์ในระยะแรกๆ ออกแบบมาใช้กับตัวอักษรและในเรื่องของข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียว ต่อมาในราวปี พ.ศ. 2523 มีการเขียนโปรแกรมด้านการพิมพ์ซึ่งมีชื่อเรียกว่า "PageMaker" อันเป็นจุดเริ่มของการใช้กราฟิกแทนการใช้ข้อความอย่างเดียวในการสื่อความหมาย (Hall 1996)

ไฮเปอร์การ์ด (HyperCard) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้น สำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2533 ไฮเปอร์การ์ด เป็นโปรแกรมที่ใช้ง่ายโดยเฉพาะผู้สอนที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับมัลติมีเดียโดยสามารถรวมเอาข้อความภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว มาใช้ในการนำเสนอการสอนวิชาต่างๆ และในขณะนั้นมีคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า พีซีคอมแพทเทเบิล (Compatible PC) ซึ่งยังใช้ระบบปฏิบัติการดอส (DOS) และพยายามพัฒนาเพื่อให้ใช้ในลักษณะเป็นกราฟิก ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ (Hall 1996)

ราวๆ ต้นปี พ.ศ. 2524 ได้มีระบบปฏิบัติการที่เรียกว่า วินโดวส์ 3.0 เกิดขึ้นซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้สำหรับเครื่องพีซี และเป็นระบบปฏิบัติการที่เรียกว่า กราฟิคยูซเซอร์ อินเตอร์เฟซ (GUI: graphical user interface) ซึ่งมีลักษณะเหมือนอินเตอร์เฟซของเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช สำหรับจียูไอ (GUI) เป็นอินเตอร์เฟซที่แสดงได้ทั้งข้อความและกราฟิก และง่ายต่อการใช้ ประกอบกับที่โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่สนับสนุนการใช้ให้กว้างขวางขึ้น ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2535 วินโดวส์กับการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียเวอร์ชัน 1.0 ทำให้วินโดวส์มีศักยภาพในเรื่องของภาพและเสียง ในปีเดียวกันนี้จึงเกิดมาตรฐาน เอ็มพีซี (MPC : multimedia

personal computer) ซึ่งมาตรฐานนี้ จะเป็นสิ่งกำหนดระบบพื้นฐาน ที่จำเป็นสำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ด้านมัลติมีเดีย (Hall 1996)

การเริ่มนำวินโดวส์ 3.1 เข้ามาใช้แทนวินโดวส์ 3.0 ในราวเดือนมีนาคม พ.ศ. 2536 ทำให้สามารถขยายการใช้มัลติมีเดียได้กว้างขวางยิ่งขึ้น กล่าวคือ สามารถเล่นไฟล์เสียงไฟล์มีดี (MIDI) ไฟล์ภาพเคลื่อนไหว และภาพยนตร์ได้จากแผ่นซีดีรอม (CD-ROM) จนกลายเป็นจุดเริ่มต้นของมัลติมีเดียบนเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี (Hall 1996)

## 5.2 ความหมายของมัลติมีเดีย

เอกสารที่กล่าวถึงความหมายของมัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

มัลติมีเดีย คือ การรวมเอาสิ่งที่ดีที่สุด ของสื่อที่ประกอบด้วยภาพนิ่ง (Image) เสียง (voice) ข้อความ (text) และภาพเคลื่อนไหว (video) แล้วนำมาประมวลผลเพื่อการสื่อความหมาย (Tazelaar 1990)

มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิดโดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ (Jeffcoatc 1995:7)

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่นข้อความ กราฟ และภาพศิลป์ (Graphic art) เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (animation) และภาพวีดิทัศน์ที่ถ่ายจากของจริง ถ้าผู้บริโภคสามารถที่จะควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) ถ้าระบบเหล่านี้สามารถให้สายสัมพันธ์เชื่อมโยงสื่อเหล่านี้ได้ ซึ่งผู้ใช้สามารถติดตามได้เหมือนเดินตามแผนที่ ระบบนี้จะกลายเป็นไฮเปอร์มีเดีย (Vaughan 1993)

มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอ โปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สีสัน ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (audio sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full motion video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (keyboard) เมาส์ (mouse) หรือตัวชี้ (pointer) เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่างๆ ด้วยตัวเองได้ สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีในแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ น่าสนใจและสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Hall 1996)

จากความหมายของมัลติมีเดียที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยพอสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์วีดิทัศน์ และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้เสน่อออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะ เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้ เป็นต้น

### 5.3 คุณค่าของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในงานธุรกิจ อุตสาหกรรม การฝึกอบรม บันเทิง และการศึกษา บทบาทที่กล่าวคือ จะเปลี่ยนแปลงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ไปอย่างมาก เช่น ผลพิเศษต่างๆ ในวิดีโอเกม สถานการณ์จำลอง ภาพยนตร์ และวีดิทัศน์และที่สำคัญคือ การสอนที่อยู่ในระบบการศึกษา โดยเฉพาะการสร้างสถานการณ์เหมือนจริง (virtual reality) (Hall 1996)

มัลติมีเดียได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมทางการแพทย์ การทหาร และอุตสาหกรรมและยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญทางการศึกษา ทั้งนี้เพราะว่าเทคโนโลยีมัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้งเสียง ข้อความภาพเคลื่อนไหว ดนตรี กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุตีพิมพ์ และภาพยนตร์วีดิทัศน์ และสามารถที่จะจำลองสภาพการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยตรง (Hatfield and Bitter 1994 : 104)

แฮทฟิลด์ (Hatfield 1996 : 223) กล่าวว่า การใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ สามารถที่จะใช้สอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบยุทธวิธีในการสอนที่เหมาะสม และอาจทำเป็นห้องปฏิบัติการมัลติมีเดียโดยเฉพาะก็ได้ แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter 1994) ได้แนะนำคุณสมบัติดีเด่น 10 ประการ ของการใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุกกับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึกและการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนา เพื่อช่วยการตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาอย่างมีศักยภาพ
5. ยอมให้ผู้ใช้ควบคุมได้ด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวทางในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ

6. สร้างแรงจูงใจ และมีหลายรูปแบบของการเรียน
7. มีสิ่งที่จะช่วยพัฒนาความเข้าใจ และเพิ่มศักยภาพในการคิด
8. จัดการเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนปกติ

9. มีจำนวนของข้อมูลมากมาย และหลายรูปแบบ

10. มีการนำเสนอวัฒนธรรมแบบประสม

#### 5.4 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

ฮอลล์ (Hall 1996) กล่าวว่ามัลติมีเดียนั้น สามารถสร้างขึ้นจากโปรแกรมประยุกต์หลายๆ โปรแกรม แต่อย่างใดก็ตาม จะต้องประกอบด้วย 2 สื่อ หรือมากกว่าตามองค์ประกอบดังนี้

1. ข้อความ (text)
2. ภาพนิ่ง (still graphic images)
3. เสียง (audio sound)
4. ภาพเคลื่อนไหว (animation)
5. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (interactive links)
6. ภาพยนตร์วีดิทัศน์ (full – motion video)

#### 5.5 ความสำคัญขององค์ประกอบมัลติมีเดีย

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย ซึ่งมีตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ และภาพยนตร์วีดิทัศน์ มีความสำคัญต่อการออกแบบดังนี้

##### 5.5.1 ตัวอักษร

ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลายๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังสามารถใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกไปบนตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอเสียง ภาพกราฟิก หรือเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menus) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่ศึกษาได้ โดยคลิกไปที่บริเวณกรอบสี่เหลี่ยมของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Hall 1996)

##### 5.5.2 ภาพนิ่ง

ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิก ที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่นภาพถ่าย หรือภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ

คำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าถึงหนึ่งพันคำ” ดังนั้นภาพหนึ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบ มัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็นสื่อ ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี อย่างเช่น การวาด (drawing) การสแกน (scanning) ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนจากภาพให้เป็นข้อมูลดิจิทัล (Hall 1996)

### 5.5.3 เสียง

เสียงในมัลติมีเดียจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัล และสามารถเล่นซ้ำ (replay) ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้าง สภาพแวดล้อมให้น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหล , เสียงหัวใจเต้น เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริม ตัวอักษร หรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดีเสียง (CD-ROM audio disc) เทป เสียง และวิทยุ เป็นต้น (Hall 1996)

### 5.5.4 ภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหวจะหมายถึงการเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก อาทิ เช่น การเคลื่อนไหวของลูกสูบและวาล์วในระบบการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นภาพเคลื่อนไหวจึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวกราฟิกนั้น จนถึงกราฟิกที่มีรายละเอียด แสดงการเคลื่อนไหว โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง ภาพเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจ ก็มี Autodesk Animator ซึ่งมีคุณสมบัติทั้งในด้านของการออกแบบกราฟิกละเอียด สำหรับใช้ในมัลติมีเดียตาม ต้องการ (Hall 1996)

### 5.5.5 การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์

การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์จะหมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือก ข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร หรือ ปุ่ม สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้จะเป็น ตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากตัวอักษรอื่นๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์ หรือ คลิกลงบนปุ่มเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าต่างของข้อมูลต่อไป

### 5.5.6 ภาพยนตร์วีดิทัศน์

การใช้มัลติมีเดียในอนาคต จะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์ วีดิทัศน์ซึ่ง อยู่ในรูปของดิจิทัล รวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของภาพยนตร์วีดิทัศน์ จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่าดิจิทัลวีดิโอ (digital video) คุณภาพของดิจิทัลวีดิโอ จะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้น ทั้งดิจิทัล วีดิโอและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอและการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย วีดิทัศน์

สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้ โดยผ่านการ์ดเสียง (sound card) (Hall 1996)

### 5.6 หลักการใช้อักษรเพื่อสื่อความหมายทางมัลติมีเดีย

จากองค์ประกอบของมัลติมีเดีย ทำให้ทราบถึงความสำคัญของตัวอักษร ที่ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบอันพื้นฐานที่สำคัญในการเขียน เพื่อการสื่อความหมายในมัลติมีเดีย ดังที่บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ (2538) ได้กล่าวถึงหลักการใช้อักษรเพื่อการสื่อความหมายไว้ดังนี้

1. สื่อความให้ชัดเจน ข้อความต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับ กะทัดรัด ให้ความหมายที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่เดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้านี้” “เลิก” แทนคำว่า “ปิด” และ “ดีมาก” แทนคำว่า “คำตอบถูกต้อง” เป็นต้น

2. ใช้อักษรเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน การใช้เมนูสำหรับนำทางเดินนั้นผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการกดปุ่มแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือแตะจอภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่ายๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ แล้วให้ผู้ใช้บทเรียนคลิก เลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมรอบหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ ควรใช้คำที่สั้นและให้ความหมายชัดเจนแก่ผู้ใช้

3. สร้างปุ่มอักษรบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ ในมัลติมีเดียปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักษร (font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นกับการทดลองดูว่ารูปแบบอักษร เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการใช้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

4. เนื้อหาไม่ควรให้อ่านจากจอคอมพิวเตอร์ การอ่านข้อความที่ยาวมากๆ จากจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เพราะข้อความยาวๆ บนจอคอมพิวเตอร์นั้น ทั้งอ่านยากและจะอ่านได้ช้ากว่าการอ่านจากเอกสาร ยกเว้นในกรณีที่บทเรียนนั้นใช้อักษรขนาดใหญ่และนำเสนอไม่กี่ย่อหน้า และควรเลือกใช้รูปแบบอักษรที่เรียบง่าย แทนรูปแบบอักษรที่มีลวดลายและอ่านยาก

5. ควรใช้หน้าต่างเมื่อเนื้อหายาวเกินหน้าจอ ถ้าเนื้อหานั้นยาวมากเกินกว่าหนึ่งหน้าจอ ภาพ ควรใช้วิธีการใส่ข้อความไว้ในหน้าต่าง และใช้ปุ่มเลื่อนหน้าต่างๆ ขยับข้อความในหน้าต่างขึ้นลงเพื่ออ่านข้อความในหน้าต่างนั้นๆ หรือใช้วิธีแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้าและสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้าให้กลับไปกลับมาได้

6. สร้างชีวิตชีวาและการเคลื่อนไหวให้ตัวอักษร เมื่อใช้อักษรแสดงผลอาจสร้างความสนใจให้กับผู้ใช้บทเรียนได้หลายวิธี เช่น ให้อักษรเคลื่อนที่ในลักษณะบิน หรือ ค่อยๆ ปรากฏทีละตัว หรือทีละหัวข้อ ให้อักษรกระพริบ ให้อักษรจางหายไปทีละตัว ให้อักษรหมุนเอียงในแนวต่างๆ หรือให้อักษรหมุนรอบแกน เป็นต้น สิ่งสำคัญที่ ต้องระวัง คือ ไม่ควรใช้เอฟเฟคเหล่านี้มากเกินไปจนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

7. ต้องใช้เวลาคุ้นเคยกับเครื่องหมายและสัญลักษณ์ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์นั้นจัดเป็นตัวอักษรในรูปกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกเครื่องหมาย และสัญลักษณ์เหล่านี้ว่า สัญลักษณ์ภาพ (icon) สัญลักษณ์ภาพใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์ อย่างไรก็ตาม บางครั้งต้องใช้เวลากว่าจะคุ้นเคยกับสัญลักษณ์ และเครื่องหมายนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความหมาย ต่างจากการใช้คำที่เป็นที่รู้จักกันคืออยู่แล้วและมีความหมายอยู่ในตัวเอง

กล่าวโดยสรุป ตัวอักษรเป็นประสิทธิผลในการสื่อความหมายที่ตรงและชัดเจนช่วยให้ผู้ใช้ผู้เรียนนึกถึงและจำสารสนเทศได้ การประสมประสานอักษร สัญลักษณ์ภาพ รวมถึงสี เสียง ภาพนิ่ง และภาพวิดีโอที่เคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลข่าวสารมีคุณค่าและน่าติดตามเพิ่มขึ้น

## 5.7 การใช้เสียงในมัลติมีเดีย

เสียงเป็นสื่อที่สามารถเข้าใจได้ง่ายจึงมีการใช้เสียงเป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา ซึ่งอาจจะใช้เสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงจากธรรมชาติ เสียงเป็นสื่อที่สามารถทำให้เกิดอารมณ์ต่างๆ เช่น สนุกสนาน เศร้า หรือร่าเริง ช่วยเสริมสร้างให้เนื้อหานั้น น่าสนใจและน่าติดตามยิ่งขึ้น ทำให้ผู้ฟังหรือผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นในการที่จะศึกษาเนื้อหาหรือบทเรียน เสียงที่จะนำมาใช้ในการเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา หรือบทเรียนควรมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาหรือบทเรียนนั้นด้วย ดังที่ บุปผชาติ ทัทพิภรณ์ (2538) ได้กล่าวถึงหลักการใช้เสียงในมัลติมีเดียว่า “การใช้เสียงในมัลติมีเดีย นั้น ผู้สร้างบทเรียนควรจะต้องเรียนรู้ว่าจะสร้างเสียงในบทเรียนอย่างไร จะบันทึกและปรับแต่งเสียงอย่างไร”

เสียงที่ใช้งานในมัลติมีเดีย เป็นได้ทั้งเสียงที่อัดจากธรรมชาติ หรืออัดจากเครื่องเสียงต่างๆ โดยตรง เช่น เครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซ็ท แ ผ่นซีดี ก็ได้ การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนที่มีคุณภาพจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพด้วย และหากต้องการอัดเสียงจากเครื่องเสียงดังที่กล่าวมาแล้วโดยตรงก็สามารถต่อเข้ากับ “line in” ที่ port ของแผ่นการ์ดเสียงได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟน การเลือกซื้อแผ่นการ์ดเสียงที่มีคุณภาพมาใช้ ก็ย่อมจะทำให้ได้คุณภาพเสียงที่มีคุณภาพดี และควรใช้แผ่นการ์ดเสียงขนาด 16 บิต เป็นอย่างน้อยในสภาพแวดล้อมการทำงานในระบบวินโดวส์ เสียงจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ที่มีส่วนขยายเป็น .WAV โดยทั่วไปไฟล์เสียงจะมีอยู่สองแบบคือ WAVE และ MIDI ไฟล์ WAVE จะจับเสียงทั้งหมด ทำให้ใช้พื้นที่ในการเก็บไฟล์สูงมาก ไฟล์ MIDI (musical instrument digital interface) เป็นไฟล์ที่เก็บเสียงจากอุปกรณ์ MIDI แต่ถ้ามีการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้ประโยชน์จาก MIDI เช่น Turtle Beach Systems ก็จะสามารถทำให้ใช้ประโยชน์จาก MIDI ได้ โดยใช้คีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์สร้างเสียงดนตรีที่ต้องการได้

การใช้เสียงในมัลติมีเดียจึงพอกกล่าวโดยสรุปได้ว่า เสียงเป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในบทเรียน ผู้สร้างบทเรียนจะต้องรู้จักวิธีการใช้เสียงและสร้างเสียง จนถึงการบันทึกและปรุงแต่งเสียง อย่างไรก็ตามจะต้องใช้เสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

### 5.8 การใช้ภาพนิ่งในมัลติมีเดีย

การใช้ภาพนิ่งเป็นส่วนประกอบในบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพที่แท้จริงโดยไม่ต้องอาศัยการจินตนาการ ซึ่งการจินตนาการของผู้เรียนอาจจะถูกต้องหรือผิดพลาดก็ได้ ซึ่งผู้สร้างบทเรียนไม่สามารถรู้ได้และการใช้ภาพนิ่งก็สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เร็วยิ่งขึ้นดังที่บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2538) ได้กล่าวถึงหลักการใช้ภาพนิ่งในมัลติมีเดียว่า ภาพนิ่ง (images) อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือใหญ่ หรือเต็มจอเป็นภาพถ่ายหรือภาพกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุด ของบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์

แม้จะมีภาพประเภทที่มีผู้จัดทำไว้ที่รู้จักกันว่าคลิปอาร์ต (clip art) ให้เลือกซื้อใช้ แต่ในบางครั้งถ้าต้องการสร้างภาพเอง ก็ทำได้โดยอาศัยสร้างจากโปรแกรมสร้างภาพต่างๆ เช่น Paintbrush, Corel Draw และถ้าไม่มีความสามารถด้านการวาดภาพก็อาจใช้เครื่องสแกนเนอร์ช่วยสแกนภาพก็จะทำให้ได้ภาพที่ต้องการ โดยเฉพาะภาพสี ซึ่งเป็นพื้นฐานของมัลติมีเดีย เมื่อสแกนภาพแล้วอาจใช้ซอฟต์แวร์เช่น Photo Style หรือ Photoshop ช่วยในการปรับแต่งภาพที่สแกนได้ เช่น ตกแต่งสีและความละเอียดของภาพที่ คมชัด สวยงาม เลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการ (Crop) เป็นต้น

การใช้ภาพนิ่งสามารถสรุปได้ว่าภาพนิ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียน เพราะภาพเป็นสื่อที่สามารถอธิบายและสื่อความหมายได้มาก โดยไม่ต้องอาศัยคำอธิบายมากนัก ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องยิ่งขึ้น ภาพนิ่งที่ใช้อาจเป็นภาพถ่ายหรือ ภาพกราฟิกขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ได้

### 5.9 การใช้ภาพเคลื่อนไหวสร้างความสนใจ

ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพกราฟิกอย่างง่ายหรืออาจเป็นภาพกราฟิกละเอียด ดังที่ บุปผชาติ ทัพพิกรณ (2538) ได้กล่าวถึงหลักการใช้ภาพเคลื่อนไหวว่า เป็นการแสดงแสงสี การลบภาพโดยทำให้ภาพค่อยๆ เลื่อนจางหาย หรือทำให้ภาพค่อยๆ ปรากฏขึ้นในรูปแบบต่างๆ กัน จัดเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบพื้นฐาน และรวมถึงการเคลื่อนไหวของวัตถุเสมือนในจอภาพจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง จะเป็นการเคลื่อนที่มีลักษณะหมุน หรือเคลื่อนที่ไปตามเส้นทาง โดยข้อเท็จจริง แล้วภาพเคลื่อนไหวเป็นกระบวนการของการสร้างภาพกราฟิกให้เป็นกรอบชุด และลำดับแสดงภาพอย่างรวดเร็ว จนทำให้เกิดความรู้สึกว่าการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น ในลักษณะเดียวกับการสร้าง ภาพยนตร์การ์ตูน

โดยสรุปแล้วการใช้ภาพเคลื่อนไหว ก็เพื่อแสดงให้เห็นการทำงานที่ต่อเนื่องของ กระบวนการ หรืออาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ เป็นภาพที่ดึงดูดสายตาผู้ใช้บทเรียนและเช่นเดียวกับ เสียง ถ้าใช้ไม่เหมาะสมก็จะทำให้น่าเบื่อได้เช่นกัน

### 5.10 การใช้ภาพวีดิทัศน์นำเสนอในสิ่งที่ใกล้เคียงกับความจริง

การนำเสนอความรู้ต่อผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นในสิ่งที่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด และสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ ภาพวีดิทัศน์เป็นอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การนำภาพจากกล้องวีดิทัศน์เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เมื่อนำมาทำให้เป็นมัลติมีเดีย จะสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนในบทเรียนนั้นยิ่งขึ้น

บุปผชาติ ทัพพิกรณ (2538) ได้กล่าวถึงหลักการใช้วีดิทัศน์ว่า ส่วนประกอบของ มัลติมีเดียว่า ส่วนประกอบของมัลติมีเดียที่สร้างความสนใจแก่สายตาผู้ใช้บทเรียน และทำให้ มัลติมีเดียน่าดูและน่าสนใจยิ่งขึ้น คือ ภาพจากวีดิทัศน์ เมื่อภาพวีดิทัศน์เข้ามา มีบทบาทใน บทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์จึงมีส่วนทำให้ภาพเคลื่อนไหวลดความสำคัญลงไป

การนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญ คือ Digital Video Card การทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ .AVI (audio video interleave) ที่แม้คุณภาพของภาพจะสู้ภาพวีดิทัศน์ที่ได้จากเครื่องเล่นภาพวีดิทัศน์โดยตรงไม่ได้ แต่ก็มิใช่ข้อดีที่น่ากลับมาเล่นได้โดยตรงไม่ต้องมี Digital Video Adapter หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ AVI เป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ซึ่งนำมาใช้แสดงผลภาพ

การถ่ายภาพจากกล้องวีดิทัศน์เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์โดยตรงทำได้โดยใช้กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์กับการ์ดวีดิโอ (Video Capture Card) ในระบบคอมพิวเตอร์ด้วย

ภาพจากวีดิทัศน์เป็นภาพที่ใช้พื้นที่เก็บมากกว่าส่วนประกอบของมัลติมีเดียอื่นๆ กล่าวคือ ภาพวีดิทัศน์ 1 นาที ที่ยังไม่ได้บีบอัด จะใช้พื้นที่ ฮาร์ดดิสค์ถึง 50 Megs ด้วยเหตุนี้จึงมีโปรแกรมสำหรับเก็บภาพที่ตัดเฉพาะส่วนของภาพวีดิทัศน์ในรูปแบบของการบีบอัด เช่น Intel's Indco, และ MPEG เป็นต้น ซึ่งจะช่วยลดขนาดของภาพจาก 50 Megs เหลือ 9 Megs

กล่าวโดยสรุปได้ว่าภาพวีดิทัศน์นับว่าเป็นส่วนประกอบล่าสุดของมัลติมีเดียที่ทำให้คอมพิวเตอร์เข้าสู่โลกแห่งความจริงมากขึ้น วิธีการนำภาพวีดิทัศน์มาใช้ประกอบกับมัลติมีเดียก็ไม่ซับซ้อน เพียงแต่นำภาพจากกล้องวีดิทัศน์เข้าสู่การ์ดวีดิโอ (Video Capture Card) ในระบบคอมพิวเตอร์ เท่านั้นก็ได้ภาพวีดิทัศน์ในบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งมีบทบาทสำคัญให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5.11 การผลิตมัลติมีเดีย

ฮอลล์ (Hall 1996) กล่าวว่า พื้นฐานของการผลิตมัลติมีเดีย จะต้องมีการประกอบ 2 องค์ประกอบเป็นอย่างน้อย จากองค์ประกอบต่อไปนี้ คือ ตัวอักษร การใช้สีที่แตกต่างกัน 2-3 สี ภาพศิลป์ ภาพนิ่งจากการวาด หรือการสแกน นอกจากนี้ก็อาจมีเสียง และวีดิทัศน์ การผลิตมัลติมีเดียที่นิยมกันมี 2 แบบ แบบแรกคือการผลิตในรูปแบบของการนำเสนอ และแบบที่สอง คือ การผลิตในรูปแบบมัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมหรือการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์ (2538) ได้กล่าวถึงการผลิตงานด้านมัลติมีเดียว่า เมื่อมีความต้องการที่จะใช้มัลติมีเดีย ในขั้นเริ่มต้นจะต้องตัดสินใจเลือกซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่จะใช้ ส่วนการพัฒนางานมัลติมีเดีย ควรจะมีคณะทำงาน หรือบุคลากรร่วมกันทำให้งานสร้างสรรค์มัลติมีเดียเกิดเป็นรูปธรรมและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5.12 ซอฟต์แวร์สำหรับระบบมัลติมีเดีย

หลังจากที่จัดหาระบบฮาร์ดแวร์ให้เป็นระบบมัลติมีเดียแล้วก็ต้องจัดหาซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างและใช้งานในการนำเสนอมัลติมีเดียด้วย ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียแยกได้เป็น 5 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือประพันธ์ (authoring tools) ใช้สำหรับประพันธ์อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มความสามารถทางด้านการมีปฏิสัมพันธ์
2. เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก (graphics tools) ใช้สำหรับสร้างภาพกราฟิก ภาพถ่ายและการแสดงแสงสี (effect)

3. เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (animation tools) ใช้สำหรับทำภาพนิ่งและอักษรให้เคลื่อนที่

4. เครื่องมือโสต (audio tools) ใช้ในการบันทึกและปรุงแต่งเสียง

5. เครื่องมือวีดิทัศน์ (video tools) ใช้ในการบันทึกและ/หรือปรุงแต่งภาพวีดิทัศน์  
ทั้งนี้ไม่มีซอฟต์แวร์ใดที่จะทำทุกอย่างถึง 5 ประการจากที่กล่าวข้างต้นได้หมด

ซอฟต์แวร์แต่ละอย่างมีทั้งข้อดีและข้อเสียในตัว ได้มีการพัฒนาให้เครื่องมือเหล่านี้ทำงานในลักษณะเอื้ออำนวยต่อกัน โดยให้โปรแกรมบางโปรแกรมสามารถใช้วัตถุข้ามโปรแกรมกันได้โดยการตัดเก็บไว้ใน clipboard เพื่อการคัดลอก และวางวัตถุจากโปรแกรมหนึ่งไปอีกโปรแกรมหนึ่งได้ ตัวอย่างกลุ่มซอฟต์แวร์ที่ทำงานร่วมกันได้ เช่น Macromedia's Authorware Professional (ซอฟต์แวร์ประพันธ์) Fractal Design's Painter (ซอฟต์แวร์สร้างภาพกราฟิก) Turtle Beach Systems' Wave for Windows (ซอฟต์แวร์ด้านโสต) Autodesk's Animator Pro (ซอฟต์แวร์สร้างภาพเคลื่อนไหว) และโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ

### 5.13 การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางแนวคิด อย่างมีระบบและมีขั้นตอน รวมทั้งสามารถ ถอดความหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางการออกแบบมัลติมีเดียที่ดี คือ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและทำทหายความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

บอร์สุค (Borsook 1991) แนะนำการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์จริงๆ โดยกำหนดเป็นหลักสำคัญ 7 ข้อ ซึ่งเป็นคุณสมบัติของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลดังนี้

1. ตอบสนองทันทีทันใด
2. การเข้าถึงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องไม่เป็นลำดับขั้นตอน
3. มีการแปลงข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย
4. มีการป้อนกลับ
5. มีสิ่งประกอบนอกเหนือจากเนื้อหา เช่น แนะนำ การช่วยเหลือ หรือข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหา ฯลฯ
6. มีการสื่อสาร 2 ทาง
7. สามารถหยุดโปรแกรมชั่วคราวเมื่อไม่เข้าใจจุดใด หรือขอความช่วยเหลือได้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ (2538) ได้กล่าวถึงการออกแบบปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียว่า เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปได้ขยาย และเปิดโอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการมีกิจกรรมระหว่างกัน (interactivity) ระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ส่วนการแพร่ภาพและเสียงออกทางโทรทัศน์ที่ชมกันทุกวันนี้ เป็นตัวอย่างหนึ่งของการสื่อสารทางเดียว

การสื่อสารสองทาง และการสื่อสารทางเดียวมีความแตกต่างกันเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิดหรือเกิดการเรียนรู้

รูปแบบการปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งต่อไปนี้

การใช้เมนู (menu driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือ การจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตาม ที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนู มักจะประกอบด้วยเมนูหลัก (main menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลัก ก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที เช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึก หรือวีดิทัศน์ เป็นต้น

การใช้แบบฝึก (exercise driven) การใช้แบบฝึกมักใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกฝนหรือฝึกหัด (drill and practice) และการสอน (testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้คือ ผู้ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียน เนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (linear) ในลักษณะไปที่ละก้าวไปที่ละขั้น

การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ ที่ให้ผู้เรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือ ภาพนั้นๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังกลับได้

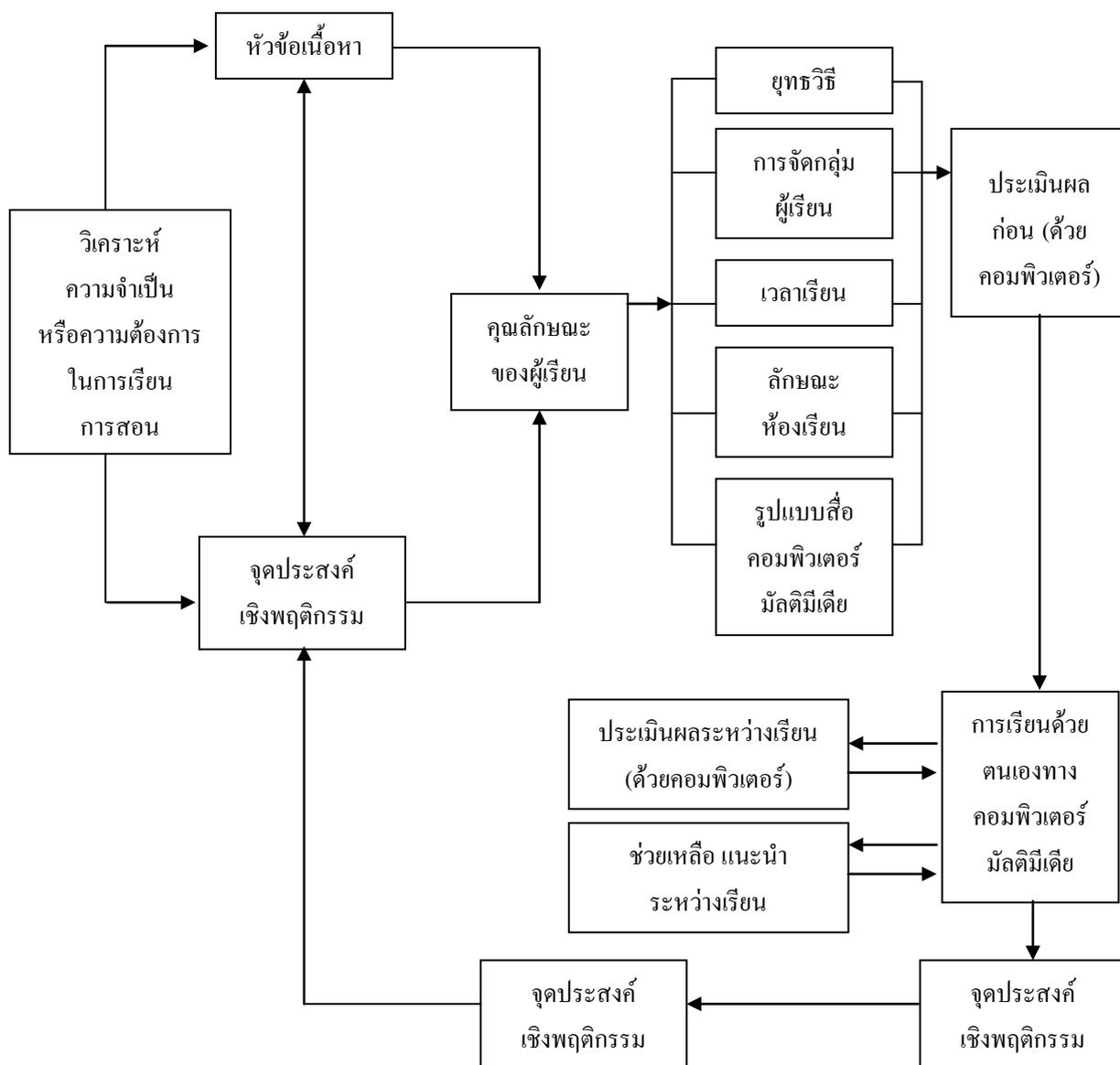
การใช้สถานการณ์จำลอง (simulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลอง หรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริงโดยช่วยหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริง และลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

ชเวียร์ และ มิสานชุก (Schwier and Misanchuk. 1994 : 180) กล่าวถึงหลักการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. สามารถควบคุมโปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ ได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

2. ถ้าการเข้าถึงข้อมูลซ้ำควรมีคำว่า “รอสักครู่” “กำลังอ่านข้อมูลอยู่” เป็นต้น เพื่อบอกให้ผู้ใช้ทราบ
3. ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมโปรแกรมการเรียนได้อย่างเหมาะสม
4. ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุด หรือขัดขวางโปรแกรมการเรียนได้และมีข้อความให้การช่วยเหลือผู้เรียนปรากฏขึ้น
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแปลงโปรแกรมการเรียนได้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนนั้นแตกต่างกัน และเป็นไปตามความต้องการ
6. ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรายบุคคล และต้องมีเหตุผลที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่ผู้เรียนปฏิบัติสัมพันธ์ด้วย
7. สร้างส่วนประกอบนอกเหนือจากการสอนเนื้อหาให้มาก และหลากหลายเพื่อให้เกิดการปฏิบัติสัมพันธ์ขึ้น

พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2539) ได้กล่าวถึงแนวการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบว่า จากการศึกษาแนวคิดการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนของแฮนนาฟิน และเพคค์ (Hannafin and Peck 1988) กาเย่และบริกส์ (Gagne' and Briggs 1988) และจากการศึกษาระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach and Ely 1971) และของเคมพ์ (Kemp 1971) สามารถนำมาประยุกต์ เพื่อออกแบบระบบการสอนใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียได้ดังนี้



แผนภาพที่ 2 แนวการออกแบบระบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน  
ที่มา : พัลลภ พิริยะสุวรรณ. "ระบบการเรียนการสอน IMCAI". วารสารเทคโนโลยี  
การศึกษา. 3, 3 : (2539). 43-57.

#### 5.14 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน

พัลลภ พิริยะสุวรรณ (2539) กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบมัลติมีเดียทางการ  
เรียนการสอน ไว้ดังนี้

วิเคราะห์ความจำเป็น หรือความต้องการในการเรียนการสอน

การวิเคราะห์ความจำเป็นหรือความต้องการในการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่จะวัดและจำแนกความจำเป็น หรือความต้องการออกเป็นรายละเอียดและการทำการสรุป เพื่อตัดสินใจหรือใช้เป็นแนวทางแก้ไขปัญหา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอนมีความเป็นไปได้อย่างมากในปัจจุบัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหรือตัวกลางที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ได้ด้วยตนเอง โดยคอมพิวเตอร์จะมีศักยภาพในการนำเสนอเนื้อหา และการโต้ตอบกับผู้เรียน เหมือนกับมีครู จนทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ได้อย่างเข้าใจ คล้ายกับมีครูเป็นผู้สอน ประกอบกับในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการนำเสนอได้ทั้งภาพและเสียง ตลอดจนภาพเคลื่อนไหว จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีความน่าสนใจและน่าเรียนมากขึ้น ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจึงให้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาทดแทนสื่อต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ดู กนำมาทดแทนหนังสือทั้งนี้เนื่องจากนับวันราคาของกระดาษจะมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ และการใช้กระดาษอย่างมากมายยังเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติอีกทางหนึ่งด้วย และขณะเดียวกันที่ราคาของอุปกรณ์บันทึกข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ มีราคาถูกลง แต่มีประสิทธิภาพมาก ในการบันทึกข้อมูลเพิ่มขึ้น เช่น ซีดีรอม เป็นแผ่นบันทึกข้อมูลที่สามารถบันทึกข้อมูลภาพและตัวอักษรได้เท่ากับหนังสือเอ็นไซโคปีเดีย เป็นเล่มๆ เทคโนโลยีการพิมพ์ในยุคนี้จึงเป็นเทคโนโลยีการพิมพ์ไร้กระดาษ คอมพิวเตอร์จึงเข้ามาทดแทนสิ่งพิมพ์ได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถอ่านเนื้อหาบทเรียนจากข้อมูลที่บันทึกไว้ในซีดีรอม นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังเข้ามาแทนสไลด์ภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงาม สามารถสร้างภาพพิเศษต่างๆ ในการนำเสนอได้ดี คอมพิวเตอร์เข้ามาแทนวิดีโอเทป ด้วยเทคโนโลยีในการบีบอัดข้อมูลทำให้สามารถบรรจุภาพเคลื่อนไหวลงในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องเล่นวิดีโอเทปมาต่อพ่วงในการนำเสนอภาพและภาพเคลื่อนไหว จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาททดแทนสื่อต่างๆ และสามารถสื่อสารกับผู้เรียน ในลักษณะการสื่อสาร 2 ทาง ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ ได้มากในรูปแบบของภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียน การพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการแข่งขันกันในด้านของการตลาดทำให้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบมีราคาถูกลง อุปกรณ์มัลติมีเดีย การ์ดเสียง ซีดีรอม กลายเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ ทำให้การเรียนการสอน การนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ สามารถนำเสนอได้สมบูรณ์ทั้งข้อความ ภาพประกอบ เสียงประกอบ และภาพเคลื่อนไหว ในรูปของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดีย พร้อมด้วยข้อจำกัดของการขาดแคลนบุคลากรทางการศึกษา ที่มีความรู้ความสามารถ เฉพาะด้าน ทำให้กลายเป็นข้อดีของ คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียที่สามารถตอบรับการการศึกษา ที่ตอบสนองของความเสมอภาคทางการศึกษา โดยสามารถจัดบทเรียนเป็นรูปแบบบทเรียนสื่อผสมทาง คอมพิวเตอร์ในรูปแบบของแผ่นซีดีรอม เพื่อใช้สำหรับเรียนเนื้อหาวิชาต่างๆ จึงเป็นการเรียนจาก บทเรียนที่มีความสมบูรณ์ที่สุด และได้เรียนจากครูซีดีรอมที่มีความรู้เฉพาะด้านได้อย่างทั่วถึงทั่ว ประเทศได้อย่างแท้จริง

1. กิจกรรมโต้ตอบ หรือปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงพอ
2. เครื่องมือวัดและประเมินไม่ดี หรือไม่เหมาะสม
3. ขาดการควบคุมการเรียนการสอน หรือแนะนำช่วยเหลือที่เพียงพอ
4. เวลาเรียนไม่เพียงพอ น้อยเกินไปสำหรับผู้เรียนที่อ่อน

หากตรวจสอบดูจะพบว่า การเรียนการสอนไม่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และพบ ข้อบกพร่องอยู่ ก็สมควรปรับปรุงการเรียนการสอน ที่มีขึ้นในครั้งต่อไปซึ่งอาจจะใช้วิธีการใด วิธีการหนึ่ง หรือหลายวิธีดังนี้

1. ในกรณีที่พบว่า ไม่บรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ควรจะไปปรับปรุงแก้ไขในส่วนของเทคนิควิธีการ หรือยุทธวิธีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
2. กรณีที่บางหัวข้อหรือบางตอนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ จะต้องนำหัวข้อนั้นมาสอนเพิ่มเติมก่อนการเรียนในเนื้อหาตอนต่อไป
3. กรณีที่พบข้อผิดพลาดในระหว่างการดำเนินการเรียนการสอนควรจะนำ ข้อผิดพลาดมาปรับปรุงในครั้งต่อไป

### 5.15 การใช้มัลติมีเดียทางการสอนและการศึกษา

การใช้มัลติมีเดียทางการสอนและการศึกษา ก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนและการ ตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะ ทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี นักเรียนอาจจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้และใช้มัลติมีเดีย ในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยเน้นเรื่องของการออกเสียงและฝึกพูด (Hall 1996)

มัลติมีเดียกับการสอนโดยมากประยุกต์ไปใช้ด้วยการใช้เป็นแผ่นซีดีรอม (CD-ROM) ตัวอย่างโครงการใช้มัลติมีเดียของมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (NSF : Nation Science Foundation) ของอเมริกา ได้พัฒนามัลติมีเดียเพื่อใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยการนำ

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มาใช้ในรูปแบบของไฮเปอร์มัลติมีเดีย ด้วยการนำเสนอภาพยนตร์วีดิทัศน์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ เกรต 1, 2 และ 3 (Hatfield 1996)

ไรท์ (Wright 1993 : 67) กล่าวว่าการใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ มากกว่าการใช้วัสดุการสอนแบบธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ อาทิเช่น การเตรียมการนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียด พร้อมมีภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ ประกอบ เช่นนี้แล้วก็จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ชเวียร์ (Schwier 1992 : 46) เขียนเรื่ององค์ประกอบของมัลติมีเดียและปฏิสัมพันธ์ทางการสอน (taxonomy of interaction for instructional multimedia) โดยงานเขียนที่จะไม่กล่าวถึงเรื่อง ของอุปกรณ์ แต่จะดูเฉพาะเรื่องของปฏิสัมพันธ์ โดยพิจารณากลไกของคนที่ตอบสนองต่อสื่อ โดยอาศัยรูปแบบของการคิดแบบพุทธิปัญญา ตามประสบการณ์ของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์สามารถอธิบายได้ 3 ระดับ คือ ระดับแรกเป็นปฏิกริยาโต้กลับ (reaction) ระดับที่สองเป็นการคิดกิจกรรมด้วยตัวผู้เรียน และระดับที่สามเป็นปฏิสัมพันธ์แบบทั้งสองฝ่ายร่วมกัน ทั้ง 3 ระดับสามารถอธิบายได้ด้วยหน้าที่ตามลำดับขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ การยืนยัน การประจันหน้า การเดินทาง(ตามแผนที่) การสืบเสาะแสวงหา และการวางแผนการกิจกรรมล่วงหน้า การออกแบบมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ทางการสอนจะมีความสัมพันธ์กับการควบคุมของผู้เรียนเป็นลำดับ และจะเป็นตัวกำหนดระดับของปฏิสัมพันธ์ด้วยการออกแบบจะคงไว้ซึ่งการนำเสนอ ลำดับขั้นตอนการสอนและระดับของการฝึกปฏิบัติ ทั้งหมดนี้จะเป็นประเด็นสำคัญในการวิจัยในทศวรรษนี้

มัลติมีเดียสามารถเชื่อมทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน คือ ให้โอกาสผู้ใช้บทเรียนในการได้ทดลองฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนในสภาพแวดล้อมที่เรียนด้วยความรู้สึกสบายใจ มัลติมีเดียช่วยเปลี่ยนผู้ใช้บทเรียน จากสภาพการเรียนรู้ในเชิงรับ มาเป็นเชิงรุก (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ 2538)

การใช้มัลติมีเดียในสถานการณ์จำลองมีข้อดีหลายประการ เช่น ในวิชาเคมีผู้ใช้บทเรียนสามารถศึกษาปฏิกริยาทางเคมีที่อาจเป็นอันตรายได้โดยปลอดภัยปราศจากอันตราย หรือสามารถประหยัดรายจ่ายเมื่อมีการศึกษาที่ต้องใช้สารเคมีหรือวัสดุที่มีราคาแพง ช่วยลดปริมาณสารอันตรายที่เป็นผลผลิตจากปฏิกริยา ทั้งนี้เนื่องจากมัลติมีเดียให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ถึง ความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในสภาพที่อาจจะปราศจากอันตรายต่อตัวผู้ใช้บทเรียน ผู้สอนเองก็จะมีเวลาให้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น และผู้ใช้บทเรียนก็จะได้รับแรงกระตุ้นให้เตรียมตัว

สำหรับการทำปฏิบัติการจริง เป็นการสร้างแรงจูงใจ ในการศึกษาริชาเคมี(บุปผชาติ ทั พหิกรณ์ 2538)

ในด้านของครูผู้สอนจะใช้มัลติมีเดียในการนำเสนอผู้สอนในชั้นเรียนแทนการสอน โดยใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ทั้งนี้เนื่องจากมัลติมีเดียจะสามารถนำเสนอความรู้ได้หลายสื่อ และเหมือนจริงมากกว่าการใช้สื่อประเภทแผ่นใสแต่เพียงอย่างเดียว (Hall 1996)

ชาร์พ (Charp 1994) กล่าวถึงการใช้มัลติมีเดียทางในการศึกษาว่า “การใช้มัลติมีเดียทางการศึกษาเป็นการใช้สื่อแบบใหม่ที่เปลี่ยนแปลงวิธีการสอนของครู และวิธีการเรียนของนักเรียน โดยตัวของมัลติมีเดียเองมีศักยภาพในขอบเขตกว้างขวางและเป็นสื่อทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ”

ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการเรียนการสอนและการศึกษาที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนและการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกันได้ สามารถจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอน และกระบวนการได้เป็นอย่างดีและนักเรียนสามารถที่จะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ จึงกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการสอนและการศึกษา

### 5.16 การพัฒนามัลติมีเดีย

ฮอลล์ (Hall 1996) กล่าวถึง โปรแกรมการผลิตและพัฒนาจะนิยมใช้โปรแกรมชุดนำเสนอ (presentation packages) และชุดประพันธ์ (authoring packages) ตามรายละเอียดดังนี้

#### 1. ชุดการนำเสนอ (presentation packages)

ชุดการนำเสนอเป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากแนวคิดของการใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะมาเป็นการนำเสนอโดยคอมพิวเตอร์และโปรเจกเตอร์แทน ชุดนำเสนอจะสามารถสร้างข้อความที่มีสีสันภาพกราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์เหล่านี้สามารถสร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Microsoft PowerPoint) และอะซิมเมตริกซ์คอมเพล (Asymetrix's Compel) (Hall 1996)

#### 2. ชุดประพันธ์ (authoring packages)

ชุดประพันธ์เป็นชุดที่ใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรมด้านมัลติมีเดีย มีฟังก์ชัน (function) ต่างๆ ให้ใช้ชุดประพันธ์จึงเป็นชุดที่ทำให้ผู้ใช้สามารถออกแบบโปรแกรมในห้องเรียนได้ตามความต้องการไม่ว่าจะเป็นการใช้ข้อความ ภาพกราฟิก เสียง วีดิทัศน์ในการฝึกอบรมหรือการ

ฝึกทบทวนโปรแกรมชุดประพันธ์ที่ใช้กันก็มีมัลติมีเดียทูลบุค (Multimedia Toolbook) ออเธอร์แวร์ โพรเฟสชันนอล (Authorware professional) เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะเขียนโปรแกรมฝึกอบรมหรือ การสอนแล้วยังสามารถนำชุดประพันธ์มาใช้เขียนการนำเสนอแบบแรกได้อีกด้วย (Hall 1996)

บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์ (2538) กล่าวถึงการพัฒนา มัลติมีเดียว่า การพัฒนางาน มัลติมีเดีย เป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน ควรจัดทำเป็นลำดับขั้น บางครั้งจะต้องดำเนินการให้ เสร็จสมบูรณ์ก่อนขั้นอื่นๆ และบางขั้นก็อาจข้ามไปได้หรือรวมกับขั้นอื่น ลำดับขั้นพื้นฐานในการ พัฒนางานมัลติมีเดียที่จะกล่าวถึงในที่นี้ จะกล่าวเพียงบางขั้นดังนี้ คือ

### 1. ขั้นกระบวนการทางความคิด (Idea processing)

เมื่อเกิดประกายความคิดและความต้องการที่จะสรรสร้างงานมัลติมีเดียด้วยความ เชื่อที่ว่าเสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพวิดิทัศน์ จะเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้ผู้เรียน ผู้ชม หรือผู้ใช้ สนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดต่อไปถึงเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์และวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ในงานศิลป์ อาทิ แถบ วิดิทัศน์ เสียงดนตรี เอกสาร รูป ตรา สัญลักษณ์ว่ามีและมีเพียงพอหรือไม่ สื่อที่จะใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อย เพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้อยู่มีอะไรบ้างความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ สามารถทำได้โดยลำพังคนเดียวหรือไม่ มีใครที่จะให้ความช่วยเหลือได้บ้าง ซอฟต์แวร์สำหรับ ประพันธ์มัลติมีเดียที่มีใช้อยู่คืออะไร มีเวลาและ งบประมาณอยู่เท่าใด

### 2. ขั้นกระบวนการวางแผน (Planning)

เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงการของงานจะทำให้ ได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย

### 3. ขั้นการผลิต (Production)

ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดียควรจะต้องตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่จะใช้พัฒนางาน ทบทวนการจัดการและการบริการในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ เช่น เวลาและ ความคิดที่จะทุ่มเทให้กับงาน ขนาดของซีพียู (CPU) และแรม (RAM) และจอภาพที่จะจัดหาได้ มี พื้นที่เก็บงานบนฮาร์ดดิสค์เพียงพอ มีระบบการสำรองไฟล์สำคัญไว้ มีระบบการตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้งาน และการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสาร ซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุดมีโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ มี เส้นทาง และการติดต่อสื่อข้อมูลกับผู้ใช้ มีสถานที่สำหรับงานด้านบริหาร และการจัดการ งบประมาณและการประชุม มีผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอน เป็นต้น

ลินด์สตรอม (Lindstrom 1994) กล่าวถึงการเริ่มดำเนินการสร้างและพัฒนาอาจ มีขั้นตอน ดังนี้

### 1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการผลิต

ต้องกำหนดจุดมุ่งหมาย หลักการในการผลิตและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในแต่ ละหัวข้อ ซึ่งจะช่วยจำกัดเนื้อหาที่จะใช้ในการผลิต

### 2. เตรียมเนื้อหา

ขั้นนี้จะเตรียมโดยทำเป็นลักษณะโครงร่างเนื้อหา หรือเตรียมเป็นเนื้อหา โดย ละเอียดก็ได้

### 3. การวางโครงเรื่อง

การเสนอเนื้อหาของสื่อใดก็ตาม จะมีการเสนอในรูปแบบต่างๆ กันออกไปจะย่อ ยเนื้อหา หรือขยายเนื้อหาออกไปมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับว่าจะนำเสนอไปใช้กับใคร แนวทางการ นำเสนอเรื่อง หรือเนื้อหาก็คือการวางโครงเรื่องนั่นเอง ดังนั้น การวางโครงเรื่องจึงเป็นการนำเอา เนื้อหามากำหนดเรื่องราวใหม่ตามลำดับเหตุการณ์ ลำดับข้อ ความยากง่าย เพื่อให้ง่ายต่อ การ นำไปเขียนบท หรือกำหนดภาพที่จะใช้แสดงในลักษณะการประมวลเรื่องทั้งหมด

### 4. การเขียนบท

4.1 ทำแผ่นวางแผนและแผ่นเรื่อง (story card and story board) เนื้อเรื่องที่วาง โครงเรื่องและลำดับไว้แล้วจะต้องนำมาทำเป็นแผ่นวางแผน โดยต้องจินตนาการออกเป็นภาพที่ เห็นได้ ภาพที่ปรากฏจะแสดงถึงสิ่งที่ต้องการจะสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ภาพไม่ควรซับซ้อนง่ายต่อการ เข้าใจและสื่อได้ตรงเป้าหมายมากที่สุดจากนั้นจึงเริ่มเรียงถ้อยคำให้น้อยมากที่สุดเพื่อให้เกิดความ สมบูรณ์ในส่วนที่ยังขาดหายไป หรือในส่วนที่ก่อให้เกิดความสับสน

เมื่อได้ทำแผ่นวางแผนแล้วก็ควรนำไปเรียงบนบอร์ดตามลำดับเรื่อง เรียกว่า แผ่นเรื่อง ขั้นตอนนี้อาจลำดับภาพเสียใหม่ก็ได้ถ้าเห็นว่าเหมาะสมหรืออาจต้องตัดทอน หรือ เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อความ หรือรูปภาพจนเห็นว่าดีที่สุด

4.2 การเขียนบท (Script / Story board) การเขียนบทเป็นการลอกภาพและคำ บรรยายจากสตอรี่บอร์ดมาเขียนเป็นบท โดยถือเอาโอกาสนี้แก้ไขข้อบกพร่องบางอย่างและกำหนด เสียงประกอบ เสียงดนตรี และอื่นๆ ที่สัมพันธ์กันระหว่างภาพและเสียง

### 5. กำหนดตารางปฏิบัติการทางเทคนิคและการดำเนินการผลิต

เป็นขั้นตอนที่ต้องแจกแจงรายละเอียดของงานออกมาเป็นงานแต่ละด้านให้ ชัดเจน ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกและป้องกันความผิดพลาด และการเสียเวลาในการลงมือปฏิบัติ

## 6. การเขียนคู่มือการใช้

เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องตามที่ผู้ผลิตได้ออกแบบไว้ ผู้ผลิตจึงควรเขียนคู่มือการใช้โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รายละเอียดเกี่ยวกับตัวสื่อ
2. จุดมุ่งหมายของสื่อชิ้นนั้นๆ
3. ใช้เพื่อรายวิชาใด ใช้ที่ไหน ใช้อย่างไร และใช้กับเนื้อหาอื่นใดได้อีก
4. เนื้อหาที่ละเอียดเป็นอย่างไร
5. กิจกรรมที่ควรจัดขึ้นขณะใช้สื่อ หรือหลังจากใช้สื่อแล้ว
6. คำถามก่อนเรียน หรือหลังเรียน
7. อุปกรณ์ชนิดอื่นๆ ที่อาจนำมาประกอบมีอะไรบ้าง ฯลฯ

## 7. ทดลองใช้สื่อกับกลุ่มเป้าหมาย

เมื่อได้ผ่านกระบวนการผลิตแล้วจะยังไม่ทราบว่าสื่อของเราที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพหรือไม่ หรือมีข้อบกพร่องอย่างไร จนกว่าจะได้นำไปทดลองใช้จริง ในชั้น แรกผู้ผลิตควรตรวจสอบด้วยตนเองก่อน ทั้งภาพ เสียง หรือคำบรรยายว่ามีความถูกต้องตามบทหรือไม่ ต่อไปจึงนำสื่อที่ผลิตสำเร็จแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง โดยใช้แบบวัดและประเมินผล 2 แบบ ด้วยกัน คือ

1. วัดผลในตัวสื่อเอง เพื่อต้องการทราบถึงความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมาย ในด้านของข้อดี ข้อเสียของสื่อที่สร้างขึ้น โดยประเมินในด้าน
  - 1.1 ความพอใจในลักษณะของภาพที่ปรากฏ
  - 1.2 ความเข้าใจในเนื้อเรื่อง
  - 1.3 ระยะเวลาที่เสนอเรื่อง ความเร็วช้าในการนำเสนอ
  - 1.4 ความสนใจในขณะที่ชมสื่อชิ้นนั้นๆ เป็นต้น
2. วัดผลในแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ คือมีการทำแบบทดสอบก่อนการใช้สื่อ และหลังการใช้สื่อ เพื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ข่าวสารของสื่อชิ้นนั้นๆ การวัดผลในแง่นี้ ต้องใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด และนำคะแนนของแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกันเป็นรายข้อ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบถูกและผิด จึงทำให้ทราบประสิทธิภาพของสื่อได้

การจัดทำข้อสอบให้ทำโดยแจกแจงจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และควรทำข้อสอบแบบเลือกตอบ จะทำให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบและประเมินผล

## 8. การปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้น

นำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะในการประเมินผล มาปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้นอีกครั้งหนึ่งโดยย้อนกลับไปปรับปรุงกระบวนการ จนกระทั่งได้ชุดสื่อที่สมบูรณ์เพื่อเอาไว้อใช้ หรือเผยแพร่ต่อไป

## 9. ผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อออกสู่สาธารณชน

หลังจากที่ได้ทดลองและปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้นตามวิธีการข้างต้นแล้ว ก็เชื่อได้ว่า สื่อที่ผลิตขึ้นนั้นมีคุณภาพดีพอที่จะนำไปสู่กลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ จึงทำการผลิตเป็นจำนวนมากในรูปของการสำเนา จัดพิมพ์เอกสาร คู่มือการใช้ และเผยแพร่ในรูปของการให้ยืม จำหน่าย หรือแจกจ่ายไปยังหน่วยงาน หน่วยงาน ที่เกี่ยวข้อง หากมีวิธีการใช้ที่ยุ่งยากก็ควรจัดฝึกอบรมการใช้ จึงบรรลุเป้าหมายของการผลิตสื่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

ผลของการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนจะได้ผลดีเพียงใด ขึ้นอยู่กับการออกแบบและวางแผนอย่างรอบคอบของผู้ผลิตเองเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจะสามารถแก้ไข ปรับปรุงได้อย่างถูกต้องและตรงจุด

## 6. หลักการและทฤษฎีแบบฝึกทักษะ

คำว่า “แบบฝึก” หรือ “แบบฝึกเสริมทักษะ” มีความหมายเดียวกัน ซึ่งบางครั้งจะเรียกว่าแบบฝึกบางครั้งเรียกว่าแบบฝึกเสริมทักษะ เพราะเป็นนวัตกรรมที่ครูนำมาใช้ในการฝึกหรือเสริมทักษะของผู้เรียน เพื่อให้เกิดรูปธรรมในการเรียนการสอน และเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น

### 6.1 ความหมายของแบบฝึก

ในการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาภาษาไทยย่อมต้องพบปัญหาเสมอเพราะในการตรวจสอบคุณภาพของการสอนนั้น เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วจะเห็นปัญหาเกิดขึ้น โดยเฉพาะวิชาภาษาไทยทั้งนี้เพราะวิชาภาษาไทยเป็นวิชาหลักที่คนไทยทุกคนต้องเรียนรู้ และเป็นวิชาทักษะที่จะนำไปสู่วิชาอื่น ตลอดจนสามารถใช้ทักษะทางภาษานำมาใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งปัญหาที่พบในวิชาภาษาไทย ครูต้องหาเทคนิค และวิธีการมาเป็นเครื่องมือ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านต่างๆ ฉะนั้นแบบฝึกทักษะจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่ง สำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีผู้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ดังนี้ ราชบัณฑิตยสถาน (2525 : 311) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึก หมายถึงแบบฝึกหัด หรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกใช้เป็นตัวอย่างใช้เป็นตัวปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบต่อมา วรณ แก้วแพรง (2536 : 21) กล่าวว่า แบบฝึกหัดเสริมทักษะ คือแบบฝึกหัดที่ครูจัดให้แก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้มีทักษะเพิ่มขึ้น โดยการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งด้วยความสนใจ และพอใจ หลังจาก

นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ มาบ้างแล้ว ถ้านักเรียนได้ทำแบบฝึกเสริมทักษะหลายครั้ง พฤติกรรมของนักเรียนจะเปลี่ยนไป คือ ทำได้คล่องแคล่วรวดเร็วขึ้น ทำได้อย่างถูกต้องแม่นยำดีขึ้น และทำได้อย่างเป็นอัตโนมัติเพิ่มขึ้นและสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 147) กล่าวว่า แบบฝึก หรือแบบฝึกหัดเป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียน ในบางรายวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ และ พรสวรรค์ คำบุญ (2534 : 17) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกหัดว่าเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนมีความชำนาญ แม่นยำในบทเรียนนั้นๆ และจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และ สอนอง คำศรี (2535 : 24) กล่าวว่าแบบฝึกหัดเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนแบบฝึกจึงมีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน ความพอใจในการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับชั้นรัชชีย์ มหาโพธิ์ (2535 : 25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกสะกดคำไว้ว่า ช่วยในการฝึกหรือเสริมทักษะ ทางภาษา และการใช้ภาษาของนักเรียน สามารถนำมาฝึกซ้ำทบทวนบทเรียน นอกจากนี้นักเรียนสามารถนำไปทบทวนด้วยตนเองได้ ทำให้เข้าใจในการจดจำเนื้อหาได้คงทน มีเจตคติที่ดีต่อทักษะภาษาไทย ทำให้นักเรียนรู้ค่าศัพท์ ความหมายของคำศัพท์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาการอ่านการเขียนเป็นรายบุคคล และกลุ่มได้ดี สามารถนำมาทดสอบความรู้วัดผลการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ครูทราบปัญหาข้อบกพร่อง และ ชนิษฐา โครตเศรษฐี (2538 : 33) กล่าวว่า แบบฝึกมีความจำเป็นต่อ การเรียนภาษาอย่างยิ่งครูจะต้องให้การฝึกแก่เด็ก เพื่อฝึกทักษะหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาจากแบบเรียนมาแล้วให้มีความรู้กว้างขวาง สามารถกระตุ้นความสนใจให้เกิดขึ้นซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ อนงค์ศิริ วิชาลัย (2536 : 27) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า เป็นวิธีสอนที่สนุกวิธีหนึ่งคือ การให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดมากๆ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางภาษาดีขึ้นคือ แบบฝึกเพราะผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางมากยิ่งขึ้น จากความหมายของแบบฝึกทักษะ ตามที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายตามที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นด้วยลักษณะและรูปแบบที่หลากหลายใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์เพื่อมุ่งฝึกทักษะต่างๆ ให้ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความชำนาญแม่นยำในบทเรียนและมีความรู้ความสามารถจนเกิดทักษะสูงยิ่งขึ้น

## 6.2 การสร้างแบบฝึก

### 1. ทฤษฎีและแนวคิดในการสร้างแบบฝึก

ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของ Piaget (The cognitive development theory) เป็นทฤษฎี ที่กล่าวถึงพัฒนาการทางเซอว์ปีญญาตั้งแต่แรกเกิดจนเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ Piaget เชื่อว่าสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการทางเซอว์ปีญญา เพราะสิ่งแวดล้อมมี

ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับมนุษย์ต่อการปรับตัวเพื่อการดำรงอยู่อย่างสมดุลย์ (Equilibrium) โดย Piaget แบ่งชั้นต่างๆ ของการพัฒนาการทางเซอวีย์ปัญญาออกเป็น 4 ชั้น

ชั้นที่ 1 ชั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (The sensory motor period)

ชั้นที่ 2 ชั้นความคิดก่อนปฏิบัติการ (The period of preoperational thought)

ชั้นที่ 3 ชั้นคิดปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (The concrete of operations)

ชั้นที่ 4 ชั้นคิดปฏิบัติการด้วยนามธรรม (The period formal operations)

ในการสร้างแบบฝึกหัดนั้น จำเป็นต้องใช้ หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นแนวในการสร้างแบบฝึก ซึ่ง สุรจิต เพียรชอบและสายใจ อันทรมพรรย์ (2527) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของ Thorndike เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of exercise) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องและสามารถทำได้ดี (low of use) ในทางตรงข้าม สิ่งใดก็ตาม ที่ไม่ได้รับการฝึกหรือทอดทิ้งไปนาน แล้วย่อมจะทำได้ไม่ดี (Low of disuse) วิชาศิลปะเป็นวิชาทักษะ ผู้เรียนจะมีทักษะดีก็ต่อเมื่อการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำบ่อยๆ จากกฎแห่งการฝึกหัดนี้ จะช่วยทำให้การฝึกความคิดสร้างสรรค์สัมฤทธิ์ผล

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่านักเรียนแต่ละคนมี ความรู้ความถนัด ความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกหัดจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสมคือ ไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไปและควรมีหลายๆ แบบ

3. การจูงใจผู้เรียน โดยการจัดแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยยั่วยุให้ติดตามต่อไป

4. ใช้แบบฝึกสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

พรพนี ช.เจนจิต (2528 : 45) ได้สรุปแนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการสร้างและการใช้แบบฝึกว่าควรประกอบด้วย

1. กฎแห่งผล แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นนักเรียนจะต้องสามารถทำได้ดีและมีค่าเฉลยสามารถตรวจสอบคำตอบได้ทันทีหลังจากทำแบบฝึกแล้ว

2. การฝึกหัด การเรียนรู้เกิดจากการฝึกหัดและความใกล้ชิด ทำให้จำได้คงทนดังนั้นจึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำๆ จนเกิดทักษะ

3. การเสริมแรง ควรให้กำลังใจแก่นักเรียนเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเองและรู้สึกประสบความสำเร็จในงานที่ทำ นักเรียนก็จะมีแนวโน้มในการที่จะทำงานนั้นๆ อีก

4. การจูงใจ ครูต้องรู้จักกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตื่นตัว

วรรณภา เครื่องเนียม (2531 : 32) เสนอว่า นักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่างมีความคิดตรงกันว่าทฤษฎีสิ่งเร้าทฤษฎีการตอบสนองและทฤษฎีแรงจูงใจมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคลและสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้สึกนึกคิดเกิดจินตนาการและถ่ายทอดความคิดนั้นออกมาเป็นงานเขียนเชิงสร้างสรรค์ได้

## 2. หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบฝึก

แบบฝึกเป็นเครื่องมือและอุปกรณ์สำคัญ ที่จะช่วยในการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการฝึกทักษะต่างๆ ครูจึงต้องสร้างและนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน ดังนั้น ครูจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึก เพื่อที่จะสามารถสร้างแบบฝึกที่ดี และมีประสิทธิภาพสูง เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน มีนักการศึกษาและผู้รู้ได้เสนอแนะหลักการสร้างแบบฝึกที่ดีไว้ ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 42) กล่าวถึงการฝึกและการสร้างแบบฝึกที่ดีดังนี้

1. การฝึกจะได้ผลดีต้องฝึกนักเรียนเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. การฝึกควรฝึกไปที่ละเรื่อง และเมื่อเรียนได้หลายบทก็ ควรจะฝึกรวบยอดอีกครั้งหนึ่ง
3. แบบฝึกหัดควรให้พอเหมาะไม่มากเกินไป
4. แบบฝึกที่ให้นักเรียนทำนั้น จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
5. แบบฝึกที่ให้นักเรียนฝึกนั้น ควรจะฝึกหลายๆ ด้าน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้
6. การฝึกพึงตระหนักอยู่เสมอว่า ฝึกอย่างไรนักเรียนจึงจะคิดเป็น

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 : 53) ได้สรุปหลักในการจัดทำแบบฝึกว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบฝึกต้องมีเอกภาพและความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม
3. ครอบคลุมหลายลักษณะวิชาโดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน
4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดทำกิจกรรม (Activity)
5. สนองความสนใจ ใฝ่รู้ และความสามารถของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนเต็มที่
6. คำนึงถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน

7. เน้นการแก้ปัญหา

8. ครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนร่วมกัน

9. แบบฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ คือเป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่พอสมควรเป็นสิ่งที่ผู้มองสามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างของความคิดของเด็กได้

แบบฝึกควรสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก มีหลายแบบหลายชนิด เลือกให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน มีลักษณะช่วยๆ ทำทายกับความรู้อุ้และความสามารถของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย

### 3. ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

นิตยา ฤทธิโยธี (2520 : 45) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับ วัย หรือความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือไม่ใช่เวลามากหรือน้อยจนเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2523 : 35) ได้กล่าวถึงลักษณะของภาพ และประโยชน์ของภาพประกอบแบบฝึก สรุปได้ว่าลักษณะของภาพประกอบแบบฝึกที่เด็กชอบ คือ

1. ภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ
2. ภาพที่เหมือนจริงมากกว่าภาพประดิษฐ์
3. ภาพที่แสดงให้เห็นการกระทำหรือเรื่องราว
4. ภาพที่ไม่ซับซ้อน เห็นได้ง่ายและมีขนาดใหญ่
5. ภาพที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์เดิมหรือสิ่งที่เด็กรู้จักมาแล้วเป็นอย่างดี

(River 1968 อ้างถึงใน ประยงค์ มาแสง 2542:34) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอควรในเรื่องหนึ่งๆ ก่อนที่จะมีการฝึกในเรื่องอื่นๆ

ต่อไป

2. ในแต่ละบทควรฝึกโดยใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่สิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคที่ฝึกควรเป็นประโยคสั้นๆ
5. ประโยคและคำศัพท์ ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จัก

กันดี

- 6) เป็นแบบฝึกให้นักเรียนใช้ความคิดด้วย
- 7) แบบฝึกควรมีหลายๆ แบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
- 8) ควรฝึกให้นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่เรียนแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

Rarless (อ้างถึงใน ประยงค์ มาแสง 2542 : 36) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ว่าการเขียนแบบฝึกหัดต้องใช้ภาษาให้เหมาะสมกับนักเรียนและควรสร้างโดยใช้หลักดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลายๆ ชนิดเพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนั้น ต้องให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่า แต่ละแบบแต่ละข้อต้องการอะไร
3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึกหัดแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบ ว่ามีวิธีการตอบอย่างไร
4. นักเรียนได้มีโอกาสตอบสนองสิ่งที่เร้าดังกล่าว ด้วยการแสดงออกทางความสามารถและความเข้าใจลงในแบบฝึกหัด
5. นักเรียนได้นำสิ่งที่เร้าที่เรียนรู้ออกจากบทเรียนมาตอบในแบบฝึกหัดให้ตรงเป้าหมายที่สุด

#### 4. ประโยชน์ของแบบฝึก

ยูพา ยัมพงษ์ (2522 : 45) กล่าวถึงประโยชน์ ของแบบฝึกว่า เป็นส่วนช่วยเพิ่มเติมในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่ได้จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบช่วยเสริมทักษะได้ดียิ่งขึ้น

เขาวณี เกิดเพทางค์ (2524 : 55) สรุปคุณประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูทราบผลการเรียนของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด

กิฟลี วรรณจึยี่ (2535 : 48) สรุปว่า แบบฝึกเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ในการส่งเสริมสนับสนุน การเรียนรู้ของเด็ก ช่วยแก้ปัญหาการเรียนของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา และความสามารถแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังช่วยครูในการสอนให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

สรุปได้ว่า แบบฝึกมีประโยชน์ต่อนักเรียน ช่วยให้นักเรียนทราบความสามารถในการเรียน และตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียน และเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน เพราะแบบฝึกสร้างขึ้นจากพื้นฐาน เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยลดภาระการสอนของครูอีกด้วย

#### 5. วิธีสร้างแบบฝึก

วิธีสร้างแบบฝึก มีนักการศึกษาได้ ศึกษาวิจัยถึงวิธีการสร้างแบบฝึกไว้หลายท่านดังนี้

1. วิธีสร้างแบบฝึกตามแบบของ ประชุมพร สุวรรณตรา (2522 : 35) มีขั้นตอนการสร้าง  
ดังนี้

- 1.1 ตั้งจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาเด็กในด้านใดบ้าง
- 1.2 เรียงลำดับทักษะความรู้พื้นฐานที่เด็กจำเป็นต้องรู้ก่อนหลัง
- 1.3 กำหนด concept ที่จะพัฒนา
- 1.4 เลือกทักษะและงานให้สอดคล้องกับ concept ที่เรียงลำดับไว้
- 1.5 สร้างงานใหม่ที่น่าสนใจสำหรับเด็ก โดยการใช้รูปภาพและวิธีการที่น่าสนใจ ตลอดจนเกมในการทำแบบฝึกเมื่อครูสร้างแบบฝึกแล้วต้องเลือกวิธี สอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ควรทำบันทึกเป็นเครื่องมือประกอบการใช้แบบฝึกแล้วนำไป ทดลองสอนเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในภายหลัง

2. วิธีสร้างแบบฝึกตามแบบของ ฉวีวรรณ จินดาพล (2528 : 49) เพื่อให้บทเรียนแบบฝึกที่ สร้างขึ้นเป็นแบบฝึกที่ดี ช่วยในการฝึกทักษะทางด้านความคิดสร้างสรรค์ แบบฝึกจะประกอบด้วย สิ่งต่อไปนี้

- 2.1 คำสั่ง ควรอธิบายให้ชัดเจน
- 2.2 ตัวอย่าง บางครั้งก็จำเป็น โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพราะ ตัวอย่างมีไว้เพื่อขยายความคำสั่งให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้นการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ตามแบบของ ฉวีวรรณ จินดาพล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
  1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
  2. ศึกษาพัฒนาการทางด้านศิลปะของเด็กในระดับประถมศึกษาและจิตวิทยาธรรมชาติ ของเด็กวัยประถมศึกษา
  3. ศึกษาหลักสูตรในระดับประถมศึกษา
  4. ศึกษาลักษณะของแบบฝึกที่ดี
  5. เมื่อศึกษาข้อ 1-4 แล้วลงมือสร้างแบบฝึก
  6. นำแบบฝึกไปปรับปรุงครั้งที่ 1
  7. นำแบบฝึกไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
  8. ทดลองใช้กับเด็ก 1:1
  9. ทดลองใช้กับเด็กกลุ่มเล็กประมาณ 3-5 คน
  10. นำผลจากการปรับปรุงครั้งที่ 1 แก้ไข จะได้แบบฝึกที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

11. เพื่อให้ได้แบบฝึกที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงนำแบบฝึกที่ปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 1 แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ประมาณ 25-30 คน (1 ห้องเรียน) เพื่อปรับปรุงครั้งที่ 2

12. นำผลจากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ไปแก้ไขแบบฝึกการเขียนจะได้แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพนำไปใช้กับเด็กได้

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกสรุปได้ว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น การใช้แบบฝึกหลายรูปแบบทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน แบบฝึกในระดับก่อนมัธยมศึกษาควรมีรูปภาพประกอบ เพื่อสร้างความสนใจนักเรียน บทเรียนมัลติมีเดียแบบฝึกนอกจากจะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนแล้วยังมีประโยชน์ต่อผู้สอน นอกจากจะสะดวกในการสอนแล้วยังทำให้ทราบข้อบกพร่องในการเรียนการสอน ซึ่งจะนำมาเป็นแนวทางในการจัดทำบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เพื่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

## 7. หลักการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

### 7.1 ความหมายของการออกแบบ

คำนิยามความหมายของคำว่า การออกแบบมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามแตกต่างกันออกไปตามความเชื่อและความเข้าใจ

โกลด์สไตน์ (Goldstein 1968 : 3) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือการเลือก และการจัดสิ่งต่างๆ (วัตถุ สิ่งของ หรือเรื่องราวเนื้อหา) ด้วยจุดมุ่งหมายสองอย่าง คือ เพื่อให้มีระเบียบ และให้มีความงาม

เบฟลิน (Bevlin 1980 : 2) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือ การรวบรวมส่วนต่างๆ ให้สัมพันธ์เข้าด้วยกันทั้งหมด

อารี สุทธิพันธุ์ (2527 : 8) ให้ความหมายของการออกแบบไว้ว่า การออกแบบหมายถึงการรู้จักวางแผน เพื่อที่จะได้ลงมือกระทำตามที่ต้องการและการรู้จักเลือกวัสดุ วิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ สำหรับการออกแบบอีกความหมายหนึ่งที่ได้ให้ไว้ หมายถึงการปรับปรุงรูปแบบผลงานที่มีอยู่แล้วหรือสิ่งต่างๆที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสมให้มีความแปลกความใหม่เพิ่มขึ้น

วิรุณ ตั้งเจริญ (2527 : 19) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ คือ การวางแผนสร้างสรรค์รูปแบบโดยวางแผนจัดส่วนประกอบของการออกแบบ ให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยวัสดุ และการผลิตของสิ่งที่ต้องการออกแบบนั้น

สิทธิศักดิ์ ธีรศรีสวัสดิ์กุล (2529 : 5) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ เป็นกิจกรรมอันสำคัญ

ประการหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่มีอยู่ในความนึกคิด อันอาจจะเป็นโครงการหรือรูปแบบที่ นักออกแบบกำหนดขึ้นด้วยการจัด ท่าทาง ถ้อยคำ เส้น สี แสง เสียง รูปแบบ และวัสดุต่างๆ โดยมี กฎเกณฑ์ทางความงาม

พาศนา ตัณพลักษณ์ (2526 : 293) ให้ความเห็นว่า การออกแบบ เป็นการสร้างสรรค์โดย มีแบบแผนตามความประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า การออกแบบคือ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ และการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิม ให้ดียิ่งขึ้น ด้วยการใช่วัสดุและวิธีการที่เหมาะสม ตามแบบแผนและจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

## 7.2 จุดมุ่งหมายในการออกแบบ

ในการออกแบบแต่ละชนิดนั้น ผู้ออกแบบจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายเอาไว้ก่อนแล้วว่าจะ ออกแบบไปทำไม ดังนั้นจุดมุ่งหมายที่กล่าวถึงนี้จะต้องมีความสำคัญ ซึ่งพอจะสรุปอย่างกว้าง ๆ ได้ดังนี้

### 1. การออกแบบเพื่อประโยชน์

ผู้ออกแบบโดยมากจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับเป็นจุดมุ่งหมายแรกของการ ออกแบบ ซึ่งประโยชน์ที่จะได้รับมีทั้งประโยชน์ในการใช้สอย และประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร การออกแบบเพื่อประโยชน์ในการใช้สอยที่สำคัญ ได้แก่ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยานพาหนะ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ เช่น อุปกรณ์ในการประกอบอาชีพทางการเกษตรมีแห อวน ไถ เป็นต้น ประโยชน์เหล่านี้จะเน้นประโยชน์ทางกายโดยตรงสำหรับประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร ได้แก่ การออกแบบหนังสือ ไปสเตอร์ งานโฆษณา ส่วนใหญ่มักจะเน้นการสื่อสารถึงกันด้วยภาษาและ ภาพ ซึ่งสามารถรับรู้ร่วมกันได้เป็นอย่างดี ผู้ออกแบบจำเป็นจะต้องมีความรู้ความสามารถ เฉพาะด้าน ซึ่งการออกแบบโดยมากมักจะเกี่ยวข้องกับจิตวิทยาชุมชน ประโยชน์ด้านนี้จะเน้น ทางด้านความศรัทธาเชื่อถือ และการยอมรับตามสื่อที่ได้รับรู้

### 2. การออกแบบเพื่อความงาม

จุดมุ่งหมายในการออกแบบเพื่อให้เกิดความงาม จะเน้นประโยชน์ทางด้านจิตใจเป็นหลัก ซึ่งผลจากการออกแบบจะทำให้ผู้ที่พบเห็นเกิดความสุข เกิดความพึงพอใจ การออกแบบ ประเภทนี้ได้แก่ การออกแบบด้านจิตรกรรม ประติมากรรม ตลอดจนงานออกแบบตกแต่งต่างๆ เช่น งานออกแบบตกแต่งภายในอาคาร งานออกแบบตกแต่งสนาม เป็นต้น

ความสำคัญของการออกแบบ มีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. ในแง่ของการวางแผนการทำงานออกแบบจะช่วยให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอน อย่างเหมาะสมและประหยัดเวลา ดังนั้นอาจถือว่าการออกแบบ คือ การวางแผนการงานก็ได้

2. ในแง่ของการนำเสนอผลงาน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ดังนั้นความสำคัญในด้านนี้ คือ เป็นสื่อความหมายเพื่อความเข้าใจระหว่างกัน

3. เป็นสิ่งที่อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงาน งานบางประเภทอาจมีรายละเอียดมากมาย ซับซ้อน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้อง และผู้พบเห็นมีความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า ผลงานออกแบบ คือ ตัวแทนความคิดของผู้ออกแบบได้ทั้งหมด

4. แบบ จะมีความสำคัญอย่างที่สุด ในกรณีที่ นักออกแบบกับผู้สร้างงานหรือผู้ผลิต เป็นคนละคนกัน เช่น สถาปนิกกับช่างก่อสร้าง นักออกแบบกับผู้ผลิตในโรงงาน หรือถ้าจะเปรียบเทียบแล้ว นักออกแบบก็เหมือนกับคนเขียนบทละครนั่นเอง

**แบบ** เป็นผลงานจากการออกแบบ เป็นสิ่งที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์และฝีมือของ นักออกแบบ แบบมีอยู่หลายลักษณะ ดังนี้ คือ

1. เป็นภาพวาดลายเส้น (drawing) ภาพระบายสี (Painting) ภาพถ่าย (Pictures) หรือแบบร่าง (Sketch) แบบที่มีรายละเอียด (Draft) เช่น แบบก่อสร้าง ภาพพิมพ์ (Printing) ฯลฯ ภาพต่างๆ ใช้แสดงรูปลักษณะของงาน หรือแสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับงาน ที่เป็น 2 มิติ

2. เป็นแบบจำลอง (Model) หรือของจริง เป็นแบบอีกประเภทหนึ่งที่ใช้แสดง รายละเอียดของงานได้ชัดเจนกว่าภาพต่างๆ เนื่องจากมีลักษณะเป็น 3 มิติ ทำให้ สามารถเข้าใจในผลงานได้ดีกว่า นอกจากนี้ แบบจำลองบางประเภทยังใช้งานได้ เหมือนของจริงอีกด้วยจึงสมารถใช้ในการทดลอง และทดสอบการทำงาน เพื่อหา ข้อบกพร่องได้

### 7.3 ประเภทของการออกแบบ

1. **การออกแบบทางสถาปัตยกรรม (Architecture Design)** เป็นการออกแบบเพื่อ การก่อสร้าง สิ่งก่อสร้างต่างๆ นักออกแบบสาขานี้ เรียกว่า สถาปนิก (Architect) ซึ่ง โดยทั่วไปจะต้องทำงานร่วมกับ วิศวกรและมัณฑนากร โดยสถาปนิก รับผิดชอบเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและความงามของสิ่งก่อสร้าง งานทางสถาปัตยกรรมได้แก่

1.1 สถาปัตยกรรมทั่วไป เป็นการออกแบบสิ่งก่อสร้างทั่วไป เช่น อาคาร บ้านเรือน ร้านค้า โบสถ์ วิหาร ฯลฯ

1.2 สถาปัตยกรรมโครงสร้าง เป็นการออกแบบเฉพาะโครงสร้างหลักของอาคาร

1.3 สถาปัตยกรรมภายใน เป็นการออกแบบที่ต่อเนื่องจากงานโครงสร้าง ที่เป็น ส่วนประกอบของอาคาร

1.4 งานออกแบบภูมิทัศน์ เป็นการออกแบบที่มีบริเวณกว้างขวาง เป็นการจัดบริเวณพื้นที่ต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม

1.5 งานออกแบบผังเมือง เป็นการออกแบบที่มีขนาดใหญ่ และมีองค์ประกอบซับซ้อนซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มอาคารจำนวนมาก ระบบภูมิทัศน์ ระบบสาธารณูปโภค ฯลฯ

**2. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design)** เป็นการออกแบบเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ ชนิดต่าง ๆ งานออกแบบสาขานี้ มีขอบเขตกว้างขวางมากที่สุด และแบ่งออกได้มากมาย หลายๆ ลักษณะ นักออกแบบรับผิดชอบเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามของผลิตภัณฑ์ งานออกแบบประเภทนี้ได้แก่

2.2 งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.3 งานออกแบบครุภัณฑ์

2.4 งานออกแบบเครื่องสุขภัณฑ์

2.5 งานออกแบบเครื่องใช้สอยต่างๆ

2.6 งานออกแบบเครื่องประดับ อัญมณี

2.7 งานออกแบบเครื่องแต่งกาย

2.8 งานออกแบบภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์

2.9 งานออกแบบผลิตเครื่องมือต่างๆ ฯลฯ

**3. การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)** เป็นการออกแบบเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ เช่นเดียวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกัน ต้องใช้ ความรู้ความสามารถและเทคโนโลยีในการผลิตสูง ผู้ออกแบบคือ วิศวกร ซึ่งจะรับผิดชอบ ในเรื่องของประโยชน์ใช้สอย ความปลอดภัยและ กรรมวิธีในการผลิต บางอย่างต้องทำงาน ร่วมกันกับนักออกแบบสาขาต่างๆ ด้วย งานออกแบบประเภทนี้ได้แก่

3.1 งานออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.2 งานออกแบบเครื่องยนต์

3.3 งานออกแบบเครื่องจักรกล

3.4 งานออกแบบเครื่องมือสื่อสาร

3.5 งานออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ฯลฯ

**4. การออกแบบตกแต่ง (Decorative Design)** เป็นการออกแบบเพื่อการตกแต่งสิ่งต่างๆ ให้สวยงามและเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น นักออกแบบเรียนว่า มัณฑนากร

(Decorator) ซึ่งมักทำงานร่วมกับสถาปนิก งานออกแบบประเภทนี้ได้แก่

- 4.1 งานตกแต่งภายใน (Interior Design)
- 4.2 งานตกแต่งภายนอก (Exterior Design)
- 4.3 งานจัดสวนและบริเวณ (Landscape Design)
- 4.4 งานตกแต่งมุมแสดงสินค้า (Display)
- 4.5 การจัดนิทรรศการ (Exhibition)
- 4.6 การจัดบอร์ด
- 4.7 การตกแต่งบนผิวหน้าของสิ่งต่างๆ เป็นต้น ฯลฯ

5. การออกแบบสิ่งพิมพ์ (Graphic Design) เป็นการออกแบบเพื่อทางผลิตงานสิ่งพิมพ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ หนังสือ หนังสือพิมพ์ โปสเตอร์ นามบัตร บัตรต่างๆ งานพิมพ์ลวดลายผ้า งานพิมพ์ภาพลงบนสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ งานออกแบบรูปสัญลักษณ์ เครื่องหมายการค้า ฯลฯ

#### 7.4 ส่วนประกอบของการออกแบบ

การสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบทุกชนิด ทุกประเภท จะมีสิ่งสำคัญที่นำมาประกอบกันขึ้น สิ่งทีกล่าวถึงนั้นได้แก่ ส่วนประกอบของการออกแบบ (elements of design) ในการออกแบบแต่ละครั้ง จะมีการนำเอาส่วนประกอบของการออกแบบ มาจัดร่วมกันลักษณะของการจัดจะแตกต่างกันไปตามความคิด ความเข้าใจ และความต้องการของผู้ออกแบบนั้นๆ ส่วนประกอบของการออกแบบที่ใช้ออกแบบงานทางด้านทัศนศิลป์ มีดังต่อไปนี้

1. จุด
2. เส้น
3. ทิศทาง
4. รูปร่างและรูปทรง
5. ขนาดและส่วนสัดส่วน
6. มวลและบริเวณว่าง
7. ลักษณะผิว
8. สี
9. น้ำหนักสี

##### 1. จุด (dots, point)

จุด เป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่สามารถนำมาประกอบกันให้เป็นเส้น รูปร่าง รูปทรง ตลอดจนเป็นภาพ สำหรับการพิมพ์ภาพธรรมชาติในปัจจุบัน จะพิมพ์ให้เป็นจุดสีขนาดเล็กผสม

ผสมกันเป็นจำนวนมาก โดยพิมพ์เพียง 4 สี เมื่อจุดสีทั้ง 4 สีประกอบเข้าด้วยกัน จะเกิดการประสานสีให้ดูเป็นภาพสีธรรมชาติได้ ถ้าขยายภาพดูจะเห็นได้ชัดเจนว่าจุดที่ประกอบกันมีความถี่ห่างต่าง ๆ กัน เมื่อประสานจุดด้วยสายตา จะเห็นเป็นภาพที่มีน้ำหนักสีอ่อนเหมือนธรรมชาติวัตถุตามธรรมชาติ ตามทฤษฎีของนักฟิสิกส์ ประกอบไปด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุด ซึ่งมีโครงสร้างต่าง ๆ กัน ถ้ามองอนุภาคเหล่านั้นในเชิงของการออกแบบ อนุภาคก็คือจุดนั่นเอง (อารี สุทธิพันธุ์ 2527)

ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ จะให้แง่คิดแก่นักออกแบบเป็นอย่างมาก เมื่อเรามองดูผัก ข้าวโพด รวงข้าว เปลือกของผลไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น น้อยหน่า สาก ขนุน ทุเรียน จะเห็นจุดเรียงกันเป็นกลุ่มเป็นแถวอย่างมีระเบียบ มีจังหวะ ดังนั้นพอจะสรุปได้ว่า เส้น รูปร่าง รูปทรง รวมทั้งลักษณะผิว เกิดจากจุดทั้งสิ้น สำหรับการออกแบบจุด ควรคำนึงถึงการกำหนดตำแหน่ง (position) และการจัดซ้ำ ๆ กัน (repetition)

## 2. เส้น (lines)

เส้น เป็นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการออกแบบมาก เพราะการออกแบบให้เป็นรูปร่าง รูปทรง หรือเป็นภาพ จะต้องนำเส้นไปประกอบเข้าด้วยกันทั้งสิ้น ลักษณะของเส้นแต่ละอย่างที่ใช้ จะให้ความรู้สึกได้ดีในการรับรู้ เช่น ตีกลง ๆ จะรู้สึกว่าสง่างาม ส่วนเส้นด้ายที่พันกันยุ่งเหยิงจะรู้สึกไม่เป็นระเบียบ เป็นต้น

ลักษณะของเส้นที่ใช้ในการออกแบบจำแนกออกเป็น เส้นตรง เส้นเฉียง เส้นซิกแซก เส้นโค้ง เส้นคดเป็นคลื่น เส้นหยัก ๆ แบบเปลือกหอยแครง เส้นตั้ง และเส้นนอน ซึ่งที่จริงแล้วลักษณะของเส้นพื้นฐานจะมีเพียงเส้นตรงและเส้นโค้งเท่านั้น นอกนั้นเป็นเส้นที่เกิดจากเส้นตรงหรือเส้นโค้งหรือเกิดจากการร่วมกันของเส้นตรงและเส้นโค้งทั้งสิ้น เช่น เส้นเฉียง เส้นซิกแซก เส้นคดเป็นคลื่น หรือเส้นหยัก ๆ แบบเปลือกหอยแครง

เส้นแต่ละแบบที่นำไปใช้ในการออกแบบ จะให้ความรู้สึกในการรับรู้แตกต่างกันออกไปซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. เส้นตั้ง (vertical line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก สูง สง่า มั่นคง แข็ง แข็งแรง สงบ ไม่เคลื่อนไหว

2. เส้นนอน (horizontal line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก สงบ ราบเรียบ ไม่มีที่สิ้นสุด  
หลับ ดาย

3. เส้นเฉียง (diagonal line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก ไม่มั่นคง จะลึ้ม อันตราย ห้าม ไม่ สมดุลย์ เคลื่อนไหว
4. เส้นซิกแซก (zigzag line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว แหลวมคม ทำลาย
5. เส้นโค้ง (curved line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก อ่อนช้อย อ่อนนุ่ม ย่อม เศร้า อ่อนแอ
6. เส้นคดเป็นคลื่น (wavy line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหวอย่าง นิ่มนวล เช่น ระลอกน้ำ
7. เส้นหยัก ๆ แบบเปลือกหอยแครง (scaloped line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึก คล้ายเส้น ซิกแซก คือ ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวอย่างมีจังหวะ แหลวมคม

ในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานแต่ละชนิด ผู้ออกแบบสามารถเลือกเส้นแบบต่างๆ ไปใช้ให้เกิดความงามและประโยชน์ใช้สอยได้ตามความต้องการ

### 3. ทิศทาง (direction)

หมายถึง ลักษณะที่แสดงให้รู้ว่า การออกแบบนั้นจูงใจผู้พบเห็นในทิศทางใด และ รู้สึกว่าการออกแบบนั้นมีลักษณะเช่นใดการออกแบบโดยคำนึงถึงทิศทางจะช่วยให้รู้สึกเคลื่อนไหวได้ด้วย เช่น การออกแบบของกลุ่มพิวเจอร์ริซึม (อาร์ สุธทิพันธ์ 2527)

ในการออกแบบภาพเขียนบางครั้งผู้ออกแบบ เพื่อให้ดูได้เฉพาะทางแนวนอน บางครั้งก็ให้ดูทุกทิศทาง แล้วแต่ผู้ดูจะตั้งภาพในแนวไหน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ในการกำหนดทิศทางของภาพเป็นสำคัญ

การออกแบบทิศทาง มีการใช้ทิศทางในลักษณะต่างๆ เช่น ทิศทางที่กล มกลืนกัน ทิศทางที่ตัดกัน ทิศทางที่กระจายออก ทิศทางที่พุ่งเข้าหาศูนย์กลาง ทิศทางไปทางเดียวกัน ทิศทางที่สวนกัน ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ทิศทางประกอบในการออกแบบ ได้ตามความต้องการและความเหมาะสม

### 4. รูปร่างและรูปทรง (shape and form)

รูปร่าง และรูปทรงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด แต่เมื่อพิจารณาให้ดีแล้วจะพบว่า รูปร่างและรูปทรงมีลักษณะต่างกัน

รูปร่าง (shape) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือ มีเฉพาะความกว้างและความยาว เกิดขึ้นจากเส้นและทิศทางที่ลากมาบรรจบกัน รูปร่างของมนุษย์ สัตว์ หรือสิ่งของใด ๆ ก็ตาม จะมีเพียงเส้นรอบนอก ไม่มีปริมาตรหรือมวลมาเกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม หรือรูปเงาของหนังตะลุงที่เด่นบนจอ เป็นต้น

รูปทรง (form) มีลักษณะเป็น 3 มิติ คือ มีทั้งความกว้าง ความยาว และความหนา หรือความลึกประกอบกัน รูปทรงคือรูปร่างของปริมาตร (volume) หรือมวล (mass) ซึ่งเกิดจากการปิดล้อมพื้นที่ว่างเหมือนกับบ้าน ตู้ และซาม ดังนั้นรูปทรงจะมีการกินระวางเนื้อที่ในอากาศ และมีลักษณะทางกายภาพที่เป็นตัวเป็นตน เป็นกลุ่มเป็นก้อนจับต้องได้

รูปร่างและรูปทรงพื้นฐานมี 2 ชนิด คือ รูปร่างหรือรูปทรงเรขาคณิต และรูปร่างหรือรูปทรงอิสระสำหรับรูปร่างและรูปทรงที่แสดงออกในการออกแบบสามารถจำแนกได้อีก 3 ชนิด คือ

1. รูปเหมือนจริง (Realistic) เป็นรูปร่างหรือรูปทรงที่เหมือนจริง โดยไม่มีการตัดทอน ดัดแปลงแต่อย่างใด

2. รูปตัดทอนดัดแปลง (Abstract) ซึ่งแบ่งกว้างๆ ได้ 3 วิธีคือ

2.1 เป็นรูปที่ตัดทอนดัดแปลงให้ผิดไปจากความจริง (distortion)

2.2 เป็นรูปที่ออกแบบให้เกินความจริง (exaggeration)

2.3 เป็นรูปที่นำมาจัดใหม่ (re-arrangement)

3. รูปที่ไม่มีความหมาย (non-objective)

ในการออกแบบรูปร่างหรือรูปทรงให้สัมพันธ์กัน มีวิธีการดังต่อไปนี้ (อารี สุทธิพันธุ์ 2527)

1. ด้านต่อด้าน

2. มุมต่อมุม

3. มุมต่อด้าน

4. สัมพันธ์กันด้วยสายตา

5. ทับหรือซ้อนกัน

6. คาบเกี่ยวกัน

7. บิด งอ บังกันหรือเชื่อมกัน

**5. ขนาดและส่วนสัดส่วน (size and scale)**

ขนาด (size)

หมายถึง พื้นที่ในขอบเขตใดขอบเขตหนึ่ง พื้นที่นั้นจะเป็น 2 มิติ หรือ 3 มิติ ก็ได้

เรารู้ขนาดได้ด้วยการเปรียบเทียบ ด้วยการกะ ประมาณจากประสบการณ์เดิมของเรา

### ส่วนสัดส่วน (scale)

หมายถึง ขนาดของสิ่ง 2 สิ่งขึ้นไปที่มีความสัมพันธ์กลมกลืนกันอย่างเหมาะสม ความสัมพันธ์ของขนาดและส่วนสัดส่วนในการออกแบบ ควรคำนึงถึงส่วนสัดส่วนของผู้ใช้ และกิจกรรมภายในส่วนสัดส่วน นั้นๆ เป็นสำคัญ

หลักในการใช้ขนาดและส่วนสัดส่วนดังนี้

1. ขนาดใกล้เคียงกัน ให้ความรู้สึกกลมกลืนกัน
2. ขนาดต่างกัน ให้ความรู้สึกขัดกัน
3. ขนาดที่สัมพันธ์กันเป็นลำดับต่อเนื่องกัน ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว

### 6. มวลและปริมาตร (mass and space)

#### 6.1 มวล (mass)

หมายถึง เนื้อของวัตถุหรือสสารต่าง ๆ ที่กินระวางเนื้อที่ในอากาศ หรือเป็นเนื้อวัตถุซึ่งมีปริมาตรนั่นเอง มวลจะมีลักษณะเป็น 3 มิติ

#### 6.2 ปริมาตร (space)

หมายถึง พื้นที่ว่าง ซึ่งแบ่งออกได้ 2 อย่าง ได้แก่

1. พื้นที่ภายในตัววัตถุหรือภายในตัวอาคาร (positive space)
2. พื้นที่ล้อมรอบตัววัตถุหรือล้อมรอบตัวอาคาร (negative space)

ในการออกแบบโดยทั่วไป ตัวรูป (figure) ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะเด่น เช่น รูป คน จัดเป็นพื้นที่โพสิทีฟ (positive space) ส่วนพื้นที่หลังหรือพื้นภาพ จัดเป็นพื้นที่เนกาทีฟ (negative space) แต่บางครั้งศิลปินหรือผู้ออกแบบสามารถสร้างสรรค์ โดยสับเปลี่ยนพื้นที่โพสิทีฟของรูปเดียวกันให้มีลักษณะต่างกันได้ สำหรับในวงการพิมพ์โดยปกติ ถ้าพิมพ์สีลง ไปในพื้นที่ตัวรูป (figure) จัดว่าเป็นภาพ โพสิทีฟ แต่ถ้าพิมพ์สีลงไปโดยรอบพื้นที่ตัวรูป จัดว่าเป็นภาพเนกาทีฟ

### 7. ลักษณะผิว (texture)

ลักษณะผิว คือลักษณะของผิวหน้าวัตถุตามธรรมชาติ และผิวหน้าของวัตถุที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น ลักษณะผิวมีหลายชนิด เช่น ผิวหยาบ ผิวละเอียด ผิวด้าน ผิวมัน เป็นต้น

สำหรับในการออกแบบ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้วัสดุและลักษณะผิว มีดังต่อไปนี้

1. ประโยชน์ใช้สอย และอันตรายของลักษณะผิวที่อาจจะเกิดขึ้นได้
2. ความชอบที่แตกต่างกันของเพศและวัย
3. เลือกวัสดุและลักษณะผิวให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม
4. ลักษณะผิวที่ใช้ในการออกแบบ มีทั้งกลมกลืนกันและตัดกัน

## 8. สี (color)

สีมีอิทธิพลต่อมนุษย์โลกมาก โดยเฉพาะทางด้านจิตใจ สรรพสิ่งในธรรมชาติ ประกอบไปด้วยสีหลากหลายสี สีที่มองเห็นจำนวนมาก เช่น สีฟ้าของท้องฟ้าให้ความรู้สึกสว่าง สดใส สีเขียวของใบไม้ให้ความรู้สึกสดชื่น สีน้ำเงินอมเขียวของน้ำทะเลให้ความรู้สึกสงบลึกซึ้ง สีเหลืองอม น้ำตาลของทะเลทรายให้ความรู้สึกสว่าง สีที่ปรากฏจำนวนมากเหล่านี้ จัดว่าเป็นสีหลัก ที่มีผลกระทบต่อจิตใจและบุคลิกภาพของมนุษย์เป็นอย่างมากในทางตรงกันข้าม ถ้าสมมุติให้ท้องฟ้าเป็นสีส้ม ใบไม้ทั้งป่าเป็นสีแดง เราก็คงจะได้พบเห็นบุคลิกภาพของมนุษย์ในอีกลักษณะหนึ่งเป็นแน่ อย่างไรก็ตามสีอื่นๆ ที่มีจำนวนน้อยในธรรมชาติ ก็มีอิทธิพลต่อชีวิตมนุษย์เช่นเดียวกัน

เมื่อเรารู้ถึงความสำคัญของสีที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์แล้ว เราก็ควรทำความเข้าใจในเรื่องอย่างละเอียด เพื่อจะได้เลือกใช้สีประกอบในการออกแบบ ให้มีประโยชน์ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานออกแบบนั้นๆ เช่น ในการออกแบบสถานเริงรมย์ควรใช้โครงสร้างที่สดใส ดูฉลาด ส่วนสถานพยาบาลควรใช้โครงสร้างที่อ่อนหวานและสงบ เป็นต้น

## 9. น้ำหนักสี (value of color)

น้ำหนักของสี หมายถึง น้ำหนัก ก่อนแก่ของสีเมื่อเทียบกับน้ำหนักก่อนแก่ของสีขาวดำ ปรากฏการณ์ของภาพธรรมชาติ จะพบว่ามีความแก่อ่อนของสีหลายระดับ วัตถุ 3 มิติจะประกอบไปด้วยสีของแสงและเงา คือ ประกอบด้วยด้วยสีอ่อนแก่หลายระดับนั่นเอง ดังนั้นในธรรมชาติซึ่งมีวัตถุ 3 มิติจำนวนมาก เมื่อสัมพันธ์กับแสงและเงา ย่อมปรากฏความอ่อนแก่ของสีเดี่ยว และความอ่อนแก่ของสีหลายสีที่มีน้ำหนักแตกต่างกันด้วย

ในการออกแบบโดยใช้น้ำหนักสี จะก่อให้เกิดประโยชน์ได้ดังนี้

1. ช่วยให้สีต่างกันกลมกลืนกัน หรือตัดกัน
2. ช่วยให้ภาพมี 3 มิติ
3. ช่วยให้เกิดความรู้สึก หนัก – เบา และเคลื่อนไหว

สีที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันเมื่อใช้ร่วมกันจะกลมกลืนกัน ส่วนสีที่มีน้ำหนักต่างกันเมื่อใช้ร่วมกันจะเกิดการตัดกัน ในการสร้างภาพให้เป็น 3 มิติ จะต้องใช้น้ำหนักของสีประกอบกัน เมื่อใช้สีต่างกันน้ำหนักจะพบว่า สีอ่อนรู้สึกเบา สีแก่รู้สึกหนัก นอกจากนั้นการใช้น้ำหนักสีสลับกันยังช่วยให้รู้สึกเคลื่อนไหวได้อีกด้วย

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารเรื่องการออกแบบผู้วิจัยสามารถสรุปดังนี้ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ และการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมให้ดียิ่งขึ้น ด้วยการใช้วัสดุและวิธีการที่เหมาะสมตามแบบแผนและจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งจุดมุ่งหมายของการออกแบบแบ่งได้ 2 ประการคือ เพื่อประโยชน์ และเพื่อความงาม สำหรับเพื่อประโยชน์ได้แก่ ประโยชน์ในการใช้สอยและประโยชน์ใน

การติดต่อสื่อสาร ส่วนประกอบของการออกแบบที่ใช้ออกแบบงานทางด้านทัศนศิลป์ ได้แก่ จุด เส้น ทิศทาง รูปร่างและรูปทรง ขนาดและส่วนสัดส่วน มวลและบริเวณว่าง ลักษณะผิว สี และน้ำหนักสี

### 7.5 การออกแบบตกแต่งภายใน

มัณฑนศิลป์ (Decorative) หมายถึง ศิลปะในการออกแบบตกแต่งภายในและภายนอกอาคารหรืองานสถาปัตยกรรมให้มีความสวยงามควบคู่กันไปกับประโยชน์ใช้สอย

ลักษณะของการออกแบบอาจเป็นการคิดสร้างสรรค์งานขึ้นมาใหม่ทั้งหมด หรือดัดแปลงปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น โดยคำนึงถึงระบบการทำงาน ความสะดวก ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย รวมทั้งการประหยัดในการผลิตอันเป็นคุณสมบัติในแง่การใช้สอย นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงรูปร่างและความสวยงามอีกด้วย

สำหรับการตกแต่งภายใน (Interior design) ก็คือ การออกแบบเพื่อจัดและตกแต่งภายในอาคารสถานที่ ตั้งแต่การวางผังเครื่องเรือนการพิจารณาเลือกรูปแบบ (style) ของเครื่องเรือน การเลือกวัสดุตกแต่ง การกำหนดสีและแสงจนถึงขั้นสุดท้าย คือ การเลือกสิ่งตกแต่งเพื่อความสวยงาม เช่น รูปภาพ ต้นไม้ ฯลฯ

วัตถุประสงค์ของการตกแต่งภายในมีหลักสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้การดำรงชีวิตภายในบ้านสะดวกสบายทั้งกายและใจ
2. เพื่อแสดงออกถึงความงามและรสนิยมของผู้เป็นเจ้าของ

### 7.6 หลักในการออกแบบ

สิ่งที่ควรทราบเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบ คือ เส้น รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิว ลวดลาย สี และช่วงระยะ

#### 1. เส้น (Line)

คือ สิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการออกแบบเพราะรูปร่างต่างๆ ล้วนเกิดจากการนำเส้นมาประกอบเข้าด้วยกัน เส้นแบ่งได้เป็นหลายชนิด ดังนี้

**1.1 เส้นตั้ง** ให้ความรู้สึกสูงสง่า เช่น โบสถ์ วิหาร หรืออาคารที่มีเสา สูงใหญ่หลายต้นทำให้ดูแข็งแรงและน่าเกรงขาม

**1.2 เส้นนอน** ให้ความรู้สึกเรียบสงบ ราบเรียบ ห้องที่ใช้เส้นนอนมากๆ จะทำให้ดูไม่เร้าใจ โดดเดี่ยว เฉื่อยชา

**1.3 เส้นเฉียง** ทำให้รู้สึกไม่อยู่นิ่ง ว่องไว เปลี่ยนแปลง มักใช้ตกแต่งฝ้าผนังเพื่อสร้างจุดเด่น

**1.4 เส้นหยัก** หรือเส้นฟันปลา ให้ความรู้สึกสับสน วุ่นวาย แต่ก็สามารถนำไปใช้สร้างให้เกิดความรู้สึกประหลาดใจ และน่าสงสัยได้ เส้นหยักยังเป็นเส้นที่สามารถชักนำสายตาได้ง่ายอีกด้วย

**1.5 เส้นโค้ง** สร้างความนุ่มนวลและความกลมกลืน ห้องที่มีเส้นตั้งและเส้นนอนมากๆ จะให้ความรู้สึกกระด้าง ซึ่งสามารถลดความกระด้างลงได้ด้วยการใช้เส้นโค้ง

## 2. รูปร่าง (Shape)

เกิดจากการนำเส้นตรงและเส้นโค้งมาประกอบกันจนเป็นรูป รูปร่างประกอบด้วยด้าน 2 ด้าน คือ ด้านกว้างและด้านยาว เรียกว่ารูป 2 มิติ รูปร่างมีเฉพาะพื้นผิวหน้าของรูปเท่านั้น ไม่มีส่วนลึกหรือส่วนหนา

รูปร่างมีลักษณะแตกต่างกันออกไป แบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. รูปร่างตามธรรมชาติ (Organic shape) คือ รูปร่างที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
2. รูปร่างเรขาคณิต (Geometric shape) คือ รูปร่างที่ประกอบด้วยเส้นตรงและเส้นโค้ง เช่น รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม เครื่องวงกลม วงกลม วงรี ฯลฯ
3. รูปร่างอิสระ (Free shape) คือ รูปร่างต่างๆ นอกเหนือจากรูปร่างตามธรรมชาติและรูปร่างเรขาคณิต

## 3. รูปทรง (Form)

หมายถึง โครงสร้างของสิ่งต่างๆ ประกอบด้วยด้าน 3 ด้าน คือ ด้านกว้าง ด้านยาว ด้านหนา เรียกว่ารูป 3 มิติ รูปทรงสามารถวัดขนาดและปริมาตรได้ รูปทรงแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. รูปทรงธรรมชาติ (Organic form) ได้แก่ รูปทรงที่เหมือนวัตถุจริงธรรมชาติ สามารถยึดเป็นแบบอย่างได้ เช่น รูปทรงของหุ่นปูนต่างๆ รูปทรงของนกยูง ผีเสื้อ สิงโต ฯลฯ
2. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric form) ได้แก่รูปทรงสี่เหลี่ยมหรือรูปทรงเหลี่ยมอื่นๆ รูปทรงกลม รูปทรงรี และรูปทรงเรขาคณิตอื่นๆ
3. รูปทรงอิสระ (Free form) ได้แก่รูปทรงอื่นๆ ที่ไม่เข้าข่ายรูปทรงทั้งสองประเภทข้างต้น งานตกแต่งภายในนิยมใส่รูปทรงทั้งสามประเภท เพื่อประกอบกันเป็นรูปแบบเครื่องเรือนต่างๆ หมอนอิง โคมไฟ ฯลฯ โดยต้องใช้รูปทรงทั้งสามในสัดส่วนที่เหมาะสม หากใช้มากเกินไปจะขาดจุดเด่นและดูลายตา ซ้ำซ้อน ยุ่งเหยิง

## 4. พื้นผิว (Texture)

ทุกสิ่งย่อมมีพื้นผิว ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันและให้ความรู้สึกที่ต่างกันออกไป การตกแต่งภายในจึงควรคำนึงถึงพื้นผิวของวัสดุที่ใช้ เช่น กระจกให้ความรู้สึกใหม่ ทันสมัย ผิวขรุขระที่เส้าทำ

ให้รู้สึกหยาบ แข็งแรง ผิวเรียบของเพดานให้ความรู้สึกสบาย ฯลฯ นอกจากนี้ พื้นผิวยังมีส่วนทำให้ค่าของสีอ่อนแก่เพี้ยนไปจากความเป็นจริงได้ รวมทั้งมีผลในการดูแลรักษาความสะอาดด้วย

### 5. ลวดลาย (Pattern)

ลวดลายในแต่ละสิ่งล้วนแตกต่างกันมากมาย มีทั้งลวดลายที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น ลายไม้ ลายจากสัตว์ ฯลฯ และลายที่มนุษย์คิดขึ้น เช่น ลวดลายบนผ้า บนกระดาษปิดฝาผนัง ฯลฯ ห้องที่มีลวดลายน้อยเกินไปจะดูไม่น่าสนใจ แต่ถ้ามีมากเกินไปก็จะดูสับสนวุ่นวาย

### 6. สี (Color)

สี เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากสำหรับการออกแบบตกแต่งภายใน เพราะนอกจากจะสร้างความสวยงามแล้วยังก่อให้เกิดความรู้สึกได้มากมายหลากหลาย ขึ้นอยู่กับสถานที่และสีที่ใช้

### 7. ช่องระยะ

คำว่าช่องระยะ (space) มีความหมายถึงช่องว่างสองประเภท ประเภทแรกหมายถึง ช่องว่างในตัวของวัตถุ (object) เอง เรียกว่า ช่องระยะบวก (positive space) ส่วนอีกประเภทหมายถึง ช่องว่างรอบตัววัตถุ เรียกว่า ช่องระยะลบ (negative space) ซึ่งช่องระยะทั้งสองประเภทจะต้องมีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกันเป็นอย่างดี จึงจะทำให้การออกแบบเครื่องเรือนและการตกแต่งได้ผลงานที่ดี เครื่องเรือนจะถูกขับเน้นให้เด่นชัดขึ้นหากจัดเนื้อที่ของรูปหรือสิ่งที่เป็นช่องว่างได้เหมาะสม การจัดวางเครื่องเรือนเต็มพื้นที่จนไม่มีที่พักสายตา เป็นวิธีการจัดห้องที่ผิด เนื่องจากเป็นการใช้เนื้อที่มากเกินไปจนความจำเป็น

การออกแบบที่ดีจึงขึ้นอยู่กับการแสดงออกถึงรูปร่างที่ดี และการจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องเรือนกับขนาดของห้องและกิจกรรมภายในห้องนั้นเพื่อจัดวางเครื่องเรือนให้เกิดความสวยงามได้รับประโยชน์ใช้สอยเต็มที่ และสอดคล้องกับสภาพความเป็นอยู่ของผู้พักอาศัย

สี มีความจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก ทั้งในด้านการมองเห็น ความสวยงาม ความรู้สึก ความเหมาะสม

ต้นกำเนิดการค้นพบทฤษฎีสีทางวิทยาศาสตร์ เกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1666 เซอร์ไอแซก นิวตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้ค้นพบว่า เมื่อให้แสงสีขาวส่องผ่านแท่งแก้วรูปสามเหลี่ยม (prism) โดยการทำมุม 60 องศา ก็เกิดการกระจายของแสงแยกออกเป็น 7 สีเหมือนรุ้งกินน้ำ เรียกว่าสีสเปกตรัมหรือสีรุ้ง (spectral color) ได้แก่ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง ส้ม แดง และถือว่าสีของแสงเป็นสีคนละประเภทกับสีที่เกิดจากรงควัตถุ (pigment color) ที่สามารถใช้เป็นแม่สีผสมออกเป็นสีอื่นๆ ได้อีก เมื่อนำสีรุ้งทั้ง 7 สีติดเรียงตามลำดับน้ำหนักอ่อนแก่บนแผ่นกลมที่เรียกว่า

วงจรัส (color wheel) และเมื่อหมุนแป้นกลมที่มีสีทั้ง 7 สีอย่างรวดเร็วจะเห็นสีทั้ง 7 รวมกันเป็นสีขาวเหมือนแสงสีขาวที่ส่องผ่านแท่งแก้ว เหตุนี้จึงมีอนุมาณเป็นกฎเกณฑ์ได้ว่า การที่สายตาของมนุษย์มองเห็นวัตถุต่างๆ มีสีขึ้นตามลักษณะจริงก็เพราะมีแสงสว่าง ถ้าขาดแสงสว่างเมื่อใด ทุกสิ่งจะมีมืดมืด ไม่อาจจำแนกออกเป็นสีได้ จากกฎเกณฑ์ดังกล่าวได้ความจริงขึ้นมาข้อหนึ่งว่าถ้าจะลดความสดใสหรือความแรงของสีก็ให้ผสมสีดำซึ่งมีประสิทธิภาพทำให้สีหม่นได้ แต่สำหรับจิตรกรแล้วมักไม่นิยมวิธีนี้ แต่จะผสมสีตรงข้ามแทนเพราะจะทำให้ได้สีที่นุ่มนวลและมีชีวิตชีวามากขึ้น

แม่สีสำหรับนักวิชาการแต่ละแขนงย่อมแตกต่างกันไปตามสภาพวัตถุที่นำมาใช้งาน เช่น นักฟิสิกส์ถือว่าสีแดง สีเขียว สีม่วงเป็นแม่สี เพราะทำงานค้นคว้าทดลองเรื่องสีขอแสง ข่าง ย้อมผ้าหรือช่างผลิตสีทาบ้านถือเอาสีเหลือง (yellow) สีม่วงแดง (magenta) สีน้ำทะเล (cyan) เป็นแม่สีในการผสมเป็นสีอื่นๆ ส่วนจิตรกรยอมรับสีแดง สีเหลือง และสีน้ำทะเลเป็นแม่สี เพราะไม่มีสีใดจะผสมเป็นสีทั้งสามนี้ได้ แต่สี 3 สีนี้กลับสามารถผสมออกเป็นสีอื่นได้มากมาย

## 7.7 ลักษณะเฉพาะของสี

สีจากรงค์วัตถุ (Pigment color) มีลักษณะ 4 ประการ คือ

### 1. วรรณะ (Hue)

วรรณะ คือ คุณสมบัติที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของสีว่าเป็นสีใดสีหนึ่ง เช่น สีแดงแตกต่างจากสีเขียว หรือสีม่วงแตกต่างจากสีเหลือง เป็นต้น โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักอ่อนแก่และความเข้มของสีแต่ประการใด เพราะความเป็นวรรณะจะคงเดิมอยู่เสมอ เช่นสีชมพูคือสีหนึ่งของสีแดง เป็นต้น

เราสามารถแยกสีออกเป็น 2 ประเภทตามหลักวรรณะของสีดังนี้

**Chromatic color** คือสีที่มีวรรณะของสีผสมอยู่ สามารถจำแนกออกเป็นสีต่างๆ เช่น สีเขียว สีแดง สีเหลือง ฯลฯ ได้แน่ชัด

**Achromatic color** คือสีที่ไม่มีวรรณะของสีผสมอยู่สามารถจำแนกเป็นน้ำหนักอ่อนเข้มได้แก่ สีขาว สีเทา และสีดำ

**2. ความเข้มของสี (Chrome หรือ intensity หรือ saturation)** ความเข้มของสีคือคุณสมบัติของสีเกี่ยวกับความสด (brightness) เช่น สีแดงเป็นสีที่สดที่สุด เป็นต้น หรือความหม่น (dullness) ที่เกิดขึ้นเพราะมีการผสมกับสีตรงข้ามทำให้ความสดใสลดน้อยลง เช่น สีม่วงเจือลงในสีเหลือง เป็นต้น

### 3. คุณค่าของสี (Tonal value)

คุณค่าของสีคือคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักอ่อนแก่ (Lightness/darkness) เพื่อใช้เปรียบเทียบค่าของสีที่แตกต่างกันของสีทุกสี เช่น สีชมพูคือน้ำหนักอ่อนของสีแดง สีน้ำตาลคือสี

น้ำหนักแก่ของสีส้ม สีครีมคือน้ำหนักอ่อนของสีเหลือง ฯลฯ โดยมีสีขาวเป็นสีอ่อนที่สุด สีดำเป็นสีที่แก่ที่สุด ระหว่างสีขาวถึงสีดำจะมีสีเทาอีก 7 น้ำหนัก มีน้ำหนักที่ 5 เป็นน้ำหนักกลาง (middle value) ดังนั้นถ้าต้องการให้สีใดสีหนึ่งเป็นสีอ่อนก็ผสมสีขาว สีอ่อนที่เกิดขึ้นก็จะมีน้ำหนักอ่อนกว่าน้ำหนักกลาง หรือถ้าต้องการให้สีใดสีหนึ่งแก่ยิ่งขึ้นก็ผสมสีดำเข้มที่เกิดขึ้นจะมีน้ำหนักแก่กว่าน้ำหนักกลาง เรียกว่าระดับคล้ำสี (shade)

#### 4. คุณสมบัติสะท้อนแสง (finish)

คุณสมบัติสะท้อนแสงคือคุณสมบัติของสีเกี่ยวเนื่องกับประสิทธิภาพทางด้านการสะท้อนแสง ทำให้ค่าของสีแปรเปลี่ยนไปจากเดิม

#### 7.8 การจำแนกสี

โดยทั่วไปสีแยกออกเป็น 3 ชั้นคือ

1. สีพื้นฐาน (primary color) หรือแม่สี 3 สี สีพื้นฐาน ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน
2. สีขั้นที่สอง (secondary color) สีขั้นที่สองเกิดจากการจับคู่แม่สีผสมกันในอัตราส่วนเท่ากันได้สี 3 สี คือ สีเขียว สีส้ม สีม่วง
3. สีขั้นที่สาม (tertiary color) สีขั้นที่สามมี 6 สี เกิดจากการผสมสีพื้นฐานกับสีขั้นที่สองเข้าด้วยกันโดยจับคู่ที่อยู่ใกล้กันและผสมในอัตราส่วนเท่ากัน จะได้สีดังต่อไปนี้

สีเขียวเหลือง (yellow green) เกิดจากสีเหลืองผสมกับสีเขียว

สีเขียวน้ำเงิน (blue green) เกิดจากสีเขียวผสมกับสีน้ำเงิน

สีม่วงน้ำเงิน (blue violet) เกิดจากสีม่วงผสมกับสีน้ำเงิน

สีม่วงแดง (purple) เกิดจากสีม่วงผสมกับสีแดง

สีส้มแดง (red orange) เกิดจากสีส้มผสมกับสีแดง

สีส้มเหลือง (yellow orange) เกิดจากสีส้มผสมกับสีเหลือง

นอกจากนี้นักวิชาการทางด้านสียังจำแนกละเอียดออกไปเป็นสีขั้นที่สี่ (quaternary color) ซึ่งมี 12 สี เกิดจากการผสมของสีขั้นที่สามกับขั้นพื้นฐานและขั้นที่สองที่อยู่ใกล้ ไม่มีชื่อเรียกพิเศษจากสีทั้งสีขั้นที่รวมกันได้ 24 สีนี้ หากนำแต่ละสีไปผสมกับสีขาวหรือสีดำจะเกิดเป็นสีแตกต่างกันอีกสีละ 40 น้ำหนัก ดังนั้นจึงมีสีให้ผู้ออก แบบเลือกใช้ได้เป็นพันๆ สี จนไม่สามารถเรียกชื่อได้ครบถ้วนต้องใช้หมายเลขแทน ส่วนสีที่มีชื่อเรียกจำเพาะนั้นมีหลักการตั้งชื่อด้วยวิธีต่อไปนี้

1. **ตั้งตามวรรณะ** เช่น สีเหลือง สีแดง สีเขียว ฯลฯ สีเขียวผสมสีขาวเนียนว่าสีเขียวอ่อน สีเขียวผสมดำเรียกว่าสีเขียวแก่ ฯลฯ

2. **ตั้งให้ไพเราะอ่อนหวาน** เพื่อผลทางด้านโฆษณา โดยใช้ชื่อดอกไม้ ผลไม้ อัญมณี สิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ เช่น สีกุหลาบ สีส้ม สีเขียวมรกต สีคราม สีฟ้า ฯลฯ

3. **ตั้งตามชื่อจิตรกร** ชื่อสถานที่ หรือ เหตุการณ์สำคัญในประวัติศาสตร์ เช่น สีน้ำเงินที่ ดีสบาค (Diesbach) ช่างผลิตสีชาวเบอร์ลินคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1740 มีชื่อว่าสีน้ำเงินปรัสเซีย (Prussian blue) เพราะเวลานั้นเบอร์ลินเป็นเพียงเมืองสำคัญเมืองหนึ่งของแคว้นปรัสเซีย หรือ เรียกสีม่วงแดงว่ามาเจนตา (magenta) เพราะเป็นสีที่ผลิตขึ้นในช่วงเวลาที่ฝรั่งเศสรบชนะออสเตรียที่เมืองมาเจนตาของอิตาลี หรือเรียกสีแดงว่าอิซาเบลลา (Isabella) ตามชื่อราชินีอิซาเบลแห่ง สเปน นอกจากนี้ก็ยังมี Ultramarine, Sienna, Orch, Vermillion และ Vandyck Brown เป็นต้น

### 7.9 สีในแง่จิตวิทยา

สีมีอิทธิพลเหนือจิตใจมนุษย์ กล่าวคือ สามารถสร้างอารมณ์และบรรยากาศให้แก่สิ่งต่างๆ ได้ ในงานตกแต่งหากใช้สีไม่เหมาะสม นอกจากจะเป็นการทำลายโครงสี (color scheme) แล้วยัง ทำลายสัดส่วนต่างๆ ของห้อง และสามารถส่งผลต่ออารมณ์ด้วย มัณฑนากรที่มีความรู้เกี่ยวกับ ประสิทธิภาพของสีร้อน (warm tone) และสีเย็น (cool tone) จะสามารถนำสีมาเสริมงานตกแต่ง ภายใต้นได้มาก และยังสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของงานสถาปัตยกรรมได้อีกด้วย

สัตว์บางชนิดตาบอดสีแต่ก็มีปฏิกิริยาต่อสีบางสี เช่น ชุมชอบเข้าใกล้สีดำ สีน้ำเงินสีแดง แต่ไม่ชอบสีส้มเลย ผึ้งชอบต่อยวัตถุที่มีสีเข้ม แต่ไม่ทำอันตรายผู้เก็บรังผึ้งที่ใส่เสื้อสีขาว แมลงวัน ไม่ชอบสีน้ำเงิน ความรู้เกี่ยวกับสี จึงสามารถนำมาประยุกต์ เพื่อเพิ่มประโยชน์ใช้สอยของงาน ตกแต่งได้ เช่น โรงงานบรรจุเนื้อสัตว์ในต่างประเทศนิยมใช้สีน้ำเงินเป็นสีหลักของอาคารเพื่อลด แมลงวันในอาคาร เป็นต้น

### 7.10 ความกลมกลืนของสี

การใช้สีควรคำนึงถึงหลักที่สีต่างๆ ประสานกลมกลืนกัน โดยดูจากน้ำหนัก (tone) ของสี ในวงจรสี เมื่อต้องทำงานในเรื่องที่เกี่ยวกับสีควรกำหนดว่าจะใช้สีใดเป็นสีหลัก เช่น กำหนดจะใช้ สีเย็นก็ใช้สีเขียว สีเหลือง สีน้ำเงินเขียว โดยให้แต่ละสีมีค่าน้ำหนักอ่อนแก่ในตัวเองด้วย เป็นต้น การใช้สีลักษณะนี้จะทำให้เกิดความกลมกลืนของสีอย่างง่าย (simple harmony) แต่ถ้าใช้สีแดงเข้ม แทนสีน้ำเงินเขียวและมีจำนวนเท่าๆ กันจะเกิดความไม่กลมกลืน (disharmony) ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องระวังเป็นอย่างมาก แต่ถ้าเจือสีแดงลงในสีทั้งสามดังกล่าว หรือลดคุณค่าความสดของสีแดงลง ก็จะได้ความกลมกลืนกันอย่างสมบูรณ์ด้วย เหตุผลที่ว่าสีแดงเป็นสีคู่ตรงข้าม (complementary) เมื่อนำมาใช้ด้วยจำนวนสีเท่ากันจะทำให้สีตัดกันอย่างแท้จริง (true contrast) แต่เมื่อได้ลดความสดของสีลงแล้วก็ทำให้เกิดความกลมกลืนได้ดีขึ้น เรียกว่า ความกลมกลืนของสีต่างน้ำหนัก (harmony of different tones) ถ้าต้องการให้สียังคงความสดใสในสภาพเดิมแล้วก็จะต้องคำนึงถึง

เนื้อที่การใช้งาน เช่น ใช้สีร้อนร้อยละ 80 ที่เหลือร้อยละ 20 ใช้สีเย็น ในทำนองเดียวกัน ถ้าใช้สีเย็น ร้อยละ 80 ที่เหลือก็จะใช้สีร้อน

การจัดทาสีต่างๆ ให้ถูกตำแหน่ง เหมาะสม จะเกิดความสวยงามและสร้างอารมณ์แก่ผู้พบเห็น ก่อนอื่นต้องทราบก่อนว่าสีที่เห็นได้โดยทั่วไปนั้นแบ่งแยกเป็น 3 ประเภท คือ

1. **สีที่เรามองเห็นตามธรรมชาติ** (naturalistic color) เช่น แสงของดวงอาทิตย์ที่ใกล้จะลับขอบฟ้าแต่ยังส่องแสงไปกระทบผนังอาคารหรือก้อมเมฆต่างๆ แสงของดวงไฟหรือป้ายนีออนที่ส่องอาคารเป็นสีต่างๆ กันไป ฯลฯ

2. **สีของวัสดุ** (material color หรือ real color) คือสีของวัสดุแท้ๆ เช่น สีของหินอ่อน อิฐ ไม้ ฯลฯ ซึ่งบางครั้งไม่ต้องใช้สีเคลือบผิวเนื้อแท้ของวัสดุนั้น หากสีของวัสดุนั้นสวยงามอยู่แล้ว

3. **สีที่เกิดจากการใช้เนื้อสีทา** (hue หรือ specific color) เพื่อให้ได้สีตามความต้องการ จึงต้องใช้สีทา นอกจากจะทำให้วัสดุสวยงามแล้ว ยังเพิ่มความคงทนแก่วัสดุต่างๆ อีกด้วย

#### 7.11 การเขียนแบบมาตรฐาน

ในการออกแบบตกแต่ง ผู้ออกแบบควรมีความรู้ในด้านการเขียนแบบด้วย เพราะการเขียนแบบเป็นวิธีที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ออกแบบกับฝ่ายอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นผู้รับเหมาตกแต่ง ช่าง หรือแม้กระทั่งเจ้าของบ้าน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของการออกแบบที่ตรงกัน

การเขียนแบบนี้มีกฎเกณฑ์ในการเขียนมากมายในที่นี้จะกล่าวถึงการเขียนแบบเบื้องต้น

#### 7.12 ลักษณะของภาพที่พบในงานเขียนแบบ

ลักษณะของภาพที่ผู้ออกแบบใช้สื่อสารกับเจ้าของงาน ช่าง หรือผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในงานตรงกัน

**รูป** (View) หมายถึง ภาพของวัตถุที่ปรากฏบนระนาบของการมองเห็น โดยสมมุติว่า สายตาของผู้มองตั้งฉากกับระนาบทุกจุด

**ผัง** (Plan) หมายถึง รูป 2 มิติที่ปรากฏในแนวราบ เมื่อมองงานจากด้านบนลงมา แสดงแต่ความกว้างกับความยาว ไม่แสดงความสูง บางครั้งอาจใช้คำว่า top view หรือ bottom view

**รูปด้าน** (Elevation) หมายถึง รูป 2 มิติที่ปรากฏในแนวตั้ง เมื่อมองจากด้านข้าง (side view) ด้านหน้า (front view) หรือด้านหลัง (back view)

**รูปตัด** (Section) หมายถึง รูปซึ่งเกิดจากการตัดส่วนใดส่วนหนึ่งของวัตถุโดยการตัดด้วยระนาบเดียวหรือหลายระนาบ เพื่อให้เห็นส่วนของวัตถุที่ต้องการ ณ จุดระนาบตัดพร้อมทั้งส่วนที่มองเห็นได้เบื้องหลัง

**ทัศนียภาพหรือทัศนมิติ** (Perspective) หมายถึงลักษณะการเขียนภาพบนพื้นระนาบ 2 มิติให้ดูเป็นภาพ 3 มิติ ดังที่เห็นจากสิ่งที่ปรากฏจริงตามธรรมชาติ

**แบบร่าง** (Preliminary drawing) หมายถึง แบบโครงร่างเพื่อแสดงวัตถุประสงค์เบื้องต้นของผู้ออกแบบ โดยที่ยังไม่ได้ลงรายละเอียดอย่างครบถ้วน เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการแสดงแบบ

### 7.13 ขนาดและการวางรูป

ขนาดของกระดาษเขียนแบบที่ใช้งานและการวางรูปบนกระดาษเขียนแบบมีหลังดังนี้

1. **ขนาดกระดาษเขียนแบบ** ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดตัดริมของกระดาษพิมพ์และกระดาษเขียนแบบมาตรฐานเลขที่ มอก. 33 ที่นิยมใช้กัน มีรายละเอียดดังนี้

ชื่อขนาด	ขนาด (มม. x มม.)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 97

2. **กรอบชื่อแบบ** (title block) กรอบชื่อแบบควรอยู่มุมขวาล่างของกระดาษเขียนแบบ

3. **มิติของกรอบชื่อแบบ** กรอบชื่อแบบต้องยาวไม่เกิน 170 มิลลิเมตร ส่วนความกว้างใช้ตามความเหมาะสม

4. **รายละเอียดในกรอบชื่อแบบ** ให้กำหนดตามความเหมาะสม โดยทั่วไปจะเป็นไปตามตัวอย่างที่แสดง  
ตารางที่ 3 รายละเอียดในกรอบชื่อแบบ

(สถาปนิก/วิศวกร)	(ชื่อแบบ)
(ชื่องาน)	(รายละเอียดอื่นๆ) (วัน เดือน ปี)
	(หมายเลขแบบ)

5. **กรอบ** (frame) ของกระดาษเขียนแบบขนาด A0 และ A1 ควรมีระยะห่างจากขอบไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร สำหรับกระดาษขนาด A2, A3 และ A4 ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร เส้นกรอบของกระดาษเขียนแบบควรเขียนต่อเนื่องกันและควรมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

6. **กรอบเข้าเล่ม** (filing margin) ในกรณีที่ต้องการเข้าเล่มควรเว้นขอบกระดาษทางด้านซ้ายของกระดาษเขียนแบบไว้ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

7. **เครื่องหมายการแบ่งครึ่ง** (centering mark) กระดาษเขียนแบบต้องมีเครื่องหมายแบ่งครึ่งอย่างน้อย 4 จุด เครื่องหมายแบ่งครึ่งควรวางระหว่างเส้นกรอบกับเส้นกระดาษ เริ่มจากขอบของกระดาษเขียนแบบจึงถึงกรอบที่ไว้เขียนแบบเป็นเส้นตรง และควรมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

8. **วิธีพับกระดาษ** แบบที่มีขนาดใหญ่กว่า A4 คือ A3, A2, A1 และ A0 สามารถพับให้เหลือขนาดเท่า A4 ได้เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา

#### 7.14 มาตรฐานส่วน

มาตรฐานส่วนจะต้องมีบอกไว้ในแบบทุกแบบ แบบที่เขียนให้คนทั่วไปอ่าน เช่น ภาพร่าง (sketch) แบบสำหรับถ่ายไมโครฟิล์ม หรือแบบพิมพ์เผยแพร่ จะต้องเขียนเส้นระยะกะส่วนไว้ก่อน การเลือกใช้มาตรฐานควรพิจารณาให้รอบคอบ โดยมีหลักในการพิจารณาดังนี้

1. แสดงรายละเอียดที่สำคัญให้ได้ครบถ้วนและชัดเจน เพื่อให้งานดำเนินไปได้ อย่างถูกต้อง
2. ประหยัดแรงงานและเวลาในการเขียนแบบ
3. ลักษณะและขนาดของงาน
4. ความต้องการให้แบบต่างๆ แผ่นของแต่ละงานมีขนาดเดียวกัน ในกรณีที่ใช้หลายมาตรฐานในแบบแผ่นเดียวกันจะต้องระบุมาตรฐานนั้นๆ ให้ชัดเจนมาตรฐานที่นิยมใช้สำหรับงานออกแบบเครื่องเรือน ได้แก่ 1:10, 1:5 และ 1:1

#### 7.15 มิติ

มิติใช้กำหนดระยะห่างระหว่างพื้นผิวหรือจุดสองจุด การกำหนดมิติควรจะใช้เฉพาะในส่วนที่จำเป็นสำหรับดำเนินงานเท่านั้น ในกรณีที่แบบกำหนดไม่ชัดเจน หรือไม่ได้กำหนด หรือขัดแย้งกัน ไม่ควรกำหนดซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น ไม่ควรวัดระยะจากแบบที่พิมพ์แล้ว เนื่องจากกระดาษที่ใช้ในการเขียน ถ่าย หรือพิมพ์แบบโดยธรรมชาติแล้วจะมีการยืดหรือหดตัวได้ เว้นแต่ว่าขนาดนั้นมีขนาดเท่าของจริงและไม่ต้องการความละเอียดถูกต้องมากนัก

ข้อควรคำนึงในการเขียนมิติมีดังนี้

1. เส้น (dimension line) และเส้นฉาย (projection line) ควรเป็นเส้นบางและไม่ขาดตอน เส้นฉายควรเริ่มต้นห่างจะเส้นขอบ (outline) เล็กน้อย โดยทั่วไปเส้นฉายจะตั้งฉากกับเส้นมิติที่ต้องการและความยาวเส้นมิติเล็กน้อย ควรหลีกเลี่ยงการเขียนเส้นมิติตัดกับเส้นมิติ เส้นฉายตัดกับเส้นฉาย ในกรณีที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ให้เขียนตัดกันธรรมดาโดยไม่แสดงเครื่องหมายอื่นใด เส้นมิติ

โดยทั่วไปจะเป็นเส้นไม่ขาดตอน นอกจากในบางกรณีที่มีความจำเป็น เช่น เว้นช่องสำหรับเขียนมิติ ฯลฯ เส้นแกน (axis line) และเส้นอ้างอิง (reference line) หรือเส้นขอบห้ามใช้เป็นเส้นมิติ แต่อาจใช้เป็นเส้นฉายได้

2. เครื่องหมายกำกับปลายเส้น (termination) ที่ใช้กำกับมิติเดียว (single dimension) มิติต่อเนื่อง (chain dimension) และมิติขนาด (parallel dimension) ควรเป็นเส้นที่สั้นและหนากว่าเส้นมิติและเส้นฉาย เอียงทำมุม  $45^\circ$  ตามเข็มนาฬิกาจากเส้นฉาย

### 1. มิติบทวิ

จุดเริ่มต้นของมิติบทวิให้แสดงเป็นจุดวงกลม และตำแหน่งที่ต่อเนื่องกันให้แสดงเครื่องหมายกำกับปลายเส้นมิติด้วยหัวลูกศรเปิด ซึ่งเปิดเป็นมุมฉาก

### 2. การเขียนมิติ

มิติควรเขียนขนานไปกับเส้นมิติในตำแหน่งที่ใกล้กับกึ่งกลางและอยู่เหนือเส้นมิติเล็กน้อย ในกรณีบทวิ มิติควรอยู่ปลายเส้นมิติซึ่งแสดงไว้ด้วยลูกศร

การแสดงค่าของมิติ ค่าของมิติให้ใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร และกรณีที่มีตัวเลขมีจำนวนเกิน 3 หลัก เช่น 10 000, 10 000 000

การบอกขนาด ทั้งในแบบและตารางรายการ ควรลำดับมิติตามลำดับ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความหนา ในกรณีที่ 2 มิติให้ใช้วิธีกำหนด ความกว้าง X ความยาว และ ความกว้าง X ความสูง ยกเว้นวัสดุก่อสร้างซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการเรียกขนาดของวัสดุนั้นๆ

### 7.16 การเขียนแบบและการอธิบาย

สำหรับการเขียนแบบโดยทั่วไปมีจุดประสงค์ให้ผู้ปฏิบัติสามารถเข้าใจแบบที่ผู้ออกแบบคิดขึ้น การเขียนแบบและการบรรยายอย่างชัดเจนซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญมาก นอกจากนั้น ยังสามารถใช้เป็นหลักฐานและอ้างอิงในทางกฎหมายได้อีกด้วย

การเขียนแบบโดยทั่วไปนอกจากจะยึดถือหลักเกณฑ์การเขียนแบบมาตรฐานแล้วยังประกอบด้วย

**รูปแปลน** (top view) หมายถึงภาพที่เห็นเมื่อมองภาพจากด้านบนหรือรูปตัด (section) ในแนวระดับใดๆ เมื่อมองงานจากด้านบน

**รูปด้านข้าง** (side view) หมายถึงภาพที่เห็นเมื่อมองงานจากด้านซ้ายหรือด้านขวาของงาน

**รูปด้านหน้า** (front view) หมายถึงภาพที่เห็นเมื่อมองงานจากด้านหน้า

**รูปด้านหลัง** (back view) หมายถึงภาพที่เห็นเมื่อมองงานจากด้านหลัง

**รูปตัด** (section) หมายถึงภาพที่ผู้ออกแบบต้องการแสดงให้เห็นลักษณะของงานภายในเมื่อตัดงานตามแนวขวางหรือตามแนวยาวที่ระนาบใดระนาบหนึ่ง

**รูปขยายรายละเอียดบางส่วน** (detail) หมายถึงภาพที่ผู้ออกแบบต้องการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของงานในส่วนที่จำเป็นต้องขยายเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

**รายละเอียดประกอบแบบ** (specification) หมายถึงภาพที่แสดงข้อมูลรายละเอียดของงานแต่ละส่วนที่บอกถึงวัสดุที่ใช้ ขนาด ส่วนผสม ฯลฯ

**ทัศนียภาพ** (perspective) หมายถึงภาพวาด ภาพถ่ายหรือแบบจำลอง 3 มิติ ที่แสดงให้เห็นลักษณะภายนอกโดยรวมเมื่องานเสร็จเรียบร้อย

### 7.17 การเขียนภาพประกอบทัศนียภาพ

ภาพประกอบทัศนียภาพเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในงานออกแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบเครื่องเรือนหรือการออกแบบตกแต่งภายในก็ตาม การได้ฝึกฝนเขียนภาพ เช่น ต้นไม้ รถยนต์ คน เครื่องเรือน ฯลฯ เท่ากับช่วยฝึกฝนการวาดอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดความรู้และความคุ้นเคยในการใช้เส้น รูปทรง แสง และเงาได้เป็นอย่างดี

### 7.18 การเขียนทัศนียภาพ

ทัศนียภาพสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **ทัศนียภาพภายนอก** (exterior perspective)
2. **ทัศนียภาพภายใน** (interior perspective)

การเขียนทัศนียภาพ ในที่นี้หมายถึง การเขียนภาพ 3 มิติเพื่อแสดงให้เห็นภาพโดยรวมของงานเมื่อทำการตกแต่งเสร็จแล้ว โดยมีรายละเอียดต่างๆ ใกล้เคียงของจริงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น องค์ประกอบ สัดส่วน สี ฯลฯ ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ผู้ดูเข้าใจแบบได้รวดเร็วขึ้น

การเขียนทัศนียภาพแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. **การเขียนทัศนียภาพแบบบรรยากาศ** (aerial perspective) หมายถึงการเขียนภาพแสดงสิ่งต่างๆ ดังที่เห็นจริงๆ สิ่งที่อยู่ใกล้ตาจะเห็นได้ชัด สิ่งที่อยู่ไกลออกไปจะรางเลือน เช่น ภาพทิวทัศน์ที่มีบ้านและภูเขาเห็นได้ชัด ถนนทอดยาวไปจนถึงลับตา ภูเขาที่อยู่ด้านหลังมองเห็นรางๆ และที่ไกลออกไปมากๆ ก็จะดูกลมกลืนไปกับบรรยากาศกับท้องฟ้า เป็นต้น

2. **การเขียนทัศนียภาพแบบเส้น** (linear perspective) หมายถึงการเขียนภาพแสดงสิ่งต่างๆ ดังที่เห็นเช่นเดียวกับการเขียนทัศนียภาพแบบบรรยากาศ แต่ถ่ายทอดออกมาเป็นลายเส้นไม่ระบายสีและไม่ลงน้ำหนักอ่อนแก่ของแสงเงา เพื่อเน้นลักษณะของชิ้นงานต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบในภาพให้เห็นได้อย่างชัดเจน

การเขียนทัศนียภาพทำได้ 2 วิธี คือ

1. เขียนโดยเข้ามาตราส่วนแล้วใช้แปลนทำมุมกับเส้นรับภาพ
2. เขียนโดยกำหนดจุดรวมสายตาและกะประมาณสัดส่วนวัตถุโดยอาศัยประสบการณ์

และความชำนาญ

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะการเขียนทัศนียภาพโดยกำหนดจุดรวมสายตา

### 7.19 การเขียนทัศนียภาพโดยกำหนดจุดรวมสายตา

การเขียนภาพโดยกำหนดจุดรวมสายตาสามารถทำได้ 3 แบบ ดังนี้

1. **การเขียนทัศนียภาพจุดเดียว** (one-point perspective) คือ การเขียนภาพให้มีจุดรวมสายตาเพียงจุดเดียวบนเส้นระดับสายตา ภาพของวัตถุที่อยู่ใกล้สายตาจะมีขนาดใหญ่แล้วเล็กลงๆ เมื่อห่างสายตาออกไปหรือเข้าใกล้จุดรวมสายตา
2. **การเขียนทัศนียภาพสองจุด** (two-point perspective) คือการเขียนภาพให้มีจุดรวมสายตา 2 จุดบนเส้นระดับสายตา จุดทั้งสองอยู่ข้างซ้ายและขวาของภาพ วัตถุที่อยู่กลางหรือใกล้สายตาจะมีขนาดใหญ่ที่สุด แล้วจะเล็กลงทั้ง 2 ข้าง เมื่อทิศทางของภาพลู่ออกเข้าหาจุดรวมสายตาทั้งข้างซ้ายและข้างขวา
3. **การเขียนทัศนียภาพสามจุด** (Three-point perspective) คือการเขียนภาพที่กำหนดให้มีจุดรวมสายตา 3 จุด โดย 2 จุดแรกอยู่บนเส้นระดับสายตา จุดที่สามอยู่ระหว่าง 2 จุดแรก แต่ไม่ได้อยู่บนเส้นระดับสายตา อาจอยู่สูงหรือต่ำกว่าเส้นระดับสายตาก็ได้ โดยจะมองอยู่ตรงข้ามกับตำแหน่งของตามองวัตถุ

กล่าวคือ ถ้ามองวัตถุจากมุมต่ำ จุดที่สามจะอยู่สูงกว่าเส้นระดับสายตา ถ้ามองวัตถุจากมุมสูง จุดที่สามก็จะอยู่ต่ำกว่าเส้นระดับสายตา สำหรับภาพที่เขียนได้ก็จะมีขนาดเล็กลงเมื่อทิศทางของภาพลู่ออกเข้าหา จุดรวมสายตาทั้งสามในลักษณะเดียวกับการเขียนภาพ 2 แบบแรก โดยทั่วไปจะใช้การเขียนทัศนียภาพสามจุด กับงานที่มีขนาดใหญ่ เช่น ตึกสูงๆ เรือลำใหญ่ ฯลฯ ทำให้ได้มุมมองที่แปลกตาน่าสนใจ

### 7.20 หลักในการเขียนทัศนียภาพจุดเดียว

การเขียนทัศนียภาพจุดเดียว มีขั้นตอนดังนี้

1. ขีดระดับเส้นสายตา (horizontal line) เรียกว่า HL ให้ขนานกับพื้นและกำหนดจุดบนเส้น HL ให้เป็นจุดรวมสายตา (vanishing point) เรียกว่า VP ซึ่งเป็นจุดที่ภาพมีขนาดเล็กที่สุดหรือไกลสุดสายตา ภาพที่เขียนได้จะมีขนาดเล็กลงโดยลู่ออกเข้าหาจุดรวมสายตา

2. เขียนกรอบอ้างอิงกรอบจุด VP เพื่อใช้เป็นระยะอ้างอิงสำหรับการเขียนองค์ประกอบต่างๆ ของภาพ

3. เขียนรูปสี่เหลี่ยมให้อยู่ด้านข้างของจุด VP ข้างใดก็ได้ที่ระยะต่างๆ เทียบกับกรอบอ้างอิงแล้วลากเส้นตรงจากมุมทั้งสี่ของรูปสี่เหลี่ยมไปยังจุด VP

4. จากเส้นที่ลากได้นี้เราสามารถกำหนดความลึกของรูปสี่เหลี่ยมให้กลายเป็นกล่อง (3 มิติ) ที่จะใช้เป็นโครงอ้างอิงในการเขียนองค์ประกอบต่างๆ ของภาพได้

#### ข้อสังเกต

1. โครงอ้างอิงที่เขียนได้จะมีเส้นโครง 2 แนว ที่ขนานกันเสมอ คือ เส้นโครงแนวตั้งและเส้นโครงแนว นอน ภาพที่เขียนได้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ทศนิยมภาพขนาน (parallel perspective)

2. จากภาพจะเห็นได้ว่าการเขียนทศนิยมภาพขนานที่อยู่ต่ำกว่าเส้น HL จะมองเห็นด้านบนของภาพ และถ้าภาพอยู่เหนือกว่าเส้น HL ก็มองเห็นด้านล่างของภาพ หลักในการเขียนทศนิยมภาพ

#### 7.21 หลักการเขียนทศนิยมภาพสองจุด

หลักการเขียนทศนิยมภาพสองจุดมีขั้นตอนดังนี้

1. ชีดเส้น HL และกำหนดจุด VP 2 จุดไว้ที่ด้านซ้ายและด้านขวา

2. ชีดเส้นตรงแนวตั้งให้ตั้งฉากกับเส้น HL มีความยาวเท่ากับความสูงของภาพที่ต้องการอยู่ระหว่างจุด VP ทั้งสอง ณ ตำแหน่งที่จะเป็นตำแหน่งที่อยู่ใกล้สายตามากที่สุด แต่จะอยู่สูงกว่าต่ำกว่าหรือทับเส้น HL ก็ได้ แล้วลากเส้นตรงจากปลายทั้งสองของเส้นตรงดังกล่าวไปยังจุด VP ทั้งสองจุด

3. กำหนดความกว้างและความยาวของภาพโดยขีดเส้นตั้งอีก 2 เส้นทางด้านซ้ายและขวาของเส้นตั้งแรก

4. จากนั้นลากเส้นตรงจากปลายของเส้นตั้งขวาไปยังจุด VP ซ้าย ( $VP_1$ ) และจากปลายของเส้นตั้งซ้ายไปยังจุด VP ขวา ( $VP_2$ ) จะได้เส้นตัดกันเป็นโครงอ้างอิงของภาพที่ต้องการ

#### ข้อสังเกต

1. โครงอ้างอิงที่เขียนได้จะมีเส้นโครงที่ขนานกันเพียงแนวตั้งเดียว คือแนวตั้งเท่านั้น

2. ภาพเขียนที่ได้ อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ทศนิยมภาพมุม (angular perspective) เนื่องจากการเขียนภาพลักษณะนี้จะเห็นส่วนที่เป็นมุมของภาพที่มีขนาดใหญ่ชัดเจนที่สุด

#### 7.22 หลักในการเขียนทศนิยมภาพสามจุด

หลักในการเขียนทศนิยมภาพสามจุดมีขั้นตอนดังนี้

1. ชีดเส้น HL และกำหนดจุด VP ทั้ง 3 จุด (ในภาพตัวอย่างนี้จะแสดงเฉพาะจุด  $VP_3$  ที่อยู่ต่ำกว่าเส้น HL ซึ่งเป็นกรณีที่มีมองภาพจากมุมสูง ถ้ากำหนดให้จุด  $VP_3$  อยู่สูงกว่าเส้น HL ก็ใช้หลัก

การเดียวกัน)

2. กำหนดจุดที่ต้องการให้เป็นมุมของภาพซึ่งอยู่ใกล้สายตามากที่สุดให้อยู่ระหว่างจุด VP ทั้งสาม แล้วขีดเส้นตรงระหว่างจุดจะได้เส้นตรงอีก 3 เส้น ดังภาพ

3. ขีดเส้นกำหนดขนาดของด้าน 3 ด้านของโครงอ้างอิงที่ต้องการ (A, B, C) ลงบนเส้นตรงดังกล่าวแล้วขีดเส้นโยงจากปลายเส้นกำหนดขนาดแต่ละเส้นไปยังจุด VP อีก 2 จุดที่เหลือ ดังภาพ

4. จากการตัดกันของเส้นโยงที่ขีดขึ้นทั้ง 6 เส้นในข้อ 3 จะทำให้ได้โครงอ้างอิงที่จะใช้เขียนภาพตามต้องการ

### ข้อสังเกต

โครงอ้างอิงที่เขียนได้จะไม่มีเส้นโครงแนวใดที่ขนานกันเลย

### 7.23 การให้แสงเงา

การเขียนทัศนียภาพให้ได้ใกล้เคียงความเป็นจริงและสวยงามดูเป็นธรรมชาตินั้น นอกจากจะต้องเขียนสัดส่วนขององค์ประกอบให้ถูกต้องแล้วยังต้องอาศัยการให้แสงเงา (Shading) ที่เหมาะสมอีกด้วย โดยผู้เขียนจำเป็นต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแสงและลักษณะการเกิดเงาเสียก่อน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

#### 1. แสง

**ประเภทของแสง** สามารถแบ่งออกตามแหล่งกำเนิดได้ 2 ประเภท ได้แก่

1. แสงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ คือ แสงแดด
2. แสงที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น แสงจากหลอดไฟฟ้า แสงจากเปลวไฟ เป็นต้น โดย

จะเกิดแสงออกจากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง

#### 2. ทิศทางของแสง

1. แสงที่มาจากแหล่งกำเนิดโดยตรง มีทิศทางเป็นเส้นตรง

1.1 แสงแดดให้ลำแสงขนาน เนื่องจากดวงอาทิตย์อยู่ไกลจากโลกมาก ทิศทางของลำแสงจึงแตกต่างกันน้อยมาก เมื่อส่องถูกวัตถุจะเกิดเงาที่มีขนาดเท่ากับวัตถุด้านที่ถูกแสง

1.2 แสงจากหลอดไฟฟ้า จะให้ลำแสงที่บานเป็นรูปกรวยเนื่องจากหลอดไฟฟ้ามี่ขนาดเล็กและอยู่ไม่ไกลจากวัตถุ เมื่อส่องถูกวัตถุจะเกิดเงาที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุเสมอ

2. แสงที่มาจากกระสะท้อนผิววัตถุ จะมีทิศทางของมุมสะท้อนเท่ากับมุมที่แสงตกกระทบวัตถุ

3. แสงที่ส่องผ่านตัวกลาง เช่น กระจก ฝุ่นละออง ใต้น้ำ ฯลฯ จะเกิดการหักเหและการกระเจิงแสง ทำให้ไม่ทราบทิศทางแน่นอน

**ความสว่างของแสง** แสงที่มีความสว่างหรือความเข้มมากจะทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านที่ถูกแสงกับเงา (Contrast) มากกว่าแสงที่มีความสว่างน้อย หรืออาจกล่าวได้ว่าแสงที่มีความสว่างมากจะทำให้เกิดเงาที่คมชัดกว่าแสงที่มีความสว่างน้อยนั่นเอง

**ลักษณะการเกิดเงา**เงาเกิดจากการที่แสงส่องวัตถุที่บดบังแสงและไม่สามารถส่องผ่านได้ ลักษณะการเกิดเงาในการเขียนภาพสามารถพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่เกิดขึ้นบนตัววัตถุเอง และลักษณะที่เกิดขึ้นบนฉากหรือวัตถุอื่นที่อยู่ด้านหลังวัตถุนั้น

**เงาที่เกิดขึ้นบนวัตถุเอง** จะเกิดบนผิววัตถุด้านที่ไม่ได้ถูกแสง ทำให้เราเห็นถึงรูปทรงของวัตถุ เงาจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นกับแสงรอบข้างวัตถุ หากมีแหล่งกำเนิดแสงแหล่งเดียว และไม่มีการสะท้อน การหักเห หรือการกระเจิงแสงจากสิ่งแวดล้อมวัตถุเลย เราจะเห็นวัตถุด้านเดียวเนื่องจากเงาที่เกิดขึ้นจะมีทิศทาง

**เงาที่เกิดขึ้นบนฉาก** ฉากในที่นี้หมายถึง ผิวของวัตถุอื่นที่เป็นบริเวณรับภาพฉาย ลักษณะของเงาขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังนี้

1. **รูปทรงและผิวของฉาก** หากฉากไม่ได้เป็นระนาบแบนเรียบจะทำให้ได้เงาที่มีขนาดและรูปร่างผิดเพี้ยนไปจากวัตถุ

2. **มุมระหว่างฉากกับแสง** หากระนาบของฉากไม่ตั้งฉากกับทิศทางของแสง เงาที่เกิดขึ้นจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุเสมอ

3. **ระยะระหว่างฉากกับวัตถุ** เงาที่เกิดขึ้นบนฉากที่อยู่ใกล้วัตถุจะมีความเข้มและคมชัดมากกว่าเงาบนฉากที่อยู่ห่างวัตถุ เนื่องจากอิทธิพลจากแสงรอบข้างวัตถุจะทำให้เห็นเงามีสีอ่อนลง และขอบรูปร่างของเงาก็จะลดความคมชัดลงด้วย ซึ่งเราสามารถทดลองทำได้ง่ายๆ โดยนำหนังสือวางบนโต๊ะสีขาวที่มีโคมไฟอยู่เหนือขึ้นไป เมื่อเราค่อยๆ ยกหนังสือขึ้นจะเริ่มเห็นเงาดำคมชัดปรากฏบนผิวโต๊ะ แล้วเงานั้นจะมีสีอ่อนลงและไม่คมชัดเมื่อหนังสืออยู่ห่างจากผิวโต๊ะมากขึ้น

จากวิธีการเขียนทัศนียภาพและการให้แสงเงาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นเป็นเพียงหลักการขั้นต้นเท่านั้น การเขียนทัศนียภาพให้ได้ใกล้เคียงความเป็นจริงผู้เขียนจะต้องอาศัยประสบการณ์จากการเขียนภาพบ่อยๆ หมั่นสังเกต และศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากในความเป็นจริงแล้วองค์ประกอบในภาพมีรูปร่างหลากหลายและแสงก็มีปรากฏการณ์ต่างๆ มากมาย

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าม้งงานวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียอยู่มากมาย โดยงานวิจัยส่วนมากทำกันในระดับปริญญาเอกและปริญญาโทในต่างประเทศ เน้นการวิจัยที่นำเอามัลติมีเดียเข้ามาช่วยสอน หรือเพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ ดังนี้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

อลิสสา เสนามนตรี (2551 : 119) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อประสมเรื่อง ชีวโมเลกุล ด้วยรูปแบบการบูรณาการสำหรับนักเรียน ระดับช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายหลัก เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบสื่อประสม เรื่องสารชีวโมเลกุลแบบบูรณาการสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 และมีความ มุ่งหมายรองคือ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชีวโมเลกุล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ทักษะการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ เจตคติที่มีต่อการเรียนเรื่องชีวโมเลกุล และความคิดขั้นสูงใน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ กับนักเรียนที่เรียนด้วยการ สอนปกติ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนระบบสื่อประสมเรื่องสารชีวโมเลกุลนี้พัฒนาขึ้นด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป Authorware บทเรียนแบ่งเป็น 3 หน่วย คือ 1) อะตอม และโมเลกุล 2) ชนิด โครงสร้าง ความสำคัญและการประกอบเป็นโครงสร้างใหญ่โดยสารชีวโมเลกุล ประกอบ ด้วย 5 หัวข้อ คือ ส่วนประกอบของเยื่อเซลล์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก 3) การ ทดสอบสารชีวโมเลกุล เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการหลังจากศึกษาเนื้อหาจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ เรียก "off screen" บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญ และทดสอบได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ฯที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ฯอยู่ใน ระดับเห็นด้วย ( $X = 4.14$ ) 4) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบชีว โมเลกุลของกลุ่มทดลอง มีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 5) คะแนน เฉลี่ยทักษะการทดลอง และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดคล่อง ความคิด ยืดหยุ่น และ ความคิดริเริ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 6) กลุ่มทดลองมีคะแนน เฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนชีวโมเลกุล สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ไสมวรรณ พันธุ์สกุล (2551 : 57) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชา งานกราฟิก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคม ซึ่งมีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชางานกราฟิก สำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชางานกราฟิก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคม ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 90.10/90.83

วิภาพรรณ ทศยาพันธุ์ (2551 : 50). ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง งานทัศนศิลป์ และพุทธมณฑล กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง งานทัศนศิลป์และพุทธมณฑล กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตั้งพิรุฬห์ธรรม สำนักงานเขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 48 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

ผลการศึกษาค้นคว้าได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง งานทัศนศิลป์ และพุทธมณฑล กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งใน ด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมี ประสิทธิภาพ 86.00/87.07

อรอนพ บัวแก้ว (2547 : 93) ได้วิจัยเกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนสำหรับการเรียนแบบe-Learning วิชาการออกแบบตกแต่งภายใน เรื่องหลักการเขียนทัศนียภาพเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 และ 4 โปรแกรมออกแบบนิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน e-Learning ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.67/86.78 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ตามสมฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ธนา เทศทอง (2545 : 81) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเลือกเสรี ศ 016 จิตรกรรม 2 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม ผลวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการพัฒนา ต้องการให้บทเรียนเป็นสื่อเสริม ด้านเนื้อหาควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก มีภาพตัวอย่างแบบฝึกหัดอย่างง่ายการประเมินผลโดยการเลือกตอบ ด้านบทเรียนควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ควรมีการเสนอตัวอย่าง การประเมินผลควรวัดได้ชัดเจน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

นายทงศ์ วิทยาธาดา (2543 : 62) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ศ 102 เรื่องทัศนศิลป์ สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย

สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากที่ได้รับโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนที่ได้หลัง เรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นายธงชัย นิยมสุข (2547 : 39) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องความเข้าใจศิลปะ สาระทัศนศิลป์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิมายวิทยา ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องความเข้าใจศิลปะ สาระทัศนศิลป์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิมายวิทยา ที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้า พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/80.58 และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิมายวิทยา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องความเข้าใจศิลปะ สาระทัศนศิลป์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ มีความคิดเห็นด้วยอยู่ในระดับดี

พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2542 : 53) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียแบบฝึกโดยใช้รูปแบบการควบคุมการเรียนต่างกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบ มัลติมีเดียแบบฝึก 2 รูปแบบ โดยใช้เทคนิคเดลฟายและเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการ ทดลองใช้มัลติมีเดียแบบฝึกในรูปแบบการควบคุมการเรียนภายใน รูปแบบการควบคุมการเรียนการ สอนภายนอก และแบบฝึกในห้องเรียนปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ผลการวิจัยสรุปได้ ว่า ในด้านการออกแบบ ได้แบบจำลองมัลติมีเดียแบบฝึกในรูปแบบการควบคุมการเรียนภายใน และ รูปแบบการควบคุมการเรียนภายนอกในด้านการสร้างและพัฒนา ได้ต้นแบบมัลติมีเดียแบบฝึก รูปแบบการควบคุมการเรียนภายใน และรูปแบบการควบคุมการเรียนภายนอก วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 และตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ ใน ด้านการทดลอง พบว่า 1)ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและชนิดของแบบฝึกไม่มี ปฏิสัมพันธ์ ร่วมกันต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2)ชนิดของแบบฝึกที่ต่างกันมีผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 3 )ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ ต่างกันมีผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 4)กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางเรียนจากมัลติมีเดียแบบฝึกรูปแบบการ ควบคุมการเรียนภายในกับรูปแบบการควบคุมการเรียนภายนอก มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 5 )กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนจาก มัลติมีเดียแบบฝึกรูปแบบการควบคุมการเรียนภายในกับรูปแบบการควบคุมการเรียนภายนอก มี คะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 6 )กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนต่ำเรียนจากมัลติมีเดียแบบฝึกรูปแบบการควบคุมการเรียนภายในกับเรียนจากแบบฝึกในห้องเรียนปกติ มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

สุภาพ รมณีย์พิกุล (2541 : 62) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อช่วยสอนวิชาเคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลกโปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 2 จำนวน 49 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสมดุลเคมีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปออกเธอร์แวร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสมดุลเคมี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมดุลเคมีที่ได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อนข้างดีและเจตคติของนักศึกษาต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการนำเสนอและการนำไปใช้มีความเหมาะสมและอยู่ในระดับดี

ชาติรี เกิดธรรม (2542 : 42) ได้พัฒนาฐานข้อมูลการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่ใช้ประกอบการสอนปฏิบัติการวิชาชีววิทยา (ว042) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ 80/80 และพบว่านักเรียนที่เรียนปฏิบัติการวิชาชีววิทยาโดยใช้ฐานข้อมูลการเรียนรู้กับไม่ใช้ฐานข้อมูลการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมรรถภาพในการแก้ปัญหาความคิดขั้นสูงด้านความคิดสร้างสรรค์และด้านทักษะในการสื่อสารแตกต่างกัน

เชษฐพงศ์ คลองโปร่ง (2544 : 54) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องสื่อประเภทเครื่องฉาย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มีประสิทธิภาพ 90/90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน (2546: 46) ได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามรูปแบบเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียน และความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าวิธีการเรียนที่ต่างกันไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกันแต่ทำให้ความคงทนในการจำของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย. (2548 : 64) ทำการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มทดลองที่ใช้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

(ประถมศึกษาปีที่5)โรงเรียนอนุบาลวัดนางรองผลการวิจัยสรุปว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.89/85.61 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ

นาฟิซา (Nafisah 2005 : 61) ได้ทำวิจัยเรื่องการสำรวจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ มัลติมีเดีย ในกระบวนการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยี (KUITTHO) ประเทศ มาเลเซีย งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ต้องการดูผลตอบรับในเรื่องของการประยุกต์ใช้มัลติมีเดียใน เรื่องการเรียนการสอน ซึ่งศึกษาความต้องการและการนำเสนอว่าเป็นที่ยอมรับหรือไม่ สรุปผลการ ได้ว่า ระดับของเนื้อหาที่ใช้ มัลติมีเดียในการนำเสนอ เพื่อการเรียนการสอนนั้นอยู่ในระดับที่สูง ระดับของการนำมัลติมีเดียไปใช้อยู่ในระดับสูง โดยรวมแล้วผู้เรียนเห็นความมีประโยชน์ของการ นำเสนอมัลติมีเดียไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ระดับความพอใจในการใช้ซอฟต์แวร์อยู่ใน ระดับสูง นอกจากนั้นผู้เรียนยังรู้สึกว่าการนำมัลติมีเดียไปใช้ยังช่วยให้การเรียนการสอนน่าสนใจ ยิ่งขึ้น และทำให้พวกเขาเข้าใจเนื้อหาที่ยิ่งขึ้นด้วย ในการนำมัลติมีเดียไปใช้โดยการจำลอง ภาพประกอบกับวิดีโอทำให้พวกเขารู้สึกสนใจระหว่างเรียน นอกจากนั้นพวกเขายังเห็นด้วยว่าการ ใช้มัลติมีเดียยังสามารถช่วยกระตุ้นให้พวกเขาให้ความสำคัญกับบทเรียนด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนส่วนใหญ่ต้องการตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงและการนำเสนอควรมีการ จำลองมากขึ้น ภาพประกอบควรมีการออกแบบที่ดีกว่านี้ พวกเขารู้สึกว่าควรมีกิจกรรมเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้รับข้อมูลได้เร็วขึ้น

อัลฟาไรดี (Alfaraidy 1999 : 58) ได้ทำการวิจัยเรื่องกระบวนการออกแบบและ ทดลองใช้เทคโนโลยีทางการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สำหรับประเทศซาอุดีอาราเบีย การวิจัย ครั้งนี้ได้คำนึงถึงวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และจิตวิทยาการศึกษา เป็นเงื่อนไขสำคัญในการ ออกแบบและทดลองใช้ เทคโนโลยีการสอนที่ใช้ เช่น เทเลคอนเฟอร์เรนซ์ มัลติมีเดีย ห้องปฏิบัติการภาษา การเรียนทางไกล ห้องเรียนเสมือนจริงบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อสร้างเป็นต้นแบบของโรงเรียนในปัจจุบันและเพื่อการศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนแบบ ใหม่ โรงเรียนที่ศึกษามี 1,043 แห่ง ใน 13 จังหวัด ผลการศึกษาค้นคว้าได้แบบจำลองแนวคิดในการ ลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการสอน ในสภาพแวดล้อมในศตวรรษที่ 21 สำหรับประเทศซาอุดีอารา เบีย

คิมเบิล (Kimble 1998 : 63) ได้ศึกษาโดยบูรณาการเทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการ สอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist) โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินผล

โดยผู้เรียน งานวิจัยนี้เน้นสังเคราะห์งานวิจัย เพื่อดูผลกระทบของการเรียน เมื่อใช้เทคโนโลยี มัลติมีเดียในสภาพแวดล้อมทางการเรียน แบบคอนสตรัคติวิต ผลการสังเคราะห์สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้และประเมินผลด้วยตนเอง เกิดการคิดแบบยืดหยุ่นและ ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระหว่างเรียน

เลย์ไท์เนอร์ (Lehleitner 1999 : 49) ได้ทำการศึกษาผลของมัลติมีเดียทางการ เรียนการสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติ จุดประสงค์ เพื่อทดลองใช้มัลติมีเดียและ ดูผลของมัลติมีเดียต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติในผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยลูกจ้าง 100 คน และนายจ้าง 1 คน จากบริษัทผู้ผลิตยารักษาโรค และทดลองสอนใน เนื้อหาเรื่องผลิตภัณฑ์ใหม่และยุทธวิธีการทำธุรกิจ ผลการศึกษเปรียบเทียบระหว่างการสอนปกติ ซึ่งใช้แผ่นใสกับการใช้มัลติมีเดียช่วยนำเสนอ พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง คะแนนผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติทางการเรียน

โอโซโก (Osoko 1999 : 56) ได้ทำการศึกษาการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการ เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน St. Louis Public School แหล่งข้อมูล ได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครูผู้สอน จำนวน 35 คน ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า เทคโนโลยีสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและก่อให้เกิดผลในเชิงบวกต่อการเรียนการสอน

มาฮ์มัด (Mahmud 1999 : 58) ได้บูรณาการมัลติมีเดียโดยใช้รูปแบบ based approach ในส่วนที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในโรงเรียน ผลการศึกษา พบว่า 1) การ ประยุกต์นำไปใช้ควรกำหนดเวลาในการใช้ระหว่าง 2-4 ชั่วโมง ในแต่ละครั้ง 2) การบูรณาการ มัลติมีเดียจะต้องทำภายใต้ความต้องการของผู้เรียน กล่าวคือ เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังสนใจ 3) เนื้อหาที่จะทำเป็นมัลติมีเดียต้องมีความจำเป็นเพียงพอต่อการเรียนการสอน 4) ต้อง ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก เสียง วิดิทัศน์และภาพเคลื่อนไหว

ฟาบริ (Fabry 1998 : 64) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลกระทบของการใช้มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ทางการศึกษา โดยวิเคราะห์ผลกระทบของมัลติมีเดียต่อพุทธิพิสัยของนักเรียน โดย จำกัดการออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อสนับสนุนด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วย กราฟิก ภาพถ่าย ไฮเปอร์ มีเดีย ข้อความเป็นเรื่องราว และกิจกรรม ผลการวิจัยสรุป ได้ว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีศักยภาพ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนส่วนข้อจำกัดและปัญหาของการใช้มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ มี 2 ประการ คือ ประการแรก องค์ประกอบของการออกแบบเป็นอย่างไร และมีวิธีการ ในห้องเรียนอย่างไร

เดโล (DeLo 1997 : 58) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการสอน วิชาคณิตศาสตร์ โดยมุ่งที่จะออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่สนับสนุนการทดลองใช้ เทคโนโลยีมัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นจึงศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมซึ่งเป็น กลุ่มการสอนปกติ 2 กลุ่มและกลุ่มทดลองซึ่งใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ผลการทดลองพบว่า นักเรียน ที่เรียนจากกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมทั้ง 2 กลุ่ม

เดนซ์ (Dence 1980 : 50-54) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ปีค.ศ. 1969-1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพคือวิชา วิทยาศาสตร์โดยบทเรียนแบบที่ให้ผลดีที่สุดเป็นบทเรียนแบบสาขาและแบบฝึกทักษะ โดยให้ผล ดีกว่าแบบเดิมประหยัด เวลาในการสอนและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ลิทซ์ฟีลด์ (Litchfield 1993 : 52) ได้ศึกษางานเรื่ององค์ประกอบของ สภาพแวดล้อมของมัลติมีเดีย โดยดูงานที่เป็นงานวิจัยด้านการออกแบบการสอนมัลติมีเดียใน ปัจจุบันและดูงานเขียนในเอกสารต่างๆ พบว่าจะมีการศึกษาถึงการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การสอน (งานเขียนย้อนหลัง 4 ปี) ประกอบด้วย 1. เป็นการศึกษาเกี่ยวกับยุทธวิธีเกี่ยวกับการสอน และการเรียนแบบร่วมมือกันในนักเรียน 2. มีการออกแบบบทเรียนแบบเดินทางและมีการผจญภัย โดยผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจและควบคุมด้วยตนเอง 3. ศึกษาผลของรูปแบบการเรียน และแรงจูงใจใน การเรียน 4. สื่อที่เป็นวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ไฮเปอร์มีเดีย และไฮเปอร์เทกซ์

คลาร์ค (Clark 1995 : 50) ทำความเข้าใจเรื่องความเข้าใจในการสอน มีอาชีพ ด้านมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์พัฒนาเครื่องมือสังเกตการณ์สำหรับครู โดยทำความเข้าใจในการสอน โดยใช้โปรแกรมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่บรรจุในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM) สำหรับครูฝึกสอนในวิชา วิธีสอนคณิตศาสตร์ขั้นประถมศึกษา ประกอบด้วยการใช้ไฮเปอร์เทกซ์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ วีดิทัศน์และทดสอบความสามารถในการจำ ความเข้าใจในการสอนโดยเปรียบเทียบกับมาตรฐาน การสอนคณิตศาสตร์ของเอ็นซีเอ็ม (NCTM : National Council of Teachers of Mathematics) พบว่าความเข้าใจในการสอนมากขึ้น ครูฝึกสอนที่ใช้โปรแกรมนี้อาจยังสามารถที่จะจำได้ดีกว่าครู ที่ใช้วิธีการสอนตามมาตรฐานการสอนเอ็นซีเอ็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มา (Ma 1994 : 58) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนโดยวิธีปกติ กับ การดัดแปลงมัลติมีเดียทางการสอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถ ทางการเรียนและความศรัทธาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 ในประเทศไต้หวัน สาธารณรัฐประชาชนจีน การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 90 คนแบ่งเป็น 2 ชั้นเรียน กลุ่มควบคุม ประกอบด้วยกลุ่มที่มีนักเรียน 45 คน ได้รับการสอนโดยวิธีปกติเป็นเวลา 3 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมี

45 คน ได้รับการสอนเหมือนกลุ่มควบคุมทั้งวัสดุการสอนและเวลาที่สอน แต่ดัดแปลงใช้มัลติมีเดียแบบประยุกต์ร่วมกับการสอนด้วย ทั้งสองกลุ่มทำการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิเคราะห์ด้วยสถิติ ANCOVA พบว่า ทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ยูเจเนนิโอ (Eugenio 1994 : 55) ทำการวิจัยเรื่อง อิทธิพลของระดับประสบการณ์และแบบของภาพที่เห็นในเส้นภารกิจภายในกับภาระงานจำลองมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ วิธีการวิจัยอาศัยการประยุกต์โปรแกรมเพื่อการฝึกอบรมโดยใช้มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ พัฒนาเป็นสื่อ 2 ทาง ด้านแรกประกอบด้วยภาพสีเหมือนจริง อีกด้านหนึ่งเป็นการใช้ภาพกราฟิกส์ และองค์ประกอบที่เหลือเป็นระดับประสบการณ์ 3 ระดับ คือ ระดับประสบการณ์สูง ปานกลางและต่ำ โดยดูจากระยะเวลาการใช้ระบบสื่อสารทางสายของเครือข่ายแห่งชาติ ภายในพื้นที่ที่กำหนดเป็นระยะเวลา 1 เดือน นับเวลาเป็นวินาที ในการทดลองใช้เส้นเวลาภารกิจงานจำลอง หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ 2x3 factorial design (ANOVA) ผลการวิเคราะห์พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้านประสบการณ์กับแบบของภาพที่เห็น แต่อย่างไรก็ตามผลหลักของทั้งสองแบบ คือ ระดับประสบการณ์และแบบของภาพที่เห็น มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือแบบของภาพที่เหมือนจริงให้ผลในทางใช้เวลาน้อยกว่า และระดับประสบการณ์ที่สูงส่งผลต่อการใช้เวลาน้อยกว่ากรณีอื่นๆ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การใช้ภาพสีเหมือนจริง ให้ผลในเชิงลดเวลาภารกิจงานจำลองมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ดีกว่าการใช้ภาพกราฟิกส์ และระดับประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายการสื่อสารแห่งชาติที่สูงกว่าจะให้ผลดีกว่า

บราวน์ (Brown 1995 : 58) ทำการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์มัลติมีเดียด้วยการบรรยายเป็นการวิจัยที่อาศัยความเก่งกาจของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แล้วนำมาออกแบบโปรแกรมโดยอาศัยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเพื่อให้มัลติมีเดียที่ออกแบบมีความใกล้เคียงกับการสอนของครูกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา มัลติมีเดียที่นำเสนอประกอบด้วยข้อความ เสียง และภาพวีดิทัศน์ หลังจากมัลติมีเดียนำเสนอจบลง กลุ่มตัวอย่างจะต้องเขียนสิ่งที่ได้เห็นและได้ยินออกมา แล้วนำผลของการนำเสนอมาให้นักศึกษาผลิตมัลติมีเดียขึ้นใหม่อีกครั้ง ผลการศึกษาพบว่า มีการแยกแยะระหว่างความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิธีสอนกับการสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย และพบว่าการใช้ภาพวีดิทัศน์ และเสียงในการนำเสนอใช้มากกว่าการใช้ตัวอักษรในการเขียนโปรแกรมขณะสร้างงาน นอกจากนี้ยังศึกษาถึงการจำเนื้อหาวิชาได้กับการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ชูลท์ซ (Schultz 1996 : 53) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาและผลิตคู่มือแนะนำการใช้ มัลติมีเดียในห้องเรียน โดยมุ่งพัฒนากระบวนการผลิตคู่มือแนะนำด้านความรู้และประสบการณ์ ในการใช้มัลติมีเดียในห้องเรียน ภายในคู่มือจะแสดงให้เห็นถึงการผลิตและการนำไปปฏิบัติ เพื่อ เป็นคู่มือที่เหมาะสมสำหรับการนำมัลติมีเดียไปใช้ในโรงเรียน กระบวนการพัฒนาเริ่มจากการใช้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียและผู้นำการใช้มัลติมีเดียในโรงเรียนเมืองแคนซัส (Kansas) ประการแรกให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียของมหาวิทยาลัยทำการทบทวนและตรวจสอบ ข้อมูลเดิม ประการที่สองทบทวนและพิจารณาการใช้จากผู้นำการใช้ ผู้ช่วยและผู้อำนวยการ ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษาในโรงเรียนระดับประถม มัธยม และผู้อำนวยการศึกษาพิเศษที่มีความรู้ การใช้มัลติมีเดียในห้องเรียน เก็บข้อมูลของคู่มือ แนะนำที่เป็นฉบับสมบูรณ์ โดยใช้เทคนิค preliminary and mainfield tests และแบบทดสอบที่ได้จากการสาธิตมัลติมีเดียในห้องเรียนโดย ใช้ likert scale ผลปรากฏว่า 1. ผู้นำของโรงเรียนมีการใช้น้อยหรือไม่ควรมีการอบรมการใช้ มัลติมีเดียในห้องเรียน 2. คู่มือแนะนำต้องอาศัยความรู้ขั้นพื้นฐานในการอ่านและทำความเข้าใจ ในเรื่องส่วนประกอบพื้นฐานของมัลติมีเดีย นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลความต้องการพบว่า ผู้นำของ โรงเรียนต้องกล้าที่จะนำมัลติมีเดียมาใช้ในห้องเรียน ผู้นำของโรงเรียนต้องเตรียมครูและอบรมครู เกี่ยวกับการใช้มัลติมีเดีย

เอสตาบรูค (Estabrook 1995 : 49) ได้ทำการศึกษาผลของการออกแบบตัวกลาง ติดต่อกับผู้ใช้ (interface) กับผู้ใช้ในมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ โดยออกแบบตัวกลางด้านกราฟิกที่เป็นตัว ติดต่อกับผู้ใช้มัลติมีเดีย ประกอบด้วยการใช้ทฤษฎีด้านจิตวิทยาการออกแบบการสอน เมนูกราฟิก ยูเซอร์อินเตอร์เฟต และสื่อคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย พร้อมกับการพัฒนาโปรแกรมที่เรียกว่า โปรแกรมช่วยสอนไมโครซอฟต์ไฟน์เมนเจอร์ และเปรียบเทียบกับโปรแกรมอื่นๆ ที่มีจำหน่ายใน ห้องตลาดประมาณ 20 ชุด ผลปรากฏว่า 1. การเรียนจากโปรแกรมช่วยสอนไมโครซอฟต์ไฟน์เมน เจอร์มีความง่ายกว่า 2. ให้ผลในการเรียนตรงจุดมุ่งหมาย 3. ใช้เวลาน้อยกว่าโปรแกรมอื่นๆ

โซลทานิ (Soltani 1995 : 60) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบสั่งกับ เบื้องต้นศักยภาพทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตัวอักษร วิดีทัศน์และมัลติมีเดียแบบ ปฏิสัมพันธ์ การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 92 คน ในระดับต่ำกว่าบัณฑิตวิทยาลัย ได้มาด้วยวิธี สุ่มแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2-4 เป็นกลุ่มที่เรียนจากตัวอักษร วิดีทัศน์ และมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ตามลำดับ หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ นำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ โดยใช้แบบสอบถาม ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ ได้มีการทดสอบด้วยแบบสอบถามในเรื่องศักยภาพทาง สมอง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลปรากฏว่า

1. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม คือ เรื่องความยากง่ายในการเรียน โดยดูที่เวลาในการเรียน กล่าวคือ ตัวอักษรเรียนยากที่สุด รองลงมา คือ วิดิทัศน์ และมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ตามลำดับ
2. ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของความปฏิสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างสิ่งกับเบื้องต้น ของนักเรียนกับความแตกต่างในสื่อแต่ละชนิด และในเรื่องของศักยภาพทางสมอง
3. ไม่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างอัตราการเรียนรู้อันสัมพันธ์กับเบื้องต้น กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่อย่างไรก็ตามเกิดมีความสัมพันธ์เชิงลบขึ้น
4. ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างศักยภาพทางสมองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้สื่อที่แตกต่างกัน
5. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของคะแนนทดสอบหลังเรียน ทั้ง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนจากมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ วิดิทัศน์ ข้อความและกลุ่มควบคุม โดยที่กลุ่มมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีคะแนนสูงสุด
6. ทั้งมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ และวิดิทัศน์ ให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างจากข้อความซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซิลด์เดรสส์ (Childress 1996 : 54) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียทางการสอน 3 แบบ มีภาพเคลื่อนไหว การจำจากคำบรรยายและการแสดงวิธีแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้เห็นตัวอักษรก่อนเห็นภาพ รวมทั้งการบรรยายตามด้วยภาพเคลื่อนไหว กลุ่มที่ 2 ได้เห็นภาพก่อนตัวอักษร รวมทั้งการบรรยายตามด้วยภาพเคลื่อนไหว กลุ่มที่ 3 ได้เห็นตัวอักษรพร้อมกับภาพ รวมทั้งการบรรยายและตามด้วยภาพเคลื่อนไหว และทำการทดสอบการจำได้ และการแก้ไขปัญหาด้วยแบบทดสอบปรากฏว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 กลุ่ม

แมสซาโร (Massaro 1995 : 58) ได้ทำการวิจัยเรื่องโปรแกรมมัลติมีเดียวิชาธรณีวิทยาสำหรับการเรียนรู้ทางไกลของนักศึกษาที่ไม่ใช่สาขาเอกทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการออกแบบบทเรียนใหม่ สำหรับนักศึกษากลุ่มนี้ ในบทเรียนออกแบบให้มีการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์หลายอย่างและใช้ทฤษฎีพุทธิปัญญา (cognitive) ที่เขียนโดยเพียเจท์ (Jean Piaget) จึงมีการสร้างสถานการณ์และสิ่งเร้าที่เหมาะสมตามทฤษฎี กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาที่ไม่ใช่สาขาเอกทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 396 คน ในมหาวิทยาลัยอาร์ครอน (The University of Akron) โดยมีการตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นด้านพุทธิปัญญาและพื้นฐานความรู้เดิมของนักศึกษาก่อนการ

ทดลอง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบมีข้อสรุปดังนี้ 1. นักศึกษามีผลสำเร็จในการเรียนสูงขึ้น 2. มีการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาดีขึ้น

สิริบดี (Siribodhi 1996 : 68) ทำการวิจัยโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนภาษา (CALL : computer assisted language learning) ออกแบบเป็นมัลติมีเดียประกอบด้วย การพัฒนาด้านปฏิสัมพันธ์เชิงข้อความและเสียงและเชิงภาพกราฟิก และทำการเปรียบเทียบผล การใช้มัลติมีเดีย 3 แบบ โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนโปรแกรม ที่มีตัวอักษรภาษาไทย ตัวอักษรภาษาอังกฤษและการออกเสียงคำ กลุ่มที่ 2 เรียนจากโปรแกรมที่ ประกอบด้วยภาพ กราฟิก ตัวอัก ษรภาษาอังกฤษและเสียงคำบรรยาย กลุ่มที่ 3 เรียนจาก โปรแกรมตัวอักษรภาษาไทย ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ภาพกราฟิกและเสียงคำบรรยาย ผลการ วิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทั้ง 3 กลุ่ม

กูดลิง (Goodling 1995 : 65) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรม มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในการสะกดคำ 2 แบบ โดยออกแบบเป็นโปรแกรมช่วยสอนสะกดคำ ใน นักเรียนเกรด 5 และทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเทคนิค SPOTS (skills practice outcomes targeting spelling) โปรแกรม SPOTS เป็นโปรแกรมฝึกทักษะและให้สามารถเห็นผล การศึกษาคำได้อย่างชัดเจนขณะเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนเขตรัฐเพนซิลวาเนีย (Pennsylvania) จำนวน 38 คน สุ่มเข้ากลุ่มอย่างง่าย 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ สะกดคำเป็นเวลา 20 วัน วันละ 10 นาที โดยนักเรียนจะได้รับการสอนสะกดคำจากคอมพิวเตอร์ เป็นรายบุคคล จากรายการที่กำหนดคนละ 60 คำ (ก่อนหน้านี้มีการทดสอบก่อนเรียนด้วยคำ 100 คำ) อีกกลุ่มหนึ่งจะได้รับคำสะกด 3 คำ และให้สะกดได้ 3 ครั้ง ในแต่ละคำทุกๆ 4 วัน และมีการ ทดสอบความจำในระหว่าง 10 นาทีที่เรียน จากนั้นทำการทดสอบหลังเรียนในแต่ละกลุ่มหลังจบ การเรียน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม

วินสโลว์ (Winslow 1996 : 56) ทำการศึกษาผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียสอนศัพท์กับนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางภาษาสูง กลาง และต่ำ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 146 คน ที่เรียนอยู่ในวิทยาลัยด้านภาษาอังกฤษ 2 แห่ง ในเมืองคาโรไลนาเหนือ (North Carolina) ทั้งหมดสุ่มมา 1 ห้องเรียน จากโรงเรียน 2 แห่ง และแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความถนัดทางภาษาสูง กลาง และต่ำ ทั้งสามกลุ่มได้เรียนจากตัวอักษร ภาพยนตร์หรือมัลติมีเดีย อย่างใดอย่างหนึ่งและตามด้วยศัพท์ที่ไม่ทราบมาก่อน 13 คำ และทำการทดสอบหลังเรียน และ ทดสอบอีกครั้งหลังเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่า 1. มีความสัมพันธ์กันระหว่างวิธีสอนกับความถนัด ทางภาษา 2. ความถนัดทางการเรียนเป็นปัจจัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. ผู้มีความ

ถนัดทางภาษาสูงเรียนจากมัลติมีเดียดีกว่าเรียนจากตัวอักษร 4. ผู้ที่มีความถนัดทางภาษาต่ำเรียนจากตัวอักษรดีกว่าเรียนจากมัลติมีเดีย

จากการรวบรวมและศึกษาเอกสารงานวิจัยด้านมัลติมีเดียพอสรุปได้ว่า งานวิจัยส่วนมากนำมัลติมีเดียไปช่วยสอน ดังนั้นรูปแบบการวิจัยส่วนใหญ่จึงพอจะรวบรวมได้ว่าเป็นการศึกษาถึงยุทธวิธีสอนการเรียนรายบุคคลและแบบร่วมมือกัน การออกแบบโปรแกรมแบบเดินทางการควบคุมโปรแกรมด้วยตัวผู้เรียนเอง การควบคุมโปรแกรมโดยผู้สอนตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด แรงจูงใจในการเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ไฮเปอร์เทกซ์ ไฮเปอร์มีเดีย และยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (user interface) เป็นต้น

### บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น สำหรับ รับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เป็นหน่วยวิเคราะห์ (Unit of Analysis) ผู้วิจัยได้เสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. รูปแบบในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 277 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนศิลปกรรม โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 30คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ
2. บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ  
วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ
5. แบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment
6. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชา  
ศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

#### 1. การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อใช้ในการสอบถามความคิดเห็นจาก  
ผู้เชี่ยวชาญ โดยศึกษาจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง  
แล้วนำมาสร้างประเด็นสัมภาษณ์สอบถาม 2 ด้าน คือ

1. เนื้อหาของพื้นฐานการออกแบบ และการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น
2. ด้านการออกแบบการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย

วิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบ สาระสำคัญทั้ง 2 ด้าน สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง  
เพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะวิชาศิลปศึกษา  
เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม  
และครอบคลุมเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงข้อคำถามเชิงเนื้อหา (Content validity) ความ  
ชัดเจนและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 115 – 116) และหาค่าดัชนี  
ความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา  
คือ

ถ้าแน่ใจว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+ 1
ถ้าไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	0
ถ้าแน่ใจว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	- 1

โดยพิจารณาความเหมาะสมของคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป จึงจะถือว่า  
คำถามนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (สุมาลี จันทร์ชลอ 2542 : 162)

นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา  
ศิลปะและด้านการออกแบบการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย ด้านละ 3 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดง  
ในภาคผนวก ก .) เพื่อหาข้อสรุปและยืนยันความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียน  
มัลติมีเดียที่จะสร้างขึ้น โดยใช้ค่าเฉลี่ยประเมินลักษณะของคำถาม (Average)

ผลการสัมภาษณ์ปรากฏดังนี้

### ด้านเนื้อหา

1. การจัดการเรียนการสอนของบทเรียนควรจัดในรูปแบบของการบรรยายและการนำเสนอด้วยสื่อประกอบการบรรยาย พร้อมทั้งให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานจริง เพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจน โดยเน้นเรื่องของโครงสร้างองค์ประกอบศิลป์ เพื่อเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการทำงาน ด้วยการออกแบบรวมทั้งการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความหมาย และความเป็นมาของการตกแต่งโดยรวม อาจจะมีการสาธิตขั้นตอนการสร้างงานด้วยสื่อมัลติมีเดีย

2. เนื้อหาของบทเรียนควรจัดให้มีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ให้ศึกษาเข้าใจในประวัติงานออกแบบตกแต่ง การเพิ่มเติมในเรื่ององค์ประกอบศิลป์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างงานตกแต่งโดยในรายละเอียดอาจพูดรวมๆ เน้นการปฏิบัติและสร้างความเข้าใจร่วมกันในช่วงปฏิบัติงาน สามารถแทรกเนื้อหาเข้าไปในช่วงปฏิบัติงานได้ โดยเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาโดยรวมและมีความรักและสนใจงานด้านออกแบบตกแต่ง เพื่อต่อยอดในระดับมหาวิทยาลัย

3. การฝึกปฏิบัติการออกแบบงานจริงด้วยตนเอง ในรูปแบบต่างๆ จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจลึกซึ้ง ทั้งในด้านของความรู้ กระบวนการต่างๆ ในการสร้างงานออกแบบตกแต่งรวมทั้งเป็นการสร้างประสบการณ์จริงในการทดลองสร้างงานออกแบบตกแต่งด้วยตนเอง และผู้สอนเป็นผู้ประเมินแต่ทั้งนี้ทั้งนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้แนวคิดและทฤษฎีในการออกแบบตกแต่งประเภทนั้นๆ มาแล้ว

4. ควรมีการสื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าในปัจจุบันงานศิลปะหรืองานออกแบบในลักษณะต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของเรา การดำเนินชีวิตจากสื่อต่างๆ ที่เราพบเห็นมากขึ้นในหลายๆ ด้าน เรื่องของการออกแบบ ตกแต่งประเภทต่างๆ จึงเป็นเรื่องที่จำเป็น

5. วิธีการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น

1. เนื้อหาต้องมีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอน
2. มีรูปแบบการอธิบายที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย
3. มีการทบทวนความรู้ความเข้าใจในหัวเรื่องที่สำคัญ
4. มีภาพประกอบ ตัวอย่างงานต่างๆ มีความถูกต้อง เห็นขั้นตอนกระบวนการต่างๆ
5. มีการสาธิตประกอบการสร้างงานออกแบบ

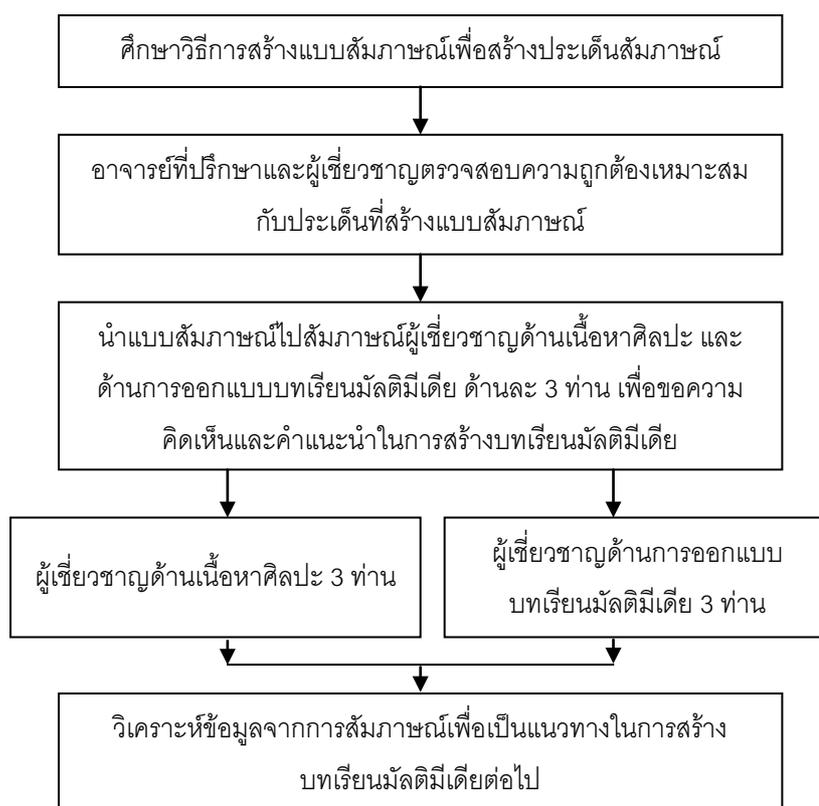
ครู = อธิบาย > สาธิต > สอบถาม > ดูแลรายบุคคล

นักเรียน = จดจำ > ดู > ซักถาม > ปฏิบัติผลงาน

### ด้านบทเรียนมัลติมีเดีย

1. การเรียนการสอนควรมีลักษณะที่ส่งเสริมกระบวนการฝึกทักษะ และสามารถให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ เช่น เป็นลักษณะ Simulation เนื่องจากเนื้อหาวิชาจำเป็นต้องให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ โดยมีกิจกรรมทั้งในบทเรียนและนอกบทเรียนด้วย
2. สามารถปฏิบัติได้ในตัวสื่อ สามารถสร้างงานในตัว มีการฝึกปฏิบัติบ้างในบทเรียน
3. เรียนควบคู่กับการเรียนการสอนจริง (การปฏิบัติจริง) มีลักษณะของตัวอย่างใบงานการทำงาน
4. สร้างสถานการณ์จำลองให้ดูว่าสถานการณ์อย่างนี้ควรจะทำอย่างไร เรื่องของศิลปะจะดู Out put ในเรื่องของทักษะ ดูจากผลงานที่ออกมา  
(รายละเอียดการสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ข.)

จากขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

## 2. การสร้างและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

1. ศึกษาเนื้อหา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น จากหลักสูตร หนังสือวิชาการ และจากข้อมูลการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์และกำหนดโครงเรื่องให้สอดคล้องกับเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวางโครงเรื่องที่จะเขียนเรียบเรียง และลำดับเรื่องราวก่อน – หลัง แบ่งเนื้อหาแต่ละตอน เป็นหน่วยย่อยๆ กำหนดภาพ เสียง อื่นๆ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

2. แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรง และความสมบูรณ์ของเนื้อหา

3. ออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียและวางแผนแนวทางในการนำเสนอบทเรียนที่เป็นฐานข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนด นำไปให้กรรมการที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและสื่อตรวจสอบแล้วทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำก่อนนำไปสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย

4. เขียนบท (Script/Story board) โดยการนำเอาเนื้อหาที่เรียบเรียงไว้แล้วมาเขียนบท โดยกำหนดลำดับที่ของภาพ กำหนดเสียงประกอบ และคำบรรยายที่สัมพันธ์กับภาพ จากนั้นนำบทที่เขียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ประเมินความถูกต้องของเนื้อหาและความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยายแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. ศึกษาค้นคว้าวิธีสร้างบทเรียนมัลติมีเดียและโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนมัลติมีเดียเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับสร้างงานมัลติมีเดีย

6. สร้างและรวบรวมสื่อ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างบทเรียน ได้แก่ เนื้อหาแบบทดสอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงประกอบ

7. เขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนตามแนวทางและสื่อต่างๆ ที่ได้รวบรวมไว้แล้ว และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

8. นำบทเรียนมัลติมีเดียไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินสื่อ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านบทเรียนมัลติมีเดีย ด้านละ 3 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแสดงในภาคผนวก ข. หน้า 164) ทำการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการประเมินพบว่าด้านบทเรียนมีคุณภาพสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70$  S.D.= 0.34) และมีข้อเสนอแนะให้ปรับแก้ในเรื่อง คู่มือบทเรียนควรให้ละเอียด ชัดเจนมากขึ้น เสียงดนตรีในขณะบรรยายควรลดเสียงลง เสียงบรรยายควรชัดเจนมากขึ้น ส่วนด้านเนื้อหามีคุณภาพสื่ออยู่ในระดับ

ดี ( $\bar{X} = 4.00$  S.D.= 0.46) และมีข้อเสนอแนะให้ปรับแก้ไขในเรื่องภาพประกอบควรเลือกมาให้เหมาะสมกับเนื้อหา ควรเพิ่มเนื้อหาการเขียนแบบให้มากขึ้น ควรมี Link ภายในเนื้อหาบ้าง และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

9. นำบทเรียนมัลติมีเดีย ไปทดลองใช้ (try-out) เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพสื่อ ที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนศิลปกรรม โรงเรียนสาธิต ม.ศิลปากร จำนวน 12 คน เพื่อหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 70/70 กล่าวคือ ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ คิดได้จากคะแนนการปฏิบัติระหว่างเรียนรวมกัน และคะแนนสอบหลังการใช้บทเรียน โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้) E2 (คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจบบทเรียนทั้งหมด) โดยแบ่งขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองแบบเดี่ยวหรือรายบุคคล (One to one try-out) ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนเบื้องต้น และนำข้อมูลที่ได้ทดลองมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ 1. ปรับภาพเคลื่อนไหวให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น 2. ปรับตัวหนังสือให้อ่านได้ง่าย 3. ปรับเสียงบรรยายชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 การทดลองกลุ่มย่อย (Small group try-out) ผู้วิจัยนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองรายบุคคล แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง คือ เลือกนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ซึ่งไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนมัลติมีเดีย และนำมาปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพ ผลการทดลองพบว่า เนื้อหาบางส่วนมีมากเกินไป ควรแยกเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

#### **การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียได้นำหลักการ และทฤษฎีมาใช้ดังนี้**

การออกแบบหน้าจอ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอมีความสำคัญที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผู้เรียน เช่น ความละเอียดในการแสดงผลของจอภาพ การเลือกใช้สีพื้นหลัง สีและขนาดของตัวอักษร วิธีการปฏิสัมพันธ์ ความสะดวกในการใช้งาน รวมถึงความสะดวกในการนำเสนอภาพ

การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) มีความสัมพันธ์กับกระบวนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยตรงองค์ประกอบที่มีผลต่อส่วนนี้ได้แก่ ผู้เรียนกับบทเรียน โดยพื้นฐานแล้วการปฏิสัมพันธ์เกิด

จากการที่ผู้เรียนตอบคำถามบทเรียนแล้วได้รับการตรวจปรับคำตอบจากบทเรียน แต่การปฏิสัมพันธ์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่นั้น ยังมีการร่วมกิจกรรมระหว่างบทเรียน จึงกล่าวได้ว่าการปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นตลอดเวลาในกระบวนการเรียนรู้

การตรวจปรับ Feedback เพื่อตรวจสอบและปรับให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระตลอดบทเรียน ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังช่วยย้ำความเข้าใจในเนื้อหา เพื่อเพิ่มความสนใจ

กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนนี้ เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบว่าเนื้อหาแต่ละส่วนจะนำเสนอกิจกรรมอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนตลอดไปอย่างตั้งใจ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาของของบทเรียน

### ส่วนต่างๆ ในบทเรียนมัลติมีเดียประกอบไปด้วย

**บทนำเรื่อง (Title)** ใช้ทฤษฎีของ Robert Gagne เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน

**คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)** เพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนและการควบคุมบทเรียน

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน

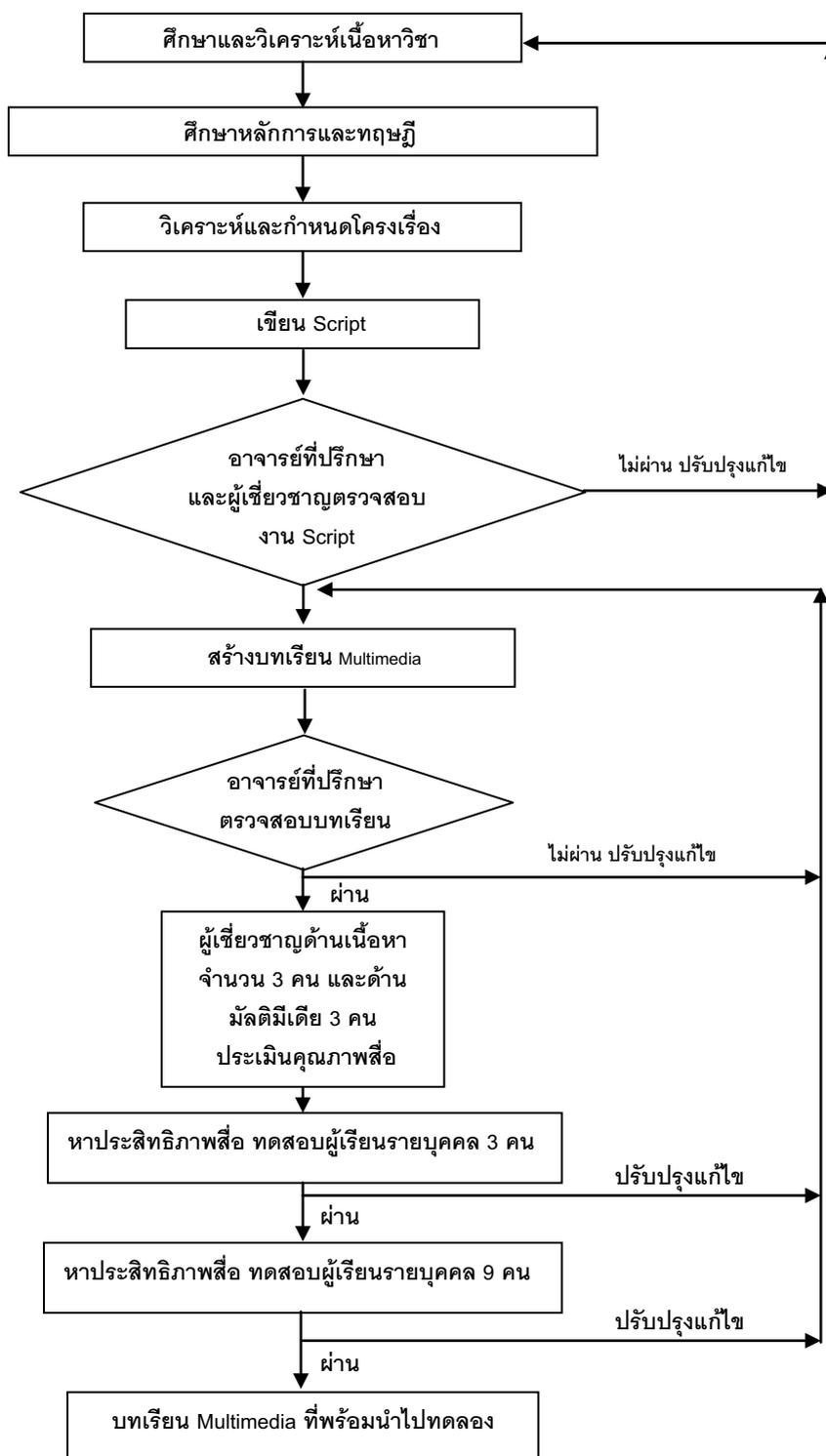
**Main Menu** เป็นการนำเสนอในลักษณะของ Learning Map แสดงรายชื่อหัวเรื่องย่อยทั้งหมดในรูปของความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน เพื่อแสดงให้ผู้เรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่องทั้งหมด

**แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)** เพื่อประเมินความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน

**เนื้อหาบทเรียน (Information)** ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

**แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)** เพื่อตรวจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน Performance Test ตรวจวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

จากขั้นตอนการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียดังกล่าว สามารถสรุปเป็นแผนภูมิดังนี้



แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย

### 3. แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย

การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารวิธีสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อ จากหนังสือคู่มือการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อของนักเรียนที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาจากบทเรียนมัลติมีเดีย ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ 1. ส่วนประเมินการเรียนรู้ 2. ความคิดเห็น

ในการแปลความหมายของแบบประเมินคุณภาพสื่อ โดยให้ระดับการประเมินดังนี้  
ระดับการประเมิน

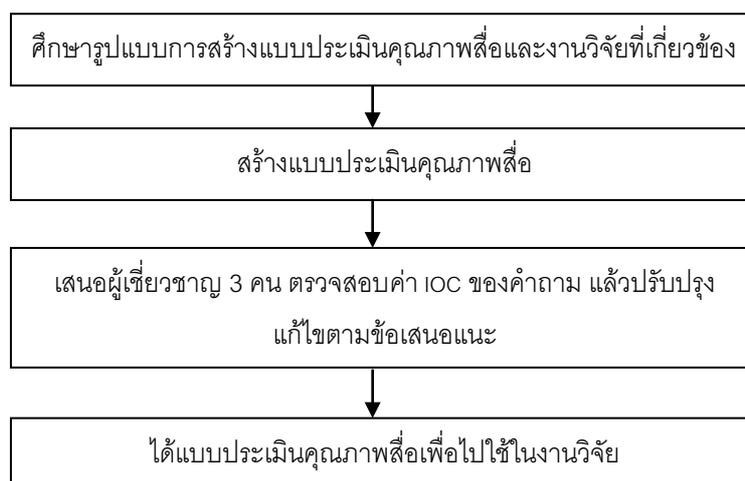
5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

3.3 นำแบบประเมินคุณภาพสื่อเสนอคณะกรรมการควบคุมและผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนด้านวัดผลและประเมินผลจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและสำนวนภาษา ผลการตรวจสอบแบบประเมินพบว่า ได้ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับด้านเนื้อหา = 0.822 และค่าเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับด้านบทเรียนมัลติมีเดีย = 0.700

3.4 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

3.5 ได้แบบประเมินคุณภาพสื่อไปใช้ในการวิจัยต่อไป

จากขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ สามารถสรุปได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินสื่อบทเรียน

#### 4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับมี 30 ข้อ 30 คะแนน โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวการสร้างข้อสอบ จากเทคนิคการเขียนข้อสอบ (ชวาล แพรัตกุล 2520 : 11) การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน (บุญธรรมกิจปรีดาภิรุทธิ์ 2530 : 51) การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ (ภัทรา นิคมานนท์ 2537 : 80 ; เยาวดี วิบูลย์ศรี 2540 : 105) และวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 122)

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์ เนื้อหาที่ กำหนดให้เรียนแล้วดำเนินการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

จากนั้น บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อแล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหาของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC : Index of Item Objective Congruence)

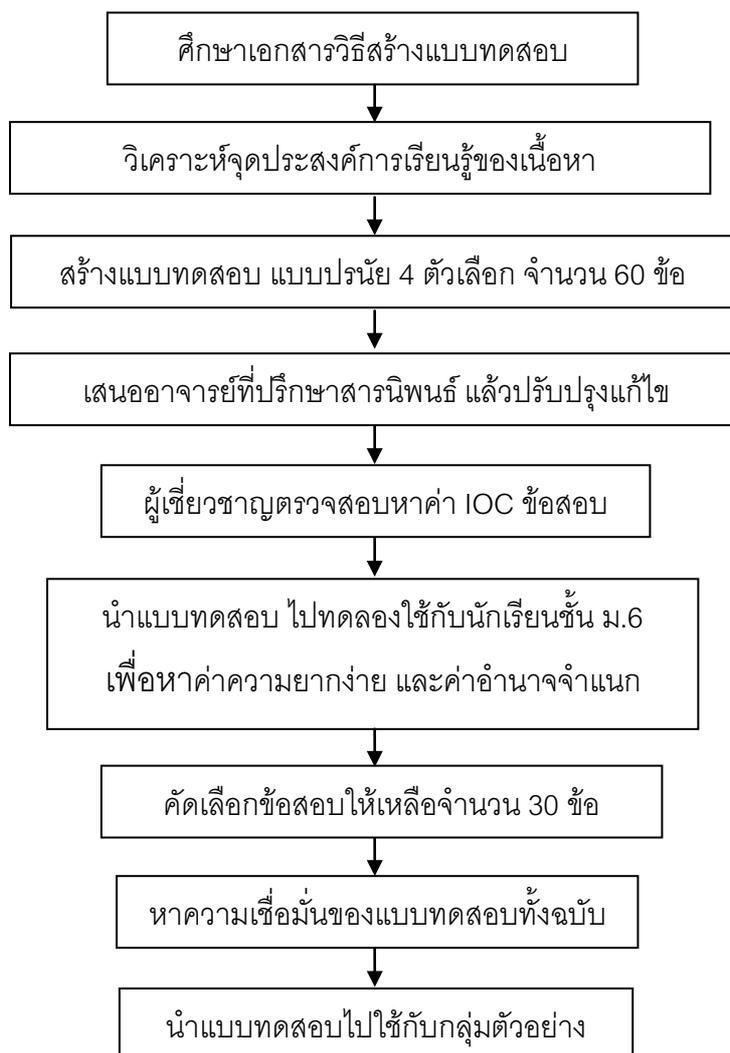
4.3 นำผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปเก็บไว้ และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ให้มีความถูกต้อง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เป็นข้อสอบที่สมบูรณ์ (บุญชม ศรีสะอาด 2532 : 58-68)

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) กับนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเคยเรียนวิชาศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้นมาแล้ว

4.5 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ผลการคัดเลือกได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 42 ข้อ ได้ ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.33-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.07 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อไว้ใช้ทดลองต่อไป (รายละเอียดการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แสดงในภาคผนวก ค.)

4.6 นำแบบทดสอบจากการคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาคำนวณหาความเชื่อมั่นแต่ละฉบับโดยใช้สูตร KR-20 Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

4.7 ได้แบบทดสอบที่พร้อมนำไปใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 5. แบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment

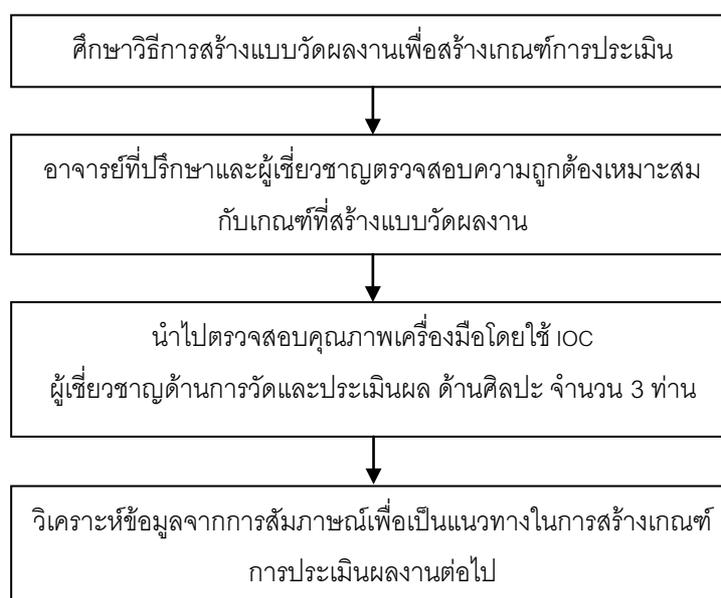
การสร้างเกณฑ์การประเมิน Rubric Assessment เพื่อใช้ในการประเมินผลงานนักเรียน (ด้านทักษะ) โดยศึกษาจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment แล้วนำมาสร้างเกณฑ์การประเมิน 3 ด้านคือ

1. ด้านกระบวนการและขั้นตอน
2. ด้านผลงาน
3. ด้านลักษณะนิสัย

วิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบ สาระสำคัญทั้ง 3 ด้าน สร้างแบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment สร้างเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลงานนักเรียน นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและครอบคลุมหลักการประเมินของแบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment

นำแบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านศิลปะ 3 ท่านโดยใช้การสัมภาษณ์ เพื่อหาข้อสรุปและยืนยันความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

จากขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment สามารถสรุปเป็น แผนภาพได้ดังนี้



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment

## 6. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

6.1 ศึกษาเอกสารวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามวิธีของ Likert จากหนังสือคู่มือการสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะ ด้านจิตพิสัย ของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ (2539 : 47-77)

6.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาจากบทเรียน มัลติมีเดีย ประกอบด้วย 3 ด้านคือ ความพึงพอใจด้านองค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดีย ความพึงพอใจด้านปฏิสัมพันธ์ และความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน จำนวน 16 ข้อ โดยกำหนดให้แต่ละข้อควรมีค่าระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ในการแปลความหมายของแบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ Best จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยให้ค่าเฉลี่ยดังนี้

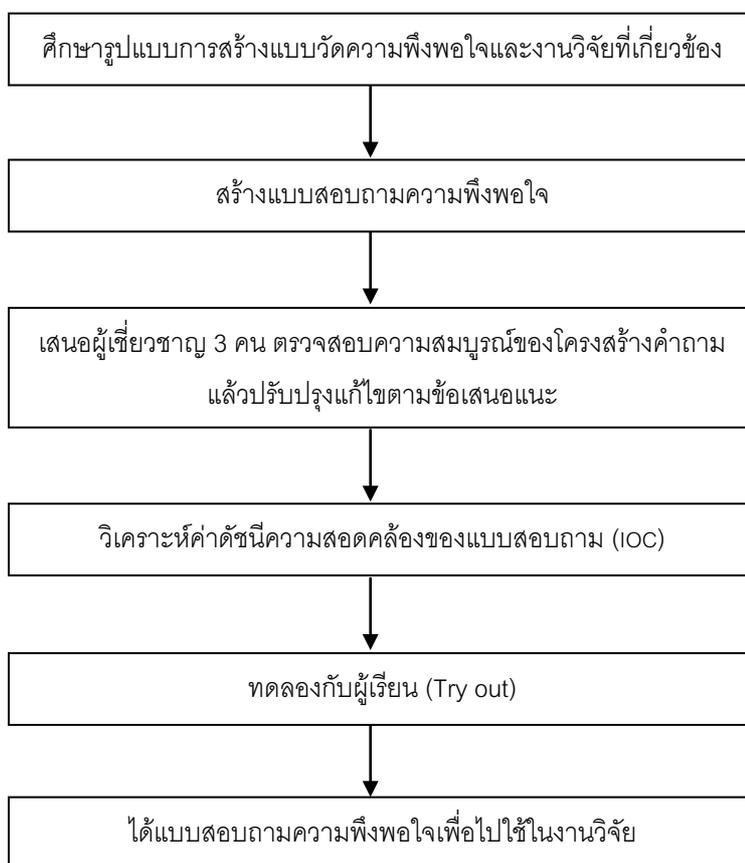
ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

6.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอคณะกรรมการควบคุมและผู้เชี่ยวชาญ 3 คนเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาและสำนวนภาษา จากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ต้องมีค่า .67 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

6.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้เครื่องมือ (แบบสอบถาม) กับผู้เรียน (Try out) เพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ภาษาที่สื่อความหมายได้เข้าใจมากขึ้น และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6.5 ได้แบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้ในการวิจัยต่อไป

จากขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ สามารถสรุปได้ดังนี้



แผนภาพที่ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียน

### 3. รูปแบบในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนโดยใช้แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design (นิคม ตังคะพิภพ 2543 : 308-310) คือ การออกแบบการให้ความรู้โดยมีการทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) จากนั้นให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียแบบฝึกทักษะ แล้วจึงทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ (Posttest) ตามแบบแผนดังนี้

ตารางที่ 4 แผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T1	X	T2

T1	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน
X	หมายถึง	การเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดียฝึกทักษะ (ผู้เรียนกลุ่มเก่ง, ผู้เรียนกลุ่มกลาง, ผู้เรียนกลุ่มอ่อน)
T2	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

#### 1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ติดต่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อขอทำการทดลองการวิจัย ติดต่ออาจารย์ประจำวิชา เพื่อขอเวลาในการทดลอง เครื่องมือ

1.2 ปรึกษาเรื่องการดำเนินการทดลองกับผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงาน แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการทดสอบก่อนเรียนรู้และหลังเรียนรู้

1.3 เตรียมการด้านอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ เตรียมสภาพห้องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับดำเนินการทดลอง

#### 1.4 เตรียมเครื่องมือในการทดลอง ได้แก่

1.4.1 บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการหาประสิทธิภาพกับนักเรียนในรายบุคคลและกลุ่มย่อยแล้ว

1.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ฝึกทักษะวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

1.4.3 แบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment ที่ผ่านการหาค่าความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

1.4.4 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการหาค่าความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

#### 2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ทำการเลือกผู้เรียนจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2.2 เลือกผู้เรียน จำนวน 30 คน เพื่อดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ

2.3 แจกวัสดุประสงค์ของการวิจัยให้กับผู้เรียน พร้อมกับแจกคู่มือการใช้บทเรียนเพื่อดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ

2.4 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสรุปจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วบันทึกผลการทดสอบก่อนเรียน

2.5 ให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบเบื้องต้น

2.6 ทดสอบหลังการเรียนรู้ (Posttest) โดยใช้แบบวัดผลการเรียนรู้ พร้อมกับให้โจทย์กับนักเรียนเพื่อสร้างสรรค์ผลงานออกมา 1 ชิ้น (เพื่อประเมินด้านทักษะ)

การตรวจให้คะแนนผลงาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ใช้แบบวัดผลการฝึกทักษะ Rubric Assessment จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์

2.7 ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบเบื้องต้น

### 3. ชั้นรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง

3.1 วิเคราะห์ผลหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบเบื้องต้น

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการตรวจผลงานฝึกทักษะ

3.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดความพึงพอใจ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้สูตรสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 :129-130) ดังนี้

สูตรการหาค่าระดับความยาก (Difficulty)

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

เมื่อ	P	หมายถึง ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
	R	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

สูตรการวิเคราะห์ หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

เมื่อ	r	หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	$R_u$	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	$R_e$	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้สูตร KR 20 Kuder Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 :123) ดังนี้

$$r_{rr} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$k$	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$p$	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	$q$	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

### 3. การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้ t-test Dependent Samples ซึ่งทำการประมวลผลมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ  $df = n - 1$

สัญลักษณ์ของสูตร t-test Dependent Samples มีความหมายดังนี้

D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่ทั้งหมด

4. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะเรื่องออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ตามเกณฑ์ 80/80 จากสูตร E1/E 2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2537 : 294-296) ดังนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\left( \sum_{i=1}^n x/n \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	หมายถึง	ประสิทธิภาพบทเรียน
	$\sum X$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดของผู้เรียนที่ได้รับ
	A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\left( \sum_{i=1}^n f/n \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	หมายถึง คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียนของผู้เรียน
	B	หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน

5. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจรายข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท์ จากหนังสือคู่มือการสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะ ด้านจิตพิสัยของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ (2539 : 47-77) โดยนำค่าระดับที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วนำไปแปลความหมายค่าระดับตามเกณฑ์โดยวิเคราะห์ ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยอยู่ระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยอยู่ระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยอยู่ระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย โดยเฉลี่ยอยู่ระดับน้อยที่สุด

**บทที่ 4**  
**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ  
วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยขอ  
นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยโดย แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบ  
ตกแต่งเบื้องต้น

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนมัลติมีเดียเรื่องการออก  
แบบตกแต่งเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่าย  
มัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการ  
ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

**ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการ  
ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น**

ตามเกณฑ์ 80/80 โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดีย  
เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น แสดงดังตารางที่ 5 (รายละเอียดคะแนนรายบุคคลแสดงใน  
ภาคผนวก ง หน้า 190 )

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย

จำนวน นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน		ทดสอบหลังเรียน		ประสิทธิภาพ $E_1 / E_2$
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	
30	8.63	7.83	30	24.50	82.33 / 81.67
	รวมคะแนนเฉลี่ย 8.23				
	คิดเป็นร้อยละ 82.33		ร้อยละ 81.67		

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปะศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งได้จากคะแนนสอบระหว่างเรียน มี คะแนนเฉลี่ยร้อยละ เท่ากับ 82.33 และประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 81.67 แสดงว่าประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น  $E_1/E_2$  มีค่าเท่ากับ  $82.33 / 81.67$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t-test
ก่อนเรียน	13.40	2.55	*17.61
หลังเรียน	24.50	2.88	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 13.40 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 24.50 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ก่อนเรียนเท่ากับ 2.55 หลังเรียนเท่ากับ 2.88 ส่วนค่าสถิติ t มีค่าเท่ากับ 17.61 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย  
ฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนระดับความสามารถสูง  
ความสามารถระดับกลาง และความสามารถระดับต่ำ

ระดับผู้เรียน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความก้าวหน้า
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
สูง	13.40	2.84	26.40	2.72	13.00
กลาง	16.00	2.66	15.60	8.01	7.07
ต่ำ	9.33	1.25	24.67	1.59	15.33

จากตารางที่ 7 พบว่าผู้เรียนที่มีความสามารถระดับต่ำมีความก้าวหน้าอยู่ในระหว่าง  
14-17 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.33 ซึ่งมีความก้าวหน้าสูงกว่าผู้เรียนความสามารถระดับกลาง และ  
ผู้เรียนที่มีความสามารถระดับกลางมีความก้าวหน้าอยู่ในระหว่าง 5-12 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.07 ซึ่ง  
สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความก้าวหน้าทางการ  
เรียนผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ โดยเฉพาะผู้ที่มีความสามารถทางด้านศิลปะในระดับต่ำ

เกณฑ์การแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ  
โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ผู้เรียนระดับสูง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2551 ตั้งแต่ 3.5, 4

ผู้เรียนระดับกลาง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2551 ตั้งแต่ 2, 2.5, 3

ผู้เรียนระดับต่ำ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2551 ตั้งแต่ 0, 1, 1.5

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติออกแบบตกแต่งของนักเรียนที่เรียนด้วย  
บทเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน

	SS	df	MS	F	P
<b>1.การเขียนแบบถูกต้องตาม</b>					
<b>หลักการ</b>	16.550	2	8.275	10.820	.000*
ระหว่างกลุ่ม	20.650	27	.765		
ภายในกลุ่ม	37.200	29			
รวม					
<b>2.การจัดวางเฟอร์นิเจอร์</b>					
ระหว่างกลุ่ม	18.150	2	9.075	21.652	.000*
ภายในกลุ่ม	11.317	27	.419		
รวม	29.467	29			
<b>3.การเลือกใช้สี</b>					
ระหว่างกลุ่ม	10.133	2	5.067	7.329	.003
ภายในกลุ่ม	18.667	27	.691		
รวม	28.800	29			
<b>4.ความคิดสร้างสรรค์</b>					
ระหว่างกลุ่ม	1.383	2	.692	.677	.517
ภายในกลุ่ม	27.583	27	1.022		
รวม	28.967	29			
<b>5.ความประณีตในผลงาน</b>					
ระหว่างกลุ่ม	18.183	2	9.092	16.167	.000*
ภายในกลุ่ม	15.183	27	.562		
รวม	33.367	29			
<b>รวม</b>					
ระหว่างกลุ่ม	279.600	2	139.800	13.094	.000*
ภายในกลุ่ม	288.267	27	10.677		
รวม	567.867	29			

\* P < .05

จากตารางที่ 8 พบว่าคะแนนผลงานปฏิบัติ ของผู้เรียนในหัวข้อที่ 1, 2, 3 และ หัวข้อที่ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหัวข้อที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์ที่มีความใกล้เคียงกัน ซึ่งความสามารถทางศิลปะของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะแตกต่างกันตามระดับความสามารถของผู้เรียน

#### ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

ตารางที่ 9 แสดงผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
<b>1. องค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดีย</b>				
- การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.50	0.50	มากที่สุด	3
- การนำเสนอข้อความที่เป็นเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	4.60	0.49	มากที่สุด	1
- การใช้รูปภาพประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	4.57	0.56	มากที่สุด	2
- การใช้ภาพกราฟิกประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.37	0.66	มาก	6
- เสียงบรรยายประกอบบทเรียนมัลติมีเดียมีความเหมาะสม ชัดเจน ฟังง่าย	3.97	0.80	มาก	11
- การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียมีความสวยงาม	4.17	0.64	มาก	10
- สีและขนาดตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย	4.27	1.24	มาก	9
- การออกแบบหน้าจอบทเรียน (User Interface design) มีความเหมาะสม ใช้งานง่าย สะดวก ไม่สับสน	4.27	0.51	มาก	9
<b>2. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>				
- บทเรียนมัลติมีเดียมีการใช้งานง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	4.47	0.56	มาก	4
- บทเรียนมัลติมีเดียมีการโต้ตอบกับนักเรียนหลากหลายรูปแบบ	4.30	0.64	มาก	8
- สามารถทบทวนบทเรียนได้ง่ายขึ้น	4.50	0.56	มากที่สุด	3

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
<b>3. ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนมัลติมีเดีย</b>				
- นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้	4.57	0.50	มากที่สุด	2
- นักเรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้	4.33	0.65	มาก	7
- การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้เป็นการสนับสนุนให้เรียนด้วยตัวเอง	4.47	0.62	มาก	4
- บทเรียนมัลติมีเดียส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ได้ดีขึ้น	4.40	0.71	มาก	5
- ภาพรวมนักเรียนพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นในครั้งนี้	4.40	0.49	มาก	5
<b>รวมทั้งฉบับ</b>	<b>4.38</b>	<b>0.16</b>	<b>มาก</b>	

จากตารางที่ 9 พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.38 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.16 และข้อที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจ 3 ลำดับแรก คือ การนำเสนอข้อความที่เป็นเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ( $\bar{X} = 4.60$ , SD. = 0.49) นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้ การใช้รูปภาพประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน ( $\bar{X} = 4.57$ , SD. = 0.50)สามารถทบทวนบทเรียนได้ง่ายขึ้น และการนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ ( $\bar{X} = 4.50$ , SD. = 0.50)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อนำไปให้ผู้เรียนใช้ให้เกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้กับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะได้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

#### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น
2. ตัวแปรตาม คือ
  - 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น
  - 2) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษาเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

### ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้เวลาในการทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 4 คาบเรียน

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 277 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 คน (ที่เลือกเรียนแผนการเรียนศิลปกรรม) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ
2. บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. แบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ
5. แบบวัดผลงานการฝึกทักษะ Rubric Assessment
6. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ค่า t – test dependent

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบ ตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)

### สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 82.33/81.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียน โดยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าคะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 13.40 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของ นักเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 24.50 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.88 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลจากการเปรียบเทียบผลงานด้านทักษะด้วยการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น พบว่าผู้เรียนที่มีความสามารถระดับต่ำมีความก้าวหน้าอยู่ใน ระหว่าง 14-17 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.33 ซึ่งมีความก้าวหน้าสูงกว่าผู้เรียนความสามารถระดับกลาง และผู้เรียนที่มีความสามารถระดับกลางมีความก้าวหน้าอยู่ในระหว่าง 5-12 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.07 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความก้าวหน้า ทางการเรียนผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ โดยเฉพาะผู้ที่มีความสามารถทางด้านศิลปะใน ระดับต่ำ

4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ เรื่องการออกแบบตกแต่ง เบื้องต้น พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.38 และมีค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.16

## อภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) สามารถนำไปสู่ผลการอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ใช้แนวทางการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาของบทเรียนให้สอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร และ ระดับชั้นของผู้เรียน ตลอดจนแนวทางการวัดผลประเมินผล และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอ ภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาตามลำดับ และระดับชั้นของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้อาศัยหลักการออกแบบ การสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นทางวิชาการซึ่งประกอบด้วย การออกแบบ ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงาน การเขียนแผนผังงาน การทำ Storyboard และการพัฒนาโปรแกรม เมื่อสร้างบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ทำการประเมิน เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับประกอบ โปธิทองคำ (2550:68) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีมีประสิทธิภาพต้องเป็นเนื้อหาผ่านการศึกษาวิเคราะห์ เลือกสรรจากครูผู้สอนและนักวิชาการมาใช้เหมาะสม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง กลาง อ่อน จากการทดลองพบว่า บทเรียน มัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นมี ประสิทธิภาพ 68.33/61.11 แสดงว่าบทเรียน มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเชื่อมโยงยังไม่ดีพอจึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน เลียงบรรยายไม่มีการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และค้นพบว่าการใช้คำถามควรใช้คำถามด้วยข้อความที่สั้น กระชับ ได้ใจความ มีการใช้ภาพ สัญลักษณ์ให้มากขึ้น ผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น โดยได้ศึกษาเอกสารเพิ่มเติม และนำบทเรียน มัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นไป ทดลองกับ ผู้เรียนแบบกลุ่มจำนวน 9 คน พบว่าบทเรียนมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 74.44/73.70 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากผลการวิจัย พบว่า บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบ ตกแต่งเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบได้ ผ่านการตรวจสอบขั้นตอน จากคณะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน ประเมินและ ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ตัวบทเรียนประกอบด้วยรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว คำถาม และ แบบฝึกหัด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมชัย ชินะตระกูล (2528:46) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างสื่อ เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สร้างแรงจูงใจให้กับ ผู้เรียน และในแต่ละขั้นตอน ของการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมุ่ง 'ให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นลักษณะการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในด้านของการให้ข้อมูลย้อนกลับ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้ 'ข้อมูลของผลคะแนนจากแบบฝึกหัดได้ทันที ซึ่งสอดคล้องกับ ดุจแห นาคใหญ่ (2539,อ้างถึงใน วรากร หงษ์โต 2543:44) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ต่อการเรียนการสอนคือ 1) สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน 2) ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สีเสียงให้สวยงามเหมือนจริง 3) ช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจได้ง่าย 4) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโอกาส เลือกรับการตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที 5) ทำให้ผู้เรียนมี ความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้จากง่าย ไปหายากตามลำดับ 6) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ 7) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความ รับผิดชอบต่อตนเอง ผู้เรียนต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเองมีการแก้ปัญหาและฝึกให้ได้คิดอย่าง มีเหตุผล 8) สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียนซึ่งจะเรียน ได้ 'ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาและ ความสามารถของตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดี ต่อการเรียน 9) ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของตนเองได้ อย่างรวดเร็วเป็นการเสริมแรงทำลายความสามารถให้กับผู้เรียนที่จะ เรียนรู้บทเรียนเพิ่มขึ้น 10) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ 'ครู มี เวลามากขึ้นที่จะศึกษาผู้ เรียนรายบุคคลและช่วยเหลือผู้เรียนในแต่ละคน 11) ประหยัดเวลาและ งบประมาณในการจัดการเรียนการสอนโดยลดความสิ้นเปลืองของวัสดุ และอุปกรณ์ในการเขียน ภาพระบายสีที่มีราคาสูง เนื้อหาของบทเรียน มัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมี กิจกรรมให้ทำแบบฝึกหัดและตอบคำถามในระหว่างที่เรียนและแต่ละตอนยังมีเกมฝึกทักษะในการ สร้างผลงานของตนเอง โดยให้นักเรียน สามารถรู้ 'ผลทันทีที่มีการเฉลยคำตอบให้ทราบจึงเป็นการ

เสริมแรงผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้รู้ผลการเรียนของตนเองทันที คือให้ผู้เรียนรู้ถึงคำตอบที่ถูกต้อง การได้รู้คำตอบหรือการตอบสนองของผู้เรียน เรียกว่า “ข้อมูลย้อนกลับ” ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นที่พึงพอใจ และจะเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากทำกิจกรรมต่อไป ถ้าได้รับการเสริมแรงอยู่เสมอ ทำให้เกิดการเรียนได้ดีที่สุด โดยการบอกคำตอบ ให้กับผู้เรียนทราบ เป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา และสอดคล้องกับแนวคิดของ อารี พันธ ิณ (2534) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยมว่า

“ทุกครั้งให้ผู้เรียนให้คำตอบจะได้รับผลย้อนกลับให้ทราบทันทีว่าคำตอบถูกหรือผิด ซึ่งเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนรู้ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเลือกเสรี เรื่อง การจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรมมีประสิทธิภาพเข้าเกณฑ์ที่กำหนด”

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 13.40 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 24.50 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะมีผลคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียน มัลติมีเดีย สอนมีประสิทธิภาพเหมาะกับการนำไปใช้เพราะได้ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอน จนมีความเหมาะสม ทำให้หลังจากเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแล้วผู้เรียนสามารถเข้าใจมากขึ้น และทางด้านแบบทดสอบก็ได้ผ่านการตรวจคุณภาพ โดยหาค่าความยากง่าย ค 'อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ที่เหมาะสมก 'อนนำไปใช้ จึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าการถ่ายทอดความรู้ด้วยสื่อที่เหมาะสมช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สนใจยอมรับสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรากร หงษ์โต (2543) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนศิลปะกับชีวิต 3 เรื่องการออกแบบ ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนโดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ ปรากฏว่า 'นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนโดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย 'างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งอาจเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วย ตนเอง จึงทำให้ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณ สุทธิวิไล (2546 : 97) ได้ทดสอบกับการ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสมือนจริงเรื่องการเขียนทัศนียภาพ ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย 'างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อีกทั้ง สอดคล้องกับกำพล ดำรงค์วงศ์ (2528,อ้างถึงใน พีรวิวัฒน์ ชัยสุข2543 : 97) ได้กล่าวถึงประโยชน์

ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียนคือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ ความก้าวหน้า โดยอัตโนมัติและทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาออกโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลสรุปของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยครั้งนี้ทั้งด้านศิลปะและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าควรนำมาเป็นสื่อเสริม ในการเรียนการสอน ใช้วัดผลเปรียบเทียบผลความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเอง โดย ให้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนจากการศึกษาภาพประกอบ ซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ อีกทั้งในด้านสภาพแวดล้อมของการทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้พยายามจัดสภาพแวดล้อมของการเรียน โดยจัดหาห้องเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย คือนักเรียนสามารถเรียนได้อย่างเป็นส่วนตัว และมีสมาธิ คือเป็นการเรียนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คนโดยระบบเสียงจะมีอุปกรณ์คือ ชุดหูฟังเพื่อให้เสียงแต่ละเครื่องไม่รบกวนกัน และเปิดห้องเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะทำให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเรียนจึงอาจมีส่วนทำให้เหมาะสมกับการเรียน และนักเรียนมีสมาธิ สามารถตั้งใจเรียนและทำแบบทดสอบจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมาย

3. ผลจากการเปรียบเทียบผลงานด้านทักษะด้วยการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น พบว่าผู้เรียนที่มีความสามารถระดับต่ำมีความก้าวหน้าอยู่ในระหว่าง 14-17 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.33 ซึ่งมีความก้าวหน้าสูงกว่าผู้เรียนความสามารถระดับกลาง และผู้เรียนที่มีความสามารถระดับกลางมีความก้าวหน้าอยู่ในระหว่าง 5-12 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.07 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียนผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ โดยเฉพาะผู้ที่มีความสามารถทางด้านศิลปะในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับสมใจ สมคิด (2546) สรุปว่าแบบฝึกเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ในส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็ก ช่วยแก้ปัญหาการเรียนของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น สาวิตรี ประวัตติ (2545) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ว่า 1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอควรในเรื่องหนึ่งๆ ก่อนที่จะมีการฝึกในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป 2. ในแต่ละบทควรฝึกโดยใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น 3. ฝึกโครงสร้างใหม่สิ่งที่เรียนรู้แล้ว 4. ประโยคที่ฝึกควรเป็นประโยคสั้นๆ 5. แบบฝึกควรมีหลายๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4. ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.38 ทำให้เห็นว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนมัลติมีเดีย เป็นสื่อที่มีการตอบสนองการเรียนรู้อของผู้เรียน มี ภาพ สีประกอบ ฉากในบทเรียน ภาพเคลื่อนไหว และการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังแตกต่าง จากสื่อหรือหนังสือเรียนปกติที่มีแต่ตัวหนังสือ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถกลับมาเรียนรู้หรือทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ จึงทำ ให้ผลการวิจัยเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทนา บุญยาภรณ์ (2539:60) การเรียนโดย ใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีสอนที่สร้างความแปลกใหม่ให้กับผู้เรียน มีหน้าตาที่ สดชื่นแจ่มใส แสดงความสนใจต่อ การเรียนและไม่รู้สึกเบื่อหน่าย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน จัดเป็ นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่สูงขึ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากเรียนรู้อันสอดคล้องกับผลสรุปที่ผู้เชี่ยวชาญ ด้านศิลปะและด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยใน ครั้งนี้ ว่าควรจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากง่ายไปหายาก โดยเริ่มจากพื้นฐานเพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจเกิดการเรียนรู้ไปที่ละขั้น และอยากเรียนรู้ต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัย ของ ฝนทิพย์ อมาตยกุล (2531 : 23) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน ของการ เรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 พบว่านักเรียนมีความคิดเห็น ในด้านที่ดีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัลลภ กาฬสงค์ (2549 : 54-57) ได้แสดงความคิดเห็นว่าสื่อมีอิทธิพลและสามารถที่จะจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น จำได้นานขึ้นซึ่งบางครั้ง ผู้สอนไม่สามารถสร้างแรงจูงใจได้ดี เท่ากับ สื่อ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยปรับปรุง แก้ไขเจตคติของผู้เรียนให้คล้อยตาม และจากการที่ผู้วิจัย ได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างบางคนซึ่งเดิมเคยมีพฤติกรรมไม่สนใจในการเรียนเท่า ที่ควรเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียพบว่าผู้เรียนมีการตื่นตัวให้ความสนใจและมีความมุ่งมั่นที่ จะทำการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียอย่างตั้งใจและผลการทดสอบนักเรียนมีความสามารถทำ คะแนนได้ในเกณฑ์ดี อันอาจเป็นผลเนื่องมาจากการที่บทเรียนมัลติมีเดียที่นำมาทดสอบในครั้งนี้ เป็นรูปแบบใหม่ต่อตัวผู้เรียน อันมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่เสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยขอเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลจากงานวิจัยในครั้งนี้เป็น 2 ประการ คือ ข้อเสนอแนะทั่วไป และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการสังเกตการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชา ศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถนำไปใช้ในกรณีต่างๆ ได้แก่

1. ควรมีการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียน ก่อนการใช้งานจริงหรือก่อนการทดลอง เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดและเสียเวลาในการทดลอง
2. เพื่อให้การเรียนการสอนสามารถเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ก่อนควรมีการปฐมนิเทศผู้เรียนก่อนการเรียน เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนด้วยตนเอง
3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ต้องมีความระมัดระวัง

#### ข้อเสนอแนะเพื่องานวิจัย

1. ควรมีการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในตัวแปรอื่นๆ เช่น เพศ วัย ระดับของสติปัญญา สถานการณ์ของการเรียน
2. ควรมีการศึกษาวิจัยบทเรียนมัลติมีเดียในรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้ให้นักเรียนมีสื่อเสริมต่อการศึกษาด้วยตนเอง
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียในรูปแบบอื่นๆ เช่น แบบทดสอบจำลองสถานการณ์ แบบทบทวน และแบบเกมการเรียนการสอนเพื่อให้มีสื่อที่หลากหลายต่อการเรียนการสอน

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- \_\_\_\_\_. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอดิสัน เพรส โปรดักส์, 2536.
- \_\_\_\_\_. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2540.
- \_\_\_\_\_. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2 ปรับปรุงเพิ่มเติม ห้างหุ้นส่วนจำกัด กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2543.
- กำพล ดำรงวงศ์. “การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์.” ปริญญานิพนธ์ (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2528. (ถ่ายเอกสาร).
- กวรรณิการ์ พวงเกษม. ปัญหาและกลวิธีการสอนภาษาไทยในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2535.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2544.
- \_\_\_\_\_. ความรู้เกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 2544.
- กระทรวงศึกษาธิการ. การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2544.
- ขนิษฐา ชานนท์. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิลิกส์เซ็นเตอร์, 2543.
- \_\_\_\_\_. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการสอน.” เทคโนโลยีทางการศึกษา 1, 1 (มิถุนายน 2532) : 7-13.
- คณิต ไช้มุก. “คอมพิวเตอร์กับการศึกษา.” สื่อ 3 (เมษายน – มิถุนายน 2532) : 21 – 30.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. “IT In University Education.” เทคโนโลยีสารสนเทศ, 31-37. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2537.

- จันทนา บุญยาภรณ์. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต เทคโนโลยี การศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2539.
- จิรารัตน์ ชีรเวทย์. บทเรียนสำเร็จรูป. นครปฐม : ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม, 2542.
- ฉันทน ก รักแดง. “การศึกษาผลของการสอนซ่อมเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเรื่อง มาตรา ตัวสะกด และความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบซีปปา (CIPPA Model).” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2528.
- ชวาล แพ้ตกุล. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- ชะลูด นิมเสมอ. องค์ประกอบของศิลปะ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2534.
- ชัชวาล มังคลังกุล. “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนเสนอสิ่งช่วยจัด ความคิดรวบยอดก่อนเรียนกับหลังเรียน.” ปริญญานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2532.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.
- \_\_\_\_\_. “การหาประสิทธิภาพชุดการสอนใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาการ หน่วยที่ 1-15 สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.” (101-102). นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2540.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. การวิจัยทางศิลปะ Research in Arts. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2543.
- ชาติรี เกิดธรรม. “การศึกษาผลการใช้ฐานข้อมูลการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นต่อผลการ เรียนวิชาชีววิทยา (ว 042). ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” ปริญญานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542. (ถ่ายเอกสาร).

- ชูศรี ยินดีตระกูล. “การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกันแบบให้รู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- เชษฐพงศ์ คลองโปร่ง. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.” สารนิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. เทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2526.
- \_\_\_\_\_. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 2533.
- ณัฐวุฒิ รัตนอรุณ. “สมรรถภาพของนักเทคโนโลยีทางการศึกษาในยุคสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. “อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา.” วารสารครุศาสตร์. 25, 1 : (กรกฎาคม-กันยายน 2539) : 1-11.
- ถนอมพร เลาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- \_\_\_\_\_. “อินเทอร์เน็ต: เครือข่ายเพื่อการศึกษา.” วารสารครุศาสตร์. 26, 2 : (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ 2541) : 55-56.
- ทงศ์ วิทยธาดา. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ศ102 เรื่องทัศนศิลป์ สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543. (ถ่ายเอกสาร).
- ทักษิณ สนวนานนท์. พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : บริษัทมีเดีย แอสโซซิเอตเต็ดจำกัด, 2527.
- \_\_\_\_\_. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของครุสภา, 2530.
- ธงชัย นิยมสุข. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องความเข้าใจศิลปะ สาระทัศนศิลป์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิมายวิทยา.” การศึกษาค้นคว้าอิสระ. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547. (ถ่ายเอกสาร).

- ธนา เทศทอง. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเลือกเสรี ศ016 จิตรกรรม2 เรื่องการ  
จัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โรงเรียนราชินี  
บูรณะ จังหวัดนครปฐม.” บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545. (ถ่ายเอกสาร).
- ธีรศักดิ์ อุ่ณารมณฺ์เลิศ. เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา : การสร้างและพัฒนา. ภาควิชาพื้นฐานทาง  
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 75-76. 2549.
- ธำรง ชูทัพ และ ศกุลตลา สุขสมัย. “สรุปผลการวิจัยในเล่ม”. วารสารการวิจัยการศึกษา.  
(มกราคม – กันยายน.) : 24-26. 2532.
- นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์  
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2.” สารนิพนธ์  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.  
(ถ่ายเอกสาร).
- นัยนา นุรารักษ์ และสมบุรณ์ ฤทธิ์วิบูลย์ศรี. Multimedia เพื่อการศึกษาเวชศาสตร์ร่วมสมัย.  
(มิถุนายน – กรกฎาคม.) : 251 – 255. 2539.
- นัยนา ลีนะธรรม. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครู  
ของ สสวท.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี  
นครินทรวิโรฒ, 2535. (ถ่ายเอกสาร).
- นิพนธ์ สุขปรีดี. “ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา”. วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วย  
การศึกษาและสหประชาชาติ 15, 5 (กันยายน – ตุลาคม 2526) : 40 – 47.
- นิตยา กาญจนะวรรณ. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. วารสารรวมคำแหง (2526). : 78 – 85.  
\_\_\_\_\_. คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2527.
- นิภาพร วงษ์ศิลา. “พัฒนาแบบฝึกทักษะการสะกดคำยาภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต หลักสูตรการสอน  
มหาวิทยาลัย มหาสารคาม. 2545.
- น้ำฝน ปาจีนบุรวรรณ์. “การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนวัดดอนหวาย จังหวัดนครปฐม โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์.” วิทยานิ  
พนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. จิตวิทยาการแนะแนว. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.

- บุปผชาติ ทัพพิทกรณ. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535.
- \_\_\_\_\_. “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์”. วารสาร สสวท. 23, 90 (กรกฎาคม-กันยายน 2538) : 25-35.
- \_\_\_\_\_. “มัลติมีเดียช่วยในการสอน”. วารสารการประชุมวิชาการ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2 : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 15-16 (พฤศจิกายน 2539).
- บุปผชาติ ทัพพิทกรณ; และคนอื่นๆ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2544.
- \_\_\_\_\_. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2544.
- ปรีชา ช่างขวัญเย็น. พื้นฐานการใช้ภาษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- ประกอบ โปธิ์ทองคำ. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” สารนิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.
- ประดิษฐ์ ทิพย์สมบัติ. “ผลของการจัดลักษณะการเรียนรู้และระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2538.  
(ถ่ายเอกสาร).
- ผดุง อารยะวิญญู. ไม่มีใครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2527.
- ฝนทิพย์ อมาตยกุล. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น ม. 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ปริญญานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2531. (ถ่ายเอกสาร).
- พัลลภ พิริยะสูงส์. “ระบบการเรียนการสอน IMCAI”. วารสารเทคโนโลยีการศึกษา. 3, 3 (2539). 43-57.
- \_\_\_\_\_. “มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน,” พัฒนาเทคนิคศึกษา. 11, 28 (ตุลาคม-ธันวาคม 2541) : 10-12.

- \_\_\_\_\_ . “การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เดี่ยวแบบฝึกโดยใช้รูปแบบการควบคุมการเรียนรู้ต่างกัน.” ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.
- พิทยา ไชยมงคล. “การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามคู่มือครู.” ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2533.(ถ่ายเอกสาร).
- พรเทพ เลิศเวศิริ. Design Education1 รวมบทความและงานวิจัยศาสตร์แห่งการออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.
- พวงเพชร วัชรรัตน์พงศ์. “การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ม.2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู สสวท.” ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2536. (ถ่ายเอกสาร).
- พรเทพ เมืองแมน. หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 5. บัณฑิตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2544.
- พิศมัย เลิศชนะ. “การหาประสิทธิภาพแบบฝึกหัดซ่อมเสริมการเขียนสะกดคำวิชาภาษาไทย เรื่อง คำควบกล้ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- พาสนา ตันทลักษ์ณ. หลักการออกแบบ (Principles of Design). กรุงเทพฯ : พิกซ์ออร์, 2526.
- มะลิ จุลวงษ์. “การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2530. (ถ่ายเอกสาร).
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารการสอน ชุดวิชาสื่อการสอน ระดับชั้นมัธยมศึกษา หน้าที่ 11-15. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.

- เย็น ภูสุวรรณ. “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. วารสารจันทร์เกษม 7, 1 (เมษายน 2529) : 2 – 3.
- \_\_\_\_\_. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 36 : (กุมภาพันธ์ 2531). 120 –129.
- ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ต้นบรรจง. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.
- เยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง. นันทวรรณ กฤตวิทย์. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสริมแรงแบบมีเสียงสัญญาณประกอบกับไม่มีเสียงสัญญาณประกอบ.” ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2531.
- \_\_\_\_\_. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่. เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2550 เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaicai/>
- รุจรวดา จรุงชัยคนากิจ. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดนางแก้ว อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี.” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศึกษาศสตร์, 2538.
- วรากร หงษ์โต. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะกับชีวิต 3 เรื่องการออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางลี่วิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2543.
- วัฒน์ จุฑะวิภาต. ศิลปะการออกแบบตกแต่งภายใน. กรุงเทพฯ. วิทย์พัฒน์, 2544.
- วุฒิชัย ประสารสอย. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ วี.เจ. พรินติ้ง, 2543.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.

- วรรณิ โสมประยูร. การสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2539.
- วิชัย อธิวิศวกุล. สรุปทฤษฎีสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : พิสิทธ์เซนเตอร์, 2530.
- วิษณุลาวัฒน์ พิทักษ์ผล. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่สอนซ่อมโดยครูกับกลุ่มใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529. (ถ่ายเอกสาร).
- วิภาพรรณ ทศยาพันธุ์. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง งานทัศนศิลป์ และพุทธมณฑล กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2.” สารนิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. ศิลปศึกษา. กรุงเทพฯ : วิมวอลอาร์ต, 2526.
- \_\_\_\_\_. ทัศนศิลป์ศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : แสงศิลป์การพิมพ์, 2532.
- \_\_\_\_\_. ศิลปศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์, 2539.
- วิไล องค์นะสุข. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.
- วีระ ไทยพานิช. “บทเรียนและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2527.
- วีรเดช เกิดบ้านตะเคียน. “การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกับการสอนตามคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- วาริน รัศมีพรหม. “คอมพิวเตอร์ ช่วยการสอน”. วารสารจันทร์เกษม. (มีนาคม – เมษายน 2524) : 4-11.
- ศิริ สาเกตอง. “การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์”. คอมพิวเตอร์ไจเอสท์. (2527) : 20 – 24.
- สมชัย ชินตระกุล. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2528.

สมใจ สมคิด. “การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2546.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ค 312. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา. สถาบัน, 2528.

สิทธิชัย แพงทิพย์. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธี.” วิทยานิพนธ์  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2531.

สาวิตรี ประวัตติ. “การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียน  
มัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

สุทธิวงศ์ พงศ์ไพบูลย์. “การเขียนเรียงความและการเขียนกลอน. สงขลา : จิงการพิมพ์.

โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับ ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา.”  
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2526. (ถ่ายเอกสาร).

สุภาพ รมณีย์พิกุล. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสมมูลเคมี. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถาบัน  
ราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก, 2541.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5 ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์จำกัด, 2545.

สุรพล ประยงค์พันธ์. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่  
โรงเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น เป็นกลุ่มตามความสามารถและเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม.”  
วิทยานิพนธ์. คุรุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

สุวัฒน์ นิยมไทย. “ผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจาก  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะกลุ่มย่อยที่มีขนาดของกลุ่มต่างกัน.” วิทยานิพนธ์  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2531.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. การเรียนการสอนรายบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2525.

\_\_\_\_\_. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,  
2525.

- เสาวนิตย์ แสงวิเชียร. ออกแบบตกแต่ง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮ้าส์, 2535.
- โสมวรรณ พันธุ์สกุล. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชางานกราฟิก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคม.” สารนิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- อนิรุทธ์ สติมัน. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพสำหรับบุคคลทั่วไป.” สารนิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542. (ถ่ายเอกสาร).
- อรรณพ บัวแก้ว. “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนสำหรับการเรียนแบบe-Learning วิชาการออกแบบตกแต่งภายใน เรื่องหลักการเขียนทัศนียภาพเบื้องต้น.” เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547.
- อรุณ สุทธิวิไล. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบเสมือนจริง วิชาทฤษฎีออกแบบตกแต่ง เรื่องการเขียนทัศนียภาพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- อรุณ สมชัย. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสม.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2527. (ถ่ายเอกสาร).
- อลิสา เสนามนตรี. “การพัฒนานวัตกรรมการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อประสมเรื่องชีวโมเลกุลด้วยรูปแบบการบูรณาการสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- อารี สุทธิพันธุ์. การออกแบบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.
- \_\_\_\_\_. ศิลปะกับมนุษย์. กรุงเทพฯ:ไทยวัฒนาพานิช, 2528.
- \_\_\_\_\_. จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: บริษัทต้นอ้อจำกัด, 2534.
- \_\_\_\_\_. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: บริษัทต้นอ้อจำกัด, 2538.
- อุบล ตูจินดา. หลักและวิธีสอนศิลปะ. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2532.

### ภาษาต่างประเทศ

- Abram, Sandra L. "The Effect of Computer Assisted Instruction on First Grade Phonics and Mathematics Achievement." Dissertation Abstracts International-A. 45, 4 (1984) : 1032.
- Alessi, S.M. and S.R. Trollip. Computer – Based Instruction : Methods and Development. Englewood Cliff, New Jersey : Prentice – Hall, Inc, 1985.
- Alfaraidy, Fairs A. "A Paradigm for Designing and Implementing Instructional Technology in Secondary School Buildings for the Kingdom of SAUDI ARABIA," Dissertation Abstracts International-A. 59, 09 (1999 March) : 3247.
- Andrew, Barbara S. Multimedia in the Foreign Language Classroom. ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills and National Council of Teachers of English. 1997.
- Borsook, T. "Harnessing the Power of Interactivity for Instruction," in M.R. Simonson and C. Hargrave (Eds.), Proceeding of the 1991 Convention of the Association for Educational Communication and Technology. 59, Orlando, Fl. : Association for Educational Communication and Technology, 1991.
- Brown, Gary Robert. "Multimedia Discourse Synthesis," Dissertation Abstracts International-A. 55, 12 (1995 June) : 3818.
- Carnes, Ernest R. "Microcomputer Tutorial Physics Program with Advanced Organizers Used in Various Size Groups." Dissertation Abstracts International. 46, 5 (1985, November) : 1241-A.
- Charp, Sylvia. Editor-in-chief, quoted in a editorial, T.H.E. Journal. Childress, Marcus Dale. (1996, March). "Effects of Three Multimedia Instructional Presentation Formats / containing Animation and Narration on Recall and Problem Solving Performance," Dissertation Abstracts International-A. 56(09). p.3430, (1994, February).
- Clark, Barbara Irene. "Understanding Teaching : An Interactive Multimedia Professional Development Observational Tool for Teachers." Dissertation Abstracts International-A. 56, 05 (1995 November) : 1656.

- Collins, Maria Theresa. "The Effectiveness of Computer-Delivered Correction Procedures on Low – Performing Secondary Students Reasoning Skills," Dissertation Abstracts International. 45, 12 (1985 June) : 3601 – A.
- Delo, Dirk Andrew. "Using Multimedia Technology to Integrate the Teaching of High School Mathematics." Dissertation Abstracts International-A. 58, 03 (1997 September) : 784.
- Dence, M. Toward Defining The Role of CAL. A Review. Educational Technology. 20, 5 (1980 May) : 50-54.
- Durnin, Robin Geoffrey. "Computer Based Education : A Study of Student Interaction and Achievement in Small Group and Individual Setting." Dissertation Abstract International. 45, 12 (June 1985) : 3530 – A.
- Estabrook, Debra Lynn. "Effective Multimedia Interface Design for Learning." Dissertation Abstracts International-A. 34, 01 (1995 February) : 341.
- Eugenio, Vincent Joseph. "The Effect of Experience Level and Visual Image Type on the Time Required to Master a Task within an Interactive Multimedia job Task Simulation." Dissertation Abstracts International-A. 55, 05 (1994 November) : 341.
- Fabry, Darla Longdee. "The Impact of Interactive Educational Multimedia Software on Cognition." Dissertation Abstracts International-A. 59, 06 (1998 December) : 1985.
- Franke, Robert.J. An Evaluation of a Computer Assisted Instruction Program in Seventh Grade Mathematics: Implications for Curriculum Planning." Dissertation Abstracts International. 48, 12 (June 1988) : 3066 – A.
- Friedman, Lucille T. "Programmed Lesson in RPG computer Programming for New York City High School Seniors." Dissertation Abstracts International. 35, 2 (1974 August) : 799 – A.
- Gagne, Robert M. The Condition of Learning. 2<sup>nd</sup>. New York : Holt Rinehart and Winton. 1970.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslie J. Principles of Instructional Design. New York : Holt, Rinehart and Winston Inc, 1974.

- Gagne, Robert M., and Leslie J. Briggs. Principles of Instructional Design. 2d ed. U.S.A. Holt, Rinehart and Winston, 1979.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslie. Principle of Instructional Design. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc. 1984.
- Goodling, Susan Carrol. "An Empirical Investigation of the Effectiveness of Learning Option in Two Interactive Multimedia Spilling Programs." Dissertation Abstracts International-A. 56, 12 (1995 June) : 4735.
- Hakes, Adrienne Mansfield. " A Comparison Between Two Methods of Individualized Mathematics Instruction with Potential High School Dropouts in Continuation Programs," Dissertation Abstracts International. 47, 5 (1986 November) : 1590 – A.
- Hall, Keith A. "Computer – Base Education, " in Encyclopedia of Education Research. V.3 , P 363 – 363 ed . By Harold E. Mitrel. New York , Free Press. Johnson, Roger T., David W. Johnson and Marry Beth Stanne [1985]. " Effects of Cooperative, Competitive and Individualistic Goal Structures on Computer Assisted Instruction." Journal of Educational Psychology. 77, 6 (1982, March) : 668 – 667.
- Hall, Tom L. Utilizing Multimedia ToolBook 3.0. New York : *Boyd & Fraser Publishing Company, A Division, A Division of International Thomson Publishing Inc*, 1996.
- Hatfield, M.M. and Bitter, G.G. "A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers: A Virtual Classroom." in D. Achiele. Ed., Technology in Professional Development ; National Council of Teachers of Mathematics. : 102-115, 1994.
- Jeffcoate, Judith. Multimedia in Practice : Technology and Applications. Great Britain : Prentice Hall International Limited, 1995.
- Kemp, Jerrold E. Instructional Design : Aplan for Unit and Course Development. California : Belmont, 1971.
- Kimble, Carol Nadime. "Multimedia Technology Integrated in Constructivist Learning Environments : A Research Synthesis (School Reform, Elementary Education, Staff Development)." Dissertation Abstracts International-A. 59, 06 (1998 December) : 1852.

- Lee, James Lawrence. "The Effectiveness of a Computer Assisted Program Designed to Teach Verbal Descriptive Skills upon an Oral Sensation of Music" Dissertation Abstracts International. 36, 3 (1975, September) : 1363 – A – 1364 – A.
- Lindstrom, Robert L. Multimedia Presentations. Ca : McGraw-Hill, 1994.
- Litchfield, Brenda C. "Design Factors in Multimedia Environment : Research Findings and Implications for Instructional Design." paper presented at the American Educational Research Association. Atlanta, (1993 April) : 45-50.
- Liu, His – chiu. "Computer – Assisted Instruction in Teaching College Physics." Dissertation Abstracts International. 42 (1975 March) : 1411A – 1412A.
- Mahmud, Evelyn C. "Multimedia Intergration : A model – Based Approach (Technology Intergration)." Dissertation Abstracts International-A. 59, 08 (1999 February) : 2940.
- Ma, Hsiu-Lan. "A Comparative Study Between Traditional Instruction and Modified Multimedia Instruction in Mathematical Problem Solving Achievements and Beliefs of Sixth-Grade Students in Taiwan, The Republic of China." Dissertation Abstracts International-A. 55, 05 (1994 November) : 1214.
- Massaro, David Anthony. "A Multimedia Geology Program for Non-Science Majors with Distance Learning Capabilites." Dissertation Abstracts International-A. 56, 05 (1995 November) : 1745.
- Merrel, Leonard Edd. "The Effects of Computer – Assisted Instruction on the Cognitive Ability Gain of Third, Fourth and Fifth Grade Students." Dissertation Abstracts International. 45, 12 (1985 June) : 3502 – A.
- Merritt, Robert L. "Achievement with and without Computer – Assisted Instruction in The Middle School." Dissertation Abstracts International. 44 (1982 July) : 34 – A.
- Miller, L.K., Weaver F.T. and Semb G.A. "Procedure for Maintaining student Progress in a Personalized University Course." Journal of applied Behavior Analysis. 7 (1974) : 87 – 97.

- Miller, J.D. "The Effect of Computer – Assisted Instruction on the Cognitive Ability Gain on Third, Fourth - Grade Students." Dissertation Abstracts International. 46, 07 (1986 January) : 1911 – A.
- Noonan, John Vincent. "Feedback procedures in Computer – Assisted Instruction: Knowledge – of Results, Knowledge – of – Correct – Resoibsem Orices Explanations And Secound Attempts after Errors," Dissertation Abstract International. 45, 1 (1984 July) : 131 – A.
- Oates, William Robert. "Effects of Computer – Assisted Instruction in Writhing Skills On Journalism Students in Beginning Classes." Dissertation Abstract International. 43 (1983 March) : 2822 – A.
- Oden , Robin E. "An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction On Aitering Teacher Behavior and the Achievement and Attitude of Nineth Grade Pre – Algebra Mathematics Students." Dissertation Abstracts International. 43, 2 (1982 August) : 355 – A.
- Osoko, Madinah Khadijah. "Using Technology to Improve Instructional Practices (Multimedia Technology)." Dissertation Abstracts International-A. 59, 11 (1999 May) : 4046.
- Prcnis, John. Running Press Glossary of Computer Terms. New Jersey : Kaiman & Polon, Inc, 1977.
- Sammerville, Lorelei Janet. " the Relationship Between Computer Assisted Instruction And Achivement Levels and Learning Rates of Secondary school student In First – Year Chemistry." Dissertation Abstracts International. 46, 03 (1885 September) : 603 – A.
- Sampson, Donald Eugene. "A Comparison of Adjunct Computer – Assisted Instruction and Traditional Instruction for Teaching Counseling Theories." Dissertaton Abstract International. 44 (1983 November) : 1340 – A.
- Schultz, Yvonne Kay. "Development and Validation of a School Leaders' Guidebook for Implementing Multimedia in the Classroom." Dissertation Abstracts International-A. 56, 09 (1996 March) : 3552.

- Schwier, Richard A. "A Taxonomy of Interaction for Instructional Multimedia." A Paper Preswnted at the Association for Media and Technology in Education in Canada, (1992 June) : 289.
- Schwier, Richard A. and Misanchuk, E.R. Interactive Multimedia Instructiona, N.J. : Englwood Cliffs, Education Technology Publications, 1994.
- Sickler, Nansy Gibbs. " the Effects of Different modes of Instruction and Feedback on The Achievement of Students with Differing Levels of Control." Dissertation Abstracts International. 48, 12 (1988 June) : 3045 – A.
- Siribodhi, Tinsiri. "Effects of Three Interactive Multimedia Computer Assisted Language Learning Programs on the Vocabulary Acquisition of Elementary Level EFL Students." Dissertation Abstracts International-A. 56, 09 (1996 March) : 3552.
- Soltani, Ebrahim. "Student Preconception , Metal Effort and Actual Achievement from Text, Videotape and Interactive Mulyimedia." Dissertation Abstracts International-A. 56, 06 (1995 December) : 2103.
- Sippl, Charlesa J. Microcomputer Dictionary. 2 edition. U.S.A. : howard W. Sams & Co., Inc.1981.
- Spencer, Donald D. Computer Dictionary. 2 edition, Floriad : Camelot Publishing CompanyInc, 1977.
- Smith, Roger M. "Effect of Grouop Size on Computer Learning in Secondary, " 32 (1984, July) : 72–A.
- Stolurow, Lawrence M. " Computer." In the Encyclopendia of Education. V. 2. 390 – 400 ed. By Lee C. Deighton New York : MacMillan Co, 1971.
- Turner, Gwendolyn Yvonne. " A Comparition of Computer – Assisted Instruction and a Programmed Instructional Booklet in Teaching Selected Phonics Skills to preservice Teachers." Dissertation Abstract International. 44 (1983 December) : 1750 – A.
- Wright, Rick. "Presidential Multimedia." T.H.E. Journal, (1993 October).
- Winslow, Joseph Robert. "Efficacy of a Computer Multimedia Program." Dissertation Abstracts International-A. 56, 07 (1996 January) : 2651.

Zinn, K.L. "Computer – Assisted Instruction. [CAI]." Encyclopedia of Computer Science.  
1976 : 268 – 270.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลตรวจสอบค่าความสอดคล้อง IOC

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. อ.ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม | อาจารย์ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 2. รศ. ศิริพงศ์ พยอมแย้ม      | อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร  |
| 3. อาจารย์นันทน์ เรืองฤทธิ์   | อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร  |
| 4. อาจารย์เอกนถน บางท่าไม้    | อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร  |

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. ผศ.วิวรรธน์ จันทร์เทพย์    | อาจารย์โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรม<br>ทางการศึกษา คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง              |
| 2. ผศ.สุชาติ ทินานนท์         | อาจารย์ภาควิชาออกแบบสื่อสาร<br>คณะศิลปกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                     |
| 3. อ.ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง | อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |
| 4. ผศ. วิบูลลักษณ์ สารวิจิตร  | อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ<br>โรงเรียน สาहित มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)                                      |
| 5. อาจารย์ศุภศิษย์ นามโภชน์   | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ<br>(ทัศนศิลป์และแอนิเมชัน)<br>โรงเรียน สาहित มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)           |
| 6. อาจารย์วิภาภรณ์ อรุณปลอด   | อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ<br>โรงเรียน สาहित มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)                                      |

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดีย**

1. อ. ดร. สรภกฤษ มณีวรรณ

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสาร  
การศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. อ. ดร. สุรพล บุญลือ

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสาร  
การศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3. อ. ดร. นฤมล ศิระวงษ์

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ข.  
แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

ตารางผนวกที่ 10 สรุปแนวคิดจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
1.	ท่านคิดว่าการจัดการเรียนการสอนเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นรูปแบบใดที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด เพราะเหตุใด	การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของการบรรยายและการนำเสนอด้วยสื่อประกอบการบรรยาย พร้อมทั้งให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานจริงเพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจน โดยเน้นเรื่องของโครงสร้างองค์ประกอบศิลป์ เพื่อเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการทำงานด้วยการออกแบบรวมทั้งการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความหมาย และความเป็นมาของการตกแต่งโดยรวม อาจจะมีการสาธิตขั้นตอนการสร้างงานด้วยสื่อมัลติมีเดีย
2.	ท่านคิดว่าเนื้อหาเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ควรมีส่วนประกอบขอบเขต และหลักการทางทฤษฎีด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด	เนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กับหัวเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ให้ศึกษาเข้าใจในประวัติงานออกแบบตกแต่ง การเพิ่มเติมในเรื่ององค์ประกอบศิลป์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างงานตกแต่งโดยในรายละเอียดอาจพูดรวมๆ เน้นการปฏิบัติและสร้างความเข้าใจรวมกันในช่วงปฏิบัติงาน สามารถแทรกเนื้อหาเข้าไปในช่วงปฏิบัติงานได้ โดยเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาโดยรวม และมีความรักและสนใจงานด้านออกแบบตกแต่ง เพื่อต่อยอดในระดับมหาวิทยาลัย
3.	ท่านคิดว่าการแบ่งหัวข้อเนื้อหาเรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้นในการเรียนการสอนควรแบ่งในลักษณะใด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พื้นฐานการเข้าใจในเรื่องขององค์ประกอบศิลป์</li> <li>2. การเขียนทัศนียภาพแบบต่างๆ</li> <li>3. สัดส่วนของเครื่องเรือน (ขนาด-สัดส่วน)</li> <li>4. การเรียนรู้วัสดุสำหรับการตกแต่ง</li> <li>5. การวางตำแหน่งของเครื่องเรือน</li> <li>6. สีในการตกแต่ง</li> <li>7. การสร้างหุ่นจำลอง (Model)</li> </ol>
4.	ท่านคิดว่าแบบฝึกปฏิบัติแบบใดที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเรื่องการสร้างผลงานออกแบบตกแต่งเบื้องต้นมากที่สุด เพราะเหตุใด	การฝึกปฏิบัติการออกแบบงานจริงด้วยตนเอง ในรูปแบบต่างๆ เพราะจะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจลึกซึ้ง ทั้งในด้านของความรู้ กระบวนการต่างๆ ในการสร้างงานออกแบบตกแต่งรวมทั้งเป็นการสร้างประสบการณ์จริงในการทดลองสร้างงานออกแบบตกแต่งด้วยตนเอง และผู้สอนเป็นผู้ประเมินแต่ทั้งนี้ทั้งนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้แนวคิดและทฤษฎีในการออกแบบตกแต่งประเภทนั้นๆ มาแล้ว
5.	ท่านคิดว่าเกณฑ์ตัดสินความรู้ความสามารถ เรื่องหลักการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ควรพิจารณาจากเกณฑ์ใด เพราะอะไร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรู้ความเข้าใจในการเรียนการสอน</li> <li>2. ผลการปฏิบัติงาน - การจัดองค์ประกอบภาพ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสวยงาม</li> <li>- concept ภาพ ตรงกับหัวข้องาน</li> </ul> </li> </ol>

### ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
		3. จิตพิสัย - ความพร้อมในการเตรียมอุปกรณ์ - ส่งงานตรงเวลา - การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
6.	ท่านคิดว่า การที่จะสอนวิชา ศิลปศึกษาโดยใช้บทเรียน มัลติมีเดีย เป็นสื่อเพื่อให้สามารถ โยงไปสู่เนื้อหา เรื่องการออกแบบ ตกแต่งเบื้องต้น ควรมีการนำเข้าสู่ บทเรียนรูปแบบใด	- ควรมีการสื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าในปัจจุบันงานศิลปะหรืองานออกแบบใน ลักษณะต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของเรา การดำเนินชีวิตจากสื่อต่างๆ ที่เราพบเห็นมากขึ้นในหลายๆ ด้าน เรื่องของการออกแบบ การออกแบบ ตกแต่งประเภทต่างๆ จึงเป็นเรื่องที่จำเป็น - รูปแบบบรรยาย พร้อมนำเสนอบทเรียนมัลติมีเดียประกอบการบรรยาย
7.	ท่านคิดว่า จะมีเทคนิคและวิธีการ อธิบายให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เข้าใจเนื้อหาใน เรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ได้อย่างไร	1. เนื้อหาต้องมีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอน 2. มีรูปแบบการอธิบายที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย 3. มีการทบทวนความรู้ความเข้าใจในหัวเรื่องที่สำคัญ 4. มีภาพประกอบ ตัวอย่างงาน รูปแบบงานต่างๆ มีความชัดเจน ถูกต้อง เห็นขั้นตอนกระบวนการต่างๆ 5. มีการสาธิตประกอบการสร้างงานออกแบบ ครู = อธิบาย > สาธิต > สอบถาม > ดูแลรายบุคคล นักเรียน = จอจอ > ดู > ซักถาม > ปฏิบัติผลงาน
8.	ท่านคิดว่า หากมีการนำ ภาพประกอบมาใช้ในเรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ควรเป็น ภาพในรูปแบบใด	ต้องเป็นภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน อาจเป็นภาพผลงานสำเร็จ, ผลงานจริง, หลากหลายมุมมอง มีความชัดเจน อาจอยู่ในรูปแบบของสื่อ ภาพถ่าย, ภาพแอนิเมชั่น แสดงกระบวนการขั้นตอนต่างๆ มุมมอง 3D หรือ ภาพ VDO สาธิตกระบวนการ ขั้นตอน งานสำเร็จ ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ สอดคล้องกับหัวข้อที่สอนในแต่ละหัวข้อ
9.	แบบฝึกหัดก่อนเรียนและระหว่าง เรียน เรื่องการออกแบบตกแต่ง เบื้องต้น ควรเป็นรูปแบบใดจึงจะ สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความ เหมาะสม (เลือกตอบ, เติมคำ, ถูกลิด, จับคู่, อื่นๆ )	ไม่ควรเจาะจงหรือใช้รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ให้ เหมาะสมกับเนื้อหาสาระในแต่ละหัวข้อ, แต่ละส่วน อาจเป็นลักษณะเติมคำ และมีการปฏิบัติโดยให้คำสั่งเป็นหัวข้อแล้วนำไปปฏิบัติ
10.	การวัดและประเมินผล (แบบทดสอบหลังเรียน) ควรเป็น รูปแบบใด จึงจะสอดคล้องกับ เนื้อหาและมีความเหมาะสม	เลือกให้ครอบคลุมกับเนื้อหาที่เป็นบทเรียนตรวจวัดความรู้ความเข้าใจได้ ควรเป็นแบบคำถามเติมคำ สร้างความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้ง มีหัวข้อและ ให้ออกปฏิบัติ ซึ่งคล้ายๆ กับการทดสอบก่อนเรียน ประเมินทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ใช้ Rubric score

### ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
11.	เกณฑ์การตัดสินว่าผู้เรียนเข้าใจ และรู้หลักการเกี่ยวกับเรื่องการ ออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ควร ตรวจสอบอย่างไรและวิธีการใด	<p>ภาคทฤษฎี - ความรู้ความเข้าใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ได้</li> </ul> <p>ภาคปฏิบัติ - มีทักษะ กระบวนการการสร้างงานออกแบบตกแต่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถปฏิบัติงานออกแบบตกแต่งได้</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถปฏิบัติกระบวนการในการทำงานได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. สามารถนำเทคนิคกระบวนการสร้างงานมาปรับใช้และสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมาใหม่ได้</li> <li>3. สามารถสื่อชิ้นงานออกมาได้ตรงตามแนวคิด</li> </ol>

#### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

อยากให้เน้นทางด้านออกแบบตกแต่งโดยตรง รวมทั้งพื้นฐานงานออกแบบ ตกแต่ง ให้สอดคล้องตามหัวข้องานวิจัย

ตารางผนวกที่ 11 สรุปแนวคิดจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียน  
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
1.	ท่านคิดว่าการเรียนการสอนเกี่ยวกับวิชาทัศนศิลป์ ที่อยู่ในรูปแบบของบทเรียนมัลติมีเดีย ควร มีลักษณะเป็นแบบใด เพราะอะไร	ควรมีลักษณะที่ส่งเสริมกระบวนการฝึกทักษะ และสามารถให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ เช่น เป็นลักษณะ Simulation เนื่องจากเนื้อหาวิชา จำเป็นต้องให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ โดยมีกิจกรรมทั้งในบทเรียนและนอกบทเรียนด้วย 1. สามารถปฏิบัติได้ในตัวสื่อ สามารถสร้างงานในตัว มีการฝึกปฏิบัติบ้างในบทเรียน 2. เรียนควบคู่กับการเรียนการสอนจริง (การปฏิบัติจริง) มีลักษณะของตัวอย่างใบงานการทำงาน 3. สร้างสถานการณ์จำลองให้ดูว่าสถานการณ์อย่างนี้ควรจะทำอย่างไร เรื่องของศิลปะจะดู Out put ในเรื่องของทักษะ ดูจากผลงานที่ออกมา
2.	ท่านคิดว่าการวัดและการประเมินผลการเรียนรูปแบบใด ที่เหมาะสมกับสื่อบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชาทัศนศิลป์มากที่สุด	ประเมินแบบรอบด้านหลายมิติ 1. ความรู้ความสามารถ 2. ด้านทักษะ 3. กระบวนการทำงาน ประเมินตามสภาพจริงมีค่าความเที่ยงตรงสูง
3.	ท่านคิดว่าการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ควรมีรูปแบบอย่างไร (tutorial, drill and practice, game)	- ผสมผสานกันทั้งในแบบ tutorial, drill and practice, game และ Simulation หรืออาจจะเป็น tutorial ที่เน้นไปในทางสร้างสถานการณ์จำลอง หรืออาจนำ game เข้ามาสร้างความสนใจ - ศิลปะมองที่กระบวนการทำงานของเด็ก เรียนผสมผสานที่ปฏิบัติงานจริง กับเรียนกับคอมพิวเตอร์ มีรูปแบบของตัวอย่างและใบงาน - เงื่อนไขของการออกแบบตรงนี้จะต้องมีความชัดเจน สามารถที่จะประสานเวลากับเด็กมาทำงานเป็นกระบวนการได้
4.	การนำ Multimedia มาใช้ประกอบบทเรียนเพื่ออธิบายเนื้อหา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น มีความเหมาะสมเพียงใด และควรเป็นอย่างไร	ควรนำ Multimedia มาใช้ในส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เห็นสภาพจริง เช่น การใช้ Clip VDO สภาพการออกแบบตกแต่งในสภาพจริง หรือ การใช้ Graphic Animation ในกรณีที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการสร้างเส้นที่ละเอียด ถ้ามีการออกแบบดีๆ มัลติมีเดียสามารถที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ได้หมด ภาพเคลื่อนไหว สามารถอธิบายกระบวนการทำงานได้เช่นกัน ลักษณะของเด็กดูตัวอย่างและก็ปฏิบัติตาม ครูเข้ามาช่วยแนะนำ ก็ทำให้เพิ่มการรวดเร็วในการสอนมากขึ้น

### ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
5.	<p>ข้อความ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปแบบตัวอักษรควรมีลักษณะอย่างไร</li> <li>- ขนาดตัวอักษรควรเป็นอย่างไร</li> <li>- สีข้อความควรเป็นอย่างไร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวหนังสือที่อ่านได้ชัดเจน เหมาะสมกับวุฒิภาวะผู้เรียน อาจเป็นตัวหนังสือแนวศิลปะ ไม่ควรใช้ Font มาตรฐาน</li> <li>- ขึ้นอยู่กับข้อความ และขนาดของการปรับหน้าจอ และควรมีการเน้นในข้อความที่สำคัญ 6-8 บรรทัดต่อหน้า</li> <li>- ชัดเจนอ่านง่าย ไม่ใช้สีกลมกลืนเกินไป พื้นเข้มตัวหนังสือสว่าง และไม่ใช้สีข้อความที่หลากหลาย รบกวนการอ่าน</li> </ul>
6.	<p>ภาพประกอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาพนิ่ง (Still Picture) ลักษณะที่เหมาะสมของภาพนิ่งควรเป็นอย่างไร</li> <li>- การจัดวางตำแหน่งของภาพนิ่งที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร</li> <li>- การปรากฏของภาพควรมีลักษณะอย่างไร</li> <li>- ในการอธิบายเนื้อหาเรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้นควรมีการนำภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) มาใช้ประกอบเพื่ออธิบายเนื้อหาหรือไม่ ถ้ามีควรเป็นภาพเคลื่อนไหวลักษณะอย่างไร</li> <li>- การนำภาพแอนิเมชัน (Animation) เช่น Clip Art, ภาพการ์ตูนประกอบ ฯลฯ มาใช้ประกอบในบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ควรมีหรือไม่ ถ้ามีควรเป็นลักษณะอย่างไร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สื่อความหมายได้ชัดเจนและถูกต้อง สอดคล้องกับเนื้อหา</li> <li>- จัดวางตามหลักกราฟิก โดยยึดหลักเรื่องความสมดุล ในลักษณะที่เหมาะสม</li> <li>- ไม่ควรใช้การปรากฏภาพที่หลากหลายเกินไป และไม่ซ้ำกันมากนัก</li> <li>- เป็นการสื่อความหมายที่เน้นเฉพาะเรื่องไม่ควรมีมากเกินไป เช่นลักษณะการสร้างภาพการออกแบบตกแต่ง</li> <li>- ควรมี แต่ต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนภายในบทเรียนนั้นๆ เพื่อเสริมจุดสำคัญๆ ไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไป ควรใช้เพื่อให้คำชี้แนะคำแนะนำ ผลการทำงานการทดสอบหรือเป็นข้อสรุป</li> </ul>
7.	<p>เสียง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เสียงบรรยาย ลักษณะเสียงบรรยายที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถูกต้องชัดเจนตามหลักภาษาไทย มีปุ่มเปิด, ปิดเสียงหากผู้เรียนต้องการ</li> </ul>

### ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อสัมภาระ	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เสียงเอฟเฟกต์ ลักษณะเสียงเอฟเฟกต์ที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร</li> <li>- เสียงดนตรีประกอบ ลักษณะเสียงดนตรีประกอบที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้เมื่อ โอกาสที่ควรใช้ ช่วยกระตุ้นชี้นำ ให้พอดี ไม่มีเสียงประหลาดทำให้เกิดความรำคาญ</li> <li>- ดนตรี Classic ที่ฟังแล้วผ่อนคลาย เสียงไม่ควรแยงความสนใจจากเนื้อหา มากจนเกินไป</li> </ul>
8.	แบบฝึกหัดในบทเรียนมัลติมีเดียที่เหมาะสมกับเรื่องการออกแบบ ตกแต่งเบื้องต้น ตามศักยภาพของสื่อควรมีรูปแบบใด	เป็นแบบฝึกที่ส่งเสริมการฝึกทักษะปฏิบัติ ให้เด็กฝึกทำผลงานในเครื่องและออกมาทำเป็นผลงานหรืออาจจะเป็นสถานการณ์จำลองให้ลงสีห้องก็ได้
9.	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ในบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ลักษณะใดที่เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การประเมินตามสภาพจริง ประเมินทักษะอาจเป็นแบบประเมินทักษะโดยประเมินจากผลงาน</li> <li>- วัดประเมินผลตามกระบวนการ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน (พัฒนาการ, ความสามารถ, ดูทักษะ) หลังเรียน (แบบทดสอบ, ผลงาน)</li> </ul>
10.	ในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น มีโปรแกรมเสริมลักษณะใดบ้างที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างบทเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Database ที่เกี่ยวข้องกับเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน, ผลการเรียนรู้</li> <li>- โปรแกรมการสร้าง Animation ต่างๆ Flash, 3D (ชิ้นงาน)</li> </ul>
11.	ท่านคิดว่าการฝึกทักษะ ควรมีรูปแบบการนำเสนอ การสอน การฝึกแบบไหนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะ	แบบผสมผสานในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม แต่ต้องมีช่องทางให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง โดยฝึกทั้งในบทเรียน (แบบฝึกหัด) และนอกบทเรียน โดยประเมินโดยแบบวัดปฏิบัติ

#### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สื่อก็จะเป็นตัวช่วยให้ผู้สอนมีภาระให้เบาลงอย่างไรก็ตามผู้สอนก็ต้องเข้ามาช่วยแนะนำเด็กด้วย ควรเป็นการเรียนรู้แบบผสมผสานบูรณาการใช้สื่อหลายๆ ตัว หลายรูปแบบในห้องและนอกห้อง

ภาคผนวก ค.

การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

### คุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ได้ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหากับข้อคำถามแต่ละข้อว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

- +1 หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและข้อสอบมีความสอดคล้องกัน
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกัน

ตารางผนวกที่ 12 ผลวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย, ความถูกต้องของเนื้อหาของแบบทดสอบ เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1	+1	+1	0	+2	0.67	ใช้ได้
2	+1	+1	0	+2	0.67	ใช้ได้
3	+1	+1	0	+2	0.67	ใช้ได้
4	+1	+1	0	+2	0.67	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
8	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
9	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
12	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
15	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
16	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
17	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
18	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
24	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+3	0.67	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
28	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
35	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
36	+1	0	0	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
37	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
40	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้

## ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
42	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
47	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
49	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
50	0	0	+1	+1	1	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
53	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
54	0	0	+1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
55	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
56	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
59	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
60	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้

## ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ข้อคำถามส่วนใหญ่ยังเป็นลักษณะที่ตรวจวัดความรู้ความจำ ตรวจสอบให้มีคำถามที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เน้นการนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินให้มากขึ้น
- การเขียนคำถามและคำตอบจะต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ

- บางหัวข้อมีมากเกินไป น้อยไป แบบทดสอบที่ดีควรกระจายในการตรวจวัดความรู้ให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์ของบทเรียน
- การจัดเรียงข้อคำตอบควรเรียงจากสั้นไปยาวหรือยาวไปสั้น เพื่อความสวยงามของข้อสอบ
- คำถามที่เป็นปฏิบัติ ต้องเน้นย้ำให้เด่นชัด เป็นที่สังเกต
- ก่อนออกข้อสอบควรทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อให้เกิดความครอบคลุมเนื้อหา ควรแยกข้อให้เด่นชัดว่าข้อใดวัดจุดประสงค์ไหน

ตารางผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

n = 30

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก กลุ่มสูง	จำนวนคนตอบถูก กลุ่มต่ำ	p	r
1	10	2	0.40	0.53
2	5	2	0.23	0.20
3	15	12	0.90	0.20
4	14	13	0.90	0.07
5	15	15	1.00	0.00
6	15	14	0.97	0.07
7	15	15	1.00	0.00
8	10	4	0.47	0.40
9	14	7	0.70	0.47
10	11	3	0.47	0.53
11	14	10	0.80	0.27
12	8	3	0.37	0.33
13	10	0	0.33	0.67
14	12	7	0.63	0.33
15	2	1	0.10	0.07
16	14	13	0.90	0.07
17	3	0	0.10	0.20
18	4	1	0.17	0.20
19	5	1	0.20	0.27
20	7	3	0.33	0.27
21	8	2	0.33	0.40
22	9	7	0.53	0.13
23	12	12	0.80	0.00

## ตารางผนวกที่ 13 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก กลุ่มสูง	จำนวนคนตอบถูก กลุ่มต่ำ	p	r
24	11	10	0.70	0.07
25	7	5	0.40	0.13
26	8	13	0.37	0.33
27	4	1	0.17	0.20
28	3	3	0.20	0.00
29	14	13	0.90	0.07
30	15	13	0.93	0.13
31	8	15	0.43	0.20
32	7	4	0.37	0.20
33	12	12	0.80	0.00
34	9	4	0.43	0.33
35	8	3	0.37	0.33
36	9	7	0.53	0.13
37	5	0	0.17	0.33
38	14	13	0.90	0.07
39	10	7	0.57	0.20
40	7	3	0.33	0.27
41	10	11	0.83	0.20
42	13	11	0.80	0.13
43	4	1	0.17	0.20
44	15	14	0.97	0.07
45	13	13	0.87	0.00
46	5	1	0.20	0.27
47	12	11	0.77	0.07
48	14	13	0.90	0.07
49	4	1	0.17	0.20

ตารางผนวกที่ 13 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก กลุ่มสูง	จำนวนคนตอบถูก กลุ่มต่ำ	P	r
50	15	15	1.00	0.00
51	14	14	0.93	0.00
52	10	6	0.53	0.27
53	8	5	0.43	0.20
54	15	14	0.97	0.07
55	15	13	0.93	0.13
56	12	9	0.70	0.20
57	14	13	0.90	0.07
58	4	1	0.17	0.20
59	15	11	0.87	0.27
60	9	2	0.37	0.40

ตารางผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาศิลปศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

n = 30

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก (p)	จำนวนคนตอบผิด (q)	p	q	pq
1	12	18	0.40	0.60	0.24
2	14	16	0.47	0.53	0.25
3	21	9	0.70	0.30	0.21
4	14	16	0.47	0.53	0.25
5	24	6	0.80	0.20	0.16
6	11	19	0.37	0.63	0.23
7	10	20	0.33	0.67	0.22
8	19	11	0.63	0.37	0.23
9	10	20	0.33	0.67	0.22
10	10	20	0.33	0.67	0.22
11	16	14	0.53	0.47	0.25
12	24	6	0.80	0.20	0.16
13	21	9	0.70	0.30	0.21
14	12	18	0.40	0.60	0.24
15	11	19	0.37	0.63	0.23
16	16	14	0.53	0.47	0.25
17	13	17	0.43	0.57	0.25
18	11	19	0.37	0.63	0.23
19	24	6	0.80	0.20	0.16
20	13	17	0.43	0.57	0.25
21	11	19	0.37	0.63	0.23
22	16	14	0.53	0.47	0.25
23	17	13	0.57	0.43	0.25

## ตารางผนวกที่ 14 (ต่อ)

ข้อ ที่	จำนวนคนตอบถูก (p)	จำนวนคนตอบผิด (q)	p	q	Pq
24	10	20	0.33	0.67	0.22
25	24	6	0.80	0.20	0.16
26	23	7	0.77	0.23	0.18
27	16	14	0.53	0.47	0.25
28	13	17	0.43	0.57	0.25
29	21	9	0.70	0.30	0.21
30	11	19	0.37	0.63	0.23
$\Sigma pq$					6.69

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ศิลปศึกษา**  
**เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

\*\*\*\*\*

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. สิ่งใดที่ไม่นิยมนำมาเปรียบเทียบสัดส่วน
 

ก. คน	ข. รถ
ค. แนวท่อระบายน้ำใต้ดิน	ง. แนวต้นไม้
2. ภาพ Perspective หมายถึงข้อใด
 

ก. ภาพที่มี 3 มิติ มีทัศนียภาพเหมือนจริง	ข. ภาพที่มีระนาบ 2 มิติ ไม่ซับซ้อน
ค. ภาพลายเส้นตามอัตราส่วน 1:100	ง. ภาพเขียนสีน้ำไม่มีมิติเหมือนจริง
3. หลักการเขียนเงาในทัศนียภาพที่นิยมใช้เป็นการทอดเงาจากจุดกำเนิดแสงมักใช้เป็นรูปอะไร
 

ก. สามเหลี่ยม	ข. สี่เหลี่ยม
ค. ห้าเหลี่ยม	ง. หกเหลี่ยม
4. จากรูปนี้มีลักษณะเป็นภาพ Perspective แบบใด



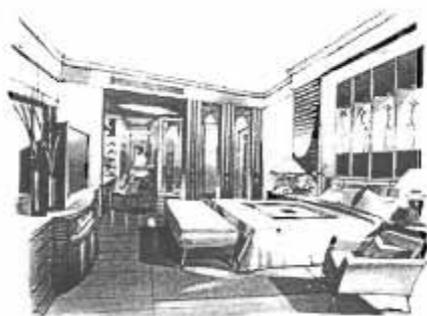
- |                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| ก. Perspective 1 จุด | ข. Perspective 2 จุด                 |
| ค. Perspective 3 จุด | ง. Perspective 1 จุดและ 2 จุด ผสมกัน |

5. จากรูปนี้มีลักษณะเป็นภาพ Perspective แบบใด



- |                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| ก. Perspective 1 จุด | ข. Perspective 2 จุด                 |
| ค. Perspective 3 จุด | ง. Perspective 1 จุดและ 2 จุด ผสมกัน |

6. จากรูปนี้มีลักษณะเป็นภาพ Perspective แบบใด



- ก. Perspective 1 จุด
- ข. Perspective 2 จุด
- ค. Perspective 3 จุด
- ง. Perspective 1 จุดและ 2 จุด ผสมกัน

7. ในการเขียนทัศนียภาพ "V.P." หมายถึงข้อใด

- ก. เส้นระนาบหรือขอบเขตกระดาษ
- ข. เส้นพื้นห้องหรือเส้นพื้นที่วัตถุวางอยู่
- ค. เส้นระดับสายตาที่ขนานไปกับเส้นพื้น
- ง. จุดรวมสายตา

8. ลักษณะการเกิดเงาโดยทั่วไปเกิดจากอะไร

- ก. ลักษณะที่เกิดขึ้นบนฉาก
- ข. ลักษณะที่เกิดขึ้นบนวัตถุ
- ค. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข.
- ง. ไม่มีข้อถูก

9. เงาที่เกิดขึ้นบนวัตถุจะทำให้เห็นรูปทรงของวัตถุมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร

- ก. แสงสะท้อน
- ข. แสงรอบข้างวัตถุ
- ค. การหักเหของแสง
- ง. ถูกทุกข้อ

10. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเงาที่เกิดขึ้นบนฉาก

- ก. รูปทรงและผิวของฉาก
- ข. มุมระหว่างฉากกับแสง
- ค. ระยะระหว่างฉากกับวัตถุ
- ง. รูปร่างระหว่างฉากกับวัตถุ

11. การเลือกสีหลักภายในห้องควรเป็นสีลักษณะใด

- ก. สีเข้ม
- ข. สีแท้
- ค. สีอ่อน
- ง. สีผสม

12. สีรองนิยมใช้เป็นสีของสิ่งใดภายในห้อง

- ก. เพดาน
- ข. ผนัง
- ค. พื้น
- ง. ประตู, หน้าต่าง

13. การใช้สีตัดแต่งภายในต้องคำนึงถึงสิ่งใด

- ก. ความสมดุลของสี
- ข. ความเป็นเอกภาพของสี
- ค. จุดเด่นของสี
- ง. ถูกทุกข้อ





27-28 ให้ดูภาพประกอบการตอบ



27. ในภาพมีรูป



ก. 1 รูป

ค. 3 รูป

ข. 2 รูป

ง. 4 รูป

28. ในภาพประกอบด้วยรูปลูกบาศก์กี่รูป

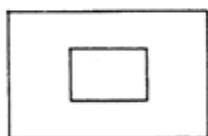
ก. 17 รูป

ค. 19 รูป

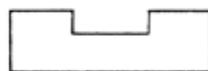
ข. 18 รูป

ง. 20 รูป

29. ภาพสามมิติของแปลน (ภาพมองจากด้านบน) และรูปด้านต่อไปนี้คือรูปใด

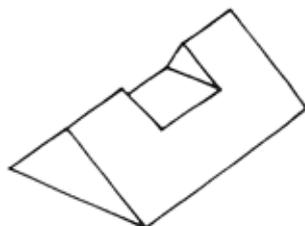


แปลน



รูปด้าน

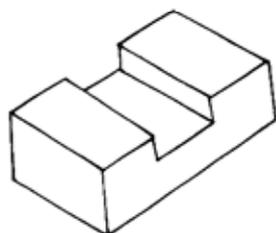
ก.



ข.



ค.



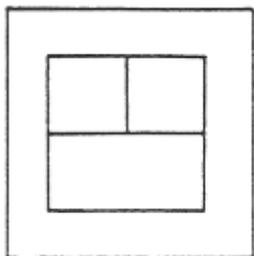
ง.



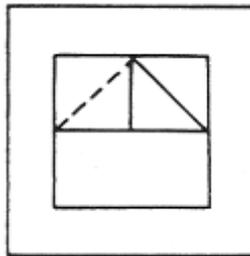
30. จากภาพเมื่อมองด้านข้างจะตรงกับข้อใด



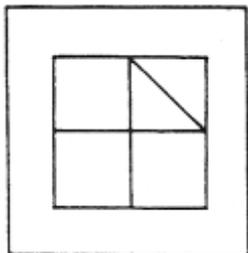
ก.



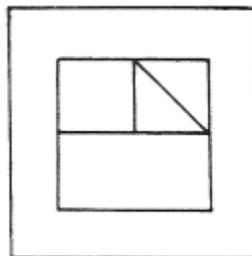
ข.



ค.



ง.



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ศิลปศึกษา  
เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 1. ค.  | 11. ค. | 21. ข. |
| 2. ง.  | 12. ง. | 22. ก. |
| 3. ก.  | 13. ก. | 23. ข. |
| 4. ข.  | 14. ก. | 24. ข. |
| 5. ก.  | 15. ก. | 25. ค. |
| 6. ข.  | 16. ค. | 26. ง. |
| 7. ค.  | 17. ก. | 27. ก. |
| 8. ค.  | 18. ง. | 28. ง. |
| 9. ข.  | 19. ข. | 29. ข. |
| 10. ง. | 20. ง. | 30. ง. |

ตารางผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คนที่	คะแนนสอบ (x)	$x^2$
1	29	841
2	29	841
3	29	841
4	29	841
5	28	784
6	28	784
7	28	784
8	27	729
9	27	729
10	26	676
11	25	625
12	25	625
13	25	625
14	24	576
15	23	529
16	22	484
17	22	484
18	21	441
19	20	400
20	20	400
21	19	361
22	19	361
23	19	361
24	18	324

## ตารางผนวกที่ 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบ (x)	$x^2$
25	17	289
26	17	289
27	17	289
28	16	256
29	15	225
30	15	225
	$\sum x = 679$	$\sum x^2 = 16,019$

การหาค่าความแปรปรวน

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{30(16019) - (679)^2}{30(29)} \\
 &= 22.447
 \end{aligned}$$

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right) \\
 &= \frac{30}{29} \left(1 - \frac{6.69}{22.447}\right) \\
 &= 0.72
 \end{aligned}$$

แบบทดสอบวิชาศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น มีค่าความเชื่อมั่น = 0.72

ภาคผนวก ง.

การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ก่อนเรียน)

การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (หลังเรียน)

ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางผนวกที่ 16 เปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชา ศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน ( $x_1$ )	คะแนนทดสอบหลังเรียน ( $x_2$ )	d ( $x_2 - x_1$ )	$d^2$ ( $x_2 - x_1$ ) <sup>2</sup>
1	11	28	17	289
2	16	25	9	81
3	13	27	14	196
4	13	26	13	169
5	11	23	12	144
6	8	22	14	196
7	16	24	8	64
8	14	22	8	64
9	16	24	8	64
10	11	27	16	256
11	14	26	12	144
12	17	20	3	9
13	16	27	11	121
14	12	25	13	169
15	10	19	9	81
16	15	28	13	169
17	13	25	12	144
18	19	28	9	81
19	11	16	5	25
20	15	21	6	36

ตารางผนวกที่ 16 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน ( $x_1$ )	คะแนนทดสอบหลังเรียน ( $x_2$ )	d ( $x_2 - x_1$ )	$d^2$ ( $x_2 - x_1$ ) <sup>2</sup>
21	11	28	17	289
22	14	25	11	121
23	15	26	11	121
24	15	23	8	64
25	17	24	9	81
26	13	25	12	144
27	9	24	15	225
28	11	28	17	289
29	12	25	13	169
30	14	22	8	64
รวม	$\sum x_1 = 391$	$\sum x_2 = 735$	$\sum d = 333$	$\sum d^2 = 4069$

การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียน ของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชา ศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{\sum x_1}{N} \\ &= \frac{391}{30} \\ &= 13.03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{30(5582) - (152881)}{30(29)}} \\
 &= \sqrt{16.75} \\
 &= 4.09
 \end{aligned}$$

การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียน ของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชา ศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

$$\begin{aligned}
 \bar{x}_2 &= \frac{\sum x_2}{N} \\
 &= \frac{467}{31} \\
 &= 15.06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{30(18160) - (540225)}{30(29)}} \\
 &= \sqrt{5.26} \\
 &= 2.29
 \end{aligned}$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน  
โดยใช้ค่า t-test แบบ dependent

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}} \\
 &= \frac{333}{\sqrt{\frac{30(4042) - (110889)}{29}}} \\
 &= \frac{333}{\sqrt{357.62}} \\
 &= \frac{333}{18.91} \\
 &= 17.61
 \end{aligned}$$

ตารางผนวกที่ 17 ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชา ศิลปศึกษา  
เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	ระหว่างเรียน		ทดสอบหลังเรียน	ประสิทธิภาพ E1 / E2
	30 คะแนน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	30 คะแนน	
		10 คะแนน	10 คะแนน		
1	11	8	9	28	82.33 / 81.67
2	16	10	9	24	
3	13	10	9	27	
4	13	6	7	36	
5	11	7	9	22	
6	8	5	7	21	
7	6	9	9	23	
8	14	9	9	21	
9	16	7	7	23	
10	11	8	8	27	
11	14	10	9	26	
12	17	10	8	20	
13	16	10	8	28	
14	12	10	9	24	
15	10	10	7	19	
16	15	10	7	28	
17	13	10	7	27	
18	19	8	7	28	
19	11	8	7	19	
20	15	7	8	20	
21	11	10	9	29	
22	14	9	8	24	
23	15	9	7	27	
24	15	9	6	22	
25	17	7	7	27	
26	13	7	7	28	

## ตารางผนวกที่ 17 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	ระหว่างเรียน		ทดสอบหลังเรียน	ประสิทธิภาพ E1 / E2	
		30 คะแนน	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2
			10 คะแนน			10 คะแนน
27	9	8	7	23	82.33 / 81.67	
28	11	9	9	28		
29	12	9	7	25		
30	14	10	8	21		
<b>รวม</b>	402	255	226	735		
<b>ร้อยละ</b>	44.67	86.33	78.33	81.67		
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	13.40	8.50	7.53	24.50		

ภาคผนวก จ.

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ

**สรุปการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องแบบทดสอบ IOC  
ของแบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น**

ตารางผนวกที่ 18 ผลวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย, ความถูกต้องของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1.1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.3	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.4	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.5	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.6	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.7	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.8	-1	+1	0	0	0	ใช้ไม่ได้
2.1	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
2.2	+1	0	+1	+2	0.67	ใช้ได้
2.3	+1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
3.1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3.2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3.3	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
3.4	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 19 ผลวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย, ความถูกต้องของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย (ด้านบทเรียนมัลติมีเดีย)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1.1	+1	-1	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
1.2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.3	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.4	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
1.5	+1	-1	0	0	0	ใช้ไม่ได้
2.1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
2.2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3.1	+1	-1	+1	1	0.67	ใช้ได้
3.2	-1	+1	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
3.3	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3.4	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3.5	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3.6	0	+1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
4.1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
4.2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
5.1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
5.2	-1	-1	+1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
5.3	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
5.4	+1	-1	+1	+2	0.67	ใช้ได้
6	+1	-1	+1	+2	0.67	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 20 แสดงผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

(n = 3)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	3	4.33	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	5	4	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5	5	3	4.33	ดี
- ความเหมาะสมปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5	4	4	4.33	ดี
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	3	4.33	ดี
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	5	4	4.33	ดี
<b>2. ด้านมัลติมีเดีย</b>					ดี
- ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอ (User Interface design)	4	5	4	4.33	ดี
- รูปภาพกับเนื้อหามีความเหมาะสม	4	5	1	3.33	ปานกลาง
- เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4	3	3	3.33	ปานกลาง
- เสียงดนตรีมีความเหมาะสม	4	4	2	3.33	ปานกลาง
- เสียงประกอบมีความเหมาะสม	4	4	3	3.67	ปานกลาง
- บทเรียนมีการเสริมแรงและโต้ตอบกับผู้ใช้งานเหมาะสม	4	4	3	3.67	ปานกลาง
<b>3. ด้านการประเมิน</b>					
- แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์	5	5	3	4.33	ดี

- จำนวนข้อแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4	5	2	3.67	ปานกลาง
- การสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนและการรายงานผลคะแนนรวมท้ายบทเรียนมีความเหมาะสม	4	5	3	4.00	ดี
- บทเรียนมีการประเมินผลหลากหลายรูปแบบ	4	4	2	3.33	ปานกลาง
- คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนโดยรวม	4	5	3	4.00	ดี
<b>รวมคะแนนเฉลี่ย</b>	4.00				
<b>ระดับความเหมาะสม</b>	ดี				

### เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	ความหมาย
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	พอใช้
1	ควรปรับปรุง

### การแปลผลคะแนน

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 – 4.50	ดี
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	พอใช้
1.00 – 1.50	ควรปรับปรุง

ตารางผนวกที่ 21 แสดงผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดีย)

(n = 3)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	5	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	5	5	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5	5	5	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	5	5	4	4.67	ดีมาก
<b>2.ด้านภาษา</b>					ดีมาก
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4	5	5	4.67	ดีมาก
- ความชัดเจนในภาษาเพื่อการสื่อสารและทำความเข้าใจ	4	5	5	4.67	ดีมาก
<b>3.ด้านการออกแบบกราฟิก</b>					ดีมาก
- รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	ดีมาก
- การเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสีมีความเหมาะสม	4	4	5	4.33	ดี
- ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	ดีมาก
- การเลือกใช้สีของตัวอักษรและพื้นหลังมีความเหมาะสม	4	4	5	4.33	ดี
- การใช้รูปภาพประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	ดีมาก
- การจัดองค์ประกอบศิลป์ของหน้าจอมีความเหมาะสม	4	4	5	4.33	ดี

<b>4.ด้านมัลติมีเดีย</b>					
- เสียงบรรยายมีความชัดเจนของประกอบ บทเรียนมีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของดนตรีประกอบบทเรียน	4	4	4	4.00	ดี
<b>5.ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย</b>					
- เทคนิคการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	ดีมาก
- การเสริมแรงและการโต้ตอบในบทเรียนมี ความเหมาะสม	4	5	5	4.67	ดีมาก
- การออกแบบหน้าจอบทเรียน (User Interface design) มีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	ดีมาก
<b>6. ภาพรวมของบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น</b>	5	5	5	5.00	ดีมาก
<b>รวมคะแนนเฉลี่ย</b>	4.70				
<b>ระดับความเหมาะสม</b>	ดีมาก				

ภาคผนวก จ.

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ

**ตารางผนวกที่ 22 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย วิชา  
ศิลปศึกษา เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

รายการประเมิน	ระดับ					เฉลี่ย	ความคิดเห็น
	5	4	3	2	1		
<b>1. องค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดีย</b>							
- การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ	15	15				4.50	มาก
- การนำเสนอข้อความที่เป็นเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	18	12				4.60	มากที่สุด
- การใช้รูปภาพประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	18	11	1			4.57	มากที่สุด
- การใช้ภาพกราฟิกประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	14	13	3			4.37	มาก
- เสียงบรรยายประกอบบทเรียนมัลติมีเดียมีความเหมาะสม ชัดเจน ฟังง่าย	9	11	10			3.97	มาก
- การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียมีความสวยงาม	9	17	4			4.17	มาก
- สีและขนาดตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย	10	18	2			4.27	มาก
- การออกแบบหน้าจอบทเรียน (User Interface design) มีความเหมาะสม ใช้งานง่าย สะดวก ไม่สับสน	9	20	1			4.27	มาก
<b>2. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>							
- บทเรียนมัลติมีเดียมีการใช้งานง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	15	14	1			4.47	มาก
- บทเรียนมัลติมีเดียมีการโต้ตอบกับนักเรียนหลากหลายรูปแบบ	12	15	3			4.30	มาก
- สามารถทบทวนบทเรียนได้ง่ายขึ้น	16	13	1			4.50	มาก
<b>3. ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนมัลติมีเดีย</b>							
- นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้	17	13				4.57	มากที่สุด
- นักเรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้	13	14	3			4.33	มาก
- การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้เป็นการสนับสนุนให้เรียนด้วยตัวเอง	16	12	2			4.47	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับ					เฉลี่ย	ความคิดเห็น
	5	4	3	2	1		
- บทเรียนมัลติมีเดียส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ได้ดีขึ้น	16	10	4			4.40	มาก
- ภาพรวมนักเรียนพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียเรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นในครั้งนี้	12	18				4.40	มาก
<b>รวมทั้งฉบับ</b>	<b>201</b>	<b>182</b>	<b>18</b>		<b>2</b>	<b>4.38</b>	<b>มาก</b>

ภาคผนวก ข.

การเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่มีความสามารถทางศิลปะต่างกัน

แสดงผลการเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติ

การแบ่งกลุ่ม	คนที่	คะแนน					รวม	ร้อยละ	เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
		ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5			
	1	4	4	4	4	4	20	80.00	4.00
	2	5	5	5	4	5	24	96.00	4.80
สูง	3	4	5	5	5	4	23	92.00	4.60
	4	4	4	5	5	4	22	88.00	4.40
	5	4	4	5	4	4	21	84.00	4.20
	6	4	4	4	5	5	22	88.00	4.40
	7	5	5	5	5	4	24	96.00	4.80
	8	5	4	5	5	5	24	96.00	4.80
	9	5	4	4	4	4	21	84.00	4.20
	10	3	4	4	3	3	17	68.00	3.40
	11	4	4	3	3	3	17	68.00	3.40
	12	4	4	3	4	4	19	76.00	3.80
	รวม	51	51	52	51	49			
	เฉลี่ย	4.25	4.25	4.33	4.25	4.08			
	ร้อยละ	85.00	85.00	86.67	85.00	81.67			
	S.D.	0.55	0.43	0.74	0.72	0.64			
กลาง	13	2	3	2	2	2	11	44.00	2.20
	14	3	3	3	2	4	15	60.00	3.00
	15	3	2	3	2	3	13	52.00	2.60
	16	2	3	3	4	3	15	60.00	3.00
	17	4	3	4	5	4	20	80.00	4.00
	18	3	2	4	3	3	15	60.00	3.00
	19	5	4	4	4	4	21	84.00	4.20

	20	3	3	3	3	3	15	60.00	3.00
	21	4	4	5	5	4	22	88.00	4.40
	22	4	4	4	5	4	21	84.00	4.20
	23	5	4	4	5	4	22	88.00	4.40
	24	5	4	5	5	5	24	96.00	4.80
	25	4	3	4	4	3	18	72.00	3.60
	26	3	4	4	3	5	19	76.00	3.80
	27	2	2	3	2	3	12	48.00	2.40
	<b>รวม</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>3.47</b>	<b>3.20</b>	<b>3.67</b>	<b>3.60</b>	<b>3.60</b>			
	<b>ร้อยละ</b>	<b>69.33</b>	<b>64.00</b>	<b>73.33</b>	<b>72.00</b>	<b>72.00</b>			
	<b>S.D.</b>	<b>0.94</b>	<b>0.72</b>	<b>0.71</b>	<b>1.14</b>	<b>0.71</b>			
<b>ต้า</b>	<b>28</b>	1	2	1	2	2	8	32.00	1.60
	<b>29</b>	2	2	2	1	1	8	32.00	1.60
	<b>30</b>	2	1	1	2	1	7	28.00	1.40
	<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>			
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.67</b>	<b>1.67</b>	<b>1.33</b>	<b>1.67</b>	<b>1.33</b>			
	<b>ร้อยละ</b>	<b>33.33</b>	<b>33.33</b>	<b>26.67</b>	<b>33.33</b>	<b>26.67</b>			
	<b>S.D.</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>			

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนระดับ  
ความสามารถสูง ความสามารถระดับกลาง และความสามารถระดับต่ำ

ระดับผู้เรียน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความก้าวหน้า
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
สูง	13.40	2.84	26.40	2.72	13.00
กลาง	16.00	2.66	15.60	8.01	7.07
ต่ำ	9.33	1.25	24.67	1.59	15.33

เกณฑ์การแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ  
โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ผู้เรียนระดับสูง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2551 ตั้งแต่ 3.5, 4

ผู้เรียนระดับกลาง คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2551 ตั้งแต่ 2, 2.5, 3

ผู้เรียนระดับต่ำ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2551 ตั้งแต่ 0, 1, 1.5

ตารางที่ 25 แสดงผลการเปรียบเทียบผลการฝึกปฏิบัติออกแบบตกแต่งของนักเรียนที่เรียนด้วย  
บทเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน

	SS	df	MS	F	P
<b>1.การเขียนแบบถูกต้องตาม</b>					
<b>หลักการ</b>	16.550	2	8.275	10.820	.000*
ระหว่างกลุ่ม	20.650	27	.765		
ภายในกลุ่ม	37.200	29			
รวม					
<b>2.การจัดวางเฟอร์นิเจอร์</b>					
ระหว่างกลุ่ม	18.150	2	9.075	21.652	.000*
ภายในกลุ่ม	11.317	27	.419		
รวม	29.467	29			
<b>3.การเลือกใช้สี</b>					
ระหว่างกลุ่ม	10.133	2	5.067	7.329	.003
ภายในกลุ่ม	18.667	27	.691		
รวม	28.800	29			
<b>4.ความคิดสร้างสรรค์</b>					
ระหว่างกลุ่ม	1.383	2	.692	.677	.517
ภายในกลุ่ม	27.583	27	1.022		
รวม	28.967	29			
<b>5.ความประณีตในผลงาน</b>					
ระหว่างกลุ่ม	18.183	2	9.092	16.167	.000*
ภายในกลุ่ม	15.183	27	.562		
รวม	33.367	29			
<b>รวม</b>					
ระหว่างกลุ่ม	279.600	2	139.800	13.094	.000*
ภายในกลุ่ม	288.267	27	10.677		
รวม	567.867	29			

\* P < .05

ภาคผนวก ซ.

แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้าน

**แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย**  
**เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น**  
**(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง**

บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับใดให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่า ระดับความคิดเห็นของแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความเหมาะสมปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
<b>2. ด้านมัลติมีเดีย</b>					
- ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอ (User Interface design)					
- รูปภาพกับเนื้อหามีความเหมาะสม					
- เสียงบรรยายมีความชัดเจน					
- เสียงดนตรีมีความเหมาะสม					
- เสียงประกอบมีความเหมาะสม					
- บทเรียนมีการเสริมแรงและโต้ตอบกับผู้ใช้เหมาะสม					



**แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดีย**  
**เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น**  
**(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดีย)**

**คำชี้แจง**

บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับใดให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่า ระดับความคิดเห็นของแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ					
<b>2.ด้านภาษา</b>					
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน					
- ความชัดเจนในภาษาเพื่อการสื่อสารและทำความเข้าใจ					
<b>3.ด้านการออกแบบกราฟิก</b>					
- รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม					
- การเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสีมีความเหมาะสม					
- ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
- การเลือกใช้สีของตัวอักษรและพื้นหลังมีความเหมาะสม					
- การใช้รูปภาพประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน					
- การจัดองค์ประกอบศิลป์ของหน้าจอมีความเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>4.ด้านมัลติมีเดีย</b>					
- เสียงบรรยายมีความชัดเจนของประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม					
- ความเหมาะสมของดนตรีประกอบบทเรียน					
<b>5.ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย</b>					
- เทคนิคการนำเสนอบทเรียนมีความเหมาะสม					
- การเสริมแรงและการโต้ตอบในบทเรียนมีความเหมาะสม					
- การออกแบบหน้าจอบทเรียน (User Interface design) มีความเหมาะสม					
<b>6. ภาพรวมของบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น</b>					

### สรุปข้อคิดเห็นผลการตรวจประเมิน

สรุปผลการพิจารณาในเชิงคุณภาพ โดยให้เหตุผลพร้อมตัวอย่างตามองค์ประกอบการประเมิน ระบุข้อดี ข้อเสีย และข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรม ตามประเด็นหลักหรือองค์ประกอบของรายการประเมิน คือ

#### 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

.....

.....

.....

#### 2. ด้านภาษา

.....

.....

.....

#### 3. ด้านกราฟิก

.....

.....

.....

4. ด้านมัลติมีเดีย

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

5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

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

**ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ**

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)  
วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ฉ.  
แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

## แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย

### เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

กลุ่มเป้าหมาย : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ผลิตโดย : นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

โปรดประเมินตามความเป็นจริง โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นสมควร

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ข้อความในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>1. องค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดีย</b>					
- การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ					
- การนำเสนอข้อความที่เป็นเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วนตามวัตถุประสงค์					
- การใช้รูปภาพประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน					
- การใช้ภาพกราฟิกประกอบบทเรียนสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม					
- เสียงบรรยายประกอบบทเรียนมัลติมีเดียมีความเหมาะสม ชัดเจน ฟังง่าย					
- การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียมีความสวยงาม					
- สีและขนาดตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย					
- การออกแบบหน้าจอบทเรียน (User Interface design) มีความเหมาะสม ใช้งานง่าย สะดวก ไม่สับสน					
<b>2. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>					
- บทเรียนมัลติมีเดียมีการใช้งานง่ายเหมาะสมกับนักเรียน					
- บทเรียนมัลติมีเดียมีการโต้ตอบกับนักเรียนหลากหลายรูปแบบ					
- สามารถทบทวนบทเรียนได้ง่ายขึ้น					

ข้อคำถามในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนมัลติมีเดีย					
- นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้					
- นักเรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้					
- การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในครั้งนี้เป็นการสนับสนุนให้เรียนด้วยตัวเอง					
- บทเรียนมัลติมีเดียส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ได้ดีขึ้น					
- ภาพรวมนักเรียนพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นในครั้งนี้					

#### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

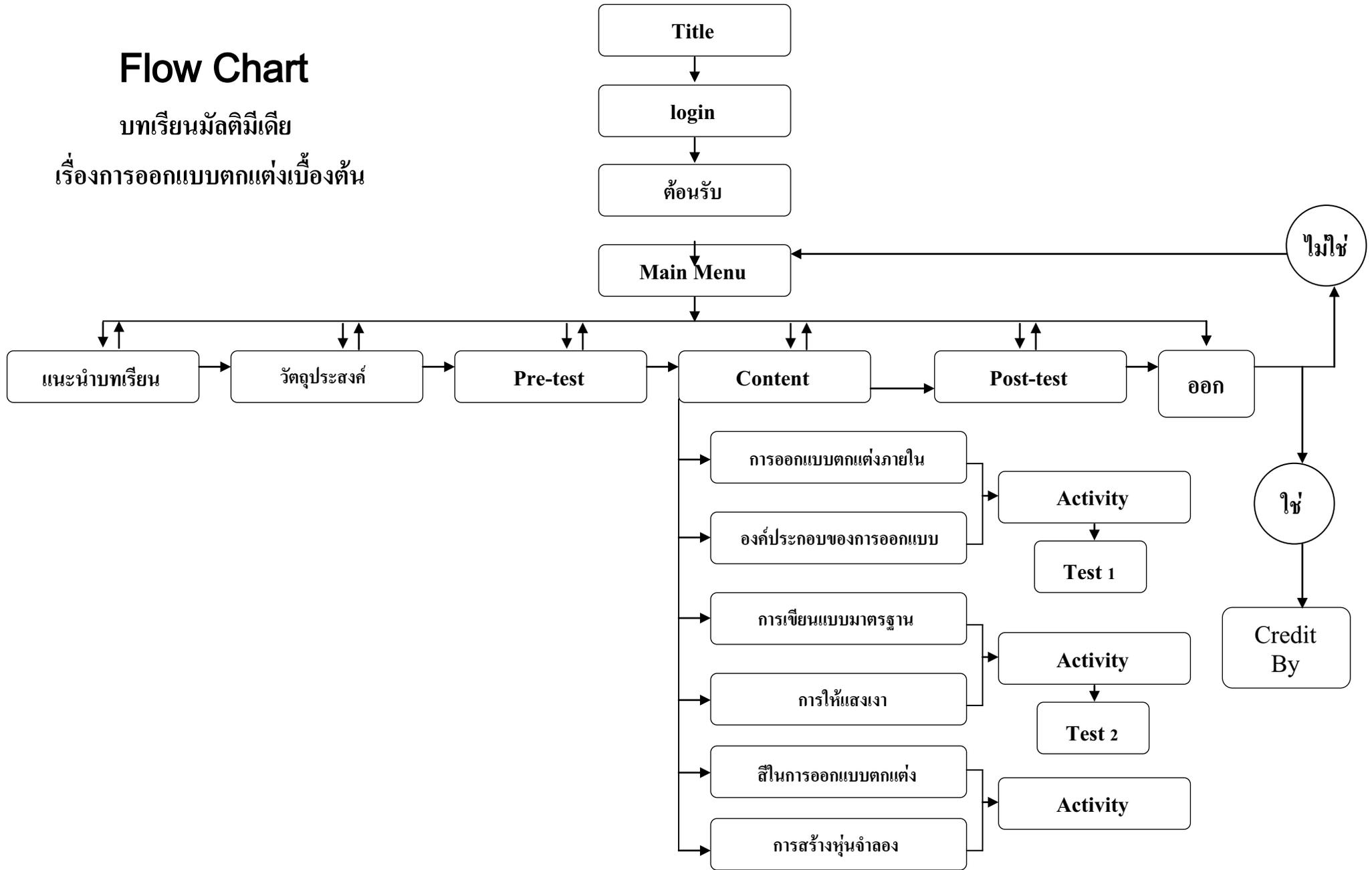
ภาคผนวก ญ.

ผังการดำเนินเรื่องบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ

# Flow Chart

บทเรียนมัลติมีเดีย

เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาคผนวก ก.

ตัวอย่าง Story Board ของบทเรียนมัลติมีเดีย

## ทฤษฎี/หลักการที่นำมาสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย

### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

การออกแบบหน้าจอ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอมีความสำคัญที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผู้เรียน เช่น ความสะดวกในการแสดงผลของจอภาพ การเลือกใช้สีพื้นหลัง สีและขนาดของตัวอักษร วิธีการปฏิสัมพันธ์ ความสะดวกในการใช้งาน รวมถึงความสะดวกในการนำเสนอภาพ

- **การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)**

การปฏิสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยตรงองค์ประกอบที่มีผลต่อส่วนนี้ได้แก่ ผู้เรียนกับบทเรียน โดยพื้นฐานแล้ว การปฏิสัมพันธ์เกิดจากการที่ผู้เรียนตอบคำถามบทเรียนแล้วได้รับการตรวจรับคำตอบจากบทเรียน แต่การปฏิสัมพันธ์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่นั้น ยังมีการร่วมกิจกรรมระหว่างบทเรียน จึงกล่าวได้ว่าการปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นตลอดเวลาในกระบวนการเรียนรู้

- **การตรวจรับ Feedback**

เพื่อตรวจสอบและปรับให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระตลอดบทเรียน ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังช่วยย้ำความเข้าใจในเนื้อหาเพื่อเพิ่มความสนใจ

- **กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity)**

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนนี้ เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบว่าเนื้อหาแต่ละส่วนจะนำเสนอกิจกรรมอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนตลอดไปอย่างตั้งใจ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาของบทเรียน

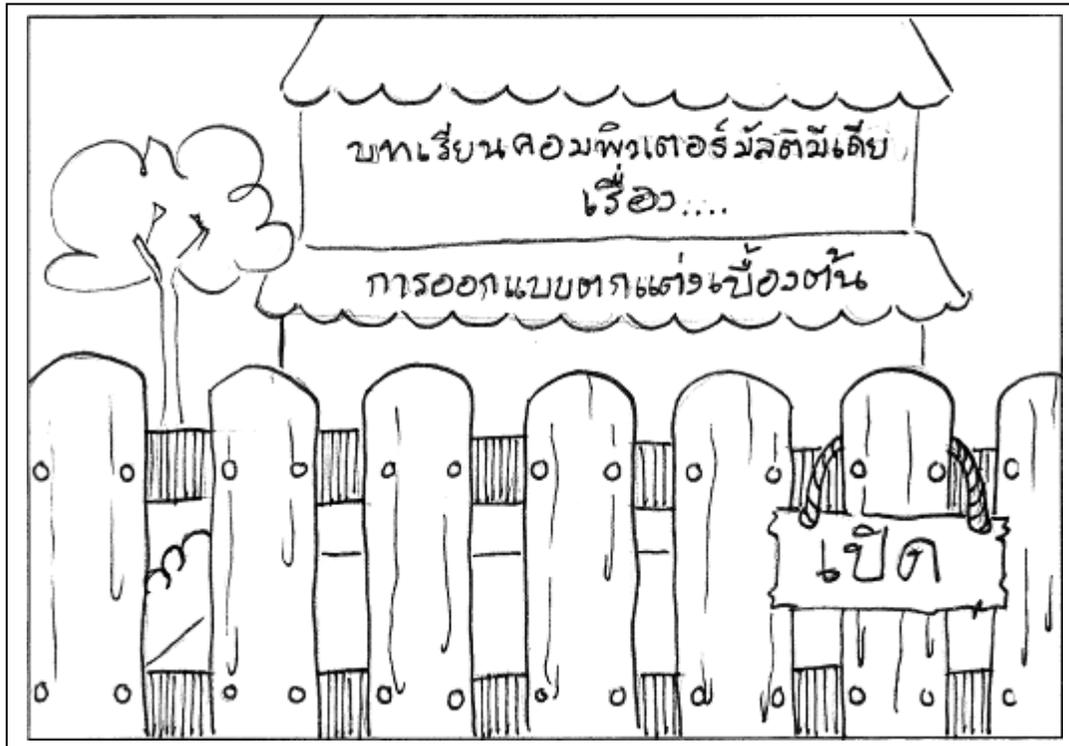
### ส่วนต่างๆ ในบทเรียนมัลติมีเดีย

- **บทนำเรื่อง (Title)**  
ใช้ทฤษฎีของ Robert Gagne เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน
- **คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)**  
เพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนและการควบคุมบทเรียน
- **วัตถุประสงค์**  
เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน
- **Main Menu**  
เป็นการนำเสนอในลักษณะของ Learning Map แสดงรายชื่อหัวเรื่องย่อยทั้งหมดในรูปแบบของความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน เพื่อแสดงให้ผู้เรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่องทั้งหมด
- **แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)**  
เพื่อประเมินความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน
- **เนื้อหาบทเรียน (Information)**  
ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล
- **แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)**  
เพื่อตรวจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน Performance Test ตรวจวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง..... Title..... เรื่องย่อ..... Title..... หน้าจอหลักที่.....1..... หน้าจอย่อยที่.....2.....



### ภาพเคลื่อนไหว

ตัวหนังสือที่ป้าย “เปิด” ที่เป็นสีเทาจะกลายเป็นสีสดๆ ขึ้นมา หลังจากเว้นช่องให้ผู้เรียนได้อ่าน หัวเรื่องด้านบนให้ผู้เรียนคลิก จากนั้นประตูรั้วจะเลื่อนเปิดออก ← # # # # (เลื่อนไปทางซ้าย)

จากนั้นจะ zoom ภาพนั้นเข้าที่ประตูบ้าน (เหมือนเดินเข้าหาตัว)

### TEXT

บทเรียนมัลติมีเดีย

เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีของ Robert Gagne เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นให้

ผู้เรียนติดตามบทเรียน

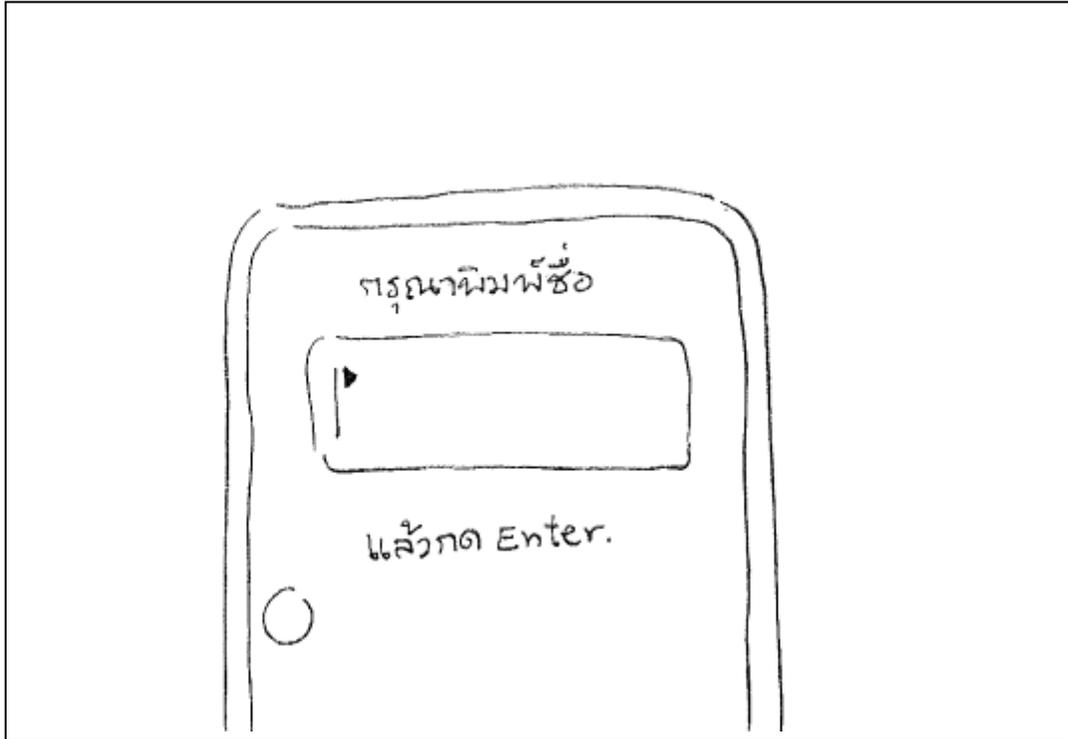
เสียง .....

ภาพนิ่ง บ้านหลังใหญ่มีต้นไม้, ดอกไม้ มีรั้วอยู่ มีป้าย “เปิด” แฉวนไว้ตัวอักษรเป็นสีเทา

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง..... Title..... เรื่องย่อ..... Title..... หน้าจอหลักที่.....1..... หน้าจอย่อยที่.....3.....



### ภาพเคลื่อนไหว

ประตูเปิดออกหลังจากกด “enter”  
(เหมือนโฆษณาในรถไฟฟ้าใต้ดิน)

### TEXT

“กรุณานำพิมพ์ชื่อแล้วกด enter”

เมื่อประตูเปิดออกมีข้อความ “ยินดีต้อนรับคุณ.....  
เข้าสู่บทเรียนมัลติมีเดีย “เรื่อง.....”

### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีของ Robert Gagne เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน

### การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)

การปฏิสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยตรง องค์ประกอบที่มีผลต่อส่วนนี้ได้แก่ ผู้เรียนกับบทเรียน โดยพื้นฐานแล้วการปฏิสัมพันธ์เกิดจากการที่ผู้เรียนตอบคำถามบทเรียนแล้วได้รับการตรวจปรับคำตอบจากบทเรียน แต่การปฏิสัมพันธ์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่นั้น ยังมีการร่วมกิจกรรมระหว่างบทเรียน จึงกล่าวได้ว่าการปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นตลอดเวลาในกระบวนการเรียนรู้

เสียง.....

ภาพนิ่ง ภาพประตู

## STORY BOARD

### บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง..... Main Menu..... เรื่องย่อย..... หน้าจอหลักที่.....2..... หน้าจอย่อยที่.....



เสียง.....

#### ภาพนิ่ง

ภาพห้องมีเฟอร์นิเจอร์ ในตอนแรกที่เปิดหน้าจอออกมา ภาพจะเป็นสีเทา จะมีบางส่วนที่เป็นภาพสี (ในส่วนของคลิกได้ ได้แก่ แนะนำบทเรียน วัตถุประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียน)

#### ภาพเคลื่อนไหว

เมื่อทำ mouse ไปวางในบริเวณต่าง จะปรากฏตัวอักษร หัวข้อหลักต่างๆ ใน main Menu บางส่วนจะสามารถคลิกได้ บางส่วนเป็นสีเทาคลิกไม่ได้ จนกว่าจะเรียนไปเป็นลำดับชั้น ส่วนที่ผู้เรียนได้เรียนไปตามขั้นตอนแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีทั้งหมด เมื่อมาเรียนในครั้งที่ 2 จะสามารถคลิกเลือกได้

#### TEXT

- แนะนำบทเรียน
- วัตถุประสงค์
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- เนื้อหาบทเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน
- ออกจากบทเรียน

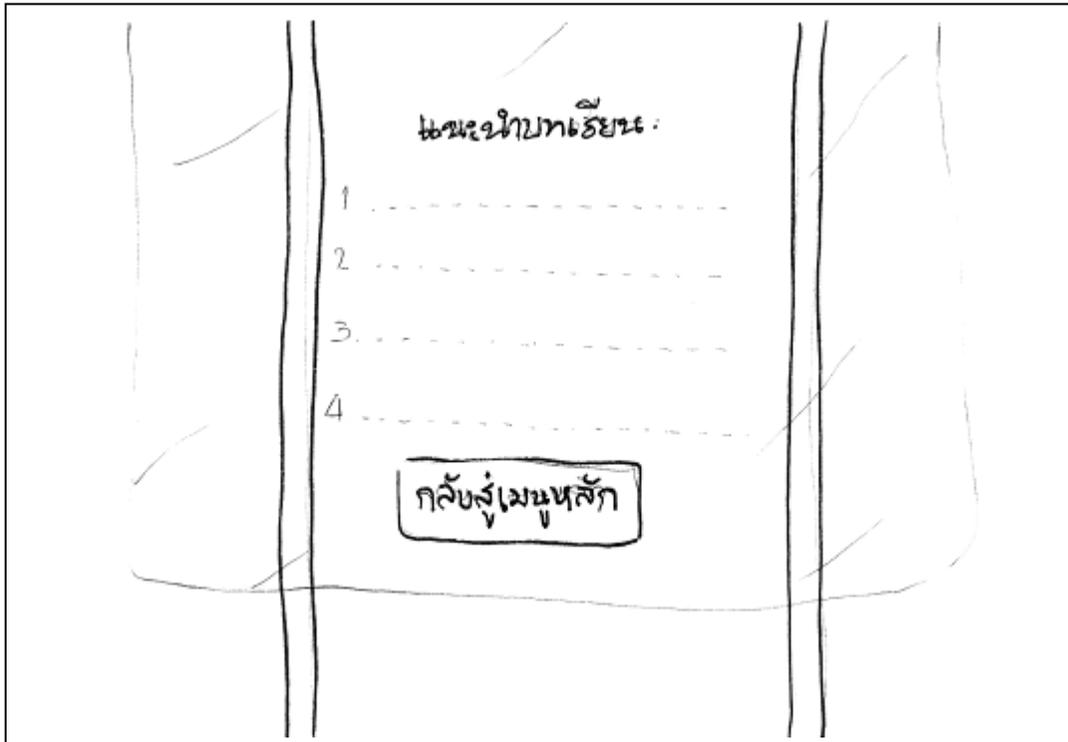
#### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

เป็นการนำเสนอในลักษณะของ Learning Map แสดงรายชื่อหัวเรื่องย่อยทั้งหมด ในรูปของความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน เพื่อแสดงให้เห็นผู้เรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่องทั้งหมด

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....แนะนำบทเรียน.....เรื่องย่อย.....หน้าจอหลักที่.....2.....หน้าจอย่อยที่.....1.....



### ภาพเคลื่อนไหว

เมื่อคลิกปุ่ม เห็นภาพภายในห้อง  
มีม่านเลื่อนลงมา

### TEXT

แนะนำบทเรียน

- แนะนำการใช้บทเรียน
- ปุ่ม
- หัวข้อหลักต่างๆ ฯลฯ

มีปุ่มกลับสู่เมนูหลัก

ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

เพื่อแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนและการควบคุมบทเรียน

### เสียง

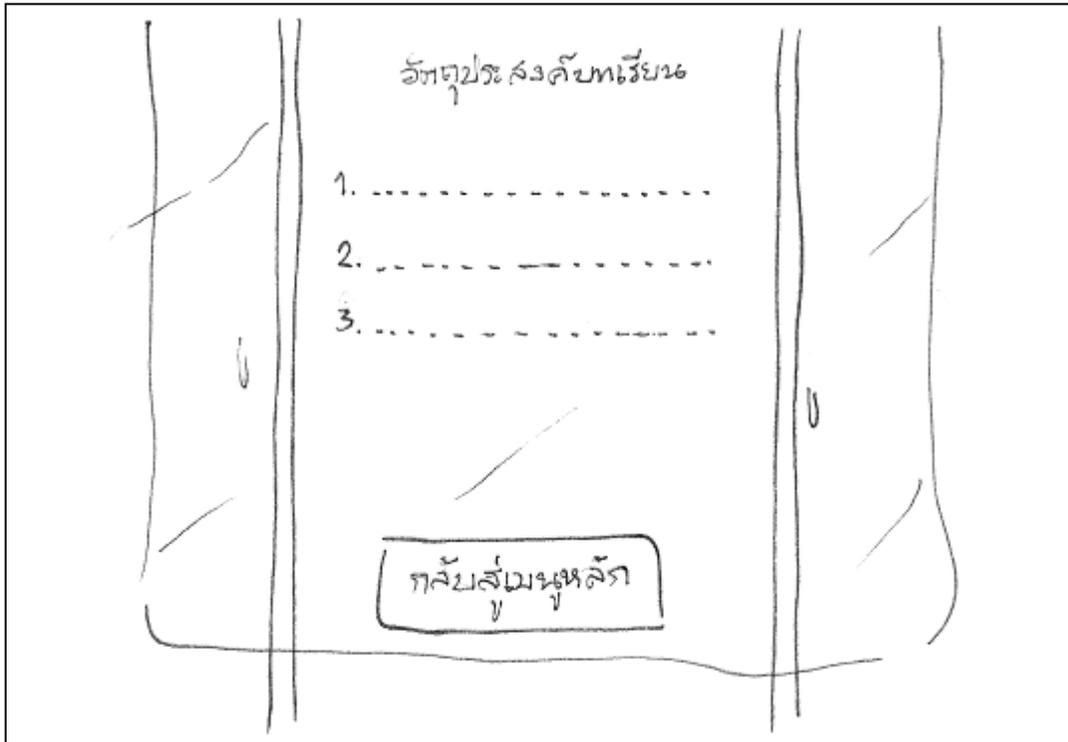
1. เสียงประตูเลื่อน
2. เสียงปุ่ม (mouse over)
3. เสียงม่าน

ภาพนิ่ง 1. ภาพประตูกระจกเลื่อน (ห้องครัว) 2. ปุ่มต่างๆ

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง..... วัตถุประสงค์บทเรียน..... เรื่องย่อย..... หน้าจอหลักที่.....2..... หน้าจอย่อยที่.....1.....



### เสียง

1. เสียงประตูเลื่อน
2. เสียงปุ่ม (mouse over)
3. เสียงมัน

ภาพนิ่ง ภาพประตูกระจกเปิดเข้าสู่ห้องภายในบ้าน (ห้องนอน)

### ภาพเคลื่อนไหว

หลังจากผู้เรียนคลิกเข้ามาอ่านวัตถุประสงค์ เมื่อคลิกปุ่มเห็นภาพภายในบริเวณห้อง มีมันเลื่อนลงมา

### TEXT

วัตถุประสงค์บทเรียน

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายการเขียนแบบมาตรฐานของการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
4. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์งานออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
5. ผู้เรียนสามารถออกแบบชิ้นงานการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้

ได้

ปุ่มกลับสู่เมนูหลัก

### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....แบบทดสอบก่อนเรียน..... เรื่องย่อย..... หน้าจอหลักที่.....2..... หน้าจอย่อยที่.....1.....



### เสียง

1. เสียงประตูลิโตน
2. เสียงปุ่ม เมื่อนำเมาส์ไปวางด้านบน (over)
3. เสียงผ่าน

ภาพนิ่ง ภาพประตูกระจกเปิดเข้าสู่ห้องภายในบ้าน (ห้องน้ำ)

### ภาพเคลื่อนไหว

หลังจากผู้เรียนคลิกเข้ามาทำแบบทดสอบประตูเลื่อนออกเห็นบริเวณภายในห้อง มีม่านเลื่อนลงมา

### TEXT

แบบทดสอบก่อนเรียน

(อธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ) มีปุ่ม

1. เข้าสู่แบบทดสอบ
2. กลับสู่เมนูหลัก

### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

เพื่อประเมินความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน

### การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)

การปฏิสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยตรง องค์ประกอบที่มีผลต่อส่วนนี้ได้แก่ ผู้เรียนกับบทเรียน โดยพื้นฐานแล้วการปฏิสัมพันธ์เกิดจากการที่ผู้เรียนตอบคำถามบทเรียนแล้วได้รับการตรวจปรับคำตอบจากบทเรียน แต่การปฏิสัมพันธ์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่นั้น ยังมีการร่วมกิจกรรมระหว่างบทเรียน จึงกล่าวได้ว่าการปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นตลอดเวลาในกระบวนการเรียนรู้

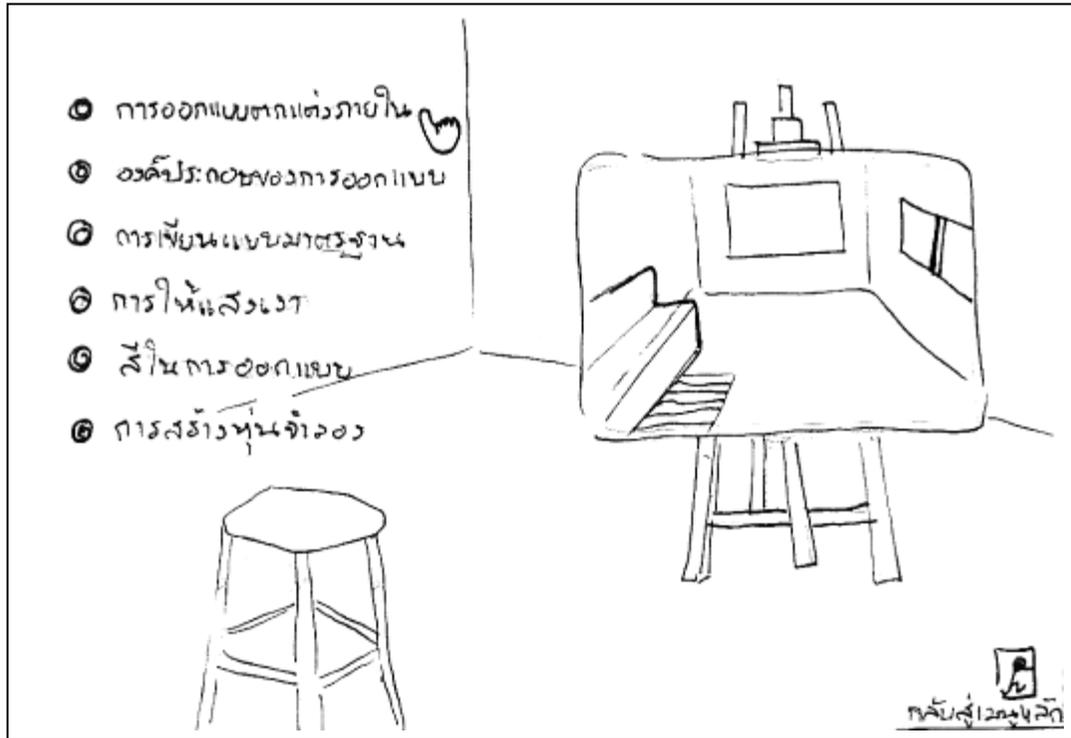
### การตรวจปรับ Feedback

เพื่อตรวจสอบและปรับให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระตลอดบทเรียน ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา เพื่อเพิ่มความสนใจ

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....เนื้อหาบทเรียน.....เรื่องย่อย.....Menu.....หน้าจอหลักที่.....2.....หน้าจอย่อยที่.....1.....



### เสียง

1. เสียงเพลง 2. เสียงปุ่ม Active

ภาพนิ่ง ภาพห้องของจิตรกร BG เป็นภาพจางๆ มีเพียงขาตั้งวาดรูปเด่นขึ้นมา

### ภาพเคลื่อนไหว

มีภาพที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อทั้ง 7 ปรากฏขึ้นใน Frame เมื่อนำ mouse ไปวางบนหัวข้อต่างๆ

### TEXT

- การออกแบบตกแต่งภายใน
- องค์ประกอบของการออกแบบ
- การเขียนแบบมาตรฐาน
- การให้แสงเงา
- สีในการออกแบบตกแต่งภายใน
- การสร้างหุ่นจำลอง

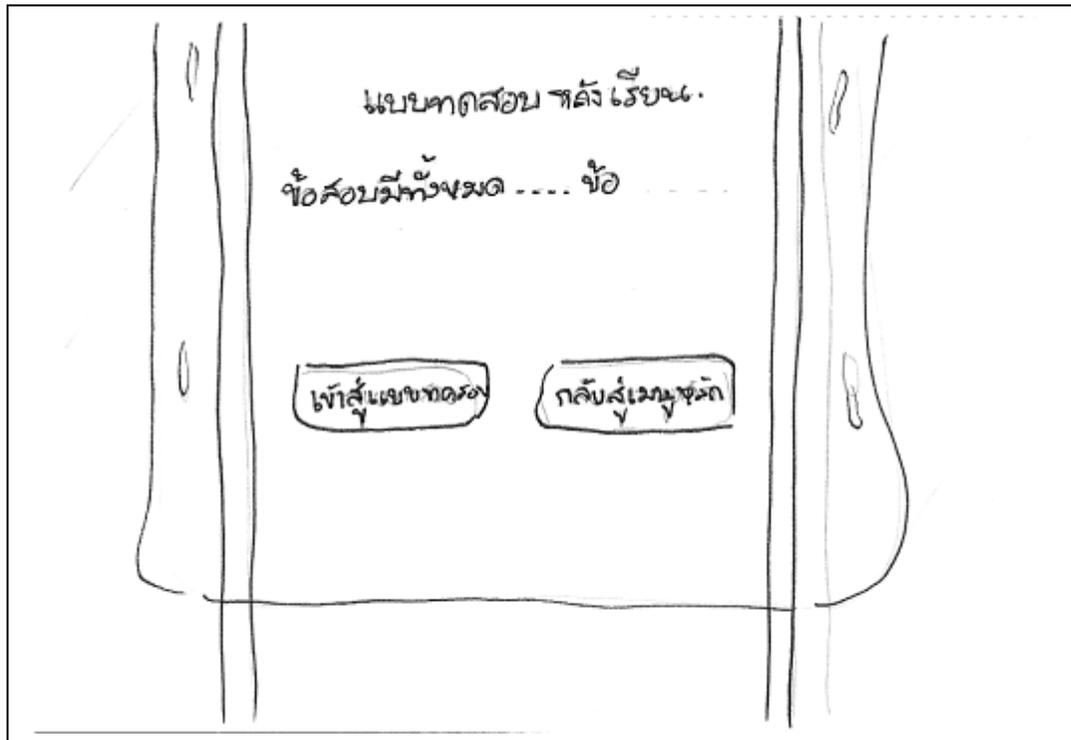
### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือ ภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....แบบทดสอบหลังเรียน.....เรื่องย่อย.....หน้าจอหลักที่.....2.....หน้าจอย่อยที่.....1.....



### เสียง

1. เสียงประตูลื่น 2. เสียงปุ่ม (mouse over) 3. เสียงมัน

ภาพนิ่ง 1. ภาพประตูกระจกเลื่อน (ห้องอาหาร) 2. ปุ่ม

### ภาพเคลื่อนไหว

ประตูเลื่อนออกเห็นภาพภายในห้อง  
มีมันเลื่องลงมา

### TEXT

คำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบ

### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

เพื่อตรวจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน Performance Test ตรวจวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

### การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)

การปฏิสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับกระบวนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยตรงองค์ประกอบที่มีผลต่อส่วนนี้ได้แก่ ผู้เรียนกับบทเรียน โดยพื้นฐานแล้วการปฏิสัมพันธ์เกิดจากการที่ผู้เรียนตอบคำถามบทเรียนแล้วได้รับการตรวจปรับคำตอบจากบทเรียน แต่การปฏิสัมพันธ์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่นั้น ยังมีการร่วมกิจกรรมระหว่างบทเรียน จึงกล่าวได้ว่า การปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นตลอดเวลาในกระบวนการเรียนรู้

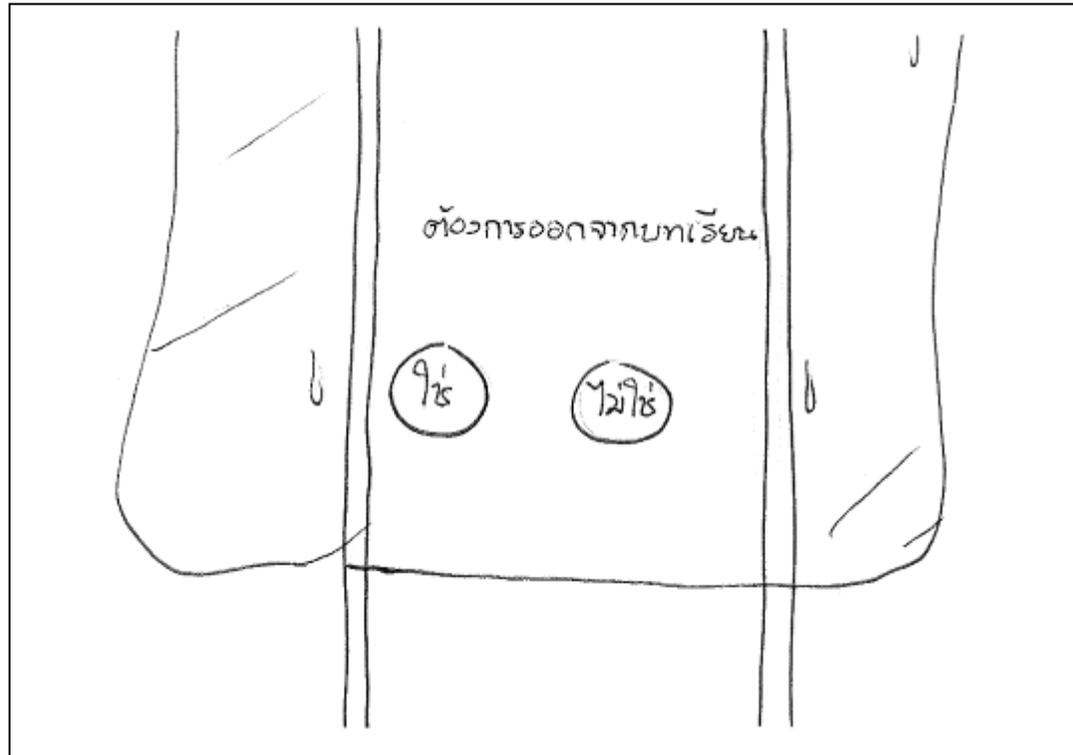
### การตรวจปรับ Feedback

เพื่อตรวจสอบและปรับให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระตลอดบทเรียน ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังช่วยย้ำความเข้าใจในเนื้อหา เพื่อเพิ่มความสนใจ

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....ออกจากบทเรียน..... เรื่องย่อย..... หน้าจอหลักที่..... หน้าจอย่อยที่.....



### ภาพเคลื่อนไหว

ประตูกระจกเลื่อนเปิด เห็นผ้า幔ปิดไว้ หลังผ้า幔เป็นภาพด้านนอกของตัวบ้าน (สวนหย่อม ฯลฯ) เมื่อผู้เรียนคลิก “ใช่” 幔จะเลื่อนขึ้น เมื่อผู้เรียนคลิก “ไม่ใช่” จะกลับไป main Menu

### TEXT

- ต้องการออกจากบทเรียน
- ใช่
- ไม่ใช่

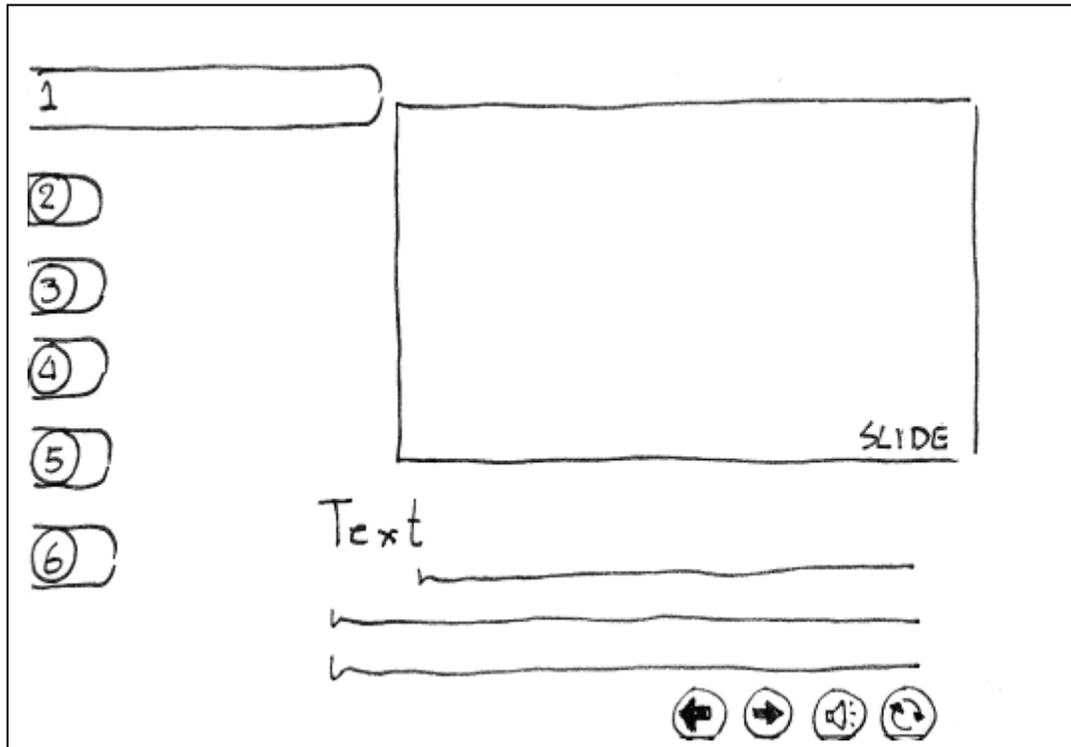
เสียง เสียงประตูเลื่อน

ภาพนิ่ง 1. ภาพประตูกระจก 2. ผ้า幔

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....เนื้อหาบทเรียน.....เรื่องย่อย.....การออกแบบตกแต่งภายใน.....หน้าจอหลักที่.....3.....หน้าจอย่อยที่.....1.....



### เสียง

1. เสียงตาม 2. เสียงปุ่ม 3. เพลง

ภาพนิ่ง ปุ่มทั้ง 5 ปุ่ม เมื่อนำ mouse ไปวาง ปุ่มจะขยายขึ้น

### ภาพเคลื่อนไหว

Slide ภาพจริง ที่เกี่ยวกับเนื้อหา (เลื่อนขวา)

### TEXT

การออกแบบตกแต่ง (Decorative Design) เป็นการออกแบบเพื่อการออกแบบสิ่งต่างๆ ให้สวยงามและเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น นักออกแบบตกแต่งเรียกว่า มัณฑนากร (Decorator) ซึ่งมักทำงานร่วมกับสถาปนิก งานออกแบบประเภทนี้ได้แก่

- งานตกแต่งภายใน (Interior Design)
- งานตกแต่งภายนอก (Exterior Design)
- งานจัดสวนและบริเวณ (Landscape Design)
- งานตกแต่งมุมแสดงสินค้า (Display)
- การจัดนิทรรศการ (Exhibition)
- การจัดบอร์ด
- การตกแต่งผิวหน้าของสิ่งต่างๆ เป็นต้น

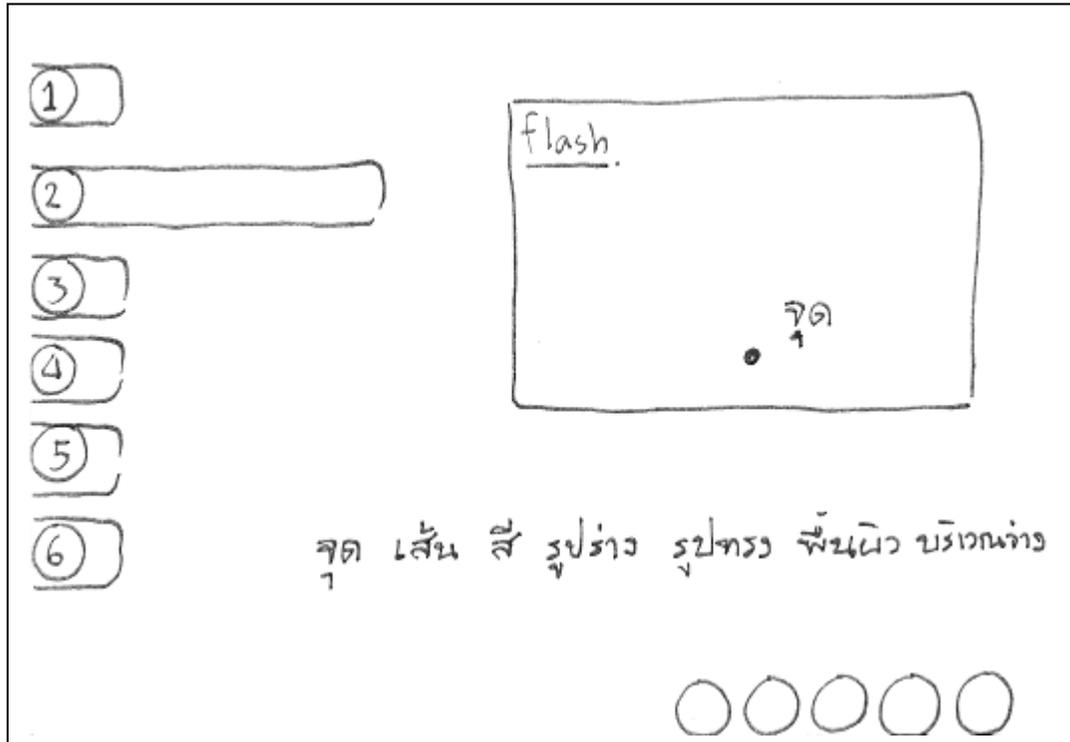
### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือ ภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

**STORY BOARD**

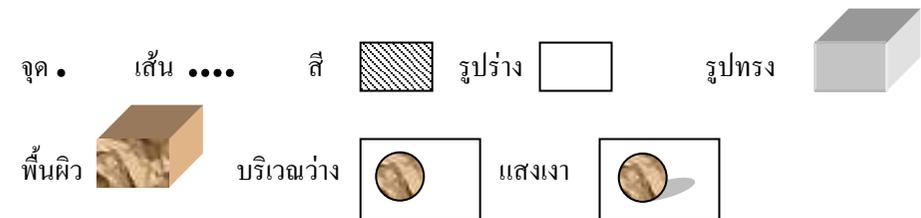
บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....เนื้อหาบทเรียน.....เรื่องย่อย.....องค์ประกอบของการออกแบบ.....หน้าจอหลักที่.....4.....หน้าจอย่อยที่.....



ภาพเคลื่อนไหว

ภาพจุด 1 ภาพ เปลี่ยนเป็นจุดเรียงต่อกันเป็นเส้น เส้นเปลี่ยนเป็นสี เส้นต่อกันเป็นรูปร่าง ต่อเส้นออกไปเป็นความหนา เกิดเป็นรูปทรง ภาพ zoom out ออกมาเป็นรูปทรงหลายๆอัน เกิดเป็น พื้นผิวของวัตถุ zoom out เห็นวัตถุและบริเวณว่าง มีแสงเงา



TEXT

จุด, เส้น, รูปร่าง, รูปทรง, พื้นผิว, บริเวณว่าง

ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2มิติ ภาพ 3มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

เสียง บรรยายตามขั้นตอน flash

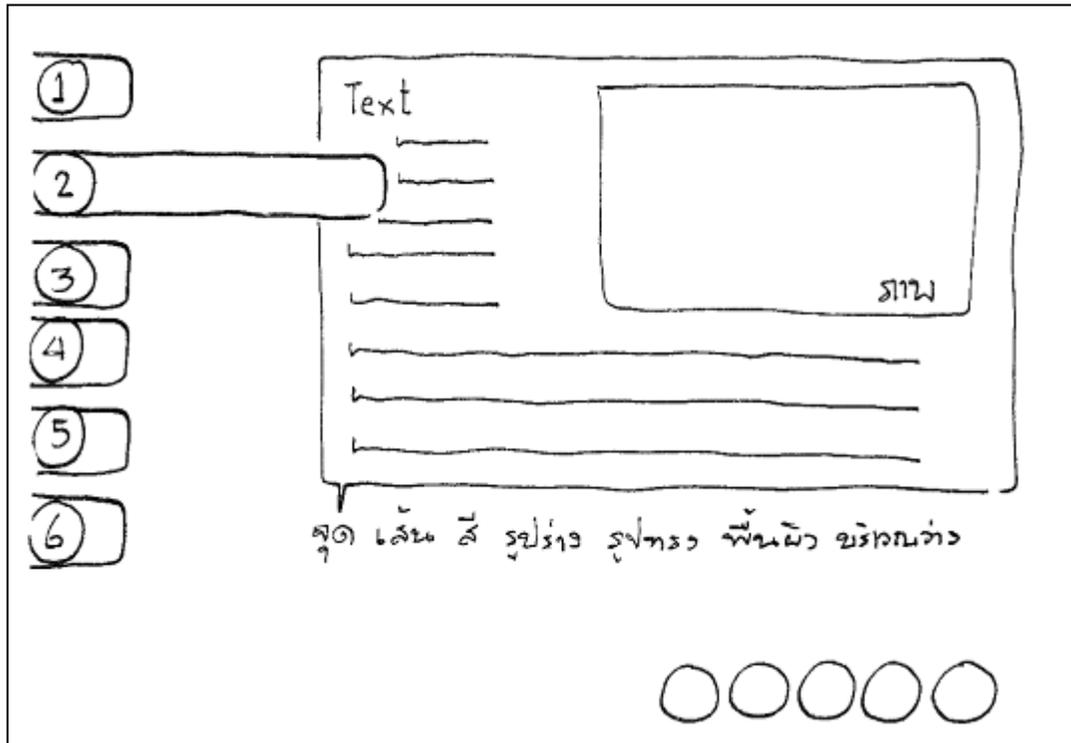
ภาพนิ่ง

.....

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....องค์ประกอบของการออกแบบ..... เรื่องย่อย.....จุด.....หน้าจอหลักที่.....หน้าจอย่อยที่.....



เสียง 1. เสียงตาม text 2. เสียงดนตรี

ภาพนิ่ง ภาพประกอบเนื้อหา

\*อ้างอิง หลักการออกแบบ (Principles of Design) พาสนา ตันทลักษณ์ พิทักษ์อร กทม. 2526

### ภาพเคลื่อนไหว

เมื่อนำมาสมาทที่หัวข้อต่าง ๆ ก็จะแสดงรายละเอียดขึ้นมา พร้อมกับภาพประกอบ

### TEXT

จุด (Point , dot)

จุดเป็นพื้นฐานเบื้องต้น และมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบทุกชนิด จุดเมื่อเรียงต่อกันตามตำแหน่งเหมาะสมและซ้ำๆ กัน ทำให้เห็นเป็นเส้น รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิว และการออกแบบที่น่าตื่นตาตื่นใจได้ เราสามารถพบเห็นจุดได้ทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ข้าวโพด รวงข้าว เมล็ดถั่ว เปลือกหอย ฯลฯ

การนำจุดมาออกแบบ สามารถจะออกแบบได้หลายๆชนิด ดังนี้

1. ลักษณะที่เรียงกันและซ้ำกัน (Repetition)
2. ลักษณะการจัดโดยใช้จังหวะที่ซ้ำกัน (Rhythm)
3. ลักษณะการจัดโดยให้เหมือนกัน สมดุลกันทั้ง 2 ข้าง
4. ลักษณะการจัดโดยให้สมดุลกัน โดยไม่เหมือนกันทั้ง 2 ข้าง (Asymmetrical Balance)
5. ลักษณะจัดให้เป็นแบบ (Pattern) ต่างๆ
6. การจัดวางจุดในภาพ (Compositions with points)

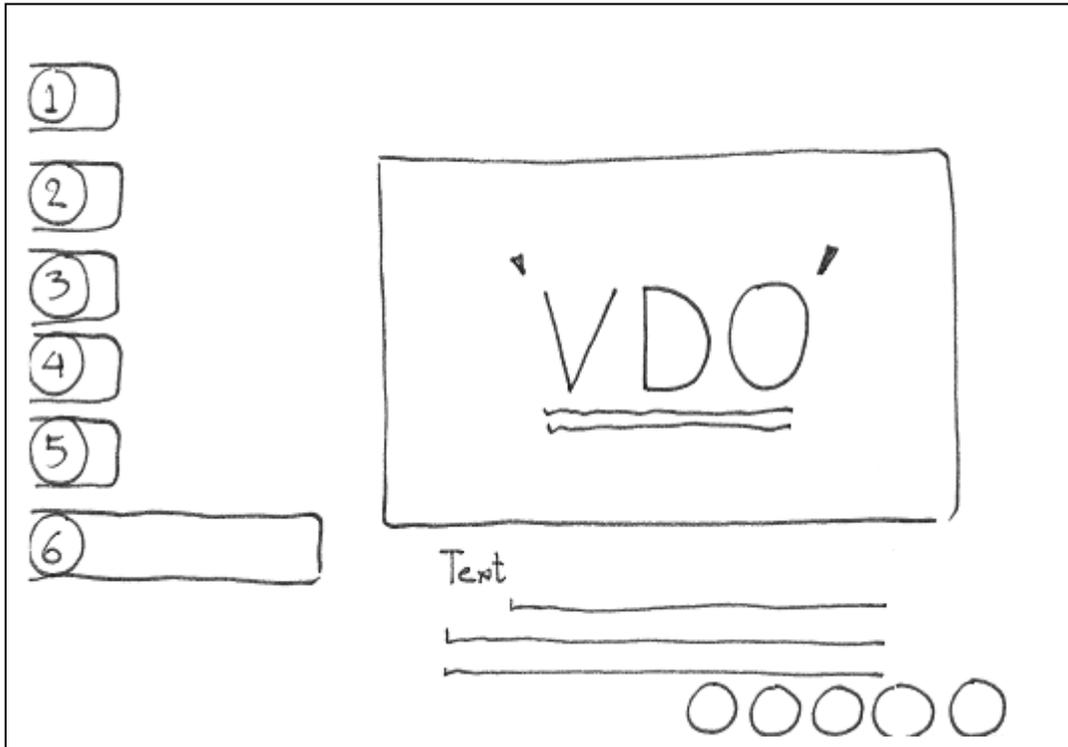
### ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2มิติ ภาพ 3มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....การเขียนแบบ (Drafting)..... เรื่องย่อย..... หน้าจอหลักที่..... หน้าจอย่อยที่.....



**TEXT** ขึ้นตามเสียง พร้อมอธิบายรายละเอียดตามภาพ

**ภาพนิ่ง**

\*อ้างอิง การออกแบบเขียนแบบ ชัยยุทธ รัตตานุกุล ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 3 กรมอาชีวศึกษา 2533

### ภาพเคลื่อนไหว

เมื่อนำเมาส์มาที่หัวข้อต่าง ๆ ก็จะแสดงรายละเอียดขึ้นมา พร้อมกับภาพประกอบ

### เสียง

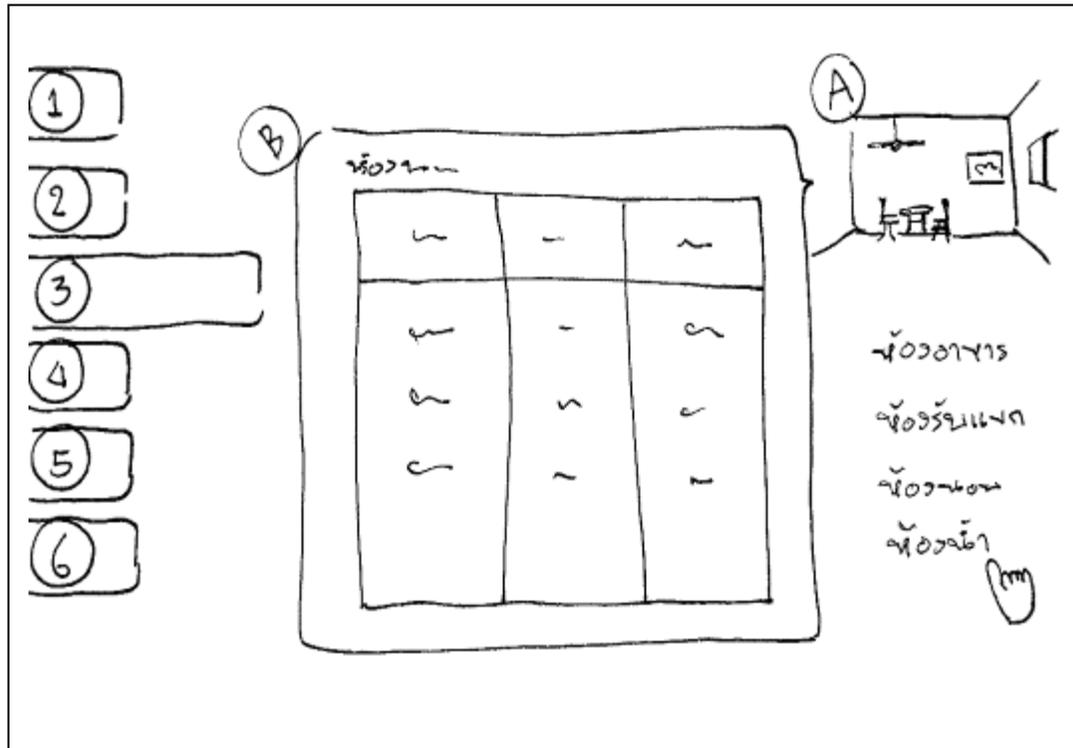
เครื่องมือที่จำเป็นในงานเขียนแบบมีดังนี้

1. โต๊ะเขียนแบบ คิวโต๊ะจะต้องเรียบ มีขนาดประมาณ  $90 \times 120$  ซม. หรือ  $120 \times 150$  ซม. แผ่นโต๊ะได้ฉาก และสามารถปรับความลาดเอียงได้ มีแนวขอบด้านล่างเพื่อกันอุปกรณ์ตกหล่น มีความสูงกว่าโต๊ะทำงานทั่วไป 10-15 ซม. มีโคมไฟให้แสงสว่าง และเก้าอี้พิเศษที่สามารถปรับได้
2. ไม้ทึ่ (T-Square) มีลักษณะเหมือนตัวที ด้านหัวทำจากพลาสติกหนาหรือทำด้วยไม้ มีความยาวตั้งแต่ 75-120 ซม. มีมาตราส่วนวัดระยะเป็นนิ้วหรือเซนติเมตร แต่ในปัจจุบันผู้ผลิตโต๊ะเขียนแบบได้ผลิตบรรทัดขนาดประกอบติดมากับโต๊ะเป็นชุดเพื่อความสะดวกในการทำงานมากขึ้น
3. บรรทัดสามเหลี่ยม (Set-Square) มี 2 ชนิด คือ
  1. เซท 45 องศา (45 Triangle)
  2. เซท 30 องศา (30-60 Triangle)
4. แผ่นกำบังลบเส้น (Erasing Shield) หรือ แผ่นชอล์ค เป็นแผ่นพลาสติกบางใส ขนาดประมาณ  $7.5 \times 10$  ซม. ใช้ในการที่จะต้องใช้ยางลบก่อนโฉบไปบนแผ่นชอล์คนี้ เมื่อนำแผ่นชอล์คทาบบนเส้นตรง ลักษณะของช่องเลือกลบเฉพาะที่ เพื่อให้เส้นใกล้เคียงไม่โดนลบ
5. เทปติดกระดาษ (Drafting tape) นิยมใช้ขนาดกว้าง 24 มม. เมื่อติดแล้วสามารถแกะออกได้ โดยกระดาษไม่ขาด ใช้ติดผืนนี้ทั้ง 4 มุม

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง..... เรื่องย่อย ขนาดมาตรฐานของเครื่องเรือน หรือเฟอร์นิเจอร์ หน้าจอหลักที่..... หน้าจอย่อยที่.....



ภาพเคลื่อนไหว

Mouse over ที่ text ปรากฏที่ภาพ A คลิกอีกครั้งมีกรอบ B

TEXT

Text ตรงตามตาราง

ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

เสียง

1. ตาม text 2. ปุ่ม 3. เพลง

ภาพนิ่ง

**STORY BOARD**

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง..... เรื่องย่อย การฝึกอ่านแบบ หน้าจอหลักที่..... หน้าจอย่อยที่.....

การฝึกอ่านแบบ

**Text**

.....

.....

.....

.....

.....

ภาพเคลื่อนไหว

Flash ภาพแสดงวิธีการอ่านแบบ  
เมื่อเสียงอธิบายถึงส่วนใด ส่วนนั้นจะปรากฏเป็นสี

**TEXT**

ฝึกการอ่านแบบ  
ตัวอย่างการอ่านแบบ  
Text ตามที่แนบมา  
ภาพประกอบ ตามที่แนบมา

**ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย**

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2มิติ ภาพ 3มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

**เสียง**

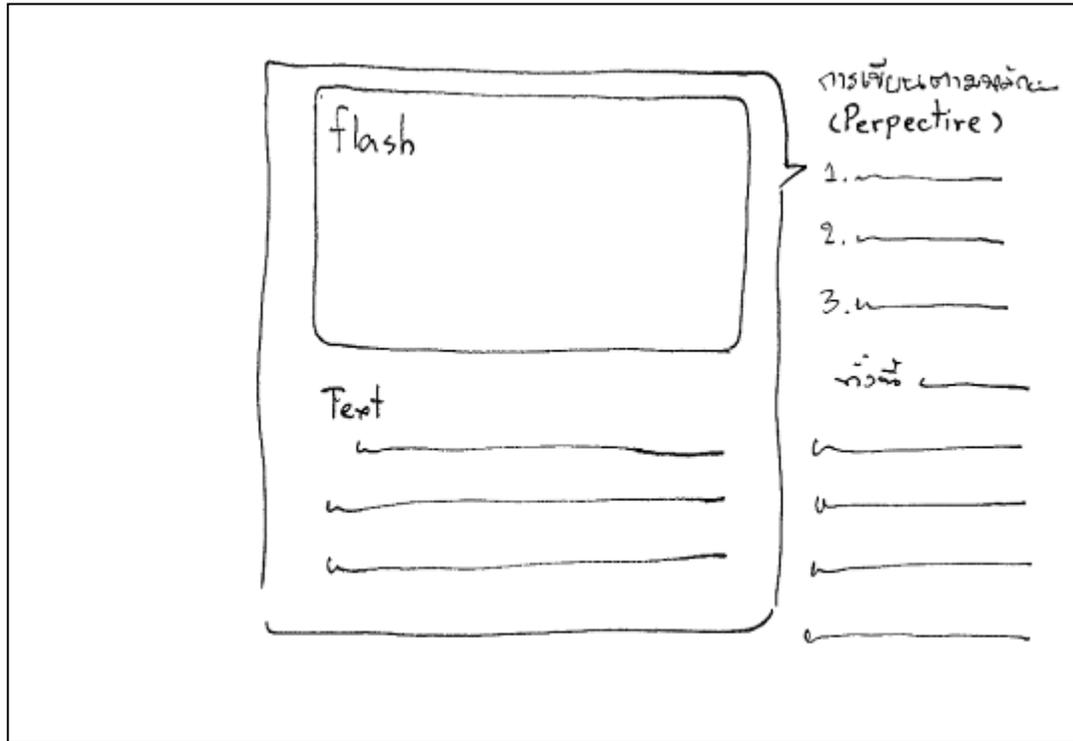
1. ตาม text
2. ปุ่ม
3. เพลง

**ภาพนิ่ง** ปุ่ม 5 ปุ่ม

**STORY BOARD**

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง..... เรื่องย่อ การเขียนตามหลักทัศนียวิทยา หน้าจอหลักที่..... หน้าจอย่อยที่.....



ภาพเคลื่อนไหว

เมื่อคลิก 1.....2.....3..... จะมี Flash ขึ้นตามหัวข้อ แสดงการเขียน Per ทั้ง 3 แบบ ตามลำดับ

TEXT

Text B, C, D ขึ้นในกรอบพร้อม Flash ตามลำดับหัวข้อ

ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2มิติ ภาพ 3มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือ ภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

เสียง

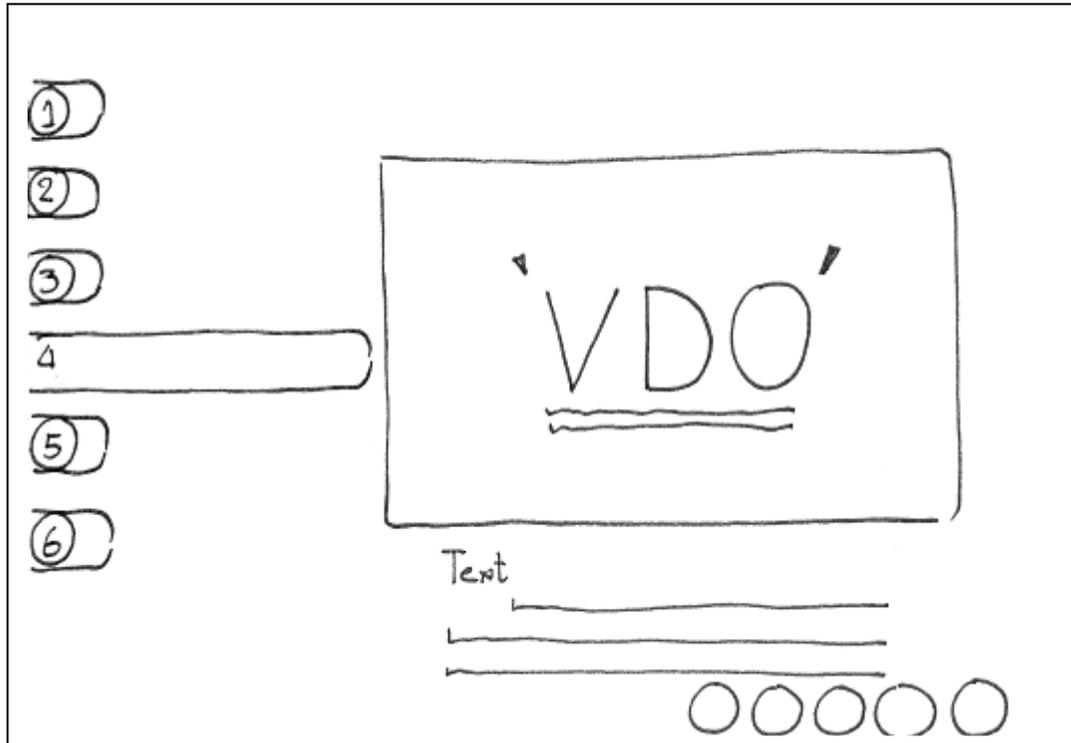
1. ตาม text 2. ปุ่ม 3. เพลง

ภาพนิ่ง ปุ่ม 5 ปุ่ม

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....ทิศทางของแสง.....เรื่องย่อย.....หน้าจอหลักที่.....หน้าจอย่อยที่.....



### ภาพนิ่ง

.....  
 .....

### ภาพเคลื่อนไหว

VDO

### TEXT

ทิศทางของแสง

1. แสงที่มาจากแหล่งกำเนิดโดยตรง
  - 1.1 แสงแดดให้ลำแสงขนาน
  - 1.2 แสงจากหลอดไฟ
2. แสงที่มาจาก การสะท้อนผิววัตถุ
3. แสงที่ส่องผ่านตัวกลาง

### เสียง

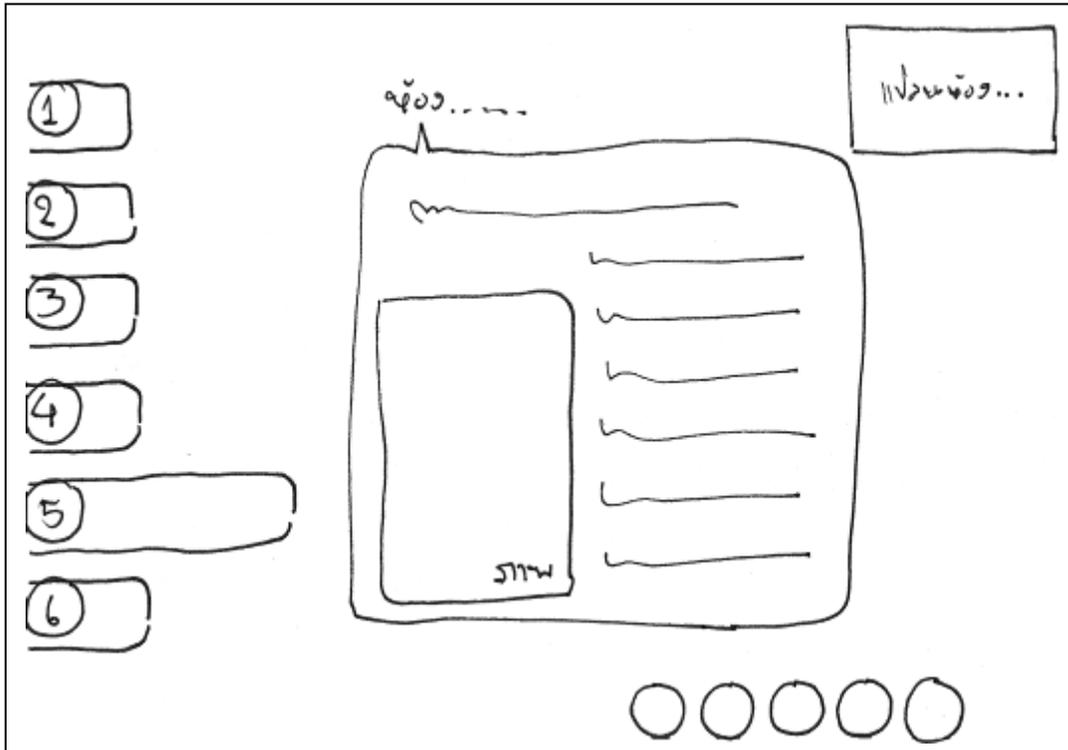
ทิศทางของแสง

1. แสงที่มาจากแหล่งกำเนิดโดยธรรมชาติ มีทิศทางเป็นเส้นตรง
  - 1.1 แสงแดดให้ลำแสงขนาน เนื่องจากดวงอาทิตย์อยู่ไกลจากโลกมาก ทิศทางของลำแสงจึงแตกต่างกันน้อยมาก เมื่อส่องวัตถุจะเกิดเงาที่มีขนาดเท่ากับวัตถุด้านที่ถูกแสง
  - 1.2 แสงจากหลอดไฟฟ้า จะให้ลำแสงที่บานเป็นรูปกรวยเนื่องจากหลอดไฟที่มีขนาดเล็กและอยู่ไม่ไกลจากวัตถุ เมื่อส่องวัตถุจะเกิดเงาที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุเสมอ
2. แสงที่มีจากการสะท้อนผิววัตถุ จะมีทิศทางของมุมสะท้อนเท่ากับมุมที่แสงตกกระทบวัตถุ
3. แสงที่ส่องผ่านตัวกลาง เช่น กระจก ผุ่นละออง ใอน้ำ ฯลฯ จะเกิดการหักเหและการกระเจิงแสง ทำให้ไม่ทราบทิศทางแน่นอน

## STORY BOARD

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....สีในการออกแบบตกแต่งภายใน..... เรื่องย่อย.....สีสำหรับการตกแต่งภายใน..... หน้าจอหลักที่..... หน้าจอย่อยที่.....



เสียง .....

ภาพนิ่ง

แปลนบ้าน แสดงห้องต่าง ๆ เมื่อนำ mouse ไปวาง จะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยม มี Text พร้อมมีรูปภาพตัวอย่าง

ภาพเคลื่อนไหว

เมื่อ Mouse มา Over ที่รูปห้อง.....บนแปลนบ้าน ให้กรอบ Text ของห้องนั้นๆ ขึ้นมาอธิบาย พร้อมมีรูปภาพตัวอย่าง

TEXT

การใช้สีในห้องรับแขก

ควรใช้สีกระตุ้นอารมณ์ให้มีความรู้สึกตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา คือ สีอุ่นซึ่งเป็นสีที่อยู่ในจำพวกสีร้อน แต่ไม่ควรใช้สีสดแท้ๆ ควรลดความสดของสีลงจนกลายเป็นสีอ่อน

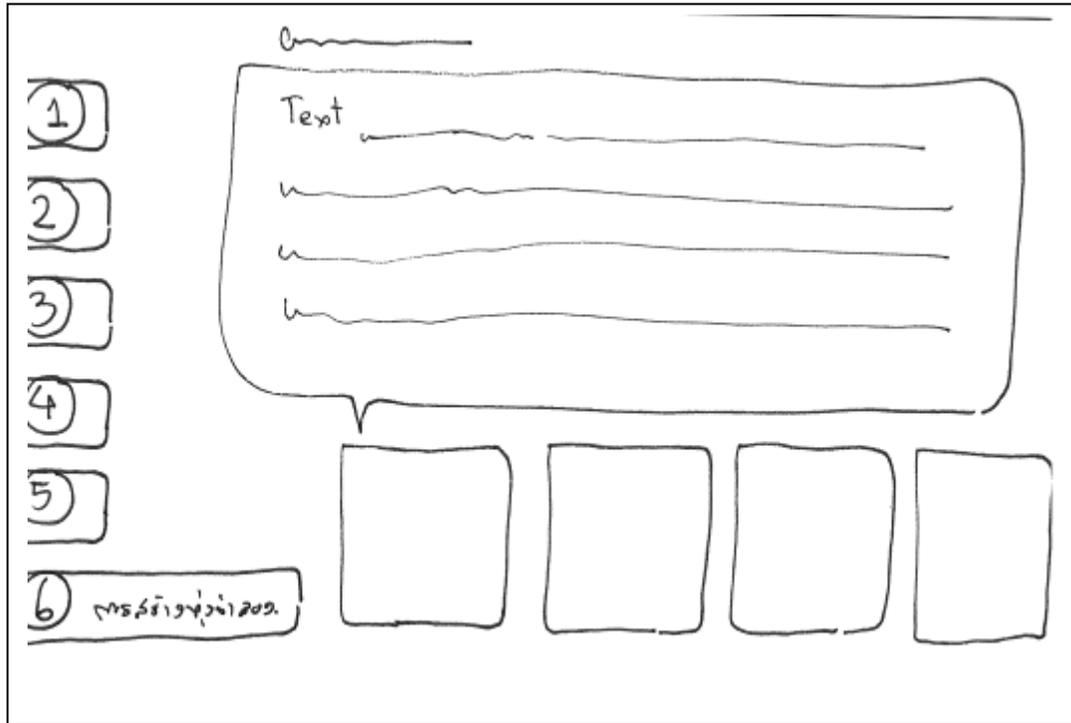
ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือ ภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

**STORY BOARD**

บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง.....การสร้างหุ่นจำลอง..... เรื่องย่อย..... ชนิดของหุ่นจำลอง..... หน้าจอหลักที่..... หน้าจอย่อยที่.....



ภาพเคลื่อนไหว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TEXT

หุ่นจำลองเพื่อหารายละเอียด (Clay studied model) ผู้ออกแบบจะสร้างขึ้นมาจาก อาจใหญ่กว่า หรือเท่าของจริง เพื่อทดสอบหาส่วนรายละเอียด เช่น ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ฯลฯ วัสดุที่ใช้เป็นปูนปลาสเตอร์ ดินน้ำมัน ไม้ เป็นต้น

เสียง .....

ภาพนิ่ง

ภาพตัวอย่างหุ่นจำลอง 4 ประเภท เมื่อนำ mouse ไปวาง ขนาดจะใหญ่ขึ้นเล็กน้อย ปรากฏกรอบ + Text

ทฤษฎี/หลักการในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ใช้ทฤษฎีนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne โดยการนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ ใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นำเสนอเป็นเฟรมๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ พยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือ ภาพกราฟิก ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

ภาคผนวก ก.  
คู่มือการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
การออกแบบสถาปัตย์เบื้องต้น

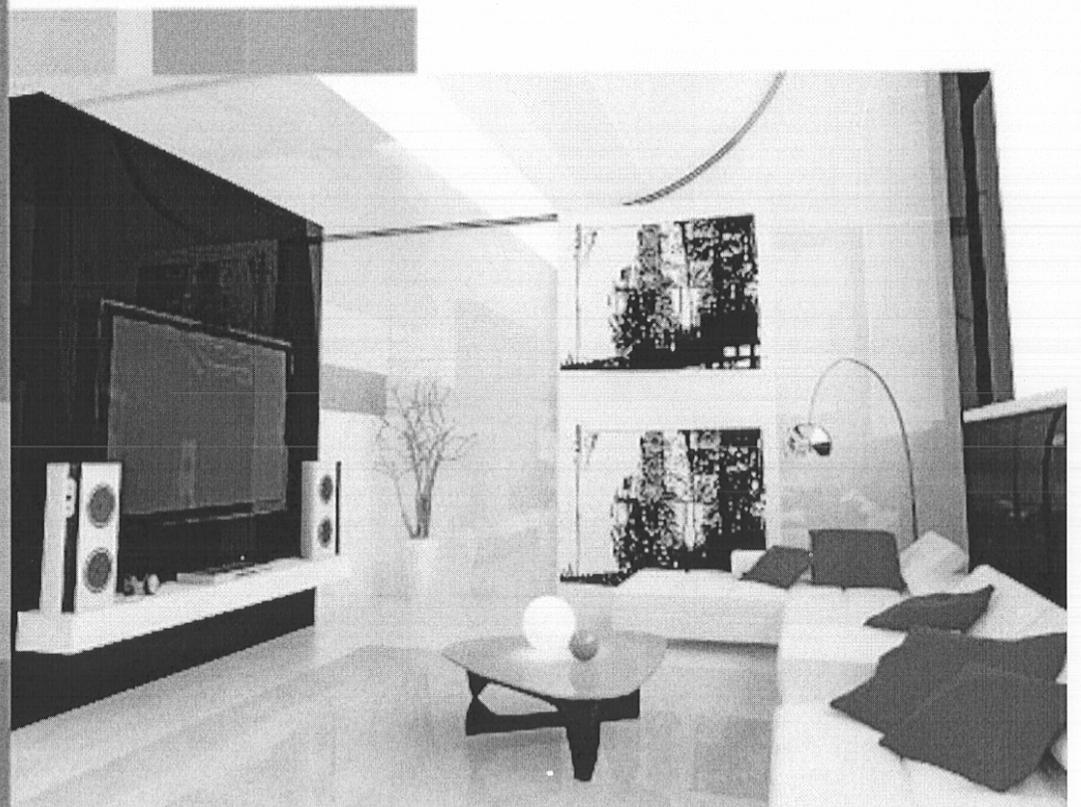


เว็บไซต์ : [www.tu.ac.th](http://www.tu.ac.th)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการออกแบบสถาปัตย์เบื้องต้น



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
การออกแบบสถาปัตย์เบื้องต้น



# คู่มือการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย สาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์)

เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ลักษณะสื่อที่ใช้เก็บ CD-ROM

เอกสารประกอบ คู่มือการใช้บทเรียน

## ขอขอบคุณ

อ.ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน

ภาคเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

อ.ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์

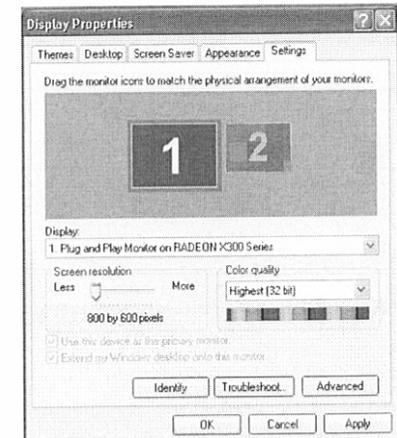
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

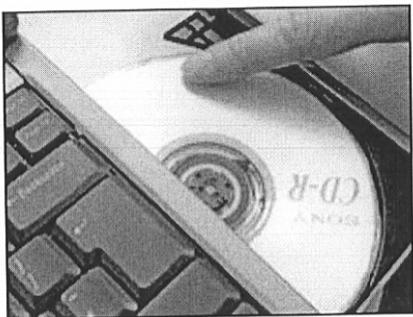
## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายการเขียนแบบมาตรฐานของการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
4. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์งานออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้
5. ผู้เรียนสามารถออกแบบชิ้นงานการออกแบบตกแต่งเบื้องต้นได้

## อุปกรณ์การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. คอมพิวเตอร์ PC หรือ Note Book ที่มีระบบมัลติมีเดีย
2. ปรับค่าความละเอียดหน้าจอ 800x 600 Pixels ความละเอียดของสีตั้งแต่ 16 bit ขึ้นไป
3. Drive CD-ROM





### ระบบคอมพิวเตอร์ที่จำเป็น

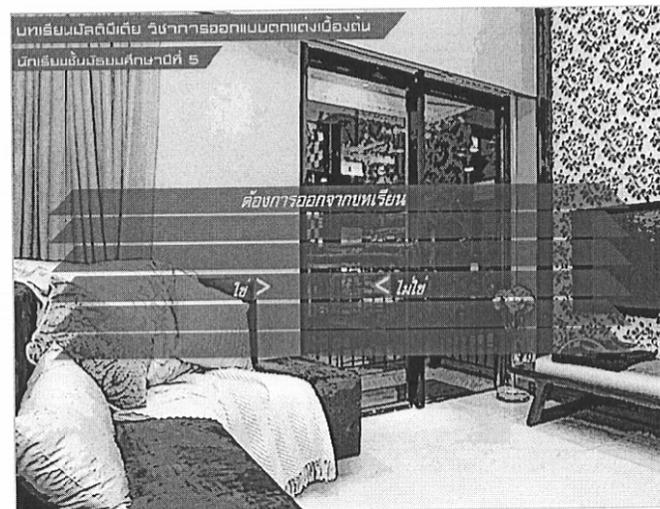
1. คอมพิวเตอร์ (PC) หรือ Note Book
2. CPU Pentium 3 หรือเทียบเท่า ความเร็วตั้งแต่ 500 MB ขึ้นไป
3. RAM 64 MB ขึ้นไป
4. ระบบปฏิบัติการใน Window Xp

### การใช้งานแผ่นโปรแกรม

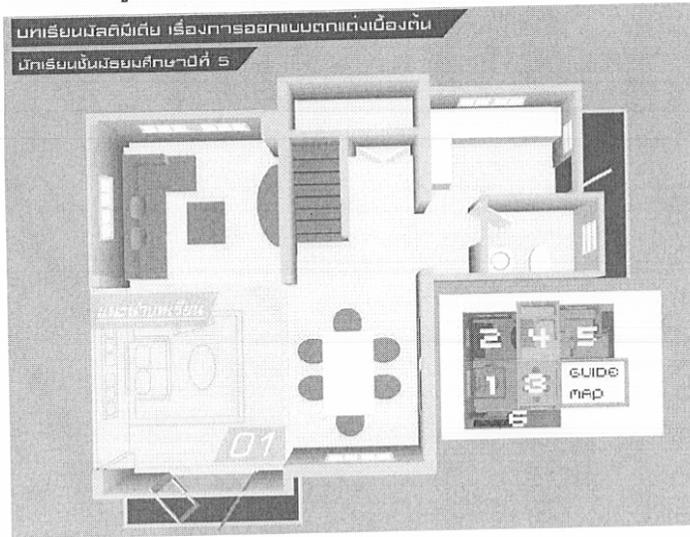
1. ใส่แผ่น ซีดี-รอม ลงในช่องใส่แผ่นซีดี-รอม
2. เครื่องจะทำการอ่านแผ่นซีดี-รอม โดยอัตโนมัติ (Auto Run)

5. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบให้เลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 30 ข้อ หากผู้เรียนต้องการทำแบบทดสอบให้คลิกเลือกปุ่ม “เข้าสู่แบบทดสอบ” หากไม่ต้องการให้คลิกเลือกปุ่ม “กลับสู่เมนูหลัก” เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบทุกข้อแล้ว โปรแกรมจะทำการสรุปผลและแจ้งให้ผู้เรียนทราบ

6. ออกจากโปรแกรม มีปุ่มให้เลือก 2 ปุ่ม เพื่อเป็นการยืนยันว่าต้องการออกจากบทเรียน



- โปรแกรมเข้าสู่หน้าหลัก มีปุ่มให้ผู้เรียนเลือกดังนี้



1.แนะนำบทเรียน โดยการบอกรายละเอียดของบทเรียนว่ามีกี่ตอน และควรที่จะเรียนอะไรก่อนหรือหลัง เพื่อที่จะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.วัตถุประสงค์ เพื่อแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้บทเรียน

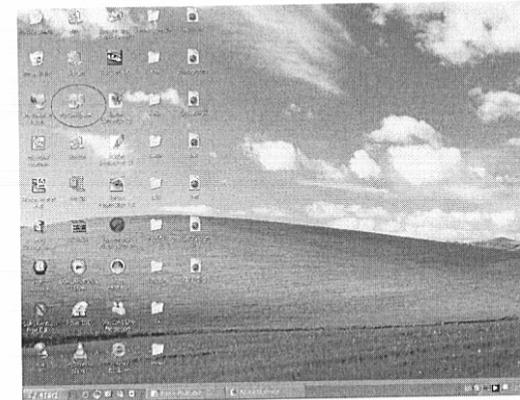
3.แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบให้เลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 30 ข้อ หากผู้เรียนต้องการทำแบบทดสอบให้คลิกเลือกปุ่ม "เข้าสู่แบบทดสอบ" หากไม่ต้องการให้คลิกเลือกปุ่ม "กลับสู่เมนูหลัก"

4.เนื้อหา ประกอบด้วย 6 เรื่องหลัก คือ ออกแบบตกแต่งภายใน องค์ประกอบของการออกแบบ การเขียนมาตรฐาน การให้แสงเงา สีในการออกแบบตกแต่งภายใน และการสร้างหุ่นจำลอง

ในกรณีที่โปรแกรมไม่ทำการ Auto Run

ในกรณีที่โปรแกรมไม่ทำการ Auto Run สามารถเข้าถึงโปรแกรมโดยตรงดังนี้

1. เข้าไปยัง My Computer



2. ไปยัง Drive CD ดับเบิลคลิกที่ File บทเรียนมัลติมีเดีย



Interior .swf  
Flash Movie  
5,125 KB

## บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



การเรียนรู้เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียนี้ เป็นการเรียนหรือการสอนเสริม (Tutorials) + การฝึกทักษะ (Drill and Practice) เป็นการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแทนผู้สอนในการที่จะทบทวนเนื้อหาแก่ผู้เรียน โดยจะมีทั้งเนื้อหาและกราฟิกบนจอภาพของคอมพิวเตอร์และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบและจะมีการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) เป็นระยะ ๆ การใช้คอมพิวเตอร์ลักษณะนี้ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เหมือนครูสอนทบทวนให้ผู้เรียน

## กิจกรรมการเรียนรู้

บทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้นประกอบด้วยส่วนบทนำ ภาพและเสียงเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน มีการโต้ตอบกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนพิมพ์ชื่อตัวเองลงไป แล้วกด ENTER โปรแกรมจะตอบรับผู้เรียน เมื่อผ่านบทนำแล้วโปรแกรมจะนำผู้เรียนไปยังรายการหลักซึ่งมีทางเลือกหลายทาง ได้แก่ 1.แนะนำบทเรียน 2.วัตถุประสงค์ 3.แบบทดสอบก่อนเรียน 4.เนื้อหา 5.แบบทดสอบหลังเรียน 6.ออกจากโปรแกรม

## คำแนะนำการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย

### เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

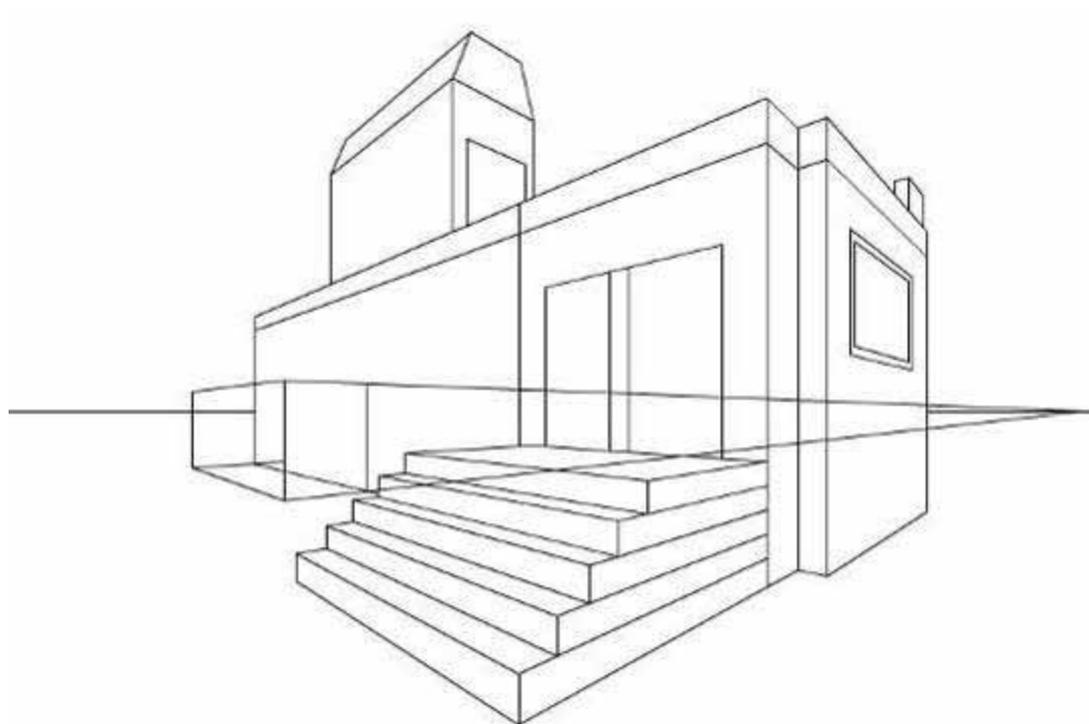
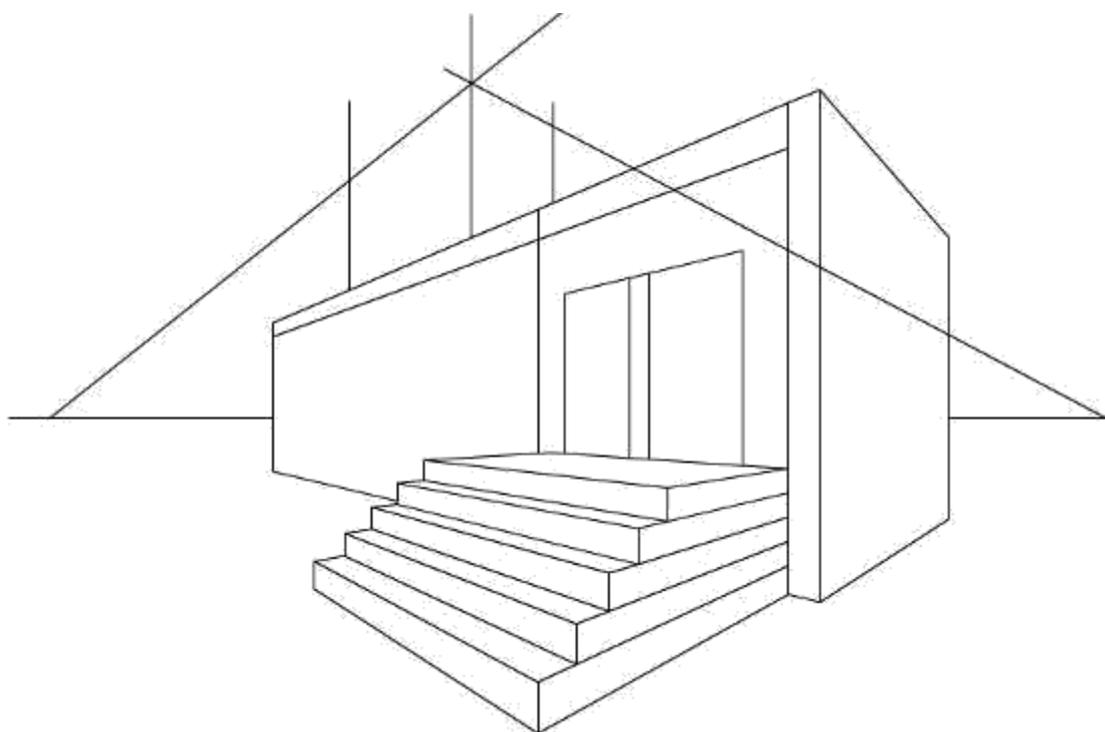
1. ต้องศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนก่อนทำการเรียนเพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการใช้งานก่อน
2. การนำเข้าสู่บทเรียน
  - โปรแกรมเริ่มแสดงบทนำ (Title)
  - การโต้ตอบกับบทเรียนโดยการพิมพ์ชื่อลงในส่วนที่กำหนดให้



ภาคผนวก ส.

ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย

ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบก่อนเรียน

21. ในการตกแต่งห้องนั่งเล่นของสถานพักฟื้นคนชรา ที่ตั้งอยู่บริเวณชายทะเล ควรเลือกพรมปูพื้นสีใด

1. ขาว เพื่อให้เกิดความรู้สึกสงบ สันโดษ
2. เขียว เพื่อให้เกิดความรู้สึกสดชื่น แจ่มใส
3. น้ำเงินเข้ม เพื่อให้กลมกลืนกับสีของน้ำทะเล
4. แดงสด เพื่อให้เกิดความรู้สึกกระปรี้กระเปร่า

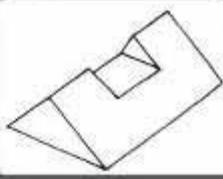
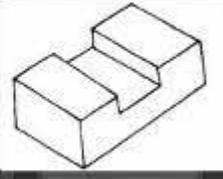
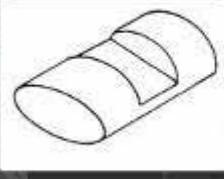
บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบก่อนเรียน

29. ภาพสามมิติของแปลน (ภาพมองจากด้านบน) และรูปด้านต่อไปนี้คือรูปใด

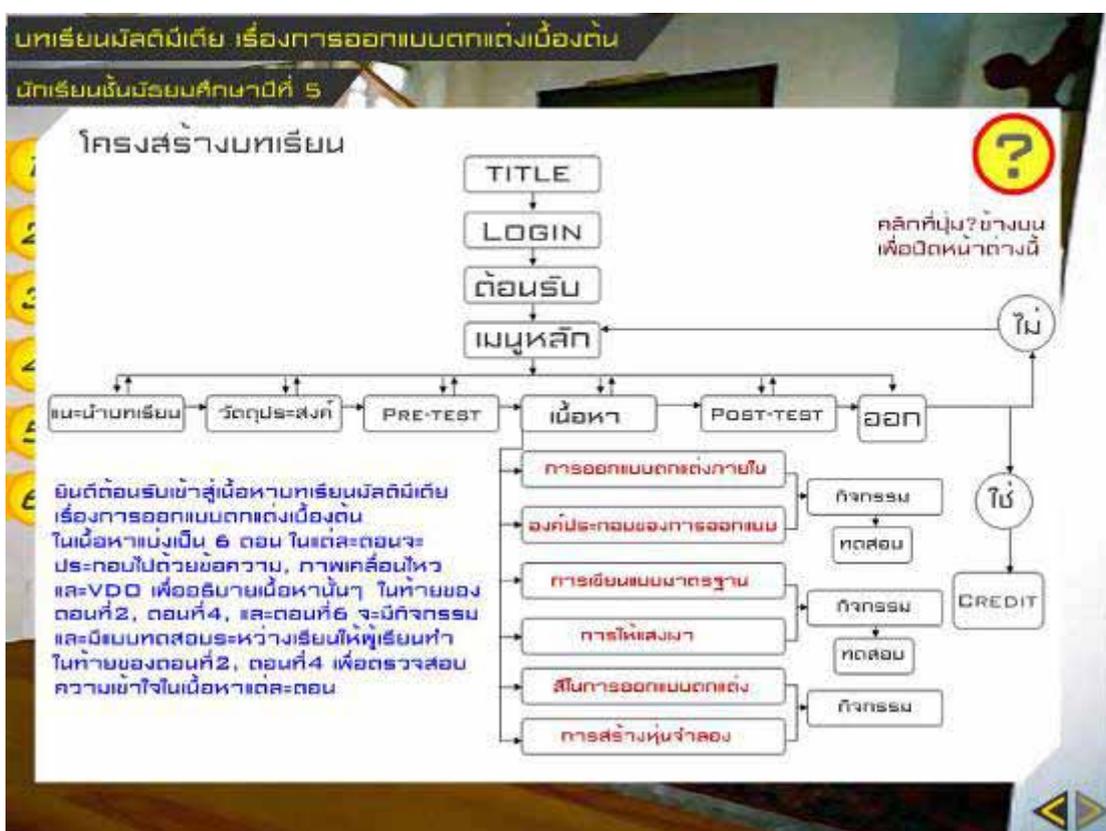
แปลน      ด้าน

1. 
2. 
3. 
4. 

ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1 ออกแบบตกแต่งภายใน



2

3

4

5

6

วัตถุประสงค์ของการตกแต่งภายในมีหลักสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้ดำรงชีวิตภายในบ้านสะดวกสบายทั้งกายและใจ
2. เพื่อแสดงออกถึงความงามและรสนิยมของผู้เป็นเจ้าของ

Navigation icons: back, home, forward, volume, mute.

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2 องค์ประกอบของการออกแบบ

1 จุด (Point, dot)

จุดเป็นพื้นฐานเบื้องต้น และมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบทุกชนิด จุดเมื่อเรียงต่อกันตามตำแหน่งเหมาะสมและซ้ำๆ กัน ทำให้เห็นเป็นเส้น รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิว และการออกแบบที่นำดีเทลในตัว เราสามารถพบเห็นจุดได้ทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ขาวโพด รวงข้าว เมล็ดถั่ว เปลือกหอย ฯลฯ

3

4

5

6

การนำจุดมาออกแบบ สามารถจะออกแบบได้หลายๆ ชนิด ดังนี้

1. ลักษณะที่เรียงกันและซ้ำกัน (Repetition)
2. ลักษณะการจัดโดยใช้จังหวะที่ซ้ำกัน (Rhythm)
3. ลักษณะการจัดโดยให้เหมือนกัน สมดุลกันทั้ง 2 ข้าง
4. ลักษณะการจัดโดยให้สมดุลกันโดยไม่เหมือนกันทั้ง 2 ข้าง (Asymmetrical Balance)
5. ลักษณะจัดให้เป็นแบบ (Pattern) ต่างๆ
6. การจัดวางจุดในภาพ (Compositions with points)

จุด เส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว บริเวณว่าง

Navigation icons: back, home, forward, volume, mute.

## ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2 องค์ประกอบของการออกแบบ

1 จุด (Point, dot)  
จุดเป็นพื้นฐานเบื้องต้น และมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบทุกชนิด จุดเมื่อเรียงต่อกันตามตำแหน่งเหมาะสมและซ้ำๆ กัน ทำให้เห็นเป็นเส้น รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิว และการออกแบบที่นำต้นตอมาได้ เราสามารถพบเห็นจุดได้ทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ยาวัวพุด รวงข้าว เมล็ดถั่ว เปลือกหอย ฯลฯ

3

4

5

6

การนำจุดมาออกแบบ สามารถออกแบบได้หลายๆ ชนิด ดังนี้

1. ลักษณะที่เรียงกันและซ้ำกัน (Repetition)
2. ลักษณะการจัดโดยใช้จังหวะที่ซ้ำกัน (Rhythm)
3. ลักษณะการจัดโดยให้เหมือนกัน สมดุลกันทั้ง 2 ข้าง
4. ลักษณะการจัดโดยให้สมดุลกันโดยไม่เหมือนกันทั้ง 2 ข้าง (Asymmetrical Balance)
5. ลักษณะจัดให้เป็นแบบ (Pattern) ต่างๆ
6. การจัดวางจุดในภาพ (Compositions with points)

จุด เส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว บริเวณว่าง



บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2 องค์ประกอบของการออกแบบ

1 เส้น (Line) คือ สิ่งที่สำคัญที่สุดของการออกแบบ เพราะรูปร่างต่างๆ ล้วนเกิดจากการนำเส้นมาประกอบเข้าด้วยกัน

3

4

5

6

1. เส้นนอน (Horizontal lines) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึกที่แสดงถึงความกว้าง สงบนิ่ง พักผ่อน ให้ทิศทางไปทางนอน

2. เส้นตั้ง (Vertical Lines) เป็นเส้นที่แสดงถึงความสูง ความแข็งแรง ความสง่า ความมีระเบียบ และให้ทิศทางไปแนวตั้ง

3. เส้นโค้ง (Curved lines) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึกอ่อนไหว อ่อนหวาน หรือหรรษา อ่อนช้อย นุ่มนวล ร่าเริง ให้ทิศทางในการเคลื่อนไหวที่นุ่มนวลละมุนละไม บางครั้งให้ความรู้สึกเศร้าซึม

จุด เส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว บริเวณว่าง



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3 การเขียนมาตรฐาน

1

2

4

5

6

ห้องนอน ประกอบด้วย

ชนิดของเครื่องเรือน	กว้าง(ซม)	ยาว	สูง
เตียงเดี่ยว	90-100	200	40
เตียงคู่	165-200	200	40
เตียง 2 ชั้น (สำหรับเด็ก)	90	180	170
เก้าอี้นอน	90	165	140
ตู้เสื้อผ้า	45-65	90-110	150-180
ตู้หัวเตียง	60	60	45
โต๊ะเครื่องแป้ง	40	35-40	70
เก้าอี้มั่ง	40	95	45
โต๊ะทำงาน	75	120	70



ห้องรับประทานอาหาร

ห้องรับแขก

ห้องนอน

ห้องน้ำ

ขนาดมาตรฐานของเครื่องเรือน หรือเฟอร์นิเจอร์

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3 การเขียนมาตรฐาน

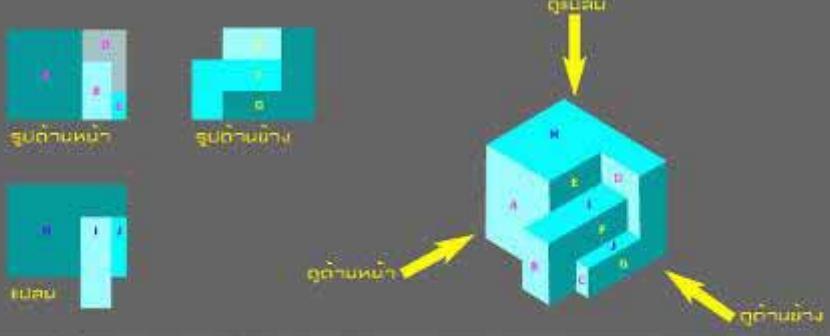
1

2

4

5

6



รูปด้านหน้า

รูปด้านข้าง

ด้านบน

ด้านล่าง

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ด้านหน้าของภาพ (ตามลูกศร) โดยสมบูรณ์หรือให้ทิศทางว่าแสดงไปยังอันใดจุดศูนย์กลาง และมองเห็นตามลูกศร ด้านที่มองเห็นจะเป็นด้าน A, B, C, และ D ตามลำดับ เมื่อนำรูปด้านหน้า มาพิจารณาส่วนที่ภาพดังกล่าว มองหน้ารูปทรง A จากไอโซเมตริก แล้วไปดูรูปด้านหน้าที่ A ก็พบว่าหน้า A มีความสูง 3.00 เมตร เอียงระนาบคือเอียงไว้ ส่วนความกว้างยาวจะสัมพันธ์กับรูปแปลงเสมอ จากนั้นให้มองในรูปไอโซเมตริกในหน้า B, C และ D ตามลำดับแล้วกลับไปดูในรูปด้านหน้า B, C และ D ตามลำดับเช่นเดียวกัน จะเห็นว่าพื้นที่ที่เท่ากัน มีความกว้างและความสูงเท่ากัน ความสูงในรูปด้านหน้า B = 2.00 เมตร หน้า C = 1.00 เมตร และหน้า D สูงจากหลัง C = 2.00 เมตร

ด้านข้างของภาพ จากรูปไอโซเมตริกให้ดูตามลูกศรเช่นเดียวกัน จะเห็นหน้า E, F และ G ตามลำดับ

การฝึกอ่านแบบ

ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**3** การเขียนมาตรฐาน

**1** การเขียนแบบทัศนียภาพ (Perspective Drawing)

**2**

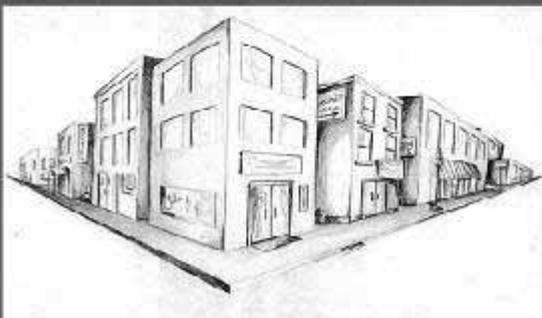
**4**

**5**

**6**

เป็นวิธีการเขียนที่สำคัญยิ่งในวิชาการออกแบบ เป็นลักษณะการเขียนแบบมิติ มีหลักการเห็นของสายตามุขหนึ่งเมื่อมองสิ่งของต่างๆ โดยเกี่ยวข้องกับระยะใกล้ไกลในการมอง และขนาดของวัตถุที่มอง จะเห็นว่าสิ่งที่มีขนาดเท่ากันแต่มองแล้วไม่เท่ากัน สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวมองดูใหญ่ สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวมองดูเล็ก เหล่านี้เป็นต้น เราเรียกภาพที่มองเห็นนี้ว่ารูปทัศนียภาพ ซึ่งมีลักษณะการหาความเข้าใจเพราะการแสดงราบละเอียดของรูปแบบด้วยการเขียนทัศนียภาพ ทำให้ผู้ดูเข้าใจได้ง่ายกว่าการเขียนแบบวิธีอื่นๆ

รูปแบบทัศนียภาพมีคุณสมบัติ 3 ประการ ที่เน้นให้เกิดความรู้สึกเกี่ยวกับเรื่องของช่วงระยะ (Space) ความลึก (Depth) และปริมาตร (Volume) คุณสมบัตินี้ได้แก่



1. รูปทรงที่วางซ้อนกัน
2. รูปทรงที่ดูเล็กลงเมื่ออยู่ในระยะไกลออกไป
3. เส้นขนานที่ตัดเข้าหากัน

การฝึกอ่านแบบPERSPECTIVE

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**3** การเขียนมาตรฐาน

**1** การเขียนภาพแบบ Isometric และ Oblique ก่อน

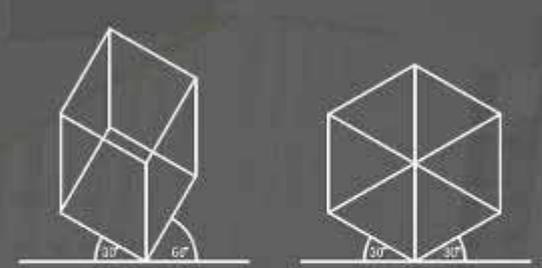
**2** เพราะถือว่าการเขียนแบบทั้งสองลักษณะดังกล่าวเป็นพื้นฐานการเขียนแบบทัศนียภาพที่ทำได้ เป็นลักษณะการเขียนแบบที่มีเส้นระดับ มีเส้นตั้งตั้งฉากกับเส้นระดับ เส้นเฉียงก็จะขนานกัน ทำให้เห็นรูปร่างของวัตถุมีด้านที่สามด้านแนวราบระนาบในเหมือนจริง เพราะขาดความลึกแต่ก็เป็นวิธีการเสนอรูปแบบให้เข้าใจได้ง่ายด้วยมุมมองที่มีความซับซ้อนน้อยกว่ามาก

**4**

**5**

**6**

A รูปแบบ ISOMETRIC เป็นรูปที่ซึ่งแสดงแบบซึ่งสามารถทำให้ผู้ดูอ่านแบบ เกิดความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของด้านและส่วนต่างๆ ได้ดี วิธีการเขียนภาพไอโซเมตริกเขียนได้ 2 ลักษณะดังนี้ การเขียนให้ด้านทั้งสองด้านเฉียงทำมุมกับเส้นระนาบทางซ้ายมือ 60 องศา ทางขวามือ 30 องศา และอีกวิธีหนึ่งโดยการเขียนให้ด้านทั้งสองเฉียงทำมุมกับเส้นระนาบ 30 องศา ทำกันทั้งสองด้าน



ISOMETRIC

OBLIQUE

การเขียนภาพแบบ ISOMETRIC, OBLIQUE

ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

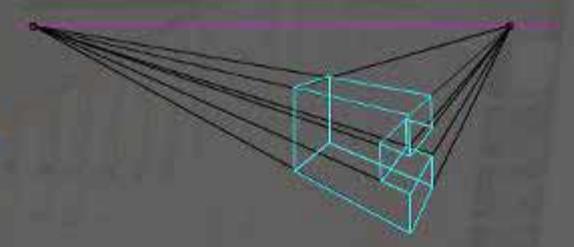
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**3** การเขียนมาตรฐาน

- 1 การเขียนตามหลักทัศนวิทยา (Perspective) มีวิธีการเขียน 3 วิธี คือ
  1. ทัศนภาพจุดเดียว (ONE-POINT PERSPECTIVE)
  2. ทัศนภาพสองจุด (TWO-POINT PERSPECTIVE)
  3. ทัศนภาพสามจุด (THREE-POINT PERSPECTIVE)
- 2 ทัศนภาพสองจุด
- 3 ทัศนภาพสามจุด
- 4
- 5
- 6 หวังจะเห็นว่า ข้อแตกต่างสำคัญสำหรับการเขียนแบบทัศนวิทยาทั้ง 3 แบบ คือ จำนวนจุดรวมสายตา (Vanishing Point) หรือว่า VP.

2. การเขียนทัศนียภาพแบบสองจุด  
 มีวิธีเขียนโดยกำหนดจุดรวมสายตา (VP) สองจุดบนเส้นระดับสายตา (HE) ลากเส้นเป็นระนาบให้ตั้งฉากกับเส้นระดับสายตา โดยอยู่ที่กึ่งกลางจุด (VP) ทั้งสอง แนวเส้นที่ลากจากจุดทั้งสองมาจึงปลายทั้งสองของเส้นระนาบจะเป็นแนวของทัศนียภาพ

การเขียนตามหลักทัศนวิทยา



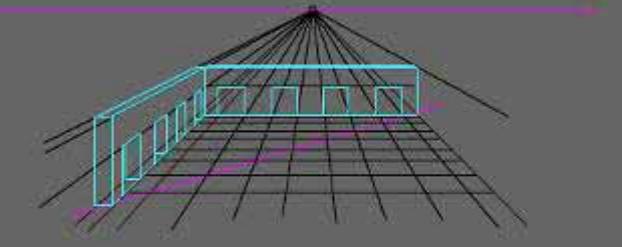
บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**3** การเขียนมาตรฐาน

- 1 วิธีการเขียนภาพอย่างง่าย
- 2 เริ่มต้นด้วยการกำหนดกรอบภาพ และเลือกมาตราส่วน แบ่งเส้นกรอบภาพโดยรอบเป็นส่วนๆ ทำกัน แล้วลากเส้นแนวนอนเป็นเส้นระดับสายตา (Horizon Line) แล้วจึงกำหนดจุดไดอากอนัล (Diagonal Point) นอกกรอบภาพบนเส้นระดับสายตา จุดนี้จะเป็นตัวกำหนดจุดมองจากพื้น หมายความว่า วาดอะไรที่อยู่ใกล้จุดรวมสายตาจะมองดูเล็กลงตามส่วนของระนาบภาพที่จะเขียน จากนั้นให้ลากเส้นจากจุดไดอากอนัลไปยังมุมล่าง (มุมใกล้) ของกรอบภาพ จุดที่เส้นดังกล่าวนี้ตัดกับเส้นระดับสายตาจะแบ่งเป็นส่วนๆ ที่ไล่ต้นต้นกัน กล่าวคือจะเล็กลงโดยลำดับตามระยะใกล้ไกลที่จะมองเห็น และจุดแบ่งส่วนนี้ระยะตามลำดับนี้จะเกิดขึ้นภายนอกของกรอบภาพได้ โดยลากเส้นจากจุดไดอากอนัลผ่านมุมล่างของกรอบภาพที่ไดอากอนัลนี้ตัดกับเส้นระดับนี้ที่ลากออกมานอกกรอบภาพจากจุดรวมสายตา
- 4
- 5
- 6

วิธีการเขียนภาพอย่างง่าย



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4 การให้แสงเงา

1 ทิศทางของแสง

2 1. แสงที่มาจากแหล่งกำเนิดโดยตรง  
1.1 แสงแดดให้ลำแสงขนาน  
1.2 แสงจากหลอดไฟ

3 2. แสงที่มาจากการเล่นสะท้อนผิววัตถุ  
3. แสงที่ส่องผ่านตัวกลาง

5 -ความสว่างของแสง  
-ลักษณะการเกิดเงา  
-เงาที่เกิดขึ้นบนวัตถุ  
-เงาที่เกิดขึ้นบนฉาก

6



บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4 การให้แสงเงา

1 ทิศทางของแสง

2 1. แสงที่มาจากแหล่งกำเนิดโดยตรง  
1.1 แสงแดดให้ลำแสงขนาน  
1.2 แสงจากหลอดไฟ

3 2. แสงที่มาจากการเล่นสะท้อนผิววัตถุ  
3. แสงที่ส่องผ่านตัวกลาง

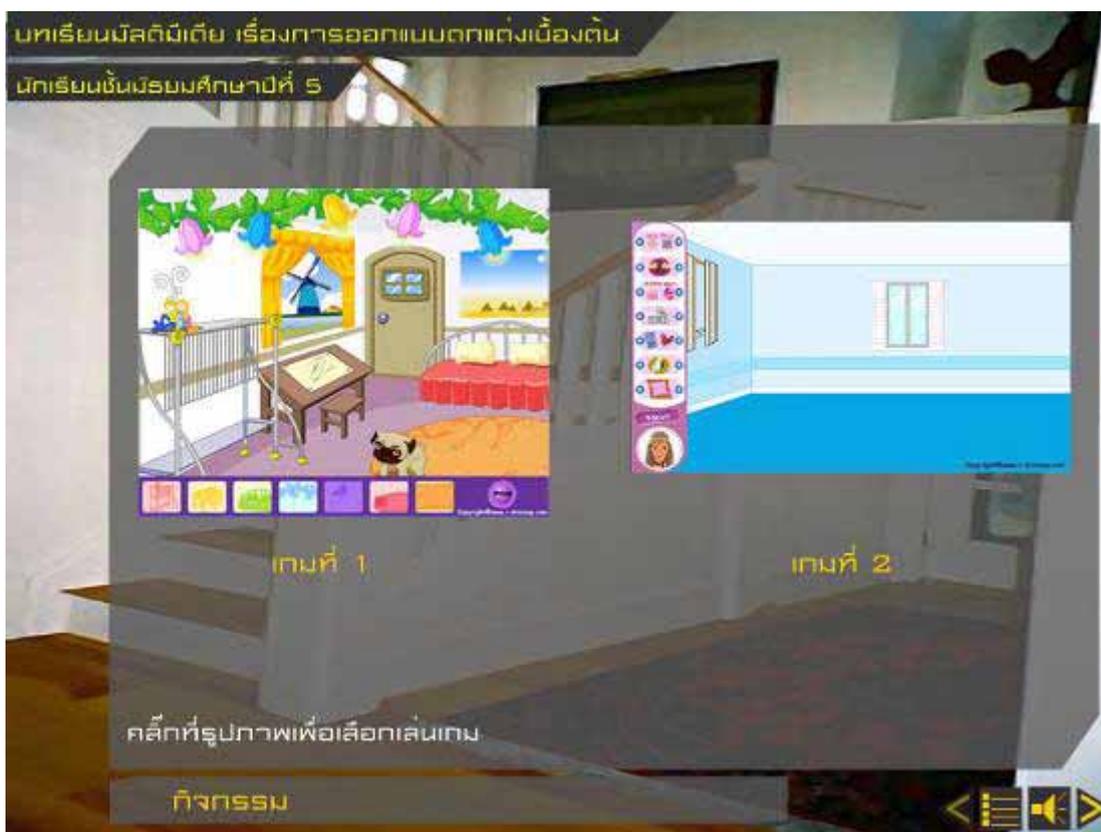
5 -ความสว่างของแสง  
-ลักษณะการเกิดเงา  
-เงาที่เกิดขึ้นบนวัตถุ  
-เงาที่เกิดขึ้นบนฉาก

6

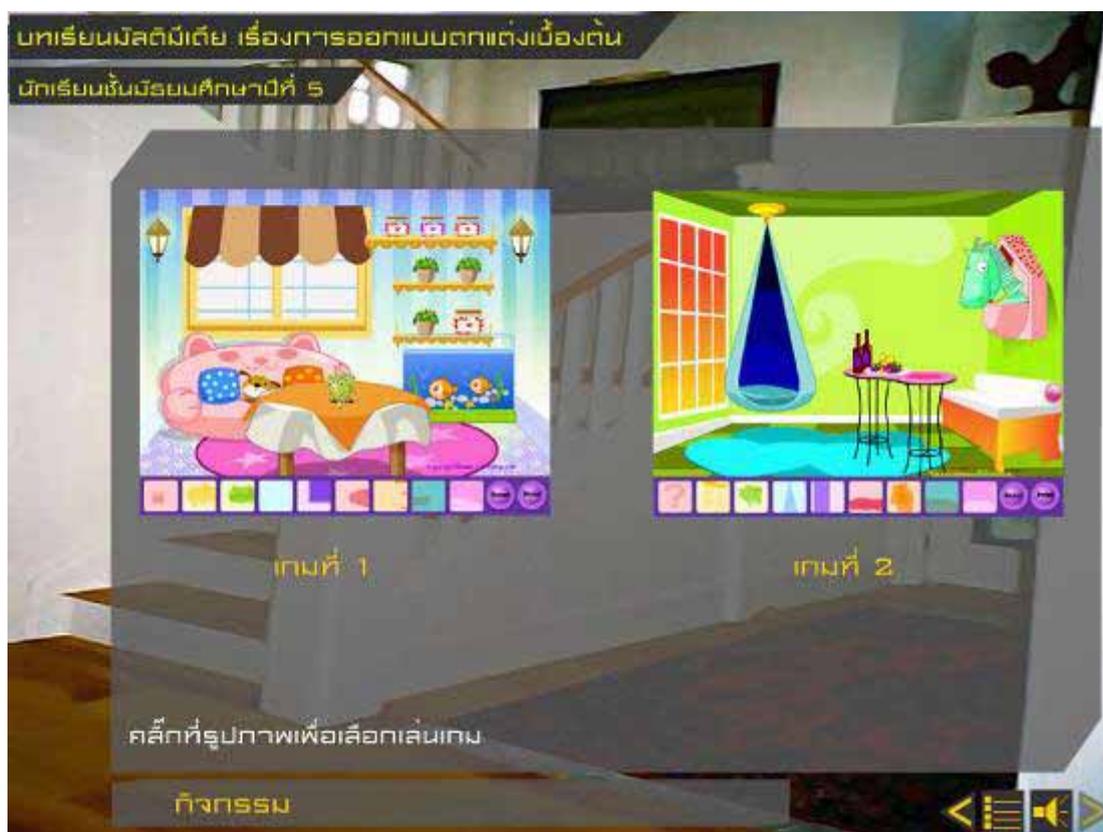
ทิศทางของแสง



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



## ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5 สีในการออกแบบตกแต่งภายใน

1

2

3

4

6

**การใช้สีในห้องเด็กเล่น**  
 ในครอบครัวที่มีสมาชิกผู้ใหญ่อยู่หลายคนนั้น มักจะจัดห้องหรือเน้นบริเวณโดยเฉพาะ การใช้สีในห้องเด็กเล่นอาจใช้สีที่มีลวดลายได้มาก เพราะจะช่วยให้เด็กเกิดความรู้สึกสนุกสนานกับบ้านได้ โดยให้เป็นสีสดปานกลาง และควรใช้สีเข้มบ้างเพื่อช่วยลดความสับสน



ห้องเด็กเล่น

สีสำหรับการตกแต่งภายใน

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5 สีในการออกแบบตกแต่งภายใน

1

2

3

4

6

**ขั้นตอนการระบายสีน้ำ**  
(สีหมึก)



ขั้นตอนการระบายสีน้ำ

ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

6 การสร้างหุ่นจำลอง



1  
2  
3  
4  
5

ในการออกแบบเครื่องเรือน เมื่อผู้ออกแบบเขียนแบบลงบนแผ่นกระดาษเสร็จแล้ว ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นงานจริง ผู้ออกแบบอาจสร้างเครื่องเรือนนั้นเป็นหุ่นจำลองขึ้นมาก่อน ทั้งนี้ อาจให้ผู้ที่จ้างเห็นภาพได้สมจริงมากขึ้น หรือเพื่อใช้ศึกษาและแก้ไขปรับปรุงรายละเอียดบางอย่าง ก่อนนำไปสร้างเป็นงานจริง

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

6 การสร้างหุ่นจำลอง



1  
2  
3  
4  
5

หุ่นจำลองทดสอบรูปร่าง (SCALE MODEL)  
โดยปกติผู้ออกแบบจะทำหุ่นจำลองเล็กกว่าของจริง เช่น เครื่องเรือนแต่ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์อื่นที่เล็กอยู่แล้วก็สร้างเท่ากับของจริง หรือใหญ่กว่า เพื่อให้เห็นข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงได้ชัดเจนขึ้น

MOCK-UP      SCALE MODEL

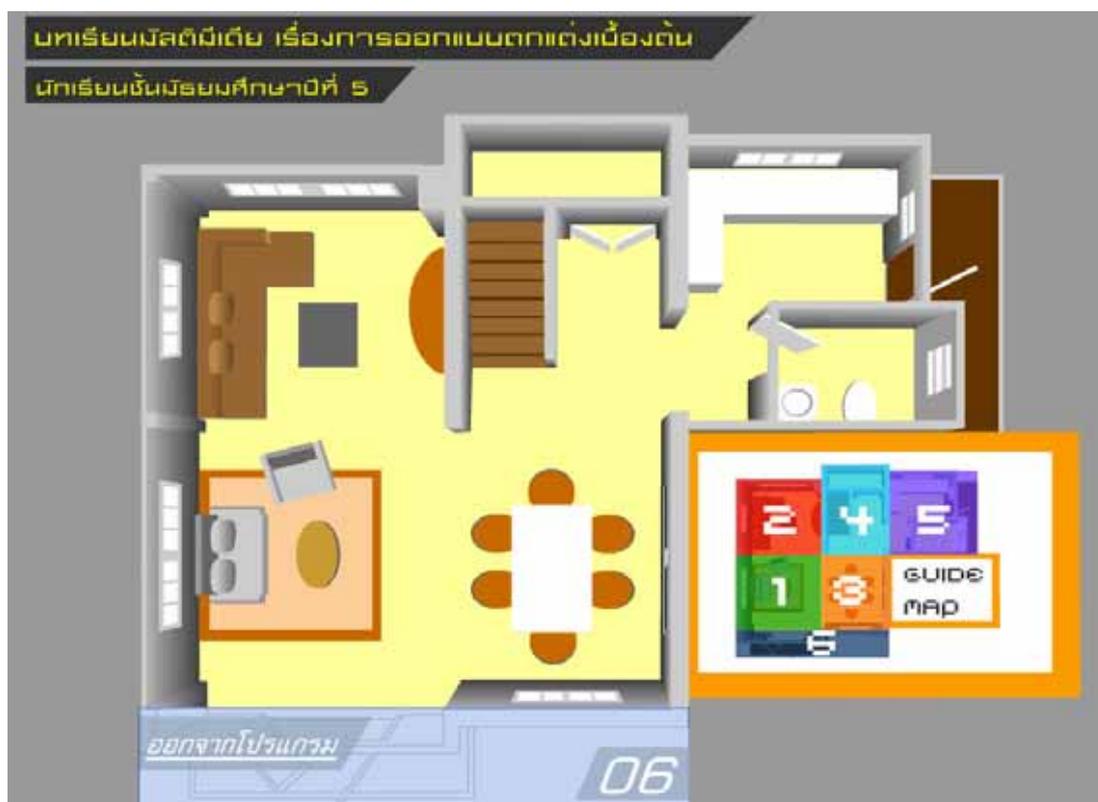
CLAY STUDIED MODEL      PROTOTYPE MODEL

ชนิดของหุ่นจำลอง

ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น



ภาพหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**บรรณานุกรม**

รศ.วิไลนะ จุฑะวิภาต. ศิลปะการออกแบบตกแต่งภายใน. กรุงเทพฯ. วิทยาลัยฯ. 2544

อาจารย์กมล สุธเนนทร์. คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

<http://203.158.184.2/elearning/interiorDesign2/unit000.htm>

<http://www.mcupl.th.edu/main/media/article10.html>

<http://jatures.iqetweb.com/index.php?mo=3&art=120663>



บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**ขอขอบคุณ**

อ.ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน ภาคเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

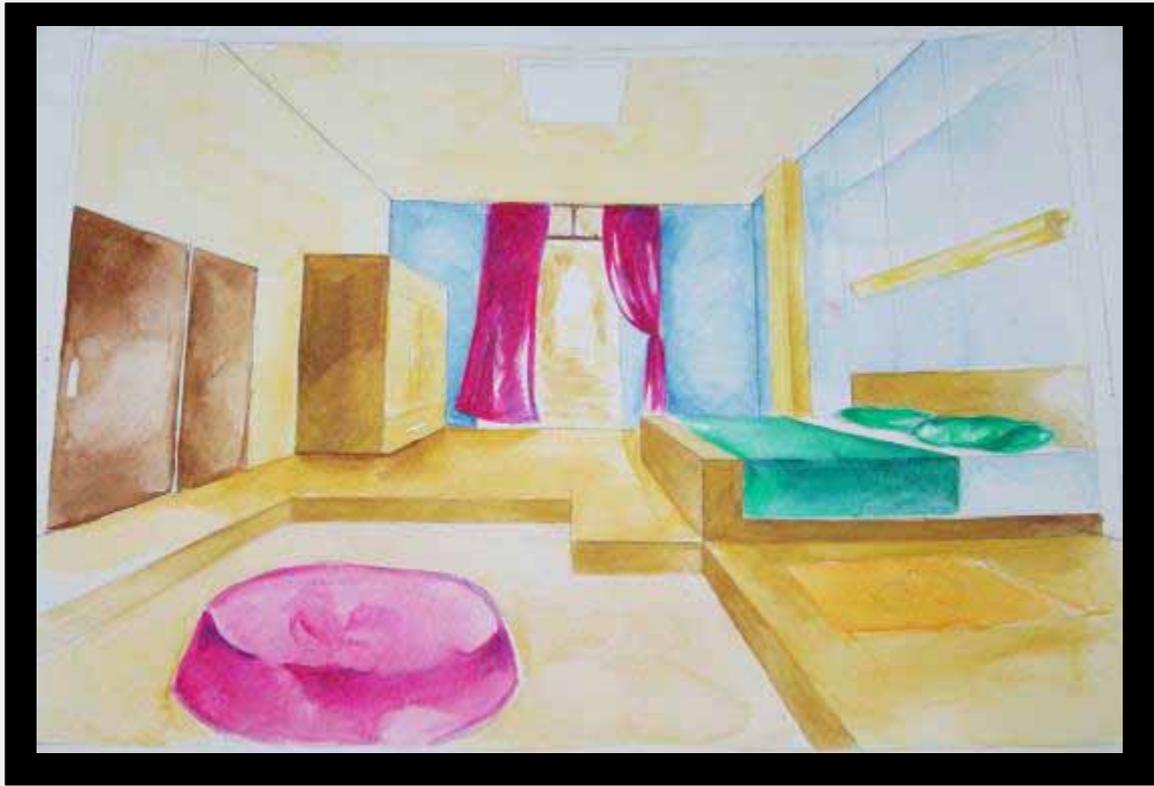
ผศ.ดร.ฤทธิชัย ออนมิ่ง ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

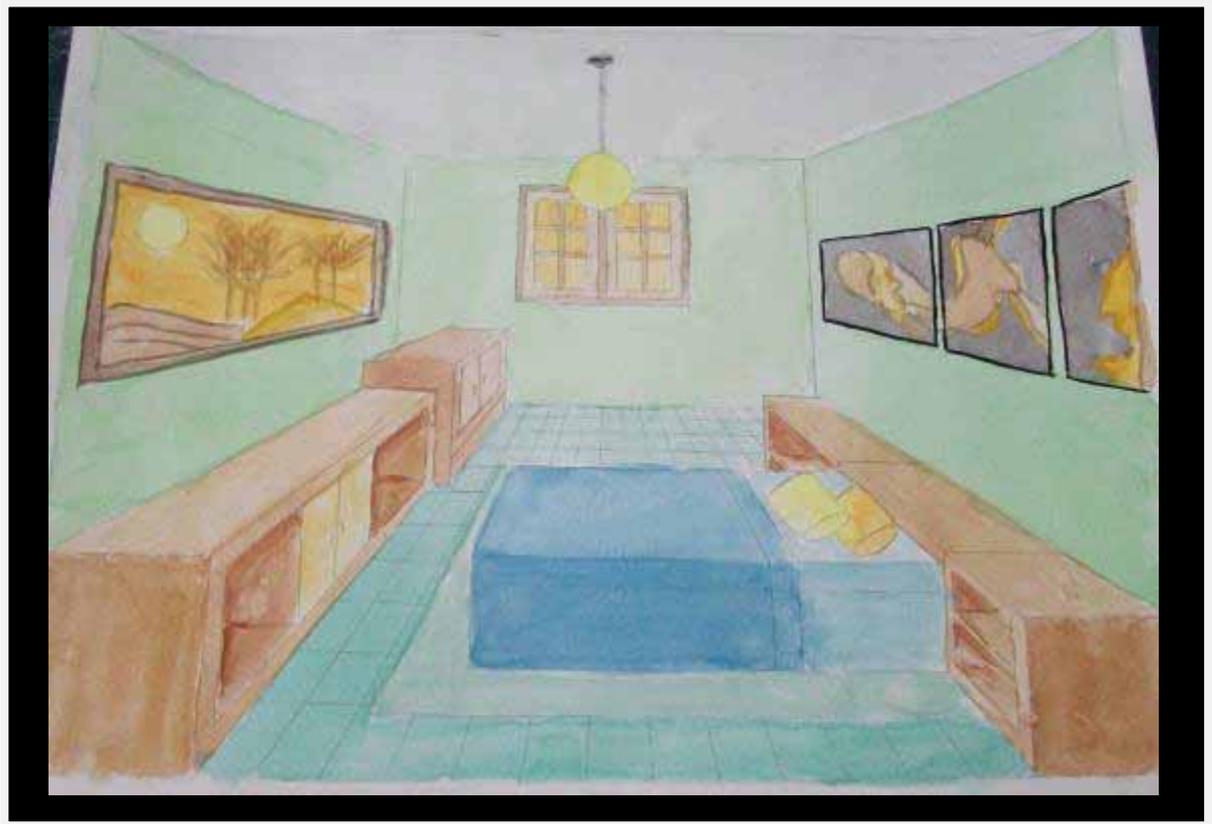


ภาคผนวก ข.  
ตัวอย่างผลงานของผู้เรียน

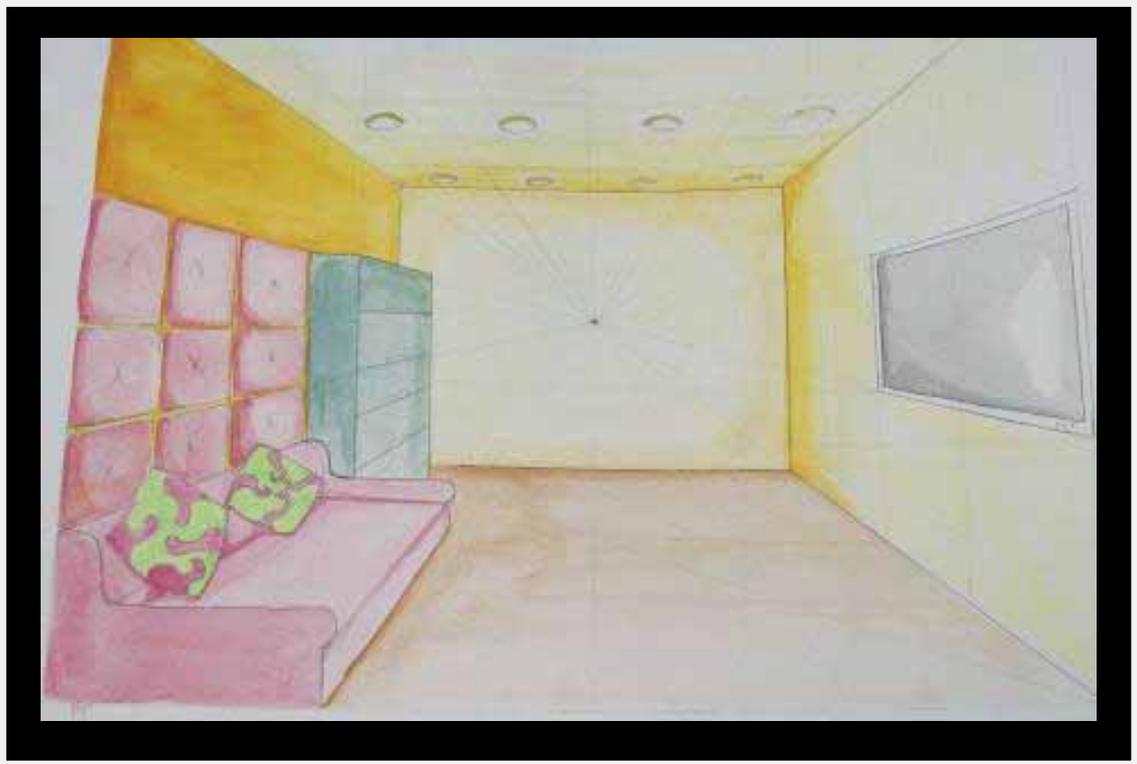
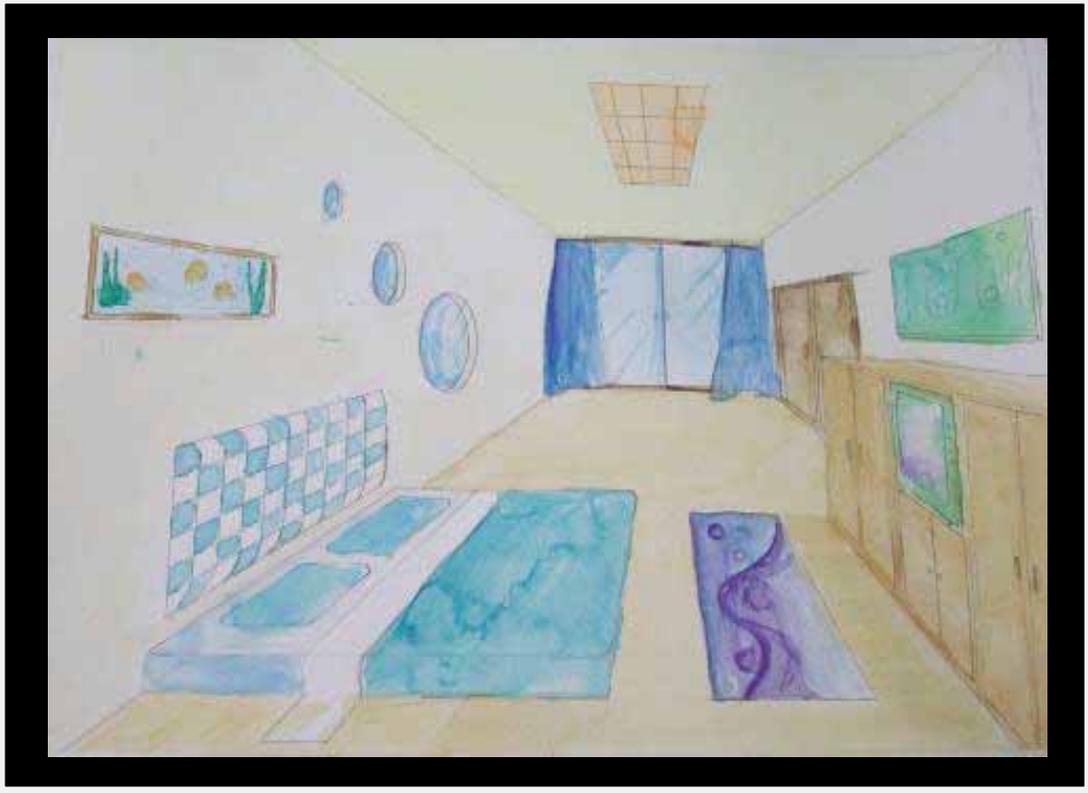
ภาพผลงานของผู้เรียน



ภาพผลงานของผู้เรียน



ภาพผลงานของผู้เรียน



ภาพผลงานของผู้เรียน



ภาคผนวก ค.

ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย

ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



### ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



ภาพบรรยากาศการทดลองเครื่องมืองานวิจัย



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล นางสาวณัฐวรรณ เฉลิมสุข  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 3/259 หมู่บ้านมิตรประชา 1/1 ถนนพหลโยธิน 54/1  
 แขวงคลองถนน เขตสายไหม จังหวัดกรุงเทพฯ 10220  
 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ nok\_arted10@hotmail.com

## ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากวิทยาลัย  
 ศิลปหัตถกรรมกรุงเทพฯ  
 พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (ศป.บ.) สาขาวิชาศิลปศึกษา  
 คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 พ.ศ. 2551 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิชา  
 เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร  
 จ.นครปฐม

## ประวัติการทำงาน

- พ.ศ.2549 โรงเรียนอัสสัมชัญ บางรัก  
 ตำแหน่ง อาจารย์  
 พ.ศ. 2550 บริษัท ไชเบอรินเเลจ  
 ตำแหน่ง นักออกแบบสื่อการเรียนการสอน (ID)  
 พ.ศ. 2551 บริษัท The Aspirers Group  
 ตำแหน่ง นักออกแบบสื่อการเรียนการสอน (ID)  
 พ.ศ. 2552 ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ตำแหน่ง นักวิชาการศึกษา