

การออกแบบและผสมผสานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิม และผลสัมฤทธิ์จากการใช้สื่อ
กรณีศึกษา : สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาพและพื้นภาพ รายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาว แสงเดือน แก้วแกมเสื่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DESIGN OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION AND BLEND IN TRADITIONAL LEARNING ON
“FIGURE&GROUND” AND ITS ARCHIEVEMENT TO STUDENTS : A CASE STUDY
ON COURSE 2501117 STUDIO IN DESIGN, FACULTY OF ARCHITECTURE,
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Miss Sangduen Kawkamsue

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบและผสมผสานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอน
รูปแบบเดิมและผลสัมฤทธิ์จากการใช้สื่อ กรณีศึกษา : สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ภาพและพื้นภาพ รายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย นางสาว แสงเดือน แก้วแกมเสื่อ
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัฐติ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐานิศวรรี เจริญพงศ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ)

แสงเดือน แก้วแกมเสื่อ : การออกแบบและผสมผสานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมและผลสัมฤทธิ์จากการใช้สื่อ กรณีศึกษา : สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาพและพื้นภาพ รายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (Design of Computer Assisted Instruction and Blend in Traditional Learning on "Figure & Ground" and Its Achievement to Students : A Case Study on Course 2501117 Studio in Design, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University.) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.เลอสม สถาปิตานนท์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รศ.ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์, 184 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทฤษฎีมูลฐานการออกแบบ ในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม ทฤษฎีและแนวความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนการสอน 2) ออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม 3) ประเมินผลสัมฤทธิ์จากการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ ในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ โดยเสนอแนวทางการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการผสมผสานเข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ อย่างเป็นระบบ

โดยมีแนวคิดหลักในการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อกระตุ้นความรู้เดิมให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้ใหม่ แก้ปัญหาระยะห่างของการเรียนการสอนระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพิ่มโอกาสในการศึกษาจากข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการเรียนการสอน และเพื่อฝึกให้นักศึกษาได้รับรู้ภาพและพื้นภาพไปพร้อมๆ กันเสมอและรับรู้ได้ถูกต้องชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2551 จำนวน 88 คน โดยคัดเลือกจากกลุ่มนิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระดับสูงสุด 30 คน ระดับเฉลี่ยกลาง 28 คน ระดับต่ำสุด 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแต่ละกลุ่มมีนิสิตจากระดับคะแนนต่างๆ ในจำนวนที่เท่ากัน วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์จากการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยคะแนนจากงานออกแบบของกลุ่มตัวอย่างตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ภาพและพื้นภาพ 3 โปรแกรม จำนวน 5 ชิ้นงาน สถิติที่ใช้ในการศึกษาคือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่า t-test

โดยมีผลการศึกษาดังนี้คือ 1) กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุดและเฉลี่ยกลาง ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุดและเฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างไม่มีนัยสำคัญ 3) กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา2551 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

507 41953 25 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORD : COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

SANGDUEN KAWKAMSUE : DESIGN OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION AND BLEND IN TRADITIONAL LEARNING ON “FIGURE&GROUND” AND ITS ARCHIEVEMENT TO STUDENTS : A CASE STUDY ON COURSE 2501117 STUDIO IN DESIGN, FACULTY OF ARCHITECTURE, CHULALONGKORN UNIVERSITY. ADVISOR : ASSOC. PROF. LERSOM STAPITANONTA, CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. THIPSUDA PHATUMANONTA, Ph.D., 184 pp.

The purposes of this research are 1) To study about Principle in Architecture Design, Principle and Theory in Computer Assisted Instruction Design and Learning Management; 2)To design Computer Assisted Instruction (CAI) lessons “Figure & Ground” for course 2501121 Principle of Design and to blend the Traditional Learning on course 2501117 Studio in Design and 2501121 Principle of Design in Architecture; and 3) To find its achievement to student on course 2501117 Studio in Design.

The samples in this study consist of 88 first-year students from undergraduate course at the Faculty of Architecture, Chulalongkorn University. Of these, there are 30 students who have the highest score, 28 students who have the medium score, and 30 students who have the lowest score in the architectural aptitude test. Dividing the total samples into 2 groups, each group has students from 3 different levels of score in same amount. One sample group learns the CAI lesson, while another group doesn’t learns the CAI lesson. The efficiency of the CAI lesson was conducted by means of score from design practice in 3 programs (5 tasks). The statistic employed in analyzing data includes means, standard deviation, percentage, and t-test.

The result of the study reveals that 1) The sample group that learns the CAI lesson has higher mean than the sample group that doesn’t learn the CAI lesson, with significant at .05. 2) The sample group from students that have the highest and medium score in the architectural aptitude test who learn the CAI lesson group have higher mean than when they do not learn the CAI lesson group, with no significant indicated 3) The sample group from students who have the lowest score in the architectural test and learn the CAI lesson group have higher mean than those who do not learn the CAI lesson group, with significant at .05.

Department :Architecture

Student’s Signature :

Field of Study :Architecture

Advisor’s Signature :

Academic Year 2008

Co-Advisor’s Signature :

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความกรุณาในการให้คำปรึกษาและคำแนะนำจาก อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์ และคณาจารย์ที่ประสิทธิประสาทวิชาการศึกษาในด้านต่างๆ คือ อาจารย์ ดร. ปรีชญา สิทธิพันธ์ุ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ รองศาสตราจารย์ ดร.วชิราพร อัจฉริยโกศล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา รองศาสตราจารย์ สุกรี รอดโพธิ์ทอง และอาจารย์ ดร. ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ ศิษย์ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูง รวมทั้งอาจารย์ มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา ที่ให้คำแนะนำและข้อมูลต่างๆ เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ร่วมเรียนทุกคน ทั้งจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และคณะครุศาสตร์ ที่ได้ร่วมเรียนร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ ให้กำลังใจและให้คำแนะนำในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณทุกๆ คนที่คอยถามไถ่ คอยให้กำลังใจ ขอขอบคุณลูกศิษย์ที่น่ารักทุกคน ทั้งที่เป็นแรงบันดาลใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และที่ให้ความร่วมมือในการทำการศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างดี

สุดท้ายขอขอบคุณครอบครัวอันเป็นที่รัก ที่สนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	5
1.4 วิธีดำเนินการศึกษา	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
2.1.1 การรับรู้	8
2.1.2 จิตวิทยาเฉพาะบุคคล	12
2.1.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้	18
2.1.4 รูปแบบการเรียนการสอน	25
2.1.5 การเรียนการสอนแบบผสมผสาน	29
2.1.6 การเรียนการสอนบนเว็บ	30
2.1.7 สื่อมัลติมีเดีย	32
2.1.8 สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	37
2.2 สารระมูลฐานการออกแบบ เรื่องภาพและพื้นภาพ	45
2.2.1 สารระมูลฐานการออกแบบ	45
2.2.2 มูลฐานการออกแบบเรื่องภาพและพื้นภาพ	51
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52
2.4.1 งานวิจัยในประเทศ	52
2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ	55

บทที่ 3 แนวคิดในการผสมผสานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมและ การออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ	59
3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (analysis)	59
3.2 ขั้นตอนการออกแบบ (design)	66
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อการสอน (development)	99
3.4 ขั้นตอนการประเมินผล (evaluate)	99
บทที่ 4 วิธีดำเนินการศึกษา	100
4.1 ออกแบบและจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	100
4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	102
4.3 การเข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ	103
4.4 การประเมินผลการปฏิบัติการออกแบบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด	103
4.5 การรวบรวมผลคะแนนจากการปฏิบัติการออกแบบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และ ประเมินผลการศึกษา	106
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	108
5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนของกลุ่มตัวอย่างด้วยค่า t-test ...	108
5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบลักษณะคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างได้รับ	110
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	113
อภิปรายผลการศึกษา	115
ข้อเสนอแนะ	118
รายการอ้างอิง	121
ภาคผนวก	125
ภาคผนวก ก สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ	126
ภาคผนวก ข โจทย์แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ภาพและพื้นภาพ	180
ภาคผนวก ค แบบประเมินการออกแบบผสมผสานการเรียนการสอน	183
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	184

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของรูปแบบการคิด (cognitive style) ที่ใช้แนวคิดในการแบ่งแบบต่างๆ	13
ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) ที่ใช้แนวความคิดในการแบ่งแบบต่างๆ	15
ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบลำดับขั้นของผลลัพธ์ในการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย	22
ตารางที่ 2.4 แสดงข้อแตกต่างระหว่างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ	41
ตารางที่ 3.1 แสดงคะแนนรวมเฉลี่ยของนิสิตในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ปีการศึกษา 2548-2550	60
ตารางที่ 3.2 แสดงเนื้อหาการเรียนการสอนในรายวิชา 250121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และโจทย์การออกแบบในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ	65
ตารางที่ 3.3 แสดงการผสมผสานการเรียนการสอนรูปแบบเดิมกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory) ตามแนวความคิดของกาเย่ (Gagne's Instructional Model) ร่วมกับการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีคอนสตรัคติวิสม (COnstructivism) ในอัตราส่วน 80:20% และระดับของการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนรู้ทางปัญญาของ Anderson and Krathwohl (2001)	69
ตารางที่ 3.4 แสดงแนวความคิดในการกำหนดโครงสร้าง การกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละส่วนย่อย และระดับของการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ทางปัญญา ของ Anderson and Krathwohl (2001) ตามแผนผังโครงสร้างของบทเรียนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ	82
ตารางที่ 3.5 แสดงแนวความคิดในการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ด้านรูปแบบการนำเสนอบทเรียน	86
ตารางที่ 5.1 แสดงผลเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	108
ตารางที่ 5.2 แสดงผลเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสอบเข้าสูงสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสอบเข้าสูงสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	109
ตารางที่ 5.3 แสดงผลเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลาง ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	109

ตาราง

ตารางที่ 5.4 แสดงผลเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสอบเข้าต่ำสุด ที่ได้ดู สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนสอบเข้าต่ำสุด ที่ไม่ได้ดู สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	110
ตารางที่ 5.5 แสดงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแยกตามระดับคะแนนสอบเข้า ทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดู สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	111

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงรูปแบบของระบบความจำ ของ ชาร์ลส์ จี มอริส และ อัลเบิร์ต เอส เมสโต,1968	11
ภาพที่ 2.2 แสดงกระบวนการรับรู้ของมนุษย์ จากสื่อมัลติมีเดีย (Mayer, R.E., 2000)	34
ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการศึกษาผลของมัลติมีเดียที่มีต่อการเรียนรู้ (Head & Hede, 2002) ...	35
ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบสอนเนื้อหา	38
ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบฝึกทักษะ	38
ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง	39
ภาพที่ 2.7 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบเกมการสอน	39
ภาพที่ 2.8 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	48
ภาพที่ 2.9 แสดงตัวอย่างของ ภาพและพื้นภาพ ในลักษณะต่างๆ	52
ภาพที่ 3.1 แสดงรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบ ในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ	62
ภาพที่ 3.2 แสดงหน้าเว็บไซต์ในส่วน e-learning ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	63
ภาพที่ 3.3 แสดงหน้าเว็บไซต์ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์	64
ภาพที่ 3.4 แสดงหน้าเว็บไซต์ในส่วน e-learning ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์	64
ภาพที่ 3.5 แผนภาพแสดงโครงสร้างของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design.....	73
ภาพที่ 3.6 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า ต้อนรับเข้าสู่ห้องเรียน	74
ภาพที่ 3.7 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า HOME	75
ภาพที่ 3.8 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า ตารางการเรียนการสอน : e-learning	76
ภาพที่ 3.9 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า ตารางการเรียนการสอน : กิจกรรม	77
ภาพที่ 3.10 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า ตารางการเรียนการสอน : งานดี A/B+	78
ภาพที่ 3.11 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้าตารางการเรียนการสอน : คู่กัน	79
ภาพที่ 3.12 แสดงกรอบความคิดในการผสมผสานการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเข้ากับรูปแบบ การเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงาน สถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ	80

ภาพประกอบ

ภาพที่ 3.13 แสดงการออกแบบแผนผังโครงสร้างของบทเรียนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ	81
ภาพที่ 3.14 แสดงโครงสร้างของบทเรียนที่ผสมผสานกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิม ผ่านห้องเรียนปกติ	84
ภาพที่ 4.1 แสดงการออกแบบแผนผังโครงสร้างของบทเรียนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ	100
ภาพที่ 4.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนที่ผสมผสานกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิม ผ่านห้องเรียนปกติ	101
ภาพที่ 4.3 แสดงวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง	102
ภาพที่ 4.4 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ H	104
ภาพที่ 4.5 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ K	104
ภาพที่ 4.6 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ L	105
ภาพที่ 4.7 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ M	105
ภาพที่ 4.8 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ N	106
ภาพที่ 4.9 แสดงวิธีดำเนินการศึกษา	107
ภาพที่ 5.1 แสดงกราฟคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	110
ภาพที่ 5.2 แสดงกราฟคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	111

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในกระแสการพัฒนาของโลกในปัจจุบัน การพัฒนาการศึกษาที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง ด้วยเป็นพื้นฐานในการเตรียมประชากรของประเทศให้พร้อมที่จะก้าวเดินไปให้ทันประเทศอื่นๆ และสามารถนำหน้าผู้อื่นได้ด้วยการสร้างสรรค์สิ่งพิเศษกว่า ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนารูปแบบ วิธีการสอน สื่อการสอนในวงการการศึกษาอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เยาวชนของชาติสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง และพัฒนาประเทศชาติให้ก้าวเดินไปได้อย่างสมศักดิ์ศรี

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและระบบเครือข่ายในปัจจุบัน ที่มีความหลากหลายของรูปแบบการใช้ สามารถใช้งานได้ง่ายและเข้าถึงได้สะดวกมากขึ้น จึงมีการนำเทคโนโลยีและระบบเครือข่ายมาปรับใช้ ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในหลายๆ รูปแบบ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (world wide web) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การพูดคุยสนทนา (chat) กระดานข่าว (web board) การเชื่อมโยงข้อมูล การเรียนการสอนผ่านเว็บ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยมีระดับในการใช้ที่แตกต่างกันไป ตั้งแต่การใช้ในระดับที่เทคโนโลยีและระบบเครือข่ายเป็นเพียงสื่อกลางในการสื่อข่าวสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เป็นแหล่งในการเก็บข้อมูลพื้นฐาน เช่น ตารางการเรียนการสอน การประกาศข่าวสารหรือแจ้งกิจกรรมต่างๆ ให้รับทราบ การใช้ระดับที่ระบบเครือข่ายเป็นส่วนหนึ่งของระบบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนรู้เนื้อหาบางส่วน เรียนซ่อมเสริม สืบหาข้อมูล ทำกิจกรรมการเรียนการสอน แต่เป็นการเรียนที่ดำเนินไปพร้อมกับการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนปกติ เป็นการใช้ระบบเครือข่ายช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน หรือแก้ปัญหาบางประการ เช่น ข้อจำกัดในด้านระยะเวลาในการเรียนการสอน การใช้เป็นตัวช่วยในการเรียนรู้ของผู้ที่เรียนไม่ทันหรือต้องการการเสริมความรู้เพื่อให้มีระดับเท่าเทียมกับคนอื่นๆ ใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หรือการใช้ในระดับที่การเรียนการสอนทั้งระบบดำเนินการผ่านระบบเครือข่าย ทั้งฐานข้อมูล การให้ข้อมูลความรู้ การสืบค้น การทำกิจกรรม การแลกเปลี่ยนข้อมูล การให้ผลป้อนกลับ และการประเมินผล เช่น ระบบการเรียนการสอนทางไกล การเรียนการสอนบนเว็บ

จากการพัฒนารูปแบบต่างๆ ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จึงทำให้มีการพัฒนาสื่อการสอนที่มีแนวความคิดในการใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียมากยิ่งขึ้น ซึ่งเชื่อว่าเป็นสื่อที่มีศักยภาพในการเพิ่มการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดี ด้วยเป็นสื่อการสอนที่ผ่านกระบวนการคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ มีการนำเสนอข้อมูลความรู้ต่างๆ แบบ interactive ที่มีการผสมผสานรูปแบบต่างๆ ของการนำเสนอข้อมูล เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งคุณสมบัติของสื่อในด้านที่มีความแน่นอนในกระบวนการสอน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้ได้ในเวลาที่ผู้เรียนต้องการ ในเวลาที่มีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ และสามารถควบคุมการเรียนรู้อย่างได้ตามความต้องการและความสามารถของตนเอง รูปแบบการผสมผสานการนำเสนอบทเรียนและการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ของสื่อมัลติมีเดียนี้ เป็น

คุณลักษณะที่มีผลการวิจัยสนับสนุนถึงประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ชนิดนี้ว่าสามารถนำมาใช้ในการเพิ่มการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

แต่การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายนั้น ผู้เรียนรู้ไม่สามารถเรียนรู้ผ่านระบบได้ดีและสัมฤทธิ์ผลได้ทุกคน เนื่องจากผู้เรียนมีความแตกต่างทางด้านการเรียนรู้ในหลายๆ ด้าน เช่น รูปแบบการคิด รูปแบบการเรียนรู้เฉพาะตัว ระดับความสามารถด้านชวามปัญญา แรงแบบตาลใจในการเรียน ด้วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจำเป็นต้องสามารถควบคุมและกำกับตนเองในการเรียนรู้ได้ดีด้วยเช่นกัน จึงจะสามารถเรียนรู้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ที่กระบวนกรเรียนการสอนตั้งไว้ ด้วยเหตุนี้ในระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จึงควรมีการออกแบบระบบที่ให้ผู้เรียนสามารถกำกับตนเองในการเรียนรู้ให้ได้ด้วย เช่นการให้ทำกิจกรรมที่มีการกำหนดระยะเวลาในการนำเสนอ การเข้าเรียนรู้ หรือการได้คะแนนจากการเข้าทำกิจกรรมตามข้อกำหนด ดังนั้นการจัดระบบการเรียนการสอนนอกจากจึงต้องคำนึงถึงความพร้อมในการเข้าเรียนรู้ทั้งในส่วนของคุณความสะดวกในการเข้าถึงเครือข่าย ความสามารถในการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี การออกแบบผสมผสานความรู้ ระยะเวลาการเรียนที่เหมาะสม ยังต้องคำนึงถึงการกำกับกับการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ด้านการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนตามปกติ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า ที่เน้นผู้สอนเป็นผู้นำในการเรียน ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างกันแบบประสานเวลา การเรียนการสอนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ เป็นการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการมีปฏิสัมพันธ์ในสังคมแก่ผู้เรียน รวมทั้งผู้สอนสามารถสังเกต รับรู้ผลต่อผู้เรียน ให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้ตามความเหมาะสม แต่การเรียนการสอนในห้องเรียนปกติก็มีข้อจำกัดบางประการ เช่น ความพร้อมของผู้เรียนและผู้สอน ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน จำนวนผู้เรียนต่อผู้สอนซึ่งอาจทำให้ผู้สอนไม่สามารถดูแลผู้เรียนได้ทั่วถึง รวมทั้งความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น รูปแบบการคิด รูปแบบการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนบางคนสามารถเรียนรู้ได้ดีในห้องเรียนปกติ เช่น กล้านำเสนอความคิดเห็นต่อผู้อื่น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและผู้ร่วมเรียน ชอบการเรียนรู้เป็นกลุ่ม แต่ผู้เรียนบางคนอาจไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มที่ในห้องเรียน เช่น ไม่กล้านำเสนอความคิดเห็นในห้องเรียน ชอบการเรียนรู้แบบส่วนตัว มีอัตราเร็วในการทำควมเข้าใจกับบทเรียนได้ช้า

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีแนวความคิดในการใช้เทคโนโลยีและระบบเครือข่ายมาใช้ในการพัฒนาเสริมสร้างประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในระบบการเรียนการสอนเช่นกัน โดยปัจจุบันได้มีการใช้ระบบการจัดการเรียนการสอน มูเดิล (moodle) ในการจัดการเรียนการสอนของคณะ โดยมีรูปแบบการใช้ในลักษณะรายวิชาและมีระดับการใช้แตกต่างกันไป เช่น ใช้เป็นสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลข่าวสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการทำกิจกรรมของรายวิชา

ในส่วนของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้มีการใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในลักษณะเป็นแหล่งเรียนรู้สื่อเสริมการสอนที่แบ่งเป็นหัวข้อการเรียนรู้ต่างๆ มีโครงการการจัดทำสื่อการสอนแบบอิลECTRอนิกส์ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนการสอนแบบ e-learning อย่างเป็นระบบในอนาคต โดยปัจจุบันมีการจัดทำสื่อการสอนในหัวข้อการออกแบบพื้นฐานไปแล้ว 4 เรื่องย่อย ในหัวข้อความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ได้แก่เรื่อง ภาพและพื้นภาพ แรงดึงดูด การสัมผัส การซ้อนทับ และบรรจุสื่อการสอนเหล่านี้ในหน้า e-learning ในเว็บไซต์ของภาควิชา

สถาปัตยกรรมศาสตร์ แต่การเผยแพร่และการเข้าเรียนรู้สื่อเหล่านี้ยังไม่ได้จัดเป็นระบบ สื่อการสอนทุกเรื่องของทุกรายวิชาจะอยู่รวมกันส่วนของ e-learning นิสิตทุกคนสามารถจะเข้าดูสื่อการสอนนี้ได้จากเว็บไซต์ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ และจากการสำรวจข้อมูลโดยการสอบถามจากนิสิตชั้นปีที่ 1 เกี่ยวกับการเข้าดูสื่อการสอนเหล่านี้พบว่า นิสิตโดยส่วนใหญ่ไม่เคยเข้าดูสื่อการสอน ด้วยหลายสาเหตุ เช่นจากการไม่ทราบข้อมูลในส่วนของ e-learning การยังไม่รู้สึกถึงความเกี่ยวข้องกับรายวิชาที่ตนศึกษาอยู่

การเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) เป็นรายวิชาที่นิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกคน จะเริ่มต้นเรียนรู้พื้นฐานการออกแบบในลักษณะการเรียนรู้ควบคู่กัน โดยนิสิตจะได้ฟังการบรรยายในห้องบรรยายรวม เกี่ยวกับทฤษฎีในการออกแบบหัวข้อต่างๆ จากรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม ระยะเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และนำความรู้ในหัวข้อการออกแบบนั้นๆ มาออกแบบงานตามโจทย์แบบฝึกหัดที่ได้รับในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละประมาณ 4-5 ชั่วโมง ที่ห้องปฏิบัติการออกแบบ ซึ่งจะแบ่งนิสิตออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 11-15 คน โดยมีอาจารย์ประจำกลุ่มคอยดูแล ระยะเวลาที่นิสิตใช้ในการทำความเข้าใจในแต่ละหัวข้อการออกแบบ โดยทั่วไปไม่มีเฉพาะในชั่วโมงบรรยาย แม้นิสิตจะได้รับคำอธิบายและคำแนะนำเพิ่มเติมจากอาจารย์ประจำกลุ่มในชั่วโมงปฏิบัติการ แต่ด้วยระยะเวลาในการทำงานออกแบบตามโจทย์ที่ได้รับมีน้อย จึงพบว่ายังมีนิสิตบางส่วนมีระดับการเรียนรู้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยวิเคราะห์จากการที่นิสิตมีการออกแบบงานผิดจากโจทย์ที่ได้รับ ทำให้ได้คะแนนจากงานออกแบบในแต่ละชิ้นงานต่ำกว่า C และมีคะแนนรวมปลายภาคเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00 (จากคะแนนเต็ม 4.00)

ในปีการศึกษา 2551 นี้ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น สำหรับรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม ที่เป็นการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีนั้น ได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาและปรับชั่วโมงในการศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อการออกแบบต่างๆ ให้กระชับมากขึ้น ทำให้กระบวนการเรียนรู้บางส่วนจะมีการเหลื่อมกันของระยะเวลาในการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อการออกแบบ ระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเป็นระยะเวลาประมาณ 3-42 วัน จากข้อมูลทางสถิติของ Research Institute of America พบว่า ความจำของผู้เรียนจะลดน้อยลงไปตามระยะเวลาที่ผ่านไปหลังจากฟังการบรรยาย โดยจะจำได้ 51% เมื่อเวลาผ่านไป 33 นาที จำได้ 33% เมื่อเวลาผ่านไป 2 วัน และจำได้ 15% เมื่อระยะเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์ (สุชาย ธนวเสถียร และชูเกียรติ ตักดีจิราพงษ์, 2549 อ้างถึงใน สุภัทศรีภัสสป, 2550) และตามแนวความคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ ระยะเวลา 3-42 วันนั้น เป็นระยะเวลานานเกินไปสำหรับกระบวนการพัฒนาจากความจำระยะสั้นสู่ความจำระยะยาว เนื่องจากเมื่อผู้เรียนได้รับรู้สิ่งเร้าผ่านเข้ามาทางช่องทางต่างๆ เช่น ทางการเห็น การได้ยิน การสัมผัส หากการได้รับข้อมูลนั้นไม่เอื้อให้มีการจัดเก็บเป็นความจำระยะยาว เช่น ขาดความสนใจ มีความไม่พร้อมทางด้านร่างกายหรือไม่ได้มีการทบทวนซ้ำ ข้อมูลที่ได้รับนั้นจะเสื่อมเกิดการลืมได้ รวมทั้งการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้เรียนจะต้องสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เก่าที่เคยได้เรียนรู้มาแล้ว ดังนั้นในการเรียนการสอน นิสิตจึงจำเป็นต้องมีการทบทวนความรู้เกี่ยวกับหัวข้อการออกแบบต่างๆ ในภาคทฤษฎีที่เคย

ได้เรียนรู้มาแล้ว ก่อนการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์ที่ได้รับ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดความพร้อมในการเรียนรู้ เกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

การทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีแนวคิดในการจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการออกแบบ ในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ และนำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมาใช้อย่างเป็นระบบสำหรับการเรียนการสอน โดยการนำเสนอรูปแบบของการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ร่วมกับ การเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา ที่ใช้การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าในห้องเรียนปกติ คือ เรียนรู้จากการฟังการบรรยายในห้องบรรยายและปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับ ในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งศึกษาถึงผลของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาของนิสิต โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการแก้ปัญหาในเรื่องการเหลื่อมกันของระยะเวลาในการเรียนรู้ระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และข้อจำกัดของระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชา หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม โดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อกระตุ้นความรู้เดิมก่อนการปฏิบัติการออกแบบ รวมทั้งเป็นสื่อเสริมเพื่อสร้างความเข้าใจในภาคทฤษฎีแก่กลุ่มนิสิตที่มีระดับการทำ ความเข้าใจกับบทเรียนได้ช้า และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนในระบบ e-learning ของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบต่อไป

โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการทำการศึกษาค้นคว้าที่มีความต่อเนื่องในเรื่องแนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในรายวิชา ปฏิบัติการออกแบบ ที่ได้มี การศึกษาผ่านการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทอันดับ 2 เรื่องคือ เรื่อง “การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น : จากองค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม” ของ มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ การปฏิบัติการในรายวิชา 2501117ปฏิบัติการออกแบบ ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Form Z แทน การปฏิบัติการออกแบบโดยการใช้วัสดุประเภทกระดาษ กาว ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการใช้โปรแกรม Form Z สามารถทำได้สมบูรณ์ในบางโปรแกรมการออกแบบ เช่น โปรแกรมเรื่อง จุด เส้น ระนาบ การ จัดองค์ประกอบ สัดส่วน ไม่สามารถทำได้ในบางโปรแกรมการออกแบบ เช่น โปรแกรมเรื่อง ภาพหุ่น ต่ำ งานประเภท 3 มิติ และสามารถทำได้แต่ไม่สมบูรณ์ในบางโปรแกรมการออกแบบ เช่น โปรแกรม เรื่อง สี ผิวสัมผัส ที่ว่าง และเรื่อง “การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต : กรณีศึกษาวิชาปฏิบัติการออกแบบ รหัส 2501117” ของ สุภัทร ศรีภักดิ์สปี ที่เป็นการ นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนแบบออนไลน์กับการเรียน การสอนแบบเดิมที่เรียนผ่านห้องเรียนจริง โดยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายในรูปแบบสื่อจำลองสถานการณ์ ด้วยการใช้อุปกรณ์การสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเน้นการพัฒนาให้เป็นสื่อ เสริมเพิ่มเติมหรือสนับสนุนรายวิชา ด้วยการเสนอเครื่องมือดิจิทัลสำหรับการปฏิบัติการออกแบบ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบประสานเวลา โดยยกตัวอย่างโปรแกรมเรื่องจุด เส้นระนาบ และ โปรแกรมเรื่องจังหวะ

การศึกษาในประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีและระบบเครือข่ายมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงาน

สถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบนี้ หากมีการศึกษาต่อยอดในด้านต่างๆ จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่การเรียนการสอนของรายวิชาอย่างสมบูรณ์ รวมทั้งเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนในระบบ e-learning ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาทฤษฎีมูลฐานการออกแบบ ในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) ทฤษฎีและแนวความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนการสอน
2. เพื่อออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture)
3. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์จากการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ ในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) โดยเสนอแนวทางการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการผสมผสานเข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) อย่างเป็นระบบ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาสาระเกี่ยวกับมูลฐานการออกแบบ เฉพาะในส่วนที่มีการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2551
2. ออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เฉพาะเรื่องภาพและพื้นภาพ ตามสาระเกี่ยวกับมูลฐานการออกแบบที่มีการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2551
3. ทำการศึกษาเฉพาะนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2551 ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 88 คน
4. ประเมินผลการศึกษาโดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉพาะคะแนนที่นิสิตในกลุ่มตัวอย่างได้รับจากการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องภาพและพื้นภาพ 3 โปรแกรม จำนวน 5 ชิ้นงาน ในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2551

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาสาระเกี่ยวกับมูลฐานการออกแบบเรื่องภาพและพื้นภาพ เฉพาะที่มีการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) และโจทย์แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องภาพและพื้นภาพ จากรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) รวมทั้งทฤษฎีและแนวความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนการสอน

2. ออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ

3. คัดเลือกนิสิตกลุ่มตัวอย่างตามระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2551 คือนิสิตที่ได้คะแนนระดับสูงสุดจำนวน 30 คน นิสิตที่ได้คะแนนระดับเฉลี่ยกลางจำนวน 28 คน และนิสิตที่ได้คะแนนระดับต่ำสุดจำนวน 30 คน จัดแบ่งนิสิตทั้งหมดออกเป็น 6 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 14-15 คน โดยในแต่ละกลุ่มมีนิสิตในระดับคะแนนต่างๆ จำนวนเท่ากัน จัดแบ่งกลุ่มย่อยทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มที่ 1, 2, 3 เป็นกลุ่มที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 4, 5, 6 เป็นกลุ่มที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. จัดให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้าดูสื่อการสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ ที่จัดทำเป็น 2 ตอน คือ Figure&Ground 1 และ Figure&Ground 2 ตามเนื้อหาและโปรแกรมการออกแบบ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ตอนตามลำดับ ณ ห้องคอมพิวเตอร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

5. รวบรวมข้อมูลคะแนนที่นิสิตในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับจากการออกแบบงานตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องภาพและพื้นภาพ 3 โปรแกรม จำนวน 5 ชิ้นงาน ทำการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลและประเมินผลการศึกษา

6. อภิปรายผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

7. จัดทำรายงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ

2. แนวทางในการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในหัวข้ออื่นๆ ของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture)

3. แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design)

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา

การเรียนการสอนรูปแบบเดิม คือรูปแบบการเรียนการสอนของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) และ รายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ในปัจจุบัน ที่ใช้การเรียนการ

สอนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ระหว่างผู้สอนและนิสิต ในห้องบรรยายรวมและห้องปฏิบัติการ ออกแบบ

ห้องเรียนออนไลน์ คือเว็บไซต์ของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงาน สถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) และ รายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา โดยการเข้าสู่เว็บไซต์ของ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบสื่อการสอน มีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ในหลายๆ ด้าน เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ จิตวิทยาเฉพาะบุคคล ทฤษฎีการสื่อสาร รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งทำให้มีลักษณะเฉพาะตัวของผู้เรียนและจุดมุ่งหมายของการเกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เกิดเป็นแนวทางของการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ ที่มีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถบรรลุผลของการเรียนรู้ในลักษณะที่ต้องการได้

สื่อการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งของระบบการเรียนการสอน ในฐานะเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดข้อมูล ความรู้ แนวความคิดที่ผู้สอนต้องการสื่อสารไปยังผู้เรียน สื่อการสอนที่ดีจะต้องมีการออกแบบการสอนในบทเรียนที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทางด้าน การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ รวมทั้งสามารถทำหน้าที่ของสื่อการสอนตามลักษณะเชิงการออกแบบได้ เช่น เป็น สิ่งเร้าที่ดี มีการใช้งานและระบบชี้แนะที่เข้าใจง่าย สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีการออกแบบ ที่ดีขององค์ประกอบต่างๆ ในบทเรียน

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนในด้านต่างๆ ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาของสื่อการสอนที่ต้องการจัดทำ และผลการวิจัยต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง ดังนี้คือ

1. แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่
 การรับรู้
 จิตวิทยาเฉพาะบุคคล
 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้
 รูปแบบการเรียนการสอน
 สื่อมัลติมีเดีย
 สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. สารระมูลฐานการออกแบบเรื่อง ภาพและพื้นภาพ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2.1 แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.1 การรับรู้

การรับรู้เป็นกระบวนการที่เกี่ยวกับการแปลหรือตีความหมายของสิ่งเร้า ที่ผ่านช่องทางการรับรู้ต่างๆ ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนังสัมผัส เข้าไปยังสมองในรูปของไฟฟ้าและเคมี ซึ่งอาจเป็นสิ่งเร้า ที่มาจากสิ่งแวดล้อมภายนอกหรือสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้รับเอง เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น ระบบ ประสาทสัมผัสของเราจะเลือกรับรู้ตามความสนใจ (attention) และแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นใน รูปแบบการเชื่อมโยง โดยอาศัยการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมที่เคยสะสมไว้กับ ข้อมูลใหม่ที่ได้รับ จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการของความจำ (memory) แล้วเกิดการเรียนรู้ต่อไป

การรับรู้เป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความสนใจในขณะนั้นๆ ความสามารถในการรับรู้ของมนุษย์มีขีดจำกัดและมีความแตกต่างกันเนื่องมาจากความแตกต่างในด้านต่างๆ ของบุคคลนั้นๆ เช่น ระบบการรับรู้ ทักษะคิด แรงกระตุ้น พัฒนาการในด้านการรับรู้ เป็นต้น กระบวนการรับรู้สิ่งเร้าผ่านช่องทางการรับรู้ต่างๆ มี 2 ลักษณะ คือ

1. การรับรู้แบบช่องทางเดียว (single channel system) คือการรับรู้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างเดียวในแต่ละงานที่ทำ เช่น การอ่านหนังสือผ่านการมองเห็นทางตา การฟังดนตรีผ่านการได้ยินทางหู แต่ละช่องทางการรับรู้ของมนุษย์นั้นมีข้อจำกัด เช่น สามารถจำตัวเลขได้เพียงครั้งละ 7+2 จำนวน การรับรู้แบบช่องทางเดียวนี้อาจเกิดขึ้นในงานที่ต้องใช้สมองในการประมวลผลข้อมูลมาก มนุษย์มีการรับรู้ของสิ่งเร้าที่ผ่านช่องทางการรับรู้ต่างๆ แบบช่องทางเดียว ดังนี้ 1.0% ผ่านการรับรู้ทางรสชาติ (ลิ้น) 1.5% ผ่านการรับรู้ทางการสัมผัส (ผิวหนัง) 3.5% ผ่านการรับรู้ทางการกลิ่น (จมูก) 11% ผ่านการรับรู้ทางการได้ยิน (หู) และ 83% ผ่านการรับรู้ทางการเห็น (ตา)

2. การรับรู้แบบหลายช่องทาง (multiple channel system) คือการรับรู้โดยการใช้ประสาทสัมผัสมากกว่า 1 อย่างในเวลาเดียวกัน เช่น การอ่านหนังสือผ่านการมองเห็นทางตาพร้อมกับการฟังดนตรีผ่านการได้ยินทางหู ซึ่งเชื่อว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น เช่น ทฤษฎี Dual Code System ของ Pavio ที่มีแนวความคิดว่าสมองไม่ได้มีระบบการทำงานแบบลำดับขั้น ทำให้มนุษย์สามารถรับรู้ได้ทีละหลายช่องทาง และการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากมีการใช้ช่องทางในการรับรู้ 2 ช่องทางร่วมกัน คือทาง Verbal เช่น เสียง คำพูด ตัวอักษร ซึ่งให้ความเป็นนามธรรมสูง ร่วมกับ Non verbal คือ ภาพ ซึ่งให้ความเป็นรูปธรรมมากกว่า ทั้งสองช่องทางจะช่วยเสริมความหมายให้แก่กัน แต่ทั้งนี้จะต้องมีการใช้ที่เหมาะสมสอดคล้องกัน แนวความคิดนี้เป็นแนวความคิดพื้นฐานในการผลิตสื่อมัลติมีเดีย

มนุษย์จะมีระดับการเรียนรู้ของสิ่งเร้าที่ผ่านช่องทางการรับรู้ต่างๆ แบบหลายช่องทาง ดังนี้ 10% จากการอ่าน 20% จากการได้ยิน 30% จากการมองเห็น 50% จากการมองเห็นและการได้ยิน 70% จากการพูดให้คนอื่นฟัง และ 90% จากการพูดในสิ่งที่ตนเองกระทำอยู่

ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ของมนุษย์ แบ่งเป็น 2 ปัจจัยหลัก คือ

1. คุณสมบัตินี้ในตัวผู้รับรู้ เช่น ความสนใจ ความต้องการ ทักษะคิด ความจำ สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะมีอิทธิพลในการเลือกรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ ที่ผ่านช่องทางการรับรู้ และเนื่องจากความสามารถในการรับรู้ของมีจำกัด เราจึงเลือกรับรู้เฉพาะสิ่งเร้าที่ตนเองสนใจเท่านั้น
2. คุณสมบัติของสิ่งเร้าที่มีต่อความสนใจของผู้รับรู้ เช่น มีความเคลื่อนไหว มีความน่าสนใจ

ความสนใจ (attention)

ความสนใจ คือการที่บุคคลมีสมาธิมุ่งมั่นกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยความตั้งใจ มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

การจำกัดสิ่งเร้า (limitation) คือการที่มนุษย์ไม่สามารถรับสิ่งเร้าหลายๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกันเพราะระบบการรับรู้มีขีดจำกัด สิ่งเร้าในกระบวนการหนึ่งๆ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กระบวนการใหญ่ๆ คือ

- สิ่งเร้าที่เป็นกระบวนการอนุกรม (serial process) คือการที่บุคคลสามารถสนใจสิ่งเร้าใดๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพียงอย่างเดียว เช่น การอ่านหนังสือ การสนทนาโต้ตอบ
- สิ่งเร้าที่เป็นกระบวนการคู่ขนาน (parallel process) คือการที่บุคคลสามารถสนใจสิ่งเร้าใดๆ อย่างต่อเนื่องได้หลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน เช่น การอ่านหนังสือพร้อมกับการดูทีวี ซึ่งมีขีดความสามารถแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ความต่อเนื่องของความสนใจแบบนี้จะค่อยๆ ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป

การเลือกความสนใจ (selectivity) เนื่องจากระบบการรับรู้มีข้อจำกัด จึงไม่สามารถให้ความสนใจต่อสิ่งเร้าหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน จึงมีกระบวนการในการเลือกสนใจในสิ่งเร้าต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสิ่งเร้านั้นๆ เช่น ความแปลกใหม่ ความแตกต่างไปจากประสบการณ์เดิม ความเรียบง่าย ความซับซ้อน(ที่ไม่เกินความสามารถของผู้สนใจ) การเคลื่อนไหว ความเปลี่ยนแปลง การเลือกความสนใจต่อสิ่งเร้าเป็นสิ่งที่ไม่แน่นอน มีกระบวนการในการเลือกความสนใจ 2 แบบ คือ

- การเลือกความสนใจแบบไม่มีเป้าหมาย (involuntary attention) คือการให้ความสนใจในสิ่งเร้าที่สามารถกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ เช่น กลิ่นของอาหาร ชื่อของตนเอง การเคลื่อนไหวของวัตถุ
- การเลือกความสนใจแบบมีเป้าหมาย (voluntary attention) คือการมุ่งความสนใจไปอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีความคาดหวัง และมีการกำจัดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เช่น เมื่อรู้สึกหิวจะมุ่งความสนใจเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับอาหาร

ความจำ (memory)

ความจำ คือความคงไว้ซึ่งการเรียนรู้ หรือความสามารถในการระลึกได้ต่อสิ่งเร้า ความจำและการรับรู้เป็นสิ่งที่คู่กันอยู่เสมอ ความจำแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความจำจากการรู้สึกสัมผัส (sensory memory) คือการคงอยู่ของความจำหลังจากการเสนอสิ่งเร้านั้นสิ้นสุดลง เช่น ความจำภาพติดตา ความจำเสียงก้องหู
2. ความจำระยะสั้น (short-term memory) หรือความจำขณะทำงาน (working memory) คือความจำที่เกิดขึ้นหลังจากสิ่งเร้าที่ผ่านเข้ามาทางช่องทางการรับรู้ต่างๆ ได้ถูกตีความจนเกิดเป็นการรับรู้ เป็นความจำชั่วคราวเพื่อใช้ประโยชน์ในขณะที่จำเป็น เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ ซึ่งถ้าไม่ได้มีการใช้หรือทบทวนซ้ำๆ ความจำระยะสั้นนี้จะหายไป
3. ความจำระยะยาว (long-term memory) คือความจำในลักษณะการจำกระบวนการ (procedure memory) การจำความหมาย (semantic memory) การจำเหตุการณ์ (episodic memory) เป็นความจำที่มีความคงทนอยู่ได้เป็นเวลานาน มีขนาดความจุไม่จำกัด และสามารถเรียกคืนได้เมื่อต้องการใช้

การเรียนรู้ คือกระบวนการตีความหมายของสิ่งเร้าที่ผ่านเข้ามาทางช่องทางการรับรู้ต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิมที่เรามีและเก็บไว้ในความจำระยะยาว โดยในขณะที่มีสิ่งเร้าต่างๆ

เข้ามากระทบประสาทสัมผัส สมองจะตีความหมายของสิ่งเร้านั้นไปเรื่อยๆ ในความจำระยะสั้น ด้วยการดึงข้อมูลเก่าในความจำระยะยาว มาเชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้สัมผัสในขณะนั้นเพื่อการตีความหมาย ความจำระยะสั้นจะสามารถเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาวได้ ถ้าผ่านกระบวนการประมวลผล และเปลี่ยนแปลง (process and transform) ซึ่งประกอบด้วย

- การใส่ใจ (attention) หากผู้รับรู้ใส่ใจในข้อมูลที่รับเข้ามาทางการสัมผัส (sensory memory) ข้อมูลนั้นจะถูกนำเข้าสู่ความจำระยะสั้น (short-term memory) ต่อไป แต่หากไม่ได้รับความสนใจ ข้อมูลนั้นจะเลือนหายไปภายใน 1 วินาที

- การรับรู้ (perception) จะเกิดขึ้นหลังจากข้อมูลนั้นถูกนำเข้าสู่ความจำระยะสั้น ข้อมูลที่รับรู้ นี้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ของบุคคลนั้น (perceives reality) ที่ผ่านการตีความมาแล้ว ซึ่งอาจไม่ใช่ความจริงเชิงปรนัย (objectives reality)

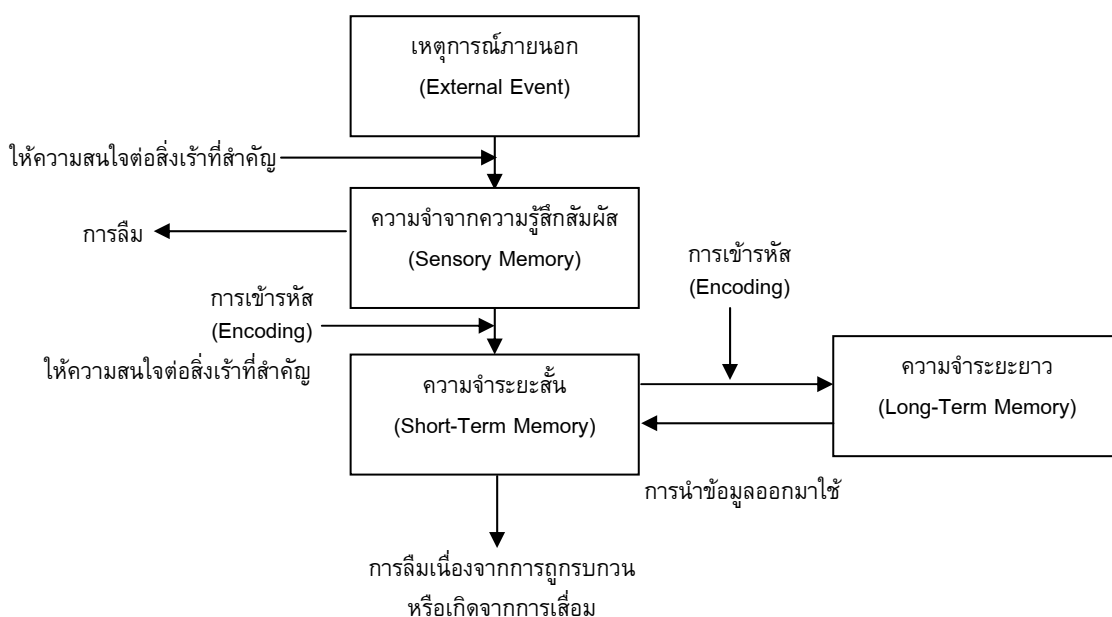
- การทำซ้ำ (rehearsal) เป็นกระบวนการรักษาข้อมูลโดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีก

- การเข้ารหัส (encoding) คือการเชื่อมโยงข้อมูลนั้นกับสิ่งที่มีอยู่แล้วในความจำระยะยาว หรือกระบวนการนำข้อมูลนั้นเข้าสู่ความจำระยะยาวหากเป็นสิ่งที่ไม่เคยรับรู้มาก่อน ทำให้เกิด เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

- การเรียกคืน (retrieval) คือการเรียกคืนข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว เพื่อนำออกมาใช้ หากการเข้ารหัสทำให้เกิดการจำได้ดีมีประสิทธิภาพ การเรียกคืนก็จะมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

ความจำระยะสั้นจะหายไปได้ภายใน 20 วินาที ถ้าไม่ได้มีการผ่านกระบวนการประมวลผล และเปลี่ยนแปลง (process and transform)

ภาพที่ 2.1 แสดงรูปแบบของระบบความจำ ของ ชาลส์ จี มอริส และ อัลเบิร์ต เอ เมสโต, 1968



ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนต้องออกแบบระบบและสื่อการสอนต่างๆ ให้เป็นสิ่งที่เร้าที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และเข้าสู่กระบวนการประมวลผลและเปลี่ยนแปลงความจำ เพื่อให้สามารถเปลี่ยนจากความจำระยะสั้นไปเป็นความจำระยะยาวได้ เกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2.1.2 จิตวิทยาเฉพาะบุคคล

จิตวิทยาเฉพาะบุคคล เป็นการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะในด้านต่างๆ ของผู้เรียน เช่น ระดับเชาวน์ปัญญา รูปแบบการคิด รูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนแต่ละคนมีลักษณะเฉพาะตนสามารถเรียนรู้ได้ดีในสภาวะ รูปแบบการเรียนการสอน และรูปแบบของสื่อการสอนที่แตกต่างกัน เป็นข้อมูลที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงในการออกแบบการเรียนการสอนและสื่อการสอนต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนได้

ระดับเชาวน์ปัญญา

มนุษย์มีการพัฒนาเชาวน์ปัญญา ความสามารถในการรวมกลุ่มข้อมูลข่าวสารที่เป็นหน่วยอิสระเข้าด้วยกันที่พัฒนาขึ้นตามอายุ โดยมีลำดับขั้นการพัฒนาตามแนวคิดเชาวน์ปัญญาของพียาเจต์ (Piaget) ดังนี้

1. Sensorimotor (แรกเกิด – 2 ปี) เด็กสามารถเรียนรู้จากการสัมผัสและการเคลื่อนไหว
2. Pre-operation (18 เดือน -2 ปี) เด็กจะเรียนรู้จากการกระทำ การคิดและแสวงหาเอง มีพัฒนาการทางด้านภาษาและการใช้ภาพ เริ่มจินตนาการสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถจำและเรียกมาใช้ได้
3. Concrete Operation (7-11 ปี) เด็กสามารถบันทึกสิ่งเข้าที่เป็นรูปธรรมไว้ได้ แต่มักจะอยู่ในขั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างง่าย ๆ สามารถตั้งกฎเกณฑ์ต่างๆ และคิดย้อนกลับได้
4. Formal Operation (12 ปีขึ้นไป) สามารถบันทึกสิ่งเข้าที่เป็นนามธรรม และแปรเปลี่ยนได้อย่างซับซ้อน สามารถตั้งสมมุติฐาน และคิดได้อย่างเป็นระบบ

รูปแบบการคิด (cognitive style)

รูปแบบการคิด คือความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การรับรู้ การจดจำ การคิด ความเข้าใจ ความถนัดในการศึกษา รวมทั้งระบบการจัดเก็บข่าวสารและลักษณะการทำงานของสมองที่แตกต่างกันในการแปลงข่าวสารและการนำข่าวสารนั้นไปใช้ประโยชน์ ซึ่งส่งผลไปถึงทัศนคติ พฤติกรรมทางสังคมและการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง มีการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการคิดที่ใช้แนวคิดต่างๆ ในการแบ่งไว้หลายแนวทาง ซึ่งสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่ม คือ (Riding&Cheema, 1991)

1. กลุ่มรูปแบบการคิดแบบภาพรวม-วิเคราะห์ (wholist-analytic dimension)
2. กลุ่มรูปแบบการคิดแบบถ้อยคำ-ภาพ (verbal-imagery dimension)

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของรูปแบบการคิด (cognitive style) ที่ใช้แนวคิดในการแบ่งแบบต่างๆ

1. กลุ่มรูปแบบการคิดแบบภาพรวม-วิเคราะห์ (wholist-analytic dimension)		
แนวคิดที่ใช้ในการแบ่ง	รูปแบบการคิด	ลักษณะเฉพาะ
รูปแบบการคิด (Witkin et.al, 1977)		
	1. Field Independent	รูปแบบการคิดของบุคคลที่เป็นอิสระ สามารถวิเคราะห์ จำแนกสิ่งเร้าต่างๆ ได้ดี ยึดมั่นความคิดของตนเองเป็นหลัก
	2. Field Dependent	รูปแบบการคิดของบุคคลที่มีลักษณะ การคิดวกวน เนื่องจากอิทธิพลของสิ่ง เร้า มีความเชื่อตามค่านิยมและบรรทัด ฐานของสังคม ให้ความสนใจต่อบุคคล อื่น
	รูปแบบตามแนวความคิดนี้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ อีกหลายด้าน เช่น เพศ อายุ ระดับสติปัญญา โดยพบว่าความเป็น Field Independent จะเพิ่มขึ้นตามอายุ คือ จะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในช่วงอายุ 8-15 ปี จะแสดงออกอย่างชัดเจนในช่วงอายุ 15-24 ปี และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ หลังจากนั้นจนถึงวัยชรา	
การรับรู้และการเก็บจำข่าวสารข้อมูล		
	1.รูปแบบการคิดแบบปรับให้เรียบ (levelling)	บุคคลที่มีแนวโน้มในการรับรู้สิ่งเร้าหรือ เหตุการณ์ใหม่ๆ ในลักษณะเดิมๆ ที่เคย รับรู้แล้ว ชอบใช้เหตุผลเชิงนามธรรม ภาพในความทรงจำมักไม่คงที่ ไม่ แม่นยำ
	2. รูปแบบการคิดแบบลับให้คม (sharpening)	บุคคลที่มีแนวโน้มในการรับรู้สิ่งเร้าหรือ เหตุการณ์ใหม่ๆ ในลักษณะที่แยกแยะ เพื่อพิจารณาให้เห็นถึงความแตกต่าง ระหว่างสิ่งที่เคยได้เรียนรู้แล้วกับสิ่งใหม่ ชอบใช้เหตุผลเชิงรูปธรรม ภาพในความ ทรงจำคงทนและชัดเจน และเก็บความ ทรงจำในลักษณะของภาพ

แนวคิดที่ใช้ในการแบ่ง	รูปแบบการคิด	ลักษณะเฉพาะ
แนวคิดการเรียนรู้ของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (สร้างสรรค์นิยม) การใช้วิธีแบบวัด Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) มักใช้ในการจัดกลุ่มเพื่อการปฏิสัมพันธ์		
กลุ่มที่ 1	extrovert (E)	ผู้เรียนที่มีลักษณะเปิดเผย เอาใจใส่ต่อสิ่งภายนอก บุคคลและเหตุการณ์ต่างๆ
	introvert (I)	ผู้เรียนที่มีลักษณะเก็บตัว ใส่ใจเฉพาะความคิดของตนเอง
กลุ่มที่ 2	sensing (S)	ผู้เรียนที่ใช้ความรู้สึกรับรู้ขึ้นอยู่กับวัตถุจริงและความจริงที่มีหลักฐาน
	intuitive (N)	ผู้เรียนที่ใช้สัญชาตญาณ การรับรู้ขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้และสัญชาตญาณของตนเอง
กลุ่มที่ 3	thinking (T)	ผู้เรียนที่ใช้ความคิด มีการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงที่วิเคราะห์อย่างมีเป้าหมาย
	feeling (F)	ผู้เรียนที่ใช้ความรู้สึกรับรู้ตัดสินใจบนพื้นฐานความคิดเห็นและค่านิยมของแต่ละบุคคล
กลุ่มที่ 4	judging (J)	ผู้เรียนที่ตัดสินใจ ดำเนินชีวิตอย่างมีระบบและมีการควบคุม
	perceiving (P)	ผู้เรียนที่รับรู้ ดำเนินชีวิตอย่างยืดหยุ่นและเป็นไปตามธรรมชาติ

2. กลุ่มรูปแบบการคิดแบบถ้อยคำ-ภาพ (verbal-imagery dimension) (Riding&Rayner, 1998)		
แนวคิดที่ใช้ในการแบ่ง	รูปแบบการคิด	ลักษณะเฉพาะ
แบ่งตามกระบวนการประมวลสารสนเทศและการเก็บจำ บุคคลหนึ่ง ๆ มีแนวโน้มที่จะแปลงข่าวสารข้อมูลในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง มีเพียงบางคนที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการคิดที่เป็นคำพูดและเป็นภาพได้เท่าๆ กัน โดยยืดหยุ่นไปตามสภาพการณ์ที่เหมาะสม	ผู้ que คิดเป็นคำพูด (verbaliser)	คือบุคคลที่มีแนวโน้มในการแปลงข้อมูลจัดเก็บและดึงความจำออกมาใช้ในการคิดในรูปแบบของคำพูดมากกว่ารูปแบบของภาพ
	ผู้ que คิดเป็นภาพ (visualiser)	คือบุคคลที่มีแนวโน้มในการแปลงข้อมูลจัดเก็บและดึงความจำออกมาใช้ในการคิดในรูปแบบของภาพมากกว่ารูปแบบของคำพูด

รูปแบบการเรียนรู้ (learning style)

รูปแบบการเรียนรู้ คือการที่ผู้เรียนมีการรับรู้และปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมในการเรียนในลักษณะที่แตกต่างกัน จึงมีการศึกษาเพื่อมุ่งเน้นในเรื่องของการจัดสภาวะแวดล้อมการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด มีการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามลักษณะการเรียนรู้ที่ต่างกัน ในหลายๆ ด้าน เช่น วิธีการรับรู้ การมองโลกรอบตัว ประสบการณ์เดิม

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) ที่ใช้แนวความคิดในการแบ่งแบบต่างๆ

แนวคิดที่ใช้ในการแบ่ง	รูปแบบการเรียนรู้	ลักษณะเฉพาะ
วิธีการรับรู้		
	1. รูปแบบการเรียนรู้จากทัศนะ (The visual learning style)	ผู้ที่เรียนรู้ได้ดีที่สุดจากการดูภาพ เช่น แผนผัง กราฟ สัญลักษณ์ต่างๆ
	2. รูปแบบการเรียนรู้ด้วยวจนะ (The aural learning style)	ผู้ที่เรียนรู้ได้ดีที่สุดจากการดูภาพ เช่น แผนผัง กราฟ สัญลักษณ์ต่างๆ
	3. รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการอ่าน-เขียน (The reading/writing learning style)	ผู้ที่เรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการอ่านการเขียน เช่น การอ่านเอกสารการบรรยาย การเขียนโครงร่าง
	4. รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ (The kinesthetic/tactile learning style)	ผู้ที่เรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการลงมือปฏิบัติ เคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การเรียนแบบ การจำลองสถานการณ์ การใช้บทบาทสมมติ
วิธีการมองโลกรอบตัว (Anthony Gregorc, 1982)		
	1. นักคิดเชิงรูปธรรมแบบอิสระ (concrete random thinkers) หรือการคิดแบบแยกนัย (divergent)	บุคคลที่มีความสามารถในการรับรู้ ชอบทดลองและสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ จากสิ่งของตนเองได้ประสมมา ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย ชอบการเรียนรู้ที่มีโอกาสได้เลือกและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ
	2. นักคิดเชิงรูปธรรมตามแบบแผน (concrete sequential thinkers)	บุคคลที่ดำเนินชีวิตโดยมีการใช้รูปแบบการคิดของตนเองเป็นหลัก ละเอียดลึกซึ่ง ช่างสังเกตและจดจำ จะทำงานทุกอย่างมีระบบ แบบแผน กรอบอ้างอิง และระยะเวลาที่แน่นอน ชอบฟังการบรรยายและการเรียนที่มีครูเป็นจุดศูนย์กลาง
	3. นักคิดเชิงนามธรรมตามแบบแผน (abstract sequential thinkers)	บุคคลที่ทำทุกอย่างแบบมีเหตุผลและใช้ปัญญา ชอบทฤษฎีและแนวคิดในเชิงนามธรรม ชอบการเรียนรู้ที่ได้ลงมือศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์หาเหตุผลด้วยตนเอง
	4. นักคิดเชิงนามธรรมแบบอิสระ (abstract random thinkers)	บุคคลที่รับรู้หรือเรียนรู้เรื่องต่างๆ ด้วยความเข้าใจของตนเอง ชอบทำงานและเปลี่ยนความคิด ความรู้สึกกับผู้อื่นและเรียนรู้ได้ดีจากบุคคลรอบตัว ชอบการเรียนรู้แบบความร่วมมือ

แนวคิดที่ใช้ในการแบ่ง	รูปแบบการเรียนรู้	ลักษณะเฉพาะ
การเรียนรู้ที่อิงประสบการณ์ (David Kolp, 1984)		
	1. ผู้เรียนแบบออกนอกรั้ว (diverging)	บุคคลที่ชอบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบสบาย ชอบการเรียนรู้จากผู้อื่น ด้วยการสนทนา แสวงหาทางเลือกหลายๆทาง
	2. ผู้เรียนแบบดูดซึม (assimilating)	บุคคลที่ชอบการค้นคว้า วิจัยและศึกษาแบบลึกซึ้ง เพราะเชื่อว่าตนเองเรียนรู้ได้ดีจากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ
	3. ผู้เรียนแบบเอกรั้ว (converging)	บุคคลที่ชอบเรียนรู้เฉพาะเรื่องที่มีประโยชน์ ใช้ได้กับสถานการณ์หนึ่งๆ เท่านั้น สามารถใช้แนวคิดที่เป็นนามธรรมในการทำงาน แต่ต้องเป็นงานที่มีเป้าหมายที่ชัดเจนและมีกำหนดเวลาแน่นอน
	4. ผู้เรียนแบบปรับปรุง (accommodating)	บุคคลที่ชอบลงมือปฏิบัติหรือทดลองสิ่งใหม่ๆ ชอบงานที่สร้างสรรค์ มักทำสิ่งต่างๆด้วยวิธีการของตนเองและทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องปรับตัว
ตัวแปรที่มีผลต่อความสามารถในการรับรู้และการตอบสนอง (Dunn et al., 1995)		
	1. ตัวแปรสภาพแวดล้อมภายนอก (environmental variable)	บุคคลจะมีความชอบและสามารถเรียนรู้ได้ดีในสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่แตกต่างกัน เช่น ที่มีแสงมาก-น้อยที่เจียบๆ หรือมีดนตรีคลอ อุณหภูมิ อุ่นๆ-เย็น ที่นั่งที่เป็นระเบียบ-นั่งแบบสบายๆ
	2. ความต้องการทางอารมณ์ (emotion variable)	คุณลักษณะที่มีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ ที่มีในแต่ละบุคคลไม่เท่ากันคือ <ul style="list-style-type: none"> - แรงจูงใจในการเรียนให้สำเร็จ - ความเพียร ความมุ่งมั่นทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ - ความรับผิดชอบในตนเอง - ความต้องการการบังคับหรือการกำหนดทิศทางที่แน่นอน เช่น การหักคะแนนถ้าส่งช้า การกำหนดเวลาในการส่งงาน

แนวคิดที่ใช้ในการแบ่ง	รูปแบบการเรียนรู้	ลักษณะเฉพาะ
	3.ความต้องการทางสังคม (sociological variable)	<p>บุคคลมีความต้องการทางสังคมในสภาพการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดของกลุ่มเรียน การชอบเรียนคนเดียว จับคู่ กลุ่มเล็กๆ หรือกลุ่มใหญ่ๆ - ลักษณะของผู้ร่วมงาน การชอบทำงานกับผู้ที่มิลักษณะมีอำนาจ หรือชอบทำงานกับผู้ที่มิลักษณะร่วมคิดร่วมทำ - ลักษณะของกลุ่มเรียน การชอบเรียนรู้จากกลุ่มที่แตกต่าง หลายกลุ่มและมีกิจกรรมหลากหลาย กับการชอบเรียนรู้กับกลุ่มประจำและมีลักษณะกิจกรรมที่แน่นอน
	4.ความต้องการทางกายภาพ (physical variable)	<ul style="list-style-type: none"> - ช่องทางการรับรู้ แต่ละบุคคลเรียนรู้ได้ดีโดยผ่านประสาทสัมผัสต่างช่องทางกัน เช่น เรียนรู้ได้ดีจากการฟัง จากการมองเห็น การสัมผัส การเคลื่อนไหว - ช่วงเวลาของวัน บางคนเรียนรู้ได้ดีในช่วงเช้าหรือสาย แต่บางคนเรียนรู้ได้ดีในช่วงบ่ายหรือเย็น - การกินระหว่างเรียน บางคนเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีการกินหรือการเคี้ยว
	5. กระบวนการทางจิตวิทยา (psychological processing)	<p>ความแตกต่างในกระบวนการที่ใช้ในการประมวลข่าวสารข้อมูล เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การคิดเชิงวิเคราะห์หรือภาพรวม (analytic/global) การใช้กระบวนการวิเคราะห์ในการแยกแยะทำความเข้าใจหรือการคิดแบบภาพรวม - ความเด่นของซีกสมอง (hemisphericity) การที่บุคคลมีแนวโน้มที่จะใช้สมองซีกใดซีกหนึ่ง ในการประมวลข่าวสารมากกว่าอีกซีกหนึ่ง
ความฉลาดหลายด้าน (multiply intelligence) (Howard Gardner, 1993)		
	1.ด้านภาษาและคำพูด (verbal/linguistic)	บุคคลที่มีความสามารถพิเศษทางด้านภาษา การพูด เขียน อ่าน ฟัง สามารถอธิบายและแสดงตัวตน
	2.ด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์ (logical/mathematic)	บุคคลที่มีความสามารถพิเศษทางด้านตัวเลข การใช้เหตุผล การจัดระเบียบข้อมูล และการมองเห็นภาพในมุมมองที่ต่างๆ กัน

แนวคิดที่ใช้ในการแบ่ง	รูปแบบการเรียนรู้	ลักษณะเฉพาะ
	3.ด้านมิติสัมพันธ์ (visual/spatial)	บุคคลที่มีความสามารถพิเศษด้านการมองเห็น การคิดและสร้างออกมาเป็นภาพ
	4.ด้านการปฏิบัติ (bodily/kinesthetic)	บุคคลที่มีความสามารถพิเศษทางการเคลื่อนไหว การทำกิจกรรม
	5.ด้านดนตรี ท่วงทำนอง (musical/rhythmic)	บุคคลที่มีความสามารถพิเศษทางการฟัง การจับจังหวะ ทำนอง การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล
	6.ด้านตัวตน (intrapersonal)	บุคคลที่รู้จักตัวตนของตนเอง มีความรู้สึกและแรงจูงใจในตนเองสูง สามารถทำงานตามลำพัง เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
	7.ด้านความสัมพันธ์กับบุคคล (interpersonal)	บุคคลที่เรียนรู้ได้ดีจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การทำงานแบบร่วมมือ การทำกิจกรรมทางสังคม
	8.ด้านความเข้าใจธรรมชาติ (naturalist)	บุคคลที่สามารถมองเห็นความหมายและรายละเอียดของโลกรอบๆ ตนเอง สามารถจำแนกสิ่งที่พบเห็น และปรับตัวเข้ากับธรรมชาติได้ดี

2.1.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้

ความหมายของการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นการแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่แต่ละคนได้รับมา (Cronbach, 1977)

การเรียนรู้ เป็นกระบวนการการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองบ่อยๆครั้งจนในที่สุดกลายเป็นพฤติกรรมที่ปรากฏขึ้นอย่างถาวร (อุปรัตน์ เพ็งสฤติย์, 2542)

การเรียนรู้ คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลอันเนื่องมาจากประสบการณ์หรือสิ่งเร้า เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ การปฏิบัติ และความรู้สึก ผลที่เกิดจากการสอนคือการเรียนรู้ (วัฒนา ก้อนเชื้อรัตน์, 2549)

การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงการพัฒนาการเรียนรู้ได้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย (Benjamin S.Bloom, 1956 อ้างถึงใน ภูงงค์ โรจน์ แสงรัตน์, 2543)

สรุป การเรียนรู้คือการทำที่ผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาการเรียนรู้ในด้านใดด้านหนึ่ง คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยหรือจิตพิสัย

ผลลัพธ์และลำดับขั้นของการเรียนรู้

Benjamin S. Bloom นักจิตวิทยาการเรียนการสอน ได้แบ่งผลลัพธ์ของการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain)

เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ทางปัญญาที่เน้นกระบวนการคิด ความจำ ความเข้าใจ มีขั้นตอนการเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการเรียนรู้จากง่ายไปยาก 6 ขั้นตอน ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's theory) ดังนี้

1. ความรู้ (knowledge) คือความสามารถในการจำและระลึกได้ในสิ่งที่พบหรือเรียนมาแล้ว โดยแบ่งลักษณะความรู้เป็นด้านต่างๆ คือ
 - ความรู้ที่เฉพาะเจาะจง เช่น นิยาม ข้อเท็จจริง ศัพท์
 - ความรู้เกี่ยวกับวิธีการหรือการทำงานเฉพาะเจาะจง เช่น การแบ่งประเภทหรือหมวดหมู่ กระบวนการในการทำงาน ระเบียบแบบแผน
 - ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดและนามธรรม เช่น หลักการ ทฤษฎี โครงสร้าง
2. ความเข้าใจ (comprehension) คือความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ แบ่งออกเป็น
 - การแปลความหมาย ความสามารถในการนำความรู้ต่างๆ ที่มี มาพูดได้ด้วยภาษาของตนเองหรือในรูปแบบใหม่
 - การตีความหมาย สามารถนำความรู้ที่มีมาสรุป เรียบเรียงขั้นตอนใหม่ได้
 - การขยายความ สามารถเพิ่มเติมแนวคิดของความรู้ให้กว้างมากขึ้น
3. การนำไปใช้ (application) คือความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์หรือกระบวนการต่างๆ ของความรู้ที่มีมาใช้หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ
4. การวิเคราะห์ (analysis) คือความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ แบ่งได้เป็น
 - การวิเคราะห์องค์ประกอบหรือส่วนย่อย
 - การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
 - การวิเคราะห์หลักเกณฑ์ วิธีการหรือหลักการจัดการ
5. การสังเคราะห์ (synthesis) คือความสามารถในการคิดรวมส่วนต่างๆ ที่แยกกัน ให้เป็นแนวคิดเดียวกัน หรือนำความรู้ส่วนย่อยๆ มาจัดโครงสร้างใหม่ มีผลให้เกิดรูปแบบ ทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ใหม่ๆ
6. การประเมินค่า (evaluation) คือความสามารถในการคิดระดับสูง สามารถพิจารณา ตัดสินเรื่องต่างๆ ได้อย่างมีกฎเกณฑ์และเหมาะสม

ต่อมา Anderson และ Krathwohl (2001) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ทางปัญญารูปแบบใหม่ที่พัฒนามาจาก Bloom's theory มีขั้นตอนการเรียนรู้ตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การจำ (remember)
 - การระลึก (recognizing) คือการดึงความรู้ที่มีในหน่วยความจำระยะยาวออกมา

- การจำ (recalling) คือการดึงความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องจากความทรงจำระยะยาว
2. ความเข้าใจ (understand)
- การตีความ (interpreting) สามารถให้ความหมายของสิ่งใดๆ ในมุมมองที่แตกต่างออกไปได้
 - การอธิบาย / ยกตัวอย่าง (exemplifying) มีความสามารถในการหาตัวอย่างมาอธิบายแนวคิดหรือหลักการใดๆ ได้อย่างมีความเฉพาะเจาะจง
 - การจำแนก (classifying) สามารถตัดสินใจได้ว่า สิ่งใดๆ เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มใด
 - การสรุปความ (summarizing) สามารถเก็บใจความหรือประเด็นสำคัญของข้อมูลได้
 - การสรุปอ้างอิง (inferring) สามารถสร้างข้อสรุปต่างๆ ที่เป็นหลักการ เป็นตรรกะได้
 - การเปรียบเทียบ (comparing) สามารถหาข้อแตกต่างระหว่าง 2 สิ่งใดๆ ได้
 - การอธิบาย (explaining) สามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ในเชิงเหตุและผลได้
3. การประยุกต์ใช้ (apply)
- การกระทำ (executing) สามารถนำวิธีการหรือความรู้ต่างๆ ที่มีไปใช้กับงานที่คุ้นเคยได้
 - การนำไปใช้ (implementing) สามารถนำวิธีการหรือความรู้ต่างๆ ที่มีไปใช้กับงานที่ไม่คุ้นเคยหรือมีลักษณะของงานที่ไม่ตรงกับวิธีการหรือความรู้ที่มีอยู่เดิมได้
4. การวิเคราะห์ (analyze)
- การจำแนกความแตกต่าง (differentiating) สามารถแบ่งแยกความแตกต่างระหว่างสิ่งใดๆ ได้
 - การจัดกลุ่ม (organizing) สามารถระบุโครงสร้างของกลุ่มที่มีความเหมือนกันได้
 - การบ่งลักษณะจำเพาะ (attributing) สามารถระบุลักษณะเฉพาะของกลุ่มหรือสิ่งใดๆ ได้
5. การประเมิน (evaluation)
- การตรวจสอบ (checking) สามารถทำการทดสอบกระบวนการหรือสิ่งต่างๆ ได้
 - การตัดสิน (critiquing) สามารถตัดสินคุณค่าของสิ่งใดๆ โดยการวิเคราะห์หรือพิจารณาความเหมาะสมได้
6. การสร้างสรรค์ (planning)
- การสร้างความเป็นไปได้ (generation) สามารถเสนอแนวทางที่เป็นไปได้ในการทำสิ่งใดๆ
 - การวางแผน (planning) สามารถกำหนดวิธีการทำงานเพื่อให้ประสบผลสำเร็จได้
 - การผลิตผลงาน (producing) สามารถคิดประดิษฐ์ ผลิตผลงานใหม่ๆ ออกมาได้

ด้านจิตพิสัย (Effective Domain)

เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ที่เน้นทางด้านความรู้สึก ค่านิยม อารมณ์ เจตคติ แสดงออกในรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม มีลำดับขั้นของการเรียนรู้ตามแนวความคิดของ Krathwahl และคณะ ดังนี้

1. การรับรู้ (perceiving or attention) คือการรับรู้ทางความรู้สึกหรือการตระหนักรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับ มีการรับรู้ใน 3 ระดับคือ การรับรู้ การเต็มใจรับรู้ และการสนใจรับรู้

2. การตอบสนอง (responding) คือการตอบสนองและการแสดงออก มีการแสดงออกใน 3 ระดับคือ การยอมรับและตอบสนองในทางบวกต่อสิ่งที่เลือกสนใจ การตั้งใจตอบสนองต่อสิ่งที่เลือก และการยินดีต่อการตอบสนองในสิ่งที่เลือก

3. การสร้างค่านิยม (valuing) คือการเห็นคุณค่าของสิ่งที่เลือกและการนำไปใช้ มีลักษณะในการเห็นคุณค่า 3 ระดับคือ การยอมรับค่านิยม ซึ่งแต่ละบุคคลอาจยอมรับค่านิยมต่างๆ ได้มากกว่าหนึ่ง การพึงพอใจในค่านิยมนั้นๆ และการเชื่อมั่นในค่านิยมที่ตนได้เลือกแล้ว

4. การจัดระบบ (organization) คือการนำค่านิยมต่างๆ ที่ตนยอมรับ มาสร้างแนวคิดหรือความคิดรวบยอด เกิดเป็นระบบค่านิยมของตนเอง

5. การสร้างลักษณะนิสัย (characterization by value) คือการปฏิบัติตามค่านิยมนั้นๆ อย่างสม่ำเสมอ จนเกิดเป็นคุณลักษณะและลักษณะนิสัยของแต่ละบุคคล

ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เน้นการกระทำ ทักษะ การปฏิบัติหรือการแสดงออกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางกาย การทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจต้องปฏิสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทักษะส่วนใหญ่ประกอบด้วยทักษะย่อยๆ มีลำดับขั้นการพัฒนาทักษะจากการทำงานง่ายๆ ไปสู่การทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น ตามแนวความคิดของ Simpson ดังนี้

1. ขั้นการรับรู้ (perception) คือขั้นตอนของการรับรู้ลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ที่จะต้องทำงานต่อไป
2. ขั้นเตรียมพร้อม (set) คือการเตรียมพร้อมสำหรับการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง มี 3 ขั้นตอนย่อย คือ การเตรียมพร้อมทางด้านความคิด การเตรียมพร้อมทางด้านร่างกาย และการเตรียมพร้อมทางด้านอารมณ์
3. ขั้นปฏิบัติภายใต้คำแนะนำ คือการแสดงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานตามแนวทางที่ผู้ฝึกสอนแนะนำ โดยการเลียนแบบและการลองผิดลองถูก
4. ขั้นปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว (mechanism) คือการที่บุคคลสามารถปฏิบัติงานนั้นๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและมั่นใจ
5. ขั้นการทำงานที่ซับซ้อน (complex avert respond) คือการที่บุคคลปฏิบัติงานนั้นๆ ได้คล่องแคล่วมั่นใจ สามารถนำทักษะนี้ไปใช้ทำงานอื่นที่ซับซ้อนขึ้นได้และสามารถทำได้โดยอัตโนมัติ
6. ขั้นการปรับใช้ (adaptation) คือการปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่วมั่นใจ และนำทักษะนั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้
7. ขั้นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ (organization) คือการที่บุคคลสามารถนำทักษะของตนไปสร้างแบบแผนในการปฏิบัติใหม่ หรือสร้างสิ่งใหม่ได้

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบลำดับขั้นของผลลัพธ์ในการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ลำดับขั้นของผลลัพธ์ในการเรียนรู้		
ด้านพุทธิพิสัยตามแนวความคิดของ Anderson และ Krathwohl	ด้านจิตพิสัยตามแนวความคิดของ Krathwahl	ด้านทักษะพิสัยตามแนวความคิดของ Simpson
1. การจำ (remember)	1. การรับรู้ (perceiving or attention)	1. ขั้นการรับรู้ (perception)
2. ความเข้าใจ (understand)	2. การตอบสนอง (responding)	2. ขั้นเตรียมพร้อม (set)
3. การประยุกต์ใช้ (apply)	3. การสร้างค่านิยม (valuing)	3. ขั้นปฏิบัติภายใต้คำแนะนำ
4. การวิเคราะห์ (analyze)	4. การจัดระบบ (organization)	4. ขั้นปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว (mechanism)
5. การประเมิน (evaluation)	5. การสร้างลักษณะนิสัย (characterization by value)	5. ขั้นการทำงานที่ซับซ้อน (complex avert respond)
6. การสร้างสรรค์ (planning)		6. ขั้นการปรับใช้ (adaptation)
		7. ขั้นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ (organization)

ทฤษฎีการเรียนรู้ (learning theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นแนวคิดหรือหลักการที่ใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้ เป็นการศึกษาว่าบุคคลต่างๆ มีการเรียนรู้อย่างไร ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบการเรียนการสอน และการออกแบบสื่อการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้แบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behavioral theory)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม การเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความรู้คือการกระทำที่เป็นปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม สามารถสังเกตและวัดได้ในรูปแบบต่างๆ กัน มีแนวคิดของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าต่อการตอบสนองของมนุษย์ ที่จะเกิดควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การเสริมแรง (reinforce) มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรม เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือเกิดการเรียนรู้ และช่วยสร้างแรงจูงใจในตัวผู้เรียน

ตัวเสริมแรง คือสิ่งที่ช่วยให้เกิดแรงจูงใจในตัวผู้เรียน แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ตัวเสริมแรงที่เป็นวัตถุสิ่งของหรือการให้รางวัลเมื่อแสดงพฤติกรรมที่ต้องการ ตัวเสริมแรงในลักษณะนี้จะมีผลให้แรงจูงใจภายในตนเองของผู้เรียนลดลง
2. ตัวเสริมแรงทางสังคม เช่น การได้รับการยอมรับจากกลุ่มเพื่อนๆ
3. ตัวเสริมแรงภายในตนเอง เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากความต้องการที่จะกระทำของบุคคลนั้นๆ

เช่น เกิดความรู้สึกล้มเหลว การอยากมีส่วนร่วมในการกระทำ หรือความอยากรู้อยากเห็น

แรงจูงใจ (motivation) มีทฤษฎีต่างๆ ที่อธิบายเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนรู้ เช่น

- ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (intrinsic and extrinsic motivation)

แรงจูงใจภายใน คือแรงจูงใจที่เกิดจากการเรียนรู้ เช่น การรู้สึกสนุกสนาน ความอยากรู้อยากเห็น ความท้าทาย การมีกำลังใจ

แรงจูงใจภายนอก คือแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น การได้รางวัลที่เป็นวัตถุสิ่งของ

- ทฤษฎีแรงจูงใจของมาโลน เป็นทฤษฎีที่มักถูกนำไปใช้ในการออกแบบเกม มี 4 ข้อ คือ (Malone, 1981)

1. ความท้าทาย (challenge)

2. จินตนาการ (fantasy) คือการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีการสร้างภาพของตนเองในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่มีมาใช้ได้

3. ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (sensory curiosity) ที่ถูกกระตุ้นโดยการรับรู้ผ่านช่องทางการรับรู้ต่างๆ เช่น การได้ยิน การมองเห็น และความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา (cognitive curiosity) ที่เกิดจากสิ่งต่างๆ ที่แปลกใหม่ ไม่แน่นอน

4. ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (control) คือการเห็นผลลัพธ์ที่แตกต่างจากวิธีการที่ไม่เหมือนกัน และมีโอกาสเลือกลำดับความยากง่ายของการเรียนรู้ ตามความถนัดและความสนใจของตน

- ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ARCS model) ของ Keller มี 4 ข้อ คือ

1. การเร้าความสนใจ (arouse) คือการทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น

2. ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (relevant) การที่ผู้เรียนรู้สึกถึงสิ่งที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อตนเอง

3. ความมั่นใจ (confidence) การบอกเป้าหมายแก่ผู้เรียน การให้โอกาสในการกระทำกิจกรรมนั้นๆ อย่างเหมาะสม และการได้ควบคุมกิจกรรมนั้นด้วยตนเอง

4. ความพึงพอใจ (satisfaction) การเปิดโอกาสให้ใช้ความรู้ที่มีมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง และมีผลย้อนกลับในทางบวกเมื่อมีความก้าวหน้า หรือมีค่าพอใจเมื่อทำผิด

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitive theory)

ทฤษฎีปัญญานิยม การเรียนรู้คือการผสมผสานความรู้ การสร้างและถ่ายโอนความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ เป็นกระบวนการความคิดภายในของบุคคล โครงสร้างของสมองในส่วนความจำถาวรของมนุษย์มีลักษณะเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันอย่างมากมาย เรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา (schematic network) ความจำและความหมายต่างๆ เกิดจากการเชื่อมโยงจุดเชื่อมต่อ (node) ต่างๆ เข้าด้วยกัน ทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญกับประสบการณ์และความรู้เดิม ซึ่งเชื่อว่าจะส่งผลต่อการสร้างความรู้ใหม่ ถ้าความรู้ใหม่ไม่ตรงกับโครงสร้างเดิม การรับรู้นั้นจะเป็นไปตามประสบการณ์เดิมของผู้เรียนรู้ ซึ่งอาจเกิดการบิดเบือนหรือจดจำได้ยาก การมีพื้นฐานความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องจะทำให้การถ่ายโอนความรู้ใหม่เป็นไปได้ง่าย เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำได้ง่ายขึ้น

การเรียนรู้ที่มีความหมายต้องเกิดจากการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้หรือประสบการณ์เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังนี้

1. derivative subsumption การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับหลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยเรียนมาแล้ว เกิดการซึมซับในกระบวนการคิด ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2. correlative subsumption การเรียนรู้ที่เกิดจากการขยายความหรือปรับความรู้เดิมให้มีความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่

3. superordinate learning การเรียนรู้โดยการจัดกลุ่มสิ่งที่ได้เรียนรู้เข้าไว้ด้วยกัน

4. combinatorial learning การเรียนรู้ที่ผสมผสานความรู้เชิงกฎเกณฑ์คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกันแล้วประมวลเข้าเป็นความรู้ใหม่ เป็นการค้นพบอย่างมีความหมาย

นักวิจัยหลายท่านได้เสนอแนวความคิดที่ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายและช่วยสร้างโครงสร้างทางปัญญา โดยการเสนอโครงสร้างความคิดออกมาให้เห็นทางภาพ เรียกว่า โครงสร้างเนื้อหาทั้งหมด (structured overview) ที่เป็นโครงร่างหรือแผนผังเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย หรือแนวความคิดหลักและแนวความคิดย่อยในบทเรียน โครงสร้างอาจจัดด้วยการเชื่อมแบบธรรมดา แบบลำดับขั้น หรือแบบไดอะแกรม แต่ต้องแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้หนึ่งๆ กับความรู้อื่น (Tessmer, M., Jonassen, D. and Caverly D.C., 1989 อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก, 2541) เมื่อผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมได้ สมองจะมีการเตรียมพร้อมสำหรับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถจัดระบบและทำความเข้าใจเนื้อหาใหม่ได้ดีขึ้น

3. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory)

ทฤษฎีนี้มีแนวความคิดว่า บุคคลจะมีการรับรู้ที่แตกต่างกันตามประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นกับผู้อื่น การเรียนรู้จะมีความสมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ความคิดมาใช้ในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายกับตัวเอง และเมื่อมีการสร้างผลผลิต ผลผลิตก็จะส่งผลกลับในการเสริมสร้างความรู้เดิม การเสริมสร้างซึ่งกันและกันนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้ ซึ่งเรียกว่าวงจรเสริมแรงหรือวงจรปฏิสัมพันธ์ (interaction cycle)

แนวคิดตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้ จึงให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอน ผู้สอนจึงต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม ตอบคำถาม คิดค้น ทดลอง สืบค้นข้อมูลในรูปแบบการวิจัย โดยมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะช่องทาง เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบ การร่วมสร้างผลงานผลผลิตในรูปแบบต่างๆ ร่วมกัน หรือการร่วมกันกำหนดเป้าหมายที่ท้าทายของการเรียนการสอนและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบการเรียนการสอนโดยอิงความรู้ทางทฤษฎีการเรียนรู้นี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ

1. แนวคิดการเรียนการสอนที่เน้นเป้าหมาย (objectivism instructionism) ที่มีแนวคิดว่าคุณค่าคือความเป็นจริงที่มีที่ปรากฏ ดังนั้นเป้าหมายของการเรียนการสอนคือการพยายามถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน แบ่งเป็น 3 แนวทางคือ

- แนวการสอนของพฤติกรรมนิยม ใช้วิธีการสร้างเงื่อนไข การให้ผลป้อนกลับ และการเสริมแรงเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการ ที่สามารถวัดและประเมินผลได้ เช่น การจับคู่ การหาความแตกต่าง การท่องจำ

- แนวทางการประมวลสารสนเทศ (information processing) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากการรับรู้ที่ได้รับจากประสาทสัมผัส เกิดเป็นความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และโครงสร้างความรู้ จึงต้องออกแบบการนำเสนอที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ เข้ารหัส และแปลงความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาว

- แนวการสอนของพุทธิปัญญา เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามลำดับขั้นของการพัฒนา และวิธีการเรียนรู้ของบุคคล (learning style) โดยใช้หลักการของกระบวนการที่มีความซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ เช่น การแยกแยะ การใช้กฎเกณฑ์ การเปรียบเทียบ การแก้ปัญหาด้วยหลักทางตรรกะ

2. แนวคิดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสร้างความรู้ ตามแนวการสอนของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีแนวความคิดว่า ความจริงที่ปรากฏคือสิ่งที่สร้างขึ้นจากการรับรู้และแปลความหมาย โดยใช้ประสบการณ์การรับรู้ ความรู้เดิมของแต่ละบุคคล และสามารถปรับเปลี่ยนได้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิด จึงออกแบบภาระงานที่มีความซับซ้อน มีการแก้ปัญหาที่ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสบการณ์ กลยุทธ์ทางปัญญาของตนเองในการตัดสินใจ

2.1.4 รูปแบบการเรียนการสอน (Instructional Model : IM)

ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอน คือกระบวนการหรือแนวทางในดำเนินการเรียนการสอนที่ได้รับการจัดเป็นระบบที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนการสอน คือสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่างๆ โดยมีการจัดกระบวนการหรือขั้นตอนในการเรียนการสอนโดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ เข้าไปช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ และได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่า มีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนได้ (ทิตินา เขมมณี, 2550)

รูปแบบการเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญต่างๆ ดังนี้

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐาน หรือยึดเป็นหลักสำคัญในการจัดรูปแบบการเรียนการสอนนั้นๆ

2. มีการบรรยายหรืออธิบายถึงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ

3. มีการจัดระบบของการเรียนการสอน คือมีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของระบบ เพื่อที่จะสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอนนั้นได้

4. มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนหรือเทคนิคการสอนต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดประสิทธิผลสูงสุด

รูปแบบการเรียนการสอนมีการใช้กันหลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีวัตถุประสงค์ ขั้นตอนวิธีการและองค์ประกอบที่แตกต่างกันไป ผู้ใช้จึงควรพิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสม

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษามุ่งเน้นการศึกษาในกระบวนการต่างๆ ทางทฤษฎีปัญญา (cognitive theory) เป็นหลัก จึงขอตัวอย่างรูปแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) คือการเรียนรู้ทางด้านปัญญา ที่เน้นกระบวนการคิด ความจำ ความเข้าใจ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ (Gagne's Instructional Model)

เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยใช้สภาพการเรียนการสอนจากภายนอก ในการส่งเสริมหรือยับยั้งการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่ดีจึงเกิดจากการจัดสภาพการเรียนรู้ภายนอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในสมองของผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ จดจำ รวมทั้งมีทักษะในการจัดระบบ สร้างความหมายของข้อมูล สามารถแสดงความสามารถของตนเอง รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้แบ่งเป็น 9 ขั้นตอน คือ

1. การกระตุ้นความสนใจ (gain attention) ผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจเพื่อให้เกิดความรู้สึกอยากเรียน การสร้างความสนใจทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียน

2. การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน (specify objective) เพื่อให้ทราบถึงประเด็นสำคัญ คำโครงของเนื้อหา รวมทั้งความคาดหวังของการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับกับภาพรวมทั้งหมดได้ ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. การกระตุ้นให้ระลึกถึงหรือทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge) หรือการให้ความรู้พื้นฐานเพื่อให้ผู้เรียนเกิดพร้อมสำหรับการรับความรู้ใหม่ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการช่วยให้ผู้เรียนดึงข้อมูลเดิมที่อยู่ในหน่วยความจำระยะยาวมาอยู่ในหน่วยความจำเพื่อการใช้งาน (working memory)

4. การนำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาใหม่ (present new information) ควรจัดให้ผู้เรียนเห็นลักษณะสำคัญของสิ่งเร้าเหล่านั้นอย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการเลือกรับรู้

5. การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้หรือการจัดระบบข้อมูลให้มีความหมาย (guide learning) ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีหากมีการนำเสนอเนื้อหาที่ดี สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิม

6. การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองหรือแสดงความสามารถ (elicit response) ผู้เรียนที่ได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรม มีการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น จะสามารถเรียนรู้และจดจำได้ดีขึ้น

7. การให้ข้อมูลป้อนกลับหรือเสริมแรงโดยการให้ข้อมูลที่ประโยชน์ (provide feedback)

8. การประเมินผลการแสดงออกของผู้เรียน (assess performance) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด

9. การสรุปและนำไปใช้ (review and transfer) เป็นการส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโอน ความรู้ โดยให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกฝนในหลายๆ สถานการณ์ หรือสรุปประเด็นสำคัญ ให้ข้อเสนอแนะ ต่างๆ แก่ผู้เรียนเพื่อให้ได้มีโอกาสทบทวนซ้ำหรือซักถามปัญหา

รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของ Gagne's นี้ มักมีการนำไปประยุกต์ใช้ในการ ออกแบบการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ เช่น บทเรียน ระบบการสอน บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. รูปแบบการเรียนการสอน โดยการนำเสนอโมทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer Model)

รูปแบบการเรียนการสอนที่ จอยส์และวิล (Joyce และ Weil, 1996) พัฒนาขึ้นโดยใช้ แนวความคิดของออสซูเบล (Ausubel) เกี่ยวกับการนำเสนอโมทัศน์กว้างล่วงหน้าเพื่อการเรียนรู้ อย่าง มีความหมาย โดยการทำให้สิ่งที่เรียนรู้ใหม่นั้นสามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้น ใน การเรียนการสอนผู้สอนจึงควรจัดทำผังโครงสร้างของความคิดรวบยอดย่อยๆ ของสาระความรู้ที่จะ นำเสนอ และวิเคราะห์หาโมทัศน์กว้างหรือความคิดรวบยอดที่ครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อยๆ เหล่านั้น นำเสนอแก่ผู้เรียนก่อนนำเสนอสาระความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ย่อยๆ นั้น ไปเชื่อมโยงกับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้า ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน สามารถ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง (advanced organizer) การวิเคราะห์หาโมทัศน์กว้างหรือ ความคิดรวบยอดที่ครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อยๆ ของสาระความรู้ที่นำเสนอ เป็นมโนทัศน์ที่มี ระดับที่กว้างกว่า สูงกว่า และมีความเป็นนามธรรมมากกว่ามโนทัศน์ย่อยๆ ของสาระความรู้ที่จะสอน
2. การนำเสนอโมทัศน์กว้างแก่ผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การบรรยาย การแสดงแผนผัง การเปรียบเทียบ
3. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียน ในการนำเสนอควรเชื่อมโยงหรือกระตุ้นให้ผู้เรียน เชื่อมโยงเนื้อหาต่างๆ กับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้เป็นระยะๆ
4. การจัดโครงสร้างความรู้ โดยการส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนด้วย วิธีต่างๆ เช่น การอธิบายภาพรวมของบทเรียน การสรุปสาระสำคัญ การบอกคำนิยามที่กระชับและ ชัดเจน การบอกความแตกต่างของสาระความรู้ในแง่มุมต่างๆ การอธิบายความเชื่อมโยงระหว่าง สาระ ความรู้กับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ การยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากสิ่งที่เรียน การให้ผู้เรียนอธิบาย สาระ สำคัญที่ได้เรียนรู้ด้วยคำพูดของตัวเอง

3. รูปแบบการเรียนการสอนแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ (กึ่งแก้ว อารีรักษ์ และคณะ, 2548)

พหุปัญญาเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้และสติปัญญา มนุษย์มีพหุปัญญาหรือความสามารถพิเศษที่แบ่งเป็นด้านต่างๆ 8 ด้าน คือ ภาษาและคำพูด (verbal/linguistic) เหตุผลและคณิตศาสตร์ (logical/mathematic) มิติสัมพันธ์ (visual/spatial) การปฏิบัติ (bodily/kinesthetic) ดนตรี ท่วงทำนอง (musical/rhythmic) ตัวตน (intrapersonal) ความสัมพันธ์กับบุคคล (interpersonal) และความเข้าใจธรรมชาติ (naturalist) ที่มากน้อยต่างกันในแต่ละบุคคล ความสามารถในแต่ละด้านสามารถพัฒนาและทำงานร่วมกันได้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ พัฒนาเชี่ยวชาญและความสามารถในหลายๆ ด้านอย่างสมดุล เน้นการนำศักยภาพไปใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกันของผู้เรียนโดยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม 5 รูปแบบ คือ

1. การลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่นการทำงานกลุ่ม การร่วมกลุ่มการเรียนรู้
3. การสามารถวิเคราะห์การเรียนรู้ แสดงความรู้สึกของตนเองต่อการทำกิจกรรม ตอบคำถามจากประสบการณ์เรียนรู้ได้ เช่น ทำอะไร กับใคร เพื่อจุดประสงค์ใด
4. การสร้างความองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียนมากกว่าการท่องจำจากตำรา
5. การนำสิ่งที่ตนเองเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

4. รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงาน (วัฒนา ก้อนเชื้อรัตน์, 2547)

โครงงาน (Project) คือ การทำการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาข้อมูล ประมวลผล และสรุปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง ภายใต้คำแนะนำและการดูแลของผู้สอน เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการตามขั้นตอนการทำงาน คือ

1. คิดและเลือกปัญหาหรือหัวข้อที่จะศึกษา
2. การวางแผนการทำงาน
 - กำหนดวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการ สมมุติฐาน
 - วางแผนการรวบรวมข้อมูล
 - กำหนดวิธีการดำเนินงาน เช่น การออกแบบการทดลอง การรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาในการทำงาน
3. การลงมือปฏิบัติตามแผนการทำงาน
4. การเสนอผลการปฏิบัติงาน ที่ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สรุป นำเสนอแนวความคิด โครงงานแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภทการทดลอง โครงการประเภทการพัฒนาหรือประดิษฐ์คิดค้น และโครงการประเภทสร้างหรืออธิบายทฤษฎี

จากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและระบบเครือข่ายในปัจจุบัน ที่สามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายและมีการใช้งานของโปรแกรมต่างๆ ที่ง่ายขึ้น จึงเกิดแนวคิดในการนำเทคโนโลยีและระบบเครือข่ายเข้ามาใช้ในระบบการเรียนการสอนมากขึ้น เช่น ใช้เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ ใช้เป็นแหล่งความรู้ ใช้เป็นแหล่งการทำกิจกรรมต่างๆ ของการเรียนการสอน ทำให้เกิดเป็นรูปแบบของการเรียน

การสอนผ่านเครือข่าย และการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ร่วมกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ รวมทั้งการใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดทำสื่อการสอนรูปแบบต่างๆ เช่น สื่อมัลติมีเดีย สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และตอบสนองด้านความแตกต่างของผู้เรียนรู้

ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ทำการศึกษาถึงแนวทางในการใช้เทคโนโลยีและเครือข่ายในการเรียน การสอนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องต่างๆ ดังนี้คือ การเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเรียนการสอนบนเว็บ สื่อมัลติมีเดีย และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.5 การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (blended learning)

ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

การเรียนการสอนที่เป็นการนำการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติรวมเข้ากับการเรียน การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน (Charles R Graham, 2006)

การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระหว่างนวัตกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูง ด้วยการเรียนบนเครือข่ายที่มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (Tradition Learning) การเรียนการสอนดังกล่าวอาจได้รับการสนับสนุนหรือส่งเสริมการติดต่อกับ ผู้สอนแบบตัวต่อตัว หรือการใช้หลักความรอบรู้ประกอบการเรียนการสอน (Kaye Thome, 2003)

การผสมผสานการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) การเรียนแบบประสานเวลาผ่านระบบ อิเล็กทรอนิกส์ (Live e-learning) และ การเรียนรู้ตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง (Self-paced learning) เข้าด้วยกัน (E-learning Center, 2005)

การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนทุกรูปแบบเข้ากับการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) (Driscoll, 2002) โดย Driscoll แบ่งแนวความคิดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. แนวคิดผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-based Technology) กับการ เรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional Classroom) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการจัด การศึกษา

2. แนวคิดผสมผสานวิธีการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มี ประสิทธิภาพสูงที่สุด โดยอาศัยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและบนเครือข่าย

3. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบ ดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นการผสมผสานระหว่าง รูปแบบการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติที่ได้รับการพิจารณาแล้วว่า มีประโยชน์ที่สุด กับการเรียนบน เครือข่าย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น และช่วยแก้ปัญหา ในเรื่องเวลาในการเรียน (Garnham & Keleta, 2002)

สรุป การเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือการผสมผสานระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนใน ห้องเรียนปกติ กับการเรียนการสอนบนเครือข่าย เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอน และมีประสิทธิภาพสูงสุด

ระดับของการผสมผสานในการเรียนการสอน

การผสมผสานที่แบ่งตามระดับการใช้สื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. Information : Online 5-10% ใช้การเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นหลักโดยใช้ E-learning ประกอบในส่วนต่างๆ เช่น การประมวลผลการสอน ตารางเวลา ประกาศข่าว

2. Supplemental : Online 20-30% ใช้การเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นหลัก โดยใช้ E-learning ในการเก็บสารสนเทศ เช่น เอกสารประกอบการสอน การเชื่อมโยงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง การติดต่อผ่าน e-mail

3. Blended : Online 50-60% ใช้การเรียนการสอนบนเครือข่ายแทนการเรียนการสอนในชั้นเรียน เช่น การบรรยาย การสัมมนา การอภิปราย การทำแบบทดสอบ

4. Distance : Online 90-100% การใช้โปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายเต็มรูปแบบ การผสมผสานที่แบ่งระดับตามลักษณะรูปแบบการเรียนการสอน (Charles R.Graham, 2006) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. Activity-level blending การผสมผสานระดับกิจกรรม เป็นการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการเรียนแบบเผชิญหน้า(face-to-face) กับการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อประกอบการเรียน เช่น การใช้เป็นคลังเนื้อหาบทเรียน

2. Course-level blending ใช้การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ผสมผสานกับกิจกรรมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร เช่น การบรรยาย การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน การเรียนรู้ตามอัตราการเรียนของตนเอง สื่อประกอบการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสาร การประเมินผล

3. Program-level blending การผสมผสานในระดับโปรแกรม มี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ผู้เรียนเลือกการผสมผสานระหว่างการเรียนในห้องเรียนและการเรียนบนเครือข่าย และรูปแบบการผสมผสานที่นำเสนอในรูปของโปรแกรมการเรียน

4. Institution-level blending การผสมผสานการเรียนการสอนในระดับสถาบัน หรือมีความเกี่ยวข้องทางด้านองค์กร เช่น University of Phoenix University of Central Florida

2.1.6 การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction : WBI)

ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนโดยใช้เว็บทั้งหมด หรือเพียงบางส่วน การเรียนการสอนลักษณะนี้มีหลายรูปแบบ และมีคำที่เกี่ยวข้องหลายคำ เช่น วิชาออนไลน์ (courseware online) การศึกษาออนไลน์ (distance education online) (Parson, 1997)

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติ ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่ใน เวิลด์ไวด์เว็บ มาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ (Khan, 1997)

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการสอนรายบุคคล โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนบุคคล โดยใช้โปรแกรมบราวเซอร์ในการเสนอผล และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยผ่านทางเครือข่าย (Clark, 1996)

สรุป การเรียนการสอนบนเว็บ คือการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ใช้คุณลักษณะของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้

การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมายและส่งเสริมการเรียนรู้ในทุกทาง จัดเป็นการศึกษาทางไกล (distance education) ประเภทหนึ่ง เพราะเป็นระบบที่เชื่อมโยงถึงกัน ทำให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลหรือต่างสถานที่กัน สามารถเข้าเรียนได้ทั้งตามเวลาที่กำหนด (synchronous interaction) หรือไม่มีเวลาที่กำหนด ผู้เรียนเข้าเรียนตามเวลาที่ตนเองพร้อมในการเรียนรู้ (asynchronous interaction) ทั้งในรูปแบบการสื่อสารทางเดียว และการสื่อสารสองทางหรือการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นลักษณะการพัฒนาบทเรียน (courseware) แบบสื่อหลายมิติ

ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

1. รายวิชาเฉพาะ (web-based course) คือรูปแบบของรายวิชาที่มีการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมด รวมทั้งการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่านทางระบบเครือข่าย มักจะใช้ในการศึกษาทางไกล และมีการจัดการเรียนรู้เหมือนอยู่ในห้องเรียนจริง ในรูปแบบห้องเรียนเสมือนแบบไม่ประสานเวลาบนเว็บ (web/virtual asynchronous classroom)
2. การใช้เสริมการเรียนการสอน (web-supported course) คือรูปแบบของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ แต่มีการทำกิจกรรมบางส่วนผ่านทางระบบเครือข่าย เช่น การอ่านเนื้อหาข้อมูลเสริม การสั่งงาน
3. การใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ (web-based learning resource) คือการนำแหล่งเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา หรือการทำกิจกรรมการเรียนบนเว็บ มาเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ

1. ข้อความหลายมิติ (hypertext) เป็นการนำเสนอเนื้อหาข้อมูล ในลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลโดยการให้ผู้เรียนคลิกตรงส่วน “จุดพร้อมโยง” (hot spot) ซึ่งอาจเป็นภาพ ข้อความขีดเส้นใต้ หรือข้อความสี เพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่เชื่อมโยงกับกับจุดพร้อมโยงนั้น
2. สื่อหลายมิติ (hypermedia) คือสื่อที่ใช้รูปแบบในการนำเสนอร่วมกันหลายๆ อย่าง เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียง
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)

องค์ประกอบต่างๆ อาจเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือใช้ร่วมกัน การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บต้องมีการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลอย่างมีเป้าหมายเสมอ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และในส่วนของจัดการข้อมูลที่มีมากมาย ต้องมีการจัดระเบียบของเนื้อหา มีระบบการสืบค้นและการเชื่อมโยงข้อมูลภายในบทเรียนที่ดี เพื่อช่วยให้การเรียนรู้

ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ

2.1.7 สื่อมัลติมีเดีย (multimedia)

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง มีการพัฒนาโปรแกรมการสร้างบทเรียนหรืองานด้านมัลติมีเดียเพื่อสนับสนุนการเรียนบนเว็บที่สามารถใช้งานได้สะดวกและเข้าใจได้ง่าย รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเครือข่าย ทำให้การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายได้รับความสนใจมากขึ้น จึงมีการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบสื่อการสอนมากขึ้นด้วย โดยการใช้คุณลักษณะของระบบมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลสูง และมีความหลากหลายของรูปแบบการนำเสนอในการนำเสนอบทเรียน ทั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากขึ้น

ความหมายของสื่อการสอน

สื่อการสอน คือตัวกลางในการถ่ายทอดข้อมูล ความรู้ของกระบวนการการเรียนการสอน จากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

สื่อการสอนมีหลายรูปแบบ เช่น คน วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ อาคารสถานที่ วัสดุสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนโปรแกรม กิจกรรม เป็นต้น ขึ้นอยู่กับการออกแบบการเรียนการสอน สื่อการสอนที่ได้นอกจากจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดข้อมูลแล้ว ยังมีหน้าที่ของสื่อการสอนตามลักษณะเชิงการออกแบบ (design characteristics) ดังนี้

1. เป็นสิ่งเร้าที่ดี (stimulus) มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. มีการตอบสนอง (response) สามารถทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองแบบกระฉับกระเฉง
3. มีการให้ผลตอบกลับ (feedback) เป็นตัวยืนยันความรู้ความเข้าใจในบทเรียน การให้ผลตอบกลับต้องกระทำแบบมีความหมาย ไม่มากเกินไป และให้ผลตอบกลับเฉพาะในส่วนที่สำคัญ
4. การออกแบบสาร (message) มีการออกแบบสารที่เข้าใจง่าย ชัดเจน สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย รูปแบบสารอาจเป็นภาพต่างๆ เช่น ภาพเหมือน ภาพนิ่ง การ์ตูน หรือเป็นคำใน รูปแบบต่างๆ ที่สามารถขยายความให้ผู้เรียนเข้าใจได้
5. ตัวช่วยเชิงกล (cues) มีการชี้แนะที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการตอบสนองที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของสื่อ ทำให้เข้าใจได้ถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น การขีดเส้นใต้ การทำตัวเอียง การใช้สีที่แตกต่าง
6. ช่องทางในการสื่อสาร (channel) การเลือกใช้รูปแบบของช่องทางการสื่อสาร คือการรับรู้แบบช่องทางเดียว (single channel system) หรือการรับรู้แบบหลายช่องทาง (multiple channel system)
7. รูปแบบการนำเสนอ (presentation format) เป็นไปตามรูปแบบของช่องทางการสื่อสารที่ได้กำหนดไว้
8. สร้างแรงจูงใจ (motivation) สามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้

มัลติมีเดีย (multimedia)

มัลติมีเดีย คือการใช้สื่อมากกว่า 1 รูปแบบร่วมกันในการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสารสามารถใช้ช่องทางการรับรู้ได้มากกว่า 1 ช่องทาง และหลากหลายรูปแบบ โดยมีองค์ประกอบหลักของระบบมัลติมีเดีย ดังนี้

1. ข้อความ (text) ซึ่งสามารถออกแบบได้หลายรูปแบบตามต้องการ รวมทั้งสามารถสร้างให้ข้อความเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่นๆ ได้ในลักษณะไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) ที่เชื่อมโยงเข้าสู่คำอธิบายในรูปแบบต่างๆ เช่น pop-up box animation video เป็นต้น
2. เสียง (sound) การใช้เสียงประกอบการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ
3. ภาพ (picture) นำเสนอได้ทั้งในรูปแบบภาพนิ่ง (still picture) และภาพเคลื่อนไหว (motion picture)
4. การปฏิสัมพันธ์ (interactive) ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ และเลือกเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของการนำเสนอได้ด้วยตัวเอง

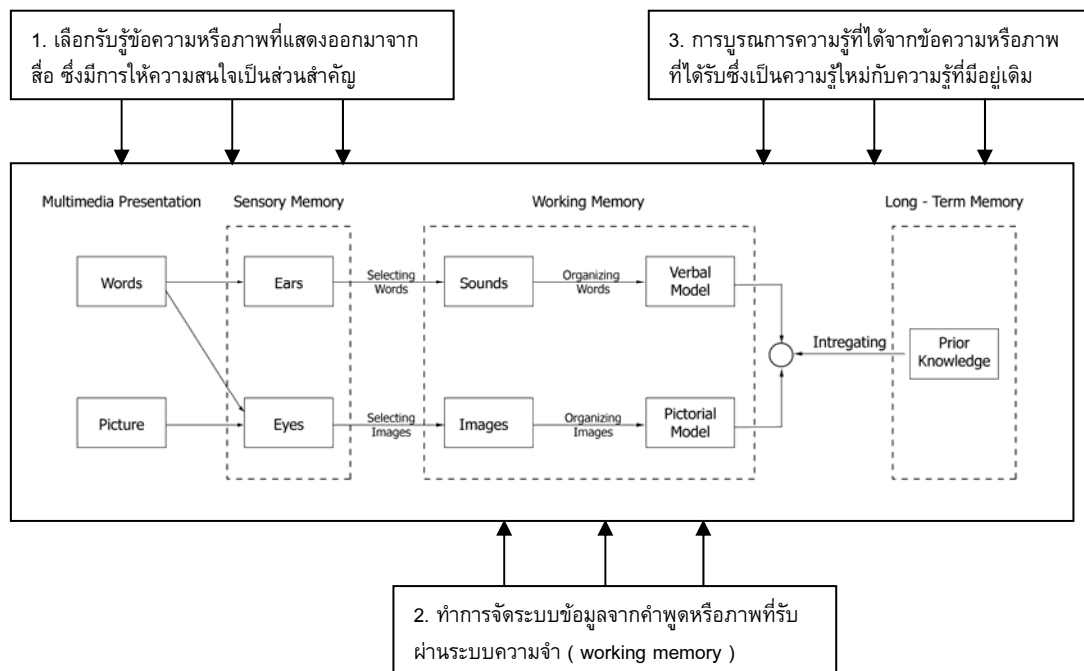
สื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียหรือสื่อประสม คือสื่อการสอนที่มีการออกแบบบทเรียนโดยการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถผสมผสานสื่อหลากหลายรูปแบบในการนำเสนอ บูรณาการเข้ากับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ มีจุดเด่นที่ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลาในการเรียนและลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ สามารถเลือกเนื้อหาการเรียนรู้ ตรวจสอบความก้าวหน้าและทดสอบความรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพราะสามารถตอบสนองความต้องการที่แตกต่างของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ดีกว่าการสอนในห้องเรียน

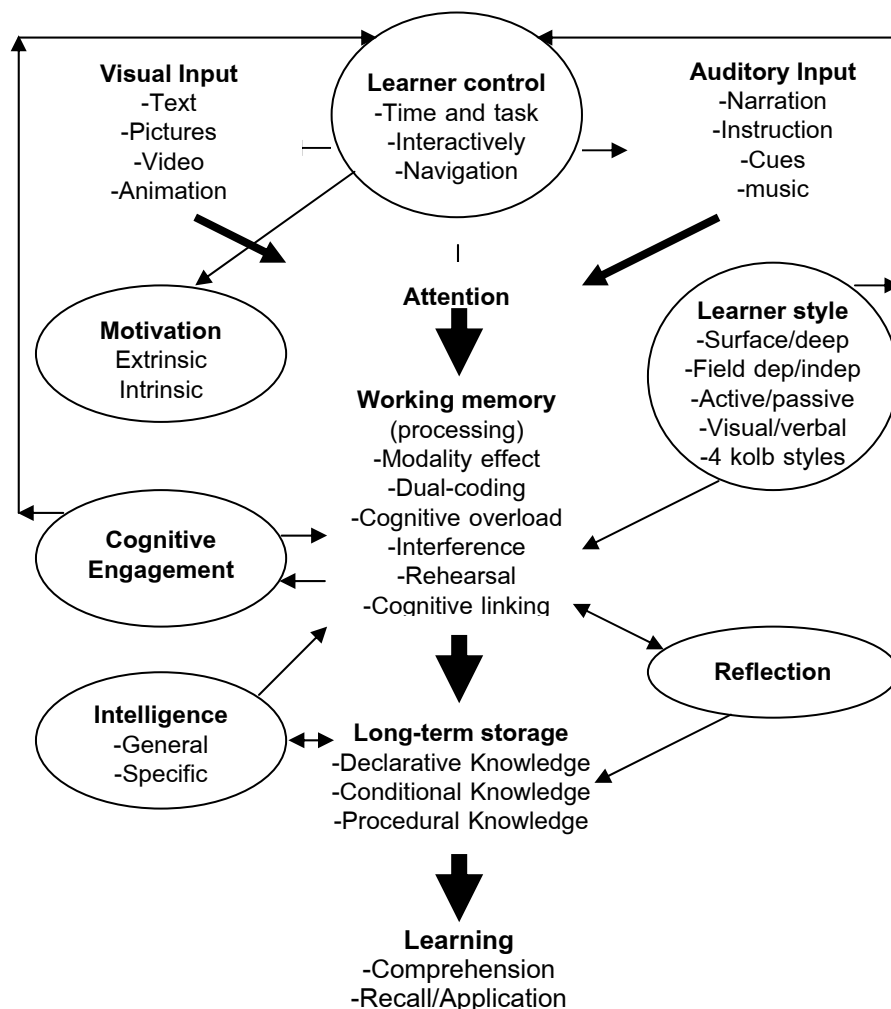
ผลของการใช้สื่อมัลติมีเดียต่อการเรียนรู้

มีแนวคิดเกี่ยวกับการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีการใช้รูปแบบการนำเสนอ 2 รูปแบบร่วมกันในการนำเสนอบทเรียน ว่าให้ผลต่อการเรียนรู้ที่ดีกว่าการใช้สื่อที่มีรูปแบบการนำเสนอแบบเดียว เช่น สื่อที่ใช้ข้อความร่วมกับภาพ จะให้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการใช้ข้อความหรือรูปภาพอย่างเดียว เนื่องจากกระบวนการรับรู้ของมนุษย์มีข้อจำกัดในเรื่องการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ไปสู่ความจำระยะยาว การนำเสนอสื่อ 2 รูปแบบร่วมกันจะสามารถช่วยลดภาระในการรับรู้ผ่านช่องทางการรับรู้แต่ละช่องทางลงได้ และการใช้รูปแบบการนำเสนอที่สอดคล้องกันจะสามารถทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความหมาย และทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น มากขึ้น เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายขึ้นได้

ภาพที่ 2.2 แสดงกระบวนการรับรู้ของมนุษย์จากสื่อมัลติมีเดีย (Mayer, R.E. ,2000)



ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการศึกษาผลของมัลติมีเดียที่มีต่อการเรียนรู้ (Head and Hede, 2002)



ผลของการใช้สื่อมัลติมีเดียต่อการเรียนรู้ มีหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้คือ

Multimedia Principle

การเรียนรู้จากสื่อมัลติมีเดีย ผู้เรียนจะเกิดการสร้างความรู้อย่างน้อย 2 รูปแบบ เช่น รูปแบบการรับรู้ทางข้อความและทางภาพ เกิดการเชื่อมต่อ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันทำให้เกิดการผสมผสานความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (Mayer และ Morino, 1977) การใช้สื่อมัลติมีเดียมีแนวโน้มทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นแต่ไม่แน่นอนเสมอไป เช่น ในการใช้ข้อความและรูปภาพร่วมกัน ผลการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการใช้ร่วมกันอย่างมีความหมายของภาพและข้อความนั้นๆ เพื่อทำให้เกิดการเชื่อมโยงกระบวนการทางการคิดและการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดทางพุทธิพิสัย (Clark & Mayer)

การนำเสนอภาพพร้อมๆ กัน ภาพที่เสนอพร้อมกันนั้นจะต้องมีความเกี่ยวเนื่องกันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจแสดงความเป็นเหตุเป็นผล หรืออาจแสดงการเปรียบเทียบเพื่อให้สามารถสื่อ

ความหมายของสิ่งที่ซับซ้อนได้อย่างกระจ่าง ถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

Split Attention Principle

หลักการในการแยกความสนใจ เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องความทรงจำของสมอง และเพื่อไม่ให้สมองทำงานหนักเกินไป จึงควรพิจารณาจัดให้เกิดการมองแยกกันระหว่างรูปแบบต่างๆ ในการนำเสนอหากมีข้อมูลในการนำเสนอมากเกินไป เช่นการใช้ภาพพร้อมกับข้อความในสื่อมัลติมีเดีย หากข้อความมีน้อย การเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากนำเสนอภาพพร้อมข้อความในตำแหน่งที่ใกล้ๆกัน (Mayer, 2001) แต่หากข้อความมีมาก อาจใช้การใช้อุปกรณ์แสดงข้อความที่จะแสดงผลเมื่อเลื่อนเมาส์มายังบริเวณที่กำหนด แทนการแสดงข้อความทั้งหมดบนหน้าจอ

Multimodality Principle

การสร้างรูปแบบที่หลากหลายในสื่อมัลติมีเดีย ที่เกิดจากการใช้รูปแบบการนำเสนออย่างน้อย 2 รูปแบบร่วมกัน เพื่อเพิ่มระดับการรับรู้ของผู้เรียน สามารถลดการแข่งขันการใช้ทรัพยากรของการรับรู้ และเพื่อไม่ให้เกิดการทำงานที่หนักเกินไปในช่องทางรับรู้ช่องทางใดช่องทางหนึ่ง

Redundancy Principle

การเหลื่อมหรือการซ้ำกันของความหมายหรือข้อมูลที่นำเสนอ เช่น การใช้ตัวอักษรแสดงข้อความเดียวกันกับคำพูดที่ผู้เรียนได้ฟังอยู่ในขณะนั้น การนำเสนอข้อมูลเดียวกันมากเกินไปอาจเกิดการรบกวนและแทรกแซงการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

Learner Control

การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนของตนเองได้ตามความต้องการของสื่อมัลติมีเดีย เช่น อัตราความเร็วของบทเรียน(pacing) ลำดับขั้นของเนื้อหา (sequence) หรือการให้ผลป้อนกลับ (feedback) ซึ่งเชื่อว่าเป็นวิธีการที่สร้างแรงกระตุ้นและทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาระดับการเรียนรู้ของตนเอง และบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ข้อควรคำนึงถึงในการเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอในสื่อมัลติมีเดีย

เลือกใช้รูปแบบที่สามารถสื่อสารข้อมูลนั้นๆ ได้ดีที่สุด

เนื่องจากข้อมูลต่างๆ มีลักษณะแตกต่างกัน จึงมีรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมแตกต่างกัน เช่น ถ้าต้องการให้ผู้เรียนจำข้อมูลเกี่ยวกับคำพูดสั้นๆ หรือการเรียกคืนความทรงจำจากข้อมูลจำนวนน้อย การเลือกใช้เสียงจะให้ผลมากกว่าการใช้ตัวอักษร แต่หากเป็นข้อมูลที่ต้องการความคงทน การเลือกใช้ตัวอักษรจะให้ผลมากกว่า หรือการใช้ภาพจะสามารถให้ข้อมูลที่เรไม่คุ้นเคยได้ดี

เลือกใช้รูปแบบการนำเสนอเฉพาะที่สามารถเพิ่มการเรียนรู้ได้เท่านั้นอย่าใช้เพียงเพื่อการตกแต่ง

รูปแบบที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปเพื่อการอธิบาย ส่งเสริม เชื่อมโยงหรือขยายความของข้อมูลที่ต้องการสื่อสารร่วมกันกับรูปแบบอื่นๆ ที่เลือกใช้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกันได้ และสามารถผสมผสานความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าการนำเสนอในรูปแบบเดียว และอย่าใช้รูปแบบการนำเสนอ 2 รูปแบบแสดงข้อมูลที่เหมือนกัน

นำเสนอรูปแบบที่เลือกใช้พร้อมๆ กัน

เป็นหลักการสำคัญในการนำเสนอในรูปแบบการใช้เสียงร่วมกับภาพ เช่นการนำเสนอภาพพร้อมเสียงที่อธิบายภาพนั้นพร้อมกัน จะให้ผลต่อการเรียนรู้ดีกว่าการนำเสนอภาพก่อน แล้วให้เสียงอธิบายตามมา

การพิถีพิถันในรูปแบบและกระบวนการนำเสนอ

เช่น การเลือกรูปแบบ วิธีการ กลยุทธ์ในการดำเนินบทเรียน เป็นต้น สื่อมัลติมีเดียที่มีกระบวนการจัดทำที่ดี เช่น มีการใช้ภาพและเสียงหรือตัวอักษรและเสียงที่สอดคล้องกันพร้อมกัน มีการแสดงข้อมูลในเรื่องเดียวกันครบถ้วนในตอนเดียวกัน และแยกการนำเสนอในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกัน จะให้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่า แต่การนำเสนอก็มีข้อจำกัดตามลักษณะข้อมูลที่ต้องการสื่อเช่นกัน และการใช้รูปแบบที่มากเกินไปจะเป็นการทำร้ายผู้เรียน เนื่องจากต้องใช้กระบวนการในสมองที่หนักเกินไป

2.1.6 สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI)

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ให้มีปฏิสัมพันธ์ (instructional interaction) ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน โดยผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติ หรือจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียน (Wright, E.B. และ Forcier, R.C., 1985)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายๆ รูปแบบ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2538)

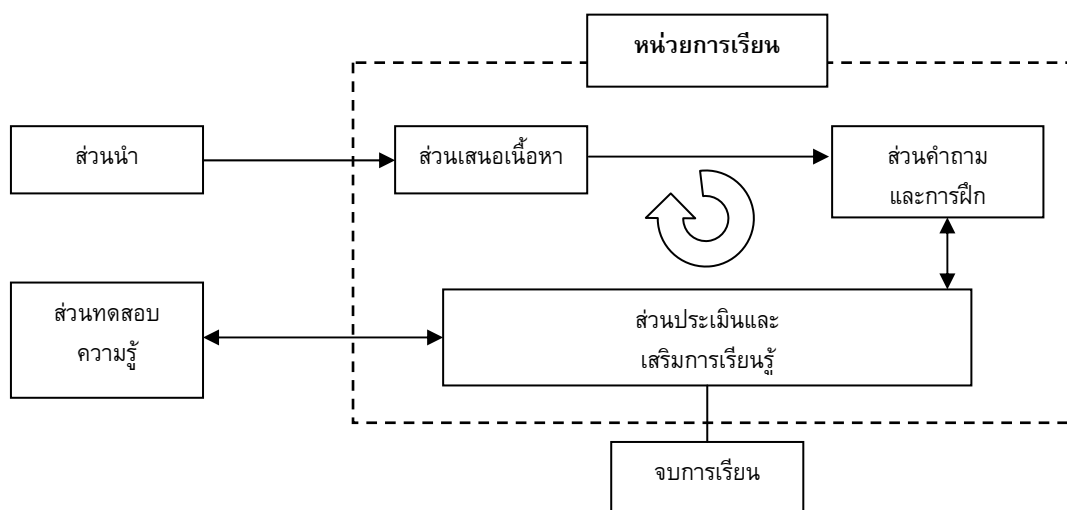
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอัน เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนอม เลหาจรัสแสง, 2541)

สรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือสื่อการเรียนการสอนซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของสื่อประสม เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาและสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ประเภทของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

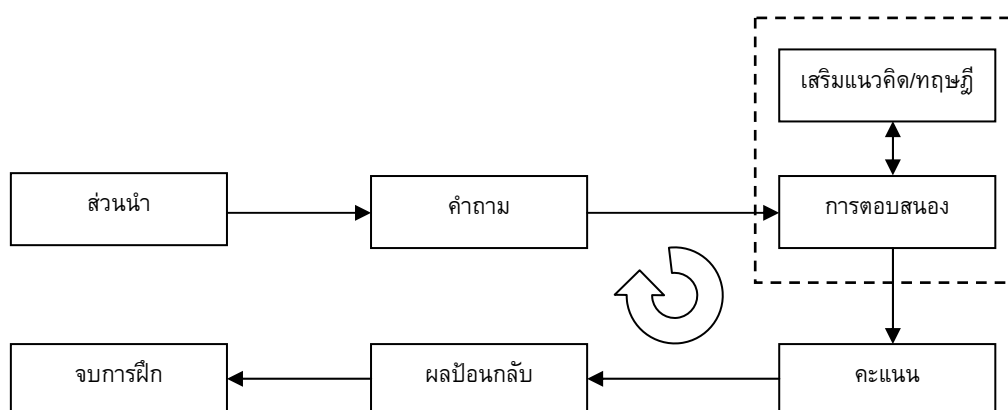
1. แบบสอนเนื้อหา (tutorial) คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ มักมีลักษณะคล้ายการสอนในห้องเรียนจริง คือมีการนำสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานหรือทบทวนความรู้เดิมเพื่อเตรียมรับความรู้ใหม่ ให้ความรู้เพิ่มเติม ศึกษาข้อมูลใหม่และมีการประเมินผลในรูปแบบของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนและการให้ผลป้อนกลับที่เหมาะสมตามความต้องการของตนเอง

ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบสอนเนื้อหา



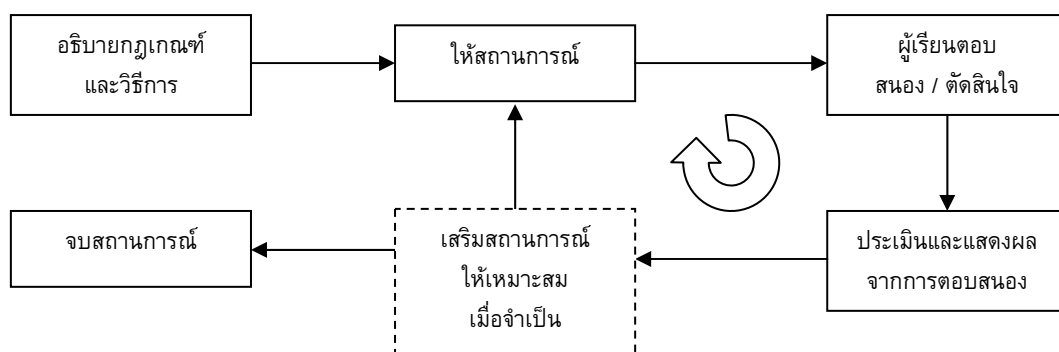
2. แบบฝึกทักษะ (drill) คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำ ฝึกการแก้ปัญหาที่หลากหลายขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์หลักการและทฤษฎีที่ได้ศึกษาจากชั้นเรียน มาใช้ในการแก้ปัญหา มักใช้กับเนื้อหาที่สอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎีหรือทักษะต่างๆ เช่น ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบฝึกทักษะ



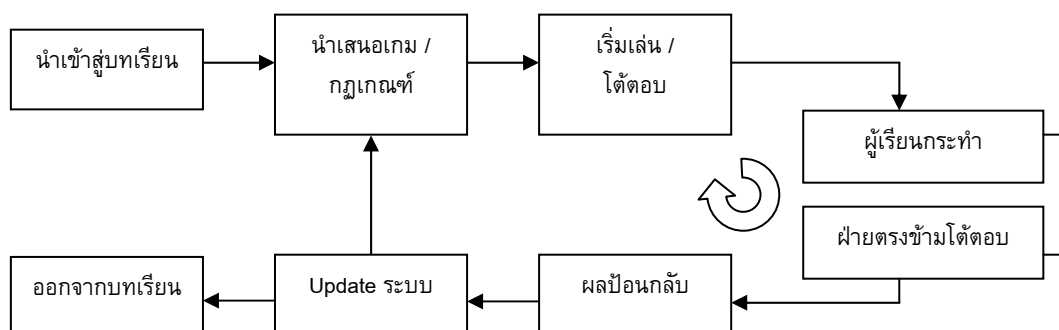
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรม ควบคุมสถานการณ์ สร้างสถานการณ์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริง มีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ

ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง



4. แบบเกมการสอน (instructional games) คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในสถานการณ์เพื่อแก้ปัญหา จะเน้นความแปลกใหม่ ความท้าทาย และสถานการณ์ที่ช่วยกระตุ้นการสร้างจินตนาการ ความยากง่ายของเกมจะถูกควบคุมโดยผู้เรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจ ความท้าทายที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง

ภาพที่ 2.7 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบเกมการสอน



5. แบบการทดสอบ (testing) คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบเพื่อใช้ในการทดสอบหรือประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งในรูปแบบการประเมินความก้าวหน้าและการประเมินผลรวม ด้วยการออกแบบการทดสอบในรูปแบบต่างๆ เช่น แบบปรนัย แบบอัตนัย จับคู่ การต่อจิ๊กซอ การลากวาง เป็นต้น ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลตอบกลับทันทีและผลสอบมีความแม่นยำ

คุณลักษณะที่ได้เปรียบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะสำคัญที่เป็นข้อได้เปรียบสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ หลายประการ คือ

1. สารสนเทศ (information) กระบวนการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาสาระของสื่อเกิดจากการวิเคราะห์ เรียบเรียงและออกแบบการนำเสนออย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่ตรงกับจุดประสงค์มากที่สุด การนำเสนอเนื้อหาเป็นได้ทั้งในลักษณะทางตรง เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหา การฝึกทักษะ และลักษณะทางอ้อม เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม จำลองสถานการณ์

2. การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ออกแบบเพื่อให้สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี เช่น ออกแบบให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ก่อนการเรียน (pretest) และให้คำแนะนำในการศึกษา บทเรียนต่างๆ หลังการทดสอบ บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมรูปแบบและเนื้อหาการเรียน การฝึกปฏิบัติ หรือการทดสอบตามต้องการ มีการเก็บข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อวิเคราะห์และให้คำแนะนำในการเรียนต่อไป

3. การโต้ตอบ (interaction) คือการมีปฏิสัมพันธ์หรือการแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขึ้นอยู่กับการออกแบบบทเรียนว่าต้องการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ในลักษณะใด มากน้อยขนาดไหน รูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ในการออกแบบ เช่น การเลือกตอบ การพิมพ์คำตอบ การจับคู่แบบวางลาก (drag and drop) นอกจากนี้สามารถเลือกการโต้ตอบกับบทเรียนด้วยเสียงหรือการสัมผัสได้ด้วย

4. การให้ผลป้อนกลับทันที (immediate feedback) เป็นตัวเสริมแรงที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบกระฉับกระเฉง มีความกระตือรือร้นในการเรียน รับรู้ผลจากการกระทำหรือการตัดสินใจได้ทันที รูปแบบของการให้ผลป้อนกลับขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ การออกแบบบทเรียน ลักษณะผู้เรียนและการประยุกต์ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้

5. แรงจูงใจ (motivation) มีผลการวิจัยที่แสดงถึงความชอบของผู้เรียนจำนวนมาก ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถสรุปสาเหตุของความชอบได้หลายด้าน เช่น ความแตกต่างไปจากห้องเรียนปกติ ความแปลกใหม่ การสามารถควบคุมบทเรียน (Hanafin, 1984, Bright, 1983) ความชอบทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้จากบทเรียน ซึ่งแรงจูงใจเหล่านี้เป็นผลที่เกิดมาจากการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับทฤษฎีและหลักการออกแบบที่เกี่ยวข้อง

6. ความสม่ำเสมอของการสอน เนื่องจากการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ มีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ความพร้อมของผู้สอน อารมณ์ของผู้สอน สภาพแวดล้อม ส่วนบทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลกระทบเฉพาะจากระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น

7. ด้านทัศนคติต่อการเรียน อันเกิดจากคุณลักษณะสำคัญต่างๆ ที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี เช่น การที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าได้เสมอ มีความเป็นส่วนตัว ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

8. ความคุ้มค่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะให้ผลของการเรียนไม่ด้อยกว่าผลการเรียนในชั้นเรียนปกติและอาจมีแนวโน้มที่ดีกว่า แม้การจัดทำบทเรียนที่มีประสิทธิภาพจะใช้เวลาและเงินทุนสูง แต่ถ้ามีการใช้อย่างกว้างขวางก็จะทำให้เกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุน

ข้อแตกต่างของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ

ในการออกแบบบทเรียนสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยส่วนใหญ่มักมีการออกแบบที่คล้ายกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ แต่ก็มีข้อแตกต่างในประเด็นสำคัญ คือ วิธีติดต่อสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน สภาพแวดล้อมในการเรียน ดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อแตกต่างระหว่างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ การเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ

ประเด็นสำคัญ	สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ
การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน		
การสอน	ใช้การเรียนรู้ผ่านภาพและข้อความหรือเสียงเป็นหลัก	ใช้วิธีการพูดเป็นหลัก อาจใช้ร่วมกับสื่อการสอนชนิดต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง การสาธิต กิจกรรม มีการใช้ท่าทาง น้ำเสียง การปรับเปลี่ยน อารมณ์ เพื่อดึงความสนใจ
วิธีการเรียน	อ่านข้อความ ดูภาพ ฟังเสียง เลือก เนื้อหา กิจกรรมการเรียน เวลาในการ เรียน และควบคุมการเรียนได้ด้วย ตนเอง	ฟัง จดบันทึก ดูสื่อประกอบการสอน ทำกิจกรรมตามลำดับขั้นและระยะเวลา ที่ผู้สอนกำหนด
การตอบสนอง	ผ่านเมาส์ คีย์บอร์ด การบันทึกเสียงพูด ตอบสนองระหว่างผู้เรียน-คอมพิวเตอร์	การพูด การเขียน การแสดงท่าทาง ตอบสนองระหว่างผู้เรียน-ผู้สอน และ ผู้เรียน-ผู้เรียน
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน		
การสังเกตการเรียนรู้	ใช้คำถาม	ใช้คำถาม สังเกตการทำกิจกรรม
ธรรมชาติในการตอบสนองของผู้เรียน	เป็นอิสระและตรงตามที่คิด	อาจตรงตามที่คิดหรือไม่ตรงตามที่คิด แล้วแต่ลักษณะของผู้เรียน
การประเมินผลหรือการตัดสินคำตอบ	มีข้อจำกัดหรือความยืดหยุ่นน้อย	มีความยืดหยุ่นสูง
การให้ผลป้อนกลับ	มีความจำกัด	มีความยืดหยุ่นสูง
การควบคุมบทเรียน	ผู้เรียนควบคุม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ควบคุม หรือมีส่วนในการควบคุม ทั้งสองฝ่าย	ผู้สอนควบคุมโดยส่วนใหญ่
รูปแบบการเรียนการสอน	รายบุคคล	ผู้เรียนส่วนใหญ่ หรือส่วนย่อย
สภาพแวดล้อมในการเรียน		
การตรวจสอบความสามารถของ ตนเองกับเพื่อนร่วมเรียน	ขึ้นอยู่กับการออกแบบ ไม่ค่อยชัดเจน	มีความชัดเจน
การคาดเดากิจกรรมและรูปแบบของ การเรียน	คาดเดาได้จากคำชี้แจง หรือคาดเดา ไม่ได้	คาดเดาได้จากประสบการณ์
โอกาสในการตอบสนอง	ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสและสามารถเลือก ที่จะตอบหรือไม่ตอบได้	มีโอกาสนเฉพาะผู้เรียนบางคน และ ไม่สามารถเลือกที่จะตอบหรือไม่ตอบได้
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน	ไม่พบในบทเรียนปกติ	มีมากกว่า
ความเร็วในการศึกษาบทเรียน	ขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้เรียน	ขึ้นอยู่กับผู้สอนหรือกลุ่มร่วมเรียน

จากตารางที่ 2.4 จะพบว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ มีข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบที่แตกต่างกัน โดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มุ่งเน้นในการตอบสนองของผู้เรียนเป็นรายบุคคลซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลาในการเรียนของตนเอง มีอิสระในการเลือกการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน โอกาสในการตอบสนองกับบทเรียน รวมทั้งเน้นในการเสริมสร้างระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เพิ่มมากขึ้นจากข้อจำกัดบางประการในการเรียนรู้ผ่านห้องเรียนปกติ เช่น ระดับความเร็วในการทำความเข้าใจบทเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ข้อจำกัดทางด้านเวลาในการเรียนการสอน โอกาสในการตอบสนอง การเรียนรู้และการให้ผลป้อนกลับที่จำกัดหากกลุ่มการสอนมีขนาดใหญ่เกินไป เป็นต้น

ส่วนการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ จะมีข้อได้เปรียบในด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้สอนสามารถสังเกตความก้าวหน้าและพฤติกรรมของผู้เรียนได้ สามารถปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนให้ยืดหยุ่น มีความเหมาะสมตามสถานการณ์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีความยืดหยุ่นของคำตอบและผลป้อนกลับ

การออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอโมเดล หรือ แบบจำลองที่ช่วยในการออกแบบพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ID Model : Instructional design model) ที่มีรูปแบบและข้อกำหนดต่างๆ แตกต่างกันไป เช่น Alessi and Trollip Model (1985), Criswell Model (1989), Smith and Regan Model (1999) และ Dick and Carey Model (2001) เป็นต้น ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ตามผลการวิจัยของ Monica W.Tracey และ Rita C.Richey (2006) คือ

1. การวิเคราะห์ (analysis)

การประเมินสถานการณ์หรือการวิเคราะห์ปัญหา การรวบรวมข้อมูล เนื้อหาหรือทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เช่น การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น การศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน การวิเคราะห์เนื้อหา โครงสร้างและจุดประสงค์ของรายวิชา

2. การออกแบบ (design solution)

การออกแบบที่ดำเนินการตามข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการประเมินหรือวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ คือการแยกแยะว่าต้องการเป้าหมายใดเป็นเป้าหมายหลัก เป้าหมายรอง ในระดับใด เช่น เน้นการสร้างความรู้ การสร้างทัศนคติ หรือการปฏิบัติได้ กลุ่มผู้เรียน สภาพแวดล้อมของการเรียน เนื้อหาของบทเรียน

ผลจากการเรียนรู้ (learning outcome) มีหลายระดับดังนี้ คือ (Tessmer, 1989)

1. Verbal Information หมายถึง การเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นความจริง (facts) เป็นการเรียนแบบการจำ (remember) และระลึกได้ (recall) เช่น คุณลักษณะของสิ่งต่างๆ ชื่อสถานที่

2. Concept Learning หมายถึง เนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิด หลักการ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น การเรียนรู้โครงสร้างของประโยค

3. Rule Using หมายถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหลักการและขั้นตอนต่างๆ ที่ต้องทำความเข้าใจก่อนการประยุกต์ใช้ เช่น ขั้นตอนการปฐมพยาบาล

4. Problem Solving หมายถึงเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่างๆ และนำมาใช้แก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

การสร้างกรอบการประเมินหรือออกแบบการประเมิน เช่น การจัดลำดับขั้นตอนของความรู้ว่า ต้องมีการเรียงลำดับอย่างไร สามารถนำเสนอไปพร้อมกันได้หรือจำเป็นต้องมีการจัดลำดับความสามารถของกลุ่มผู้เรียนที่มี จำเป็นต้องมีการจัดทำ Pretest Posttest หรือไม่ เป็นต้น ผู้ออกแบบต้องนำข้อมูลที่สังเคราะห์ได้มาประมวลเพื่อกำหนดแนวคิด วิธีการหรือการสอนของสื่อ

การออกแบบบทเรียน

- การตัดสินใจเลือกแนวคิด กลยุทธ์ รูปแบบการนำเสนอและสื่อที่เหมาะสมกับกลยุทธ์การสอนที่ตั้งไว้

- เขียนโครงสร้างและเนื้อหาของบทเรียน (storyboard) คือการนำเนื้อหาที่จำเป็นและเหมาะสมมาวิเคราะห์เพิ่มเติม สร้างกรอบเนื้อหา (frame) เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนของการเรียนในสื่อให้ชัดเจน เช่น เนื้อหาที่ต้องการสอน คำถาม การตอบสนอง การใช้ผลป้อนกลับ การออกแบบองค์ประกอบของจอภาพ การกำหนดตำแหน่งและทิศทางของการควบคุมจอภาพ เป็นต้น

- การเขียนผังความคิดของบทเรียน (flowchart) เพื่อกำหนดรายละเอียดที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลและสั่งการ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ออกแบบเป็นภาพรวมรายละเอียดของกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะเรียน รวมทั้งขั้นตอนต่างๆ ของการสอน เช่น การตอบคำถาม การให้ผลป้อนกลับ

โครงสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ

1. แบบเส้นตรง (linear) มีการนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกหัดเรียงต่อกันจากง่ายไปยากจนจบ มีการประเมินการเรียนรู้โดยแทรกคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ โครงสร้างแบบนี้จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่จะเหมาะกับเนื้อหาที่ต้องเรียนตามลำดับขั้น (hierachical sequence) หรือตามความยาก-ง่ายของเนื้อหา

2. แบบสาขา (branching) ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้ตามความสนใจ จำนวนหรือเกณฑ์ในการแตกสาขาไม่มีเกณฑ์ตายตัว ทิศทางการแตกสาขาสามารถแตกออกได้ทั้งไปข้างหน้า ถอยหลังและออกด้านข้าง

การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนให้ชัดเจนจะทำให้ออกแบบ แก๊ซบทเรียน การตรวจสอบภาพรวมของประสิทธิภาพการออกแบบ ทำได้ง่ายขึ้น

องค์ประกอบหลักของการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่ 2 ส่วน คือ

1. การออกแบบการสอน (instructional design) คือการประยุกต์แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนมาใช้ในการออกแบบ เช่น โครงสร้างของบทเรียน การออกแบบการสอนเนื้อหา เทคนิคการสอน หรือการประเมินผลการเรียนการสอน

2. การออกแบบหน้าจอ (screen design) คือการออกแบบองค์ประกอบต่างๆ บนหน้าจอ เช่น ภาพ ข้อความ กราฟิก เสียง ซึ่งมีหลักทั่วไปในการออกแบบ คือ

- ความเรียบง่าย (simplicity) คือการมีจำนวน องค์ประกอบต่างๆ ของหน้าจอ เช่น ภาพ เสียง มีปริมาณของข้อมูล รูปแบบการปรากฏ (effect) ที่เหมาะสม ไม่มากเกินไปจนผู้เรียนสับสน หรือไม่น้อยเกินไปจนขาดความน่าสนใจ
- ความสม่ำเสมอ (consistency) คือมีการนำเสนอรูปแบบ องค์ประกอบของหน้าจอที่ซ้ำๆ กัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างรูปแบบของการรับรู้หรือการคาดคะเนได้ เช่น การซ้ำกันของสี ขนาด รูปทรง ตำแหน่งที่ปรากฏ เทคนิค รูปแบบการป้อนข้อมูล รูปแบบของการชี้แนะ
- ความชัดเจนในการนำเสนอ (clarity) คือความชัดเจนในวัตถุประสงค์ของบทเรียน ว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องใด รวมทั้งการใช้คำที่กระชับตรงประเด็น เสียงบรรยายที่ฟังชัดเจน
- ความสวยงาม (aesthetic) มีพื้นฐานมาจากธรรมชาติการรับรู้ของมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลักการต่างๆ คือ ความสมดุล (balance) ความกลมกลืน (harmony) ความเป็นหน่วยเดียวกัน (unity) การเว้นช่องว่าง (white Spacing) และเส้นทางการต่อเนื่องของการมองภาพ (visual Flow)

3. การพัฒนาบทเรียน (development)

การทดลองใช้บทเรียนนั้นกับกลุ่มเป้าหมาย การประเมินหาข้อผิดพลาดหรือจุดที่ต้องปรับปรุง การดำเนินการปรับปรุง แก้ไขตามผลที่ประเมินได้

- การประเมินและแก้ไขการออกแบบ ควรมีการประเมินและแก้ไข storyboard โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้เรียนที่ไม่สนใจในเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียน เช่น ความชัดเจนของเนื้อหา ความยากง่ายของบทเรียน การประเมินควรทำเป็นระยะๆ ในระหว่างการออกแบบ
- การสร้างหรือเขียนโปรแกรม โดยการเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับบทเรียน เช่น โปรแกรม Macromedia Authorware, Macromedia Flash, Macromedia Director หรือใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมโดยเฉพาะ เนื่องจากเป็นงานที่ซับซ้อน เป็นการดำเนินการสร้างหรือเขียนโปรแกรมตาม storyboard และ flowchart ที่ได้พัฒนาปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้ว และควรวางแผนเกี่ยวกับการรักษาสำเนาข้อมูลหรือโปรแกรมที่ใช้เขียนอย่างเป็นระบบและเป็นระยะ และควรมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมโดยละเอียดก่อนนำออกใช้จริง

4. การประเมินผล (evaluation)

การประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1. ชั้นตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน (quality review) คือการประเมินคุณภาพด้าน องค์ประกอบของบทเรียน เช่น มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง เหมาะสมกับผู้เรียน มีองค์ประกอบหน้าจอที่ใช้ งานง่าย สวยงาม มีรูปแบบของเมนูในการทำงานที่ชัดเจน น่าสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ เนื้อหาของบทเรียนถูกต้อง ครอบคลุมเป้าหมายที่ต้องการ เป็นต้น
2. ชั้นทดลองใช้ (pilot test) คือการทดลองใช้บทเรียนโดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ทราบปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้บทเรียน ผู้ทดสอบควรทราบเป้าหมายของการทดสอบเพื่อที่จะสามารถสังเกตบทเรียนและให้คำแนะนำได้ตรงเป้าหมาย

3. ชั้นตรวจสอบประสิทธิภาพในการใช้งานจริง (validation) ควรเป็นการทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้จริงที่มีจำนวนมากขึ้น การประเมินข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมของสื่อ การบำรุงรักษา การประเมินมูลค่าของกระบวนการดำเนินงาน เป็นต้น

การออกแบบบทเรียนตามแบบจำลองต่างๆ เป็นหลักเกณฑ์ที่สามารถยืดหยุ่น ดัดแปลงให้เหมาะสมกับบทเรียนในแต่ละสถานการณ์ได้

2.2 สาระมูลฐานการออกแบบเรื่อง ภาพและพื้นภาพ

2.2.1. สาระมูลฐานการออกแบบ

ทำการศึกษาเกี่ยวกับสาระมูลฐานการออกแบบ ที่มีการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม โดยใช้หนังสือหลักของรายวิชาคือ การออกแบบคืออะไร การออกแบบเบื้องต้น และเทคนิคในการออกแบบ ของรองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์ เป็นหลัก ในการทำการศึกษา ร่วมกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมของรายวิชา คือ การจัดองค์ประกอบและที่ว่าง ภาษาภาพ ของรองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์ ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญ ได้ดังนี้

ภาษาภาพ (visual language)

ภาษาภาพ มีคุณสมบัติในการเผยแพร่ความรู้ ความคิด ประสบการณ์ต่างๆ ของมนุษย์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการสื่อสารใดๆ เกือบทั้งหมด เพราะมีความเป็นสากลสามารถรับรู้ได้เท่าๆ กันทุกคน ไม่มีข้อจำกัดทางด้านภาษา การแสดงออกของภาษาภาพเป็นผลผลิตมาจากความเฉลียวฉลาดที่ซับซ้อนของมนุษย์เรา สิ่งที่เรามองเห็นเป็นส่วนสำคัญของสิ่งที่เรารู้ และความรู้ในภาษาภาพช่วยให้เรามองเห็นในสิ่งที่เราเห็น และรู้ในสิ่งที่เรารู้ ภาษาภาพแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ (ทิพย์สุดา ปทุมานนท์, 2535)

1. ภาพที่บรรจุเข้าสู่จิตใจ จะประกอบด้วยระบบของสัญลักษณ์เป็นจำนวนมาก
2. ภาพเหมือนหรือภาพจำลองการมองเห็น (representation) ภาพที่เราเห็นจากธรรมชาติ หรือสภาพแวดล้อม ที่เราสามารถจำลองมาสู่การเขียน การปั้น การสร้างได้
3. ภาพโครงสร้างซ่อนเร้นธรรมชาติ (abstraction) ภาพที่เป็นโครงสร้างหรือโครงร่างพื้นฐานของภาพทั้งหลายที่เรามองเห็น ไม่ว่าจะเป็นภาพจากธรรมชาติ หรือภาพจากสิ่งที่เราพยายามสร้างขึ้นมา

การจะสื่อสารภาษาภาพได้ ต้องมีพื้นฐานในเรื่องโครงสร้างของภาษาภาพ มีการฝึกฝนและทำความเข้าใจ เพื่อจะสามารถสื่อสาร สร้างสรรค์ได้ครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยมีความรู้เกี่ยวกับมูลฐานการออกแบบเป็นตัวกลางในการสื่อสาร

สาระมูลฐานการออกแบบ

1. องค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
3. หลักในการจัดองค์ประกอบ
4. เทคนิคในการจัดองค์ประกอบ

องค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบ (Elements) มี 2 ประเภท คือ

องค์ประกอบในความคิด (conceptual elements) คือองค์ประกอบที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ไม่มีตัวตน แต่ดูเหมือนจะคงอยู่โดยทั่วไป เช่น จุดที่อยู่ตรงมุมของรูปร่าง มีเส้นอยู่รอบนอกของวัตถุ มีระนาบห่อหุ้มปริมาตรและปริมาตรครอบคลุมพื้นที่ว่าง

องค์ประกอบที่มองเห็นได้ (visual elements) จะเป็นตัวแทนขององค์ประกอบในความคิด โดยเมื่อเราเขียน จุด เส้น ระนาบ หรือปริมาตรลงบนกระดาษ เราจะไม่เพียงแต่มองเห็นความกว้างยาวเท่านั้น แต่จะเห็นถึงสีและพื้นผิวซึ่งขึ้นอยู่กับวัสดุที่เราใช้และวิธีใช้ (เลอสม สถาปัตตานนท์, 2537)

องค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบ ประกอบด้วย

จุด (dot) คือองค์ประกอบที่สามารถมองเห็นได้ไม่มีความกว้าง ความยาว ความลึก ไม่มีทิศทาง มีขนาด รูปร่าง สีและผิวสัมผัส

เส้น (line) มีความแตกต่างอย่างมากระหว่างความยาวและความกว้าง มีตำแหน่ง มีทิศทาง และการเคลื่อนไหว หรือเกิดจากการที่จุดเคลื่อนที่หรือเรียงเป็นแถว (conceptual elements) เส้นสามารถทำให้เกิดรูปร่าง คือระนาบ (visual elements)

ระนาบ (plane) เกิดจากแนวเส้นที่ต่อเนื่องกัน ปิดล้อมพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ทำให้เกิดรูปร่าง (shape) ต่างๆ เช่น วงกลม สี่เหลี่ยม รูปทรงอิสระ มีความกว้าง ไม่มีความหนา มีตำแหน่งและทิศทางที่กำหนดขอบเขตปริมาตร (visual elements) หรือ กลุ่มของจุดและเส้นที่เมื่อมองแล้วเกิดลักษณะของระนาบ (conceptual elements) เราจะสามารถเห็นรูปร่างได้เมื่อเห็นความแตกต่างของสี พื้นผิว ผิวสัมผัสระหว่างรูปร่างนั้นกับพื้นที่โดยรอบ หรือความแตกต่างระหว่างภาพและพื้นภาพที่ปรากฏต่อสายตา

ปริมาตร (volume) มีความกว้าง ยาว ลึกและเป็นสามมิติ มีทั้งชนิดที่บวมซึ่งมีที่ว่างภายในเป็นมวล (mass) และชนิดที่ที่ว่างภายในเปิดโล่ง (void)

รูปทรง (form) บอกถึงลักษณะของปริมาตร หรือความสัมพันธ์ของระนาบ เกิดจากรูปร่างและการเชื่อมโยงกันของระนาบต่างๆ เช่น รูปทรงกลม รูปทรงกระบอก รูปทรงพีรามิด รูปทรงอิสระ รูปทรงอาจนำเสนอในแง่โครงสร้างภายในหรือเส้นขอบภายนอก

ที่ว่าง (space) เป็นจินตนาการทางรูปธรรมที่ไม่มีตัวตนไม่สามารถจับต้องได้ อาจเกิดจากการกำหนดขอบเขตหรือการแยกตัวจากสิ่งแวดล้อม (positive) หรือเป็นที่ว่างเปล่า (negative) ความว่างที่ถูกจำกัดสามารถวัดได้ทั้งความว่างในงาน 2 มิติ และงาน 3 มิติ การออกแบบที่ว่าง คือจัดการให้

ความว่างเกิดขึ้นมาอย่างจงใจ ด้วยการสร้างความมีจากองค์ประกอบต่างๆ และความไม่มีจากที่ว่างที่อยู่ระหว่างความมีขององค์ประกอบนั้นๆ หรือการวางความสัมพันธ์ระหว่างภาพ และพื้นภาพ

สี (color) ชื่อของสีแต่ละสี คือ สี (Hue) คือความแตกต่างระหว่างสีบริสุทธิ์แต่ละสี เช่น สีแดง สีเขียว สีเหลือง สีแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- สีของแสง (colored light) คือความแตกต่างสั้นยาวของคลื่นแสงที่เรามองเห็น เริ่มจากสีม่วงที่มีคลื่นแสงที่สั้นที่สุด ถึงสีแดงที่มีคลื่นแสงยาวที่สุด ตามลำดับสีของรุ้งกินน้ำ

- สีของสาร (colored pigment) คือสีของวัตถุต่างๆ ที่เรามองเห็น มีสีพื้นฐาน 3 สีเรียกแม่สี (primary color) คือ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน ซึ่งเมื่อนำมาผสมกันจะได้สีขั้นที่สอง (secondary color) คือ สีส้ม (เหลือง+แดง) สีเขียว (เหลือง+น้ำเงิน) สีม่วง (แดง+น้ำเงิน) และถ้านำสีขั้นที่สองผสมกับสีขั้นที่ 1 เป็นคู่จะได้สีขั้นที่สาม (tertiary color) ได้แก่ เหลืองอมส้ม แดงอมส้ม แดงอมม่วง น้ำเงินอมม่วง น้ำเงินอมเขียว เหลืองอมเขียว

น้ำหนักสี (value) (หรือ brightness ในกรณีสีของแสง) คือชื่อเรียกค่าความสว่างและความมืดของสี แบ่งเป็น โทนไร้สี (achromatic) คือมีค่าความสว่างจากน้ำหนักของ ขาว เทา ดำ ซึ่งมักนิยมแบ่งเป็นค่าน้ำหนักระหว่างขาวถึงดำ 9 ระดับ และโทนสี (chromatic) คือค่าน้ำหนักสีที่ได้จากการเปรียบเทียบความสว่างของสีนั้นๆ กับ ขาว เทา ดำ

ผิวสัมผัส (texture) คือลักษณะพื้นผิวของรูปร่างหรือรูปทรงต่างๆ ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น ผิวละเอียด ผิวหยาบ ผิวมัน แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- ผิวสัมผัสที่รับรู้ได้ด้วยตา (visual texture) คือลักษณะของงานสองมิติ ที่รู้สึกได้จากการมองเห็น อันเนื่องมาจากความแตกต่างของการสะท้อนและการดูดซึมแสงของพื้นผิวนั้นๆ แต่ไม่มีความแตกต่างตามความรู้สึกนั้นเมื่อได้สัมผัสด้วยมือ

- ผิวสัมผัสที่สัมผัสได้ด้วยมือ (tactile texture) คือลักษณะของงานสามมิติ เช่นภาพหุ่นต่ำ สามารถมองเห็นด้วยตาและรับรู้ได้ด้วยการสัมผัส

ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในงาน 2 มิติ

- องค์ประกอบที่มีแรงดึงดูตกัน (tension)
- องค์ประกอบที่สัมผัสกัน (edge in contact)

มุมสัมผัสมุม (corner to corner)

มุมสัมผัสด้าน (corner to side)

ด้านสัมผัสด้าน (side to side)

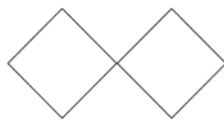
- องค์ประกอบที่ซ้อนกัน (overlapping)
- องค์ประกอบที่สัมพันธ์กันอย่างแน่นแฟ้น

การสอดทะลุ (interpenetrating)

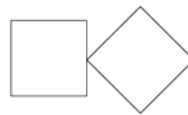
การร้อยต่อ (interlocking)

การสอดประสาน (interlacing)

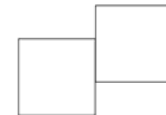
ภาพที่ 2.8 แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ



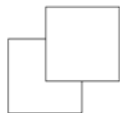
มุมแตะมุม



มุมแตะด้าน



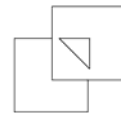
ด้านแตะด้าน



การซ้อนทับ



การร้อยต่อ



การสอดทะลุ



การสอดประสาน

หลักการจัดองค์ประกอบ (composition)

หลักสำคัญในการจัดองค์ประกอบคือ ความมีเอกภาพ (unity) และการเน้น (emphasis)

1. ความมีเอกภาพ (Unity) หมายถึง ความเหมาะสม ไม่ขัดแย้งหรืออยู่ร่วมกันได้ดีระหว่างองค์ประกอบ ในการออกแบบองค์ประกอบแต่ละชิ้นที่จัดวางลงบนพื้นภาพจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นเสมอ เมื่อสายตาได้ดูภาพนั้นจะเห็นถึงความต่อเนื่องขององค์ประกอบในภาพ ซึ่งช่วยให้การจัดองค์ประกอบเป็นเรื่องราวเดียวกัน (เลอสม สถาปิตานนท์, 2540) การสร้างความมีเอกภาพ

การจัดองค์ประกอบให้มีความใกล้ชิด (proximity) เพื่อให้องค์ประกอบแต่ละส่วนเป็นของกันและกัน ขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปไม่ได้

การซ้ำ (repetition) การจัดองค์ประกอบซ้ำกันไปตามส่วนต่างๆ ของงานออกแบบ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ เหล่านั้น เช่น การซ้ำกันของสี รูปร่าง ผิวสัมผัส ทิศทาง

ความต่อเนื่อง (continuation) คือการใช้องค์ประกอบต่างๆ ให้ต่อเนื่องกัน เช่น ความต่อเนื่องของเส้น ทิศทาง มุม จากรูปทรงหนึ่งไปยังอีกรูปทรงหนึ่ง

ความหลากหลาย (variety) คือการทำให้งานออกแบบมีเอกภาพ ในรูปแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อมิให้เกิดความเบื่อหน่าย เช่น การใช้รูปร่างที่ซ้ำกันแต่ขนาดแตกต่างกัน การใช้สีที่ซ้ำกันแต่น้ำหนักสีที่แตกต่างกัน

ความมีเอกภาพ คือการจัดระบบของการมองเห็นในงานออกแบบ เป็นการจัดความสัมพันธ์ทางการใช้สอย (function) การมองเห็น (visual) และการแสดงออก (expressive) อย่างเป็นระบบ เพื่อให้งานออกแบบมีความแตกต่างและจับในตัวเอง งานออกแบบที่มีเอกภาพจึงต้องมีโครงสร้างของ

งานที่มีความเป็นระเบียบ และความสมดุล เพื่อมิให้เกิดความไม่สบายตาในการมองเห็น หรือเกิดความสับสน

2. การเน้น (emphasis) หมายถึง การจัดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในงานออกแบบที่นอกเหนือจากควมมีเอกภาพแล้ว ต้องมีการเน้นจุดสำคัญในงานนั้นๆ การสร้างความน่าสนใจให้เด่นชัดจากองค์ประกอบรวมทั้งหมด การเน้นอาจมีมากกว่าหนึ่งจุดแต่ต้องระวังไม่ให้มากหรือดูแปลกปลอมเกินไป การเน้นทำได้หลายวิธี เช่น

การใช้ความแตกต่าง (contrast) เช่น ความแตกต่างด้านรูปร่าง ขนาด สี ผิวสัมผัส ทิศทางการแยกอยู่อย่างโดดเดี่ยว (isolate) คือการที่องค์ประกอบหนึ่งถูกแยกตัวออกจากองค์ประกอบหรือกลุ่มองค์ประกอบ ทำให้เกิดเป็นความขัดแย้งขององค์ประกอบ กลายเป็นจุดสนใจในภาพ

การวางตำแหน่ง (Placement) เช่นการจัดเรียงองค์ประกอบแบบรัศมี ออกจากจุดกลางภาพ ซึ่งจะนำสายตาเรามุ่งเข้าสู่จุดสนใจนั้น

การมองเห็นเป็นการรับรู้ภาพในลักษณะภาพรวม องค์ประกอบต่างๆ อยู่ในฐานะส่วนย่อยๆ ของภาพรวมทั้งหมด เอกภาพเกิดจากลักษณะโครงสร้างที่ซ่อนอยู่ในรูปทรง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงตึงตึงภายในและแรงกระทำที่มีต่อรูปทรงจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญ 4 อย่างคือ

ความสมดุล (balance) การมองเห็นของมนุษย์ จะพยายามจัดการสิ่งที่มองเห็นให้เป็นสิ่งที่มีความมั่นคง สมดุลเสมอ ทุกสิ่งที่เรามองเห็นจะถูกพิจารณาโดยให้มีความสัมพันธ์กับแกนตั้งเป็นสำคัญ และกับแกนนอนมาประกอบกันเป็นแกนองค์ประกอบทางโครงสร้างที่ใช้วัดความสมดุล แกนที่กล่าวนี้อาจเรียกได้ว่าเป็น “แกนที่เรารู้สึกได้” (felt axis) ซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตา แต่จะรับรู้ได้ด้วยใจว่ามันอยู่ในสามัญสำนึกของเรา (ทิพย์สุดา ปทุมานนท์, 2535) ความสมดุลมีรูปแบบต่างๆ ดังนี้

- สมดุลรอบแกน (axial balance)
- สมมาตร (symmetry)
- สมมาตรด้วยรูปทรง-อสมมาตรด้วยสี (symmetrical form-asymmetrical color)
- สมดุลรอบรัศมี (radial balance)
- สมดุลแบบประมาณ (approximate balance)
- สมดุลแบบลึกลับ (occult balance)

ความเคลื่อนไหว (movement) การเกิดความเคลื่อนไหวเกี่ยวโยงกับความคิดของการเปลี่ยนแปลงและเวลา การเปลี่ยนแปลงอาจเกิดแบบรูปธรรมคือเกิดจากวัตถุเอง หรือเกิดขึ้นแบบนามธรรมคือ เกิดจากการออกแบบที่สร้างความเคลื่อนไหวที่มีผลต่อกระบวนการรับรู้ของมนุษย์

สัดส่วน (proportion) มีความหมายถึงความสัมพันธ์เรื่อง ขนาด (size) ของส่วนประกอบย่อยต่อส่วนประกอบรวม และของส่วนประกอบอันหนึ่งต่อส่วนประกอบอีกกันหนึ่ง กล่าวอีกนัยหนึ่งคือการ

เปรียบเทียบขนาดของสิ่งหนึ่งกับของอีกสิ่งหนึ่ง สิ่งแวดล้อมที่อยู่ในขอบเขตของสายตาจะเป็นตัวกำหนดขนาดของสิ่งที่พบเห็น ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ เป็นความกว้าง ความสูง ความลึก หรือขนาดของรูปร่างหนึ่งๆ นั้น (เลอสม สถาปิตานนท์, 2540)

ทฤษฎีของสัดส่วน มีจุดประสงค์ในการสร้างความรู้สึกรู้สึกของความเป็นระบบและความกลมกลืนให้กับองค์ประกอบต่างๆ ที่ส่งผลต่อสายตาผู้มอง ระบบของสัดส่วนจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์ทางการมองเห็นระหว่างผู้มองและองค์ประกอบ รวมทั้งระหว่างองค์ประกอบด้วยกันเอง (Francis D.K.Ching, อ้างถึงใน มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา,) ระบบของสัดส่วนมีหลายรูปแบบ คือ

สัดส่วนอย่างง่าย (simple numerical ratio)

สัดส่วนจากการบวกจำนวนเต็ม (values of summation series)

สัดส่วนตามเรขาคณิต (geometric ratio)

สัดส่วนทอง (golden section)

สัดส่วนจากเส้นทแยงมุม (regulating Lines)

ระเบียบแบบคลาสสิก (classical order)

ทฤษฎีเรเนสซองซ์ (renaissance theory)

ระบบโมดูลเลอร์ (moduler)

จังหวะ (rhythm) คือองค์ประกอบหนึ่งหรือหลายๆองค์ประกอบที่เกิดขึ้นซ้ำๆ อย่างสม่ำเสมอ และมีระเบียบ เกิดขึ้นอย่างมีการคาดหวังล่วงหน้า มีอยู่ 3 รูปแบบ คือ

- จังหวะซ้ำ (repetitive rhythm) เป็นการเกิดซ้ำๆกัน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะใดๆ

- จังหวะสลับ (alternative rhythm) คือการเกิดสลับไปสลับมาของรูปแบบใดๆอย่างน้อย 2 รูปแบบ หรือการเกิดสลับกันของสี ที่ว่าง

- จังหวะก้าวหน้า (progressive rhythm) คือจังหวะที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ เช่นขนาด ความสูง ความกว้าง รูปทรง ผิวสัมผัส หรือที่ว่าง

- จังหวะต่อเนื่อง (flowing)

เทคนิคในการจัดองค์ประกอบ

คือ ลักษณะหรือวิธีเลือกในการจัดโครงสร้างขององค์ประกอบต่างๆ ที่เลือกใช้ในงานออกแบบเพื่อนำไปสู่การแสดงออกถึงเนื้อหา ความรู้สึกของงานออกแบบนั้น มีแนวความคิดหลัก 2 อย่างคือ ความแตกต่างและความกลมกลืนซึ่งมีผลอย่างมากต่อการมอง การเลือกใช้ควรแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัด เทคนิคมีรูปแบบต่างๆ มากมาย แต่มักมีความหมายในทิศทางที่ตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ เช่น

ความแตกต่าง (Contrast) และความกลมกลืน (Harmony)

เสถียรภาพ (Stability) และไร้เสถียรภาพ (Instability)

สมมาตร (Symmetry) และอสมมาตร (Asymmetry)

ปกติ (Regularity) และผิดปกติ (Irregularity)
 เรียบง่าย (Simplicity) และซับซ้อน (Complexity)
 เอกภาพ (Unity) และแตกแยก (Fragmentation)
 ประหยัด (Economy) และฟุ่มเฟือย (Luxury)
 เล็กกว่าความจริง (Understatement) และใหญ่กว่าความจริง (Exaggeration)
 คาดเดาได้ (Predictability) และอิสระ (Spontaneity)
 เคลื่อนไหว (Activeness) หยุดนิ่ง (Stasis)
 แอบแฝง (Subtlety) และชัดเจน (Boldness)
 เป็นกลาง (Neutrality) และเน้น (Accent)
 โปร่งใส (Transparency) และทึบ (Opacity)
 คงที่ (Consistency) และ แปรเปลี่ยน (Variation)
 ถูกเที่ยง (Accuracy) และบิดเบือน (Distortion)
 แบนราบ (Flatness) และลึก (Depth)
 โดดเดี่ยว (Singularity) และคู่ (Juxtaposition)
 ลำดับ (Sequentiality) และกระจัดกระจาย (Randomness)
 ชัดเจน (Sharpness) และ พร่ามัว (Diffusion)
 การซ้ำ (Repetition) และเป็นตอนๆ (Episodicity)

การเลือกใช้เทคนิคต่างๆ เป็นไปเพื่อสร้างความแตกต่าง ความตื่นเต้น ความน่าสนใจ

2.2.2 มूलฐานการออกแบบเรื่องภาพและพื้นภาพ

ภาพ และพื้นภาพ เป็นโครงสร้างพื้นฐานของสภาพการรับรู้ของมนุษย์ การจัดองค์ประกอบคือการจัดระเบียบของภาพและพื้นภาพ องค์ประกอบต่างๆ เป็นเหมือนภาพ ที่อยู่ภายใต้กรอบที่อ้างอิงได้ คือพื้นภาพ เช่น ขอบเขตของการมอง พื้นผิวของกระดาษ หรือวัสดุอื่นๆ ที่นำมาใช้ในการสร้างงานศิลปะ

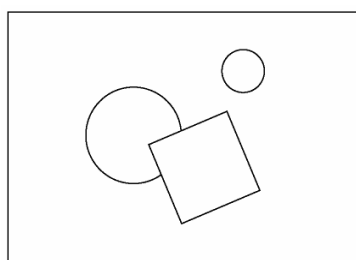
ขอบเขตของการมองเห็น คือการที่วัตถุสะท้อนแสงผ่านตา และถูกรับรู้โดยระบบประสาทด้วยการบันทึกเป็นพลังงานในสมอง เราเห็นเป็นรูปร่างได้เพราะการเกิดความแตกต่างหรือการเปรียบเทียบ ส่วนที่มีพลังงานน้อยหรือมีความแตกต่างน้อยจะถูกประสานรวมเป็นส่วนเดียวกันเป็น “พื้นภาพ” ในส่วนที่มีพลังงานสูงกว่าหรือมีความแตกต่างมากจะถูกจัดระเบียบรวมกันเป็น “ภาพ”

ภาพ (figure) อาจเป็นองค์ประกอบเดี่ยว หรือหลายองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน ภาพมักมีขนาดเล็กกว่าพื้นภาพ แต่มีพลังมากกว่า มักมองดูว่าเหมือนอยู่ข้างหน้าหรือข้างบน หรือเหมือนเกิด

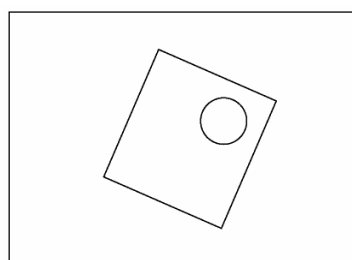
พื้นภาพ (ground / picture plane) มักมีขนาดใหญ่กว่าภาพ แต่มีพลังน้อยกว่า มีลักษณะเป็นเหมือนที่ว่างหรือที่ราบ โดยทั่วไปมักมีลักษณะโอบล้อมภาพไว้ พื้นภาพมีรูปร่าง แต่เป็นรูปร่างที่เกิดจากพื้นที่ที่เหลือ

การจัดภาพบนพื้นภาพ นอกจากจะคำนึงถึงความงามขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว (positive form) ยังต้องพิจารณาความงามของช่องว่างหรือในส่วนของพื้นภาพ (negative space) ด้วย มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างให้เกิดความแตกต่างที่ทำให้ ภาพ เป็นอิสระจากพื้นภาพ และพื้นภาพเองก็สามารถเสริมคุณค่าให้กับภาพได้ (ทิพย์สุตา ปทุมานนท์, 2535) งานที่ดีคืองานที่มีภาพและพื้นภาพส่งเสริมความงามซึ่งกันและกัน และบางครั้งภาพและพื้นภาพอาจสลับกันได้ ถ้าภาพและพื้นภาพนั้นมีขนาดหรือพลังงานใกล้เคียงกัน

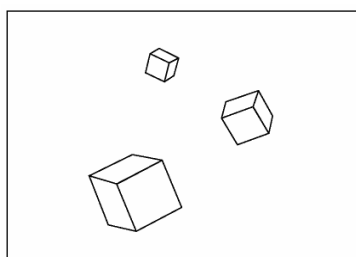
ภาพที่ 2.9 แสดงตัวอย่างของ ภาพและพื้นภาพ ในลักษณะต่างๆ



ภาพอยู่เหนือพื้นภาพ
และรับรู้ภาพเป็นเหมือนที่ราบ



ภาพที่ทำให้เกิดรูในพื้นภาพ



รับรู้พื้นภาพเป็นเหมือนที่ว่าง



ภาพและพื้นภาพเปลี่ยนรูปร่างกัน

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยในประเทศ

จิรดา บุญอารยะกุล ทำการวิจัยเรื่องการนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนำเสนอลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขา

CAI และสาขาอินเทอร์เน็ตรวมทั้ง 27 คน โดยใช้แบบสอบถามกึ่งสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ปลายเปิด และแบบสอบถามชนิดปลายปิด ผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้หัวกลมแบบธรรมดา ขนาด ตั้งแต่ 10-20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC CordiaUPC BrowalliaUPC Helvetica ในหนึ่งหน้าจอควรมี เนื้อหาไม่เกิน 8-10 บรรทัด และควรใช้ลักษณะหรือรูปแบบเดียวกันตลอดบทเรียน
2. ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิดิทัศน์ ภาพล้อเหมือนจริงที่เป็นประเภท ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (animation) 3 มิติ (3D animation) โดยเลือกใช้จำนวน 1-3 ภาพภายในหนึ่ง หน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำสีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน
3. สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษร ข้อความ ไม่ควรเกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงสีพื้น หลังด้วย
4. สื่อชี้้นำในการนำทาง (navigational aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (icon) แบบปุ่มรูปภาพ แบบ รูปลูกศร พร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้นๆ ประกอบสัญลักษณ์ หรือแสดงข้อความ hypertext และใช้เมนู แบบปุ่ม (Button) แบบ Pop Up ที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายเข้าใจได้ชัดเจน
5. องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, smart search engine ด้วยเทคนิค pull down, scrolling bar ข้อความเชื่อมโยง (hypertext link) ใช้ตัวอักษรหนา ตัว ขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้มเมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดยอาศัยรูปมือ (cueing) กระพริบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ (จिरดา บุญอารยะกุล, 2542)

นิรันดร์ สาโรวาท ทำการศึกษาถึงขนาดของตัวอักษรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ภาษาอังกฤษ 2 ขนาด คือ 40 ตัวอักษรต่อบรรทัด และ 80 ตัวอักษรต่อบรรทัด ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนด้านความเข้าใจการอ่าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีความถนัดทางภาษาต่างกัน ผล การศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาสูงสามารถทำคะแนนได้ดีเมื่อใช้ตัวอักษรขนาดเล็ก หรือ 80 ตัวอักษรต่อบรรทัด แต่นักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาต่ำสามารถทำคะแนนได้ดีเมื่อใช้ ตัวอักษรขนาดใหญ่ หรือ 40 ตัวอักษรต่อบรรทัด และยังพบอีกว่า ตัวอักษรขนาดใหญ่จะทำให้อ่านได้ ช้ากว่าตัวอักษรขนาดเล็ก คือ ตัวอักษรขนาดใหญ่ หรือ 40 ตัวอักษรต่อบรรทัดจะให้อัตราเร็วเฉลี่ยใน การอ่าน เท่ากับ 25-68 คำต่อนาที ตัวอักษรขนาดเล็ก หรือ 80 ตัวอักษรต่อบรรทัดจะให้อัตราเร็ว เฉลี่ยในการอ่าน เท่ากับ 32.97 คำต่อนาที (นิรันดร์ สาโรวาท, 2542 อ้างถึงใน จิรดา บุญอารยะกุล, 2542)

เมธี เพื่อนทอง ทำการวิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความคิดสร้างสรรค์กับจินตภาพใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระดับ ความคิดสร้างสรรค์ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Jellen และ Urban เพื่อจัดกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม คือ สูง กลาง ต่ำ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 รูปแบบ คือ แบบเอื้อให้เกิดจินต

ภาพ แบบไม่เอื้อให้เกิดจินตภาพ และแบบเสนอภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการทดสอบและจำแนกระดับความคิดสร้างสรรค์แล้ว จำนวน 270 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนทันที การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์แบบสองทาง ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับความคิดสร้างสรรค์ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเอื้อให้เกิดจินตภาพ แบบไม่เอื้อให้เกิดจินตภาพ และแบบเสนอภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. ระดับความคิดสร้างสรรค์กับจินตภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีปฏิสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ .05 (เมธี เฟื่อนทอง ,2534)

ธนัญญ์ สุคนธนิกร ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง กลาง ต่ำ กับรูปแบบการนำเสนอคอมพิวเตอร์กราฟิกรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งเป็นการหมุนแกนภาพแบบต่อเนื่องและแบบเสนอภาพที่ละมุมมอง ที่มีผลต่อความเข้าใจในการมองภาพของนิสิตชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การแบ่งระดับความคิดสร้างสรรค์ใช้แบบทดสอบคิดสร้างสรรค์แบบภาพวาด The Test of Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP) ของ Jellen และ Urban การวัดความเข้าใจในการมองภาพดำเนินการทันทีหลังการนำเสนอภาพรูปร่างแต่ละชุดภาพจบลง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ผลการวิจัยพบว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ และผลกระทบโดยตรง ด้านความแตกต่างของความเข้าใจในการมองภาพ ระหว่างตัวแปรระดับความคิดสร้างสรรค์กับรูปแบบการนำเสนอภาพ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (ธนัญญ์ สุคนธนิกร ,2534 อ้างถึงใน เอกวัฒน์ สุวันทโรจน์, 2545)

กิตติ เพ็ญภาคกุล ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ในการเรียนคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากบทเรียนช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีความเร็วจังหวะของเสียงดนตรีประกอบแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 60 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เปรียบเทียบข้อมูลโดยการหาค่า t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีความเร็วจังหวะของเสียงประกอบช้า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีความเร็วจังหวะของเสียงประกอบเร็ว (กิตติ เพ็ญภาคกุล ,2545)

ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ ทำการวิจัยเรื่อง ผลการบูรณาการโครงการออกแบบในวิชาออกแบบ พาณิชยศิลป์โดยอินเทอร์เน็ตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต วิชาเอก ศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียน เรียนวิชา การออกแบบพาณิชยศิลป์ จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการสอน โครงการออกแบบ เว็บห้องเรียนเสมือนในอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อน และหลังเรียน ด้านเนื้อหาในโครงการออกแบบพาณิชยศิลป์จำนวน 1 ฉบับ และแบบสอบถามความ คิดเห็นด้านการจัดการสอนแบบบูรณาการในโครงการออกแบบโดยอินเทอร์เน็ต จำนวน 4 ฉบับ สถิติที่ ใช้ในการวิเคราะห์ คือค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อินเทอร์เน็ต เข้ามาช่วยเป็นสื่อในการสร้างแรงจูงใจในระดับปานกลาง ผู้เรียนมีความเห็นเกี่ยวกับการบูรณาการโดย การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ผสมผสานกับการเรียนในห้องเรียนปกติโดยเฉพาะประเด็นการค้นหาข้อมูลใน อินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการกำหนดข้อแก้ปัญหาในงานออกแบบมีความเหมาะสมมากที่สุด และมี แนวโน้มว่าผู้เรียนให้ความสนใจในการจัดกิจกรรมบูรณาการที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อควบคู่กับการสอน ในห้องเรียนศิลปะในอนาคต (ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ ,2543)

การวิจัยเกี่ยวกับบุคลิกภาพของผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับสูง กลางและต่ำ จะมีความ แตกต่างกันในด้านความสามารถในการบังคับตนเองในการเรียนคือ ผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับสูง จะสามารถบังคับตนเองในการเรียนรู้ รู้จักกาลเทศะ มีวินัยสำหรับตนเอง ส่วนผู้เรียนที่มีผลการเรียนใน ระดับต่ำ จะชอบทำตามตัวตามสบาย ทำตามความต้องการของตนเอง ไม่ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคม (สุวัลยา วงศ์กระจ่าง, 2511 อ้างถึงใน สรราญ คุ่มกลิ่นวงษ์, 2539)

2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Mayer ทำการวิจัยเกี่ยวกับภาพประกอบและสื่อที่เคลื่อนไหว พบว่าภาพประกอบเป็นการ อธิบายข้อความได้กระชับที่สุด ความสำคัญของการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงกัน ระหว่างภาพและคำ การเชื่อมโยงจะเกิดมากขึ้นเมื่อมีการนำเสนอภาพและข้อความพร้อมๆ กัน และ วางในตำแหน่งที่ติดกัน (Mayer ,2001 อ้างถึงใน The Psychology of Educational Technology and Instructional media, 1988)

Mayer และ Moreno ทำการศึกษาทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้แบบ CTML บนสมมุติฐาน 3 ข้อ ได้แก่ Dual Coding Active Processing (Meaning Construction) และ Limit Working Memory โดย ใช้มัลติมีเดีย ศึกษาผลของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน (interactivity) และการมีผล สะท้อนกลับ (feedback) ในระหว่างการเรียนรู้โดยใช้ข้อความอย่างเดียว เทียบกับการใช้ข้อความ ร่วมกับรูปภาพ ผลการศึกษาพบว่า

- การใช้ทั้งภาพและเสียง หรือภาพกับข้อความช่วยให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าการใช้ภาพหรือเสียงหรือข้อความอย่างเดียว โดยให้ผลเหมือนกันทั้งด้าน Cognitive Load และด้านประสิทธิภาพการเรียนรู้

- โปรแกรมการเรียนรู้ที่มีการให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน การให้ทำกรณีศึกษา และการให้ผลป้อนกลับพบว่าไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด การให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนก่อนการให้ผลป้อนกลับจะให้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่า (Mayer และ Moreno ,2003 อ้างถึงใน ETR&D.Vol.53,2005)

การศึกษาถึงความสำคัญของภาพต่อการเรียนการสอน ผลการศึกษาพบว่า ภาพสามารถช่วยดึงดูดความสนใจ สร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และสมบูรณ์ขึ้น และการใช้ประกอบการสรุปบทเรียนจำทำให้ผู้เรียนจดจำสาระสำคัญของเนื้อหาได้ดี (William, 1968; Brown, Lewies and Harclerod, 1983) ภาพส่งเสริมให้ผู้เกิดความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้เกิดจินตนาการต่อเนื่อง (Dale, 1962) การเรียนร้อยแแก้วจากการฟังโดยมีภาพประกอบ ภาพเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยทำให้เกิดการจดจำเนื้อหาได้มากกว่าการฟังโดยไม่มีภาพประกอบ (Levin and Lesgold, 1978) ในการเรียนร้อยแแก้ว หากใช้ภาพประกอบไม่ตรงกับเนื้อหา จะมีส่วนทำให้ความสามารถในการจำเนือหาน้อยลง (Peeck, 1974) การใช้ภาพที่ถูกต้องตรงกับเนื้อหาที่อ่านช่วยให้สามารถจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าการอ่านโดยไม่มีภาพประกอบ แต่การใช้ภาพที่ไม่ถูกต้องตรงกับเนื้อหา จะทำให้ความสามารถในการจดจำเนือหาน้อยลง (Willson ,1979 อ้างถึงในเมธี เพื่อนทอง, 2534)

การวิจัยถึงความสัมพันธ์ระหว่างสีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง (background) มีอิทธิพลต่อความยากง่ายในการอ่าน องค์ประกอบที่มีความสำคัญอันดับแรกคือ ความสว่างและความแตกต่างของสี (brightness and contrast) ระหว่างตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง โดยทั่วไปคู่สีที่มีความสว่างแตกต่างกันสูงจะทำให้เกิดการรับรู้ได้ง่าย (Tinker Miles A., 1969) ความแตกต่างกันเกินไปของสีตัวอักษรและพื้นหลัง อาจทำให้ผู้เรียนไม่สบายตาหรือรบกวนผู้เรียน (McKittrick Jame Lee, 1976) ดังนั้นการออกแบบต้องจัดให้เกิดความแตกต่างที่เหมาะสม และถ้าจำเป็นต้องใช้ตัวอักษรสีขาว เขียวและเหลืองสามารถใช้สีพื้นหลังเป็นสีดำได้ สีที่ไม่ควรนำมาใช้ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรหรือพื้นหลัง คือสีแดงและสีม่วง (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 1991) สีแดงเป็นสีโทนร้อนให้ความรู้สึกร้อนแรง เกิดอาการระคายเคืองหน้าตา (Jones M.K. ,1989 อ้างถึงใน จิรดา บุญอารยะกุล, 2542)

Erik Wallen ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการภาระทางปัญญา (cognitive load) ในการออกแบบการเรียนรู้ที่มีการรวมระหว่าง ภาระงานทางปัญญาที่เกิดขึ้นภายใน (Intrinsic load) และภาระงานที่ไม่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ (extraneous load) กับการพัฒนาความเข้าใจในโครงสร้างเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

- การใส่คำอธิบายประกอบ (verbal innotation) ร่วมในเนื้อหา ในรูปแบบคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับแนวคิดของบริบท หรือการแสดงความเชื่อมโยงของแนวคิดในบทความ สามารถเพิ่มความจำในเรื่องข้อความและแนวคิด และไม่ได้เพิ่มกระบวนการที่ไม่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ (extraneous load) อย่างมีนัยสำคัญ แต่อาจทำให้เพิ่มกระบวนการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (german cognitive load) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนผ่าน e-learning

- การให้ชนิดของคำอธิบายประกอบมากกว่า 1 อย่าง จะเป็นการเพิ่มจำนวนบทความ เนื้อหา ทำให้เพิ่ม extraneous load และ cognitive load แก่ผู้เรียนมากเกินไป ทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ลดลง (Erik Wallen อ้างถึงใน ETR&D.Vol.53,2005)

Charles L.Diener ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน นิสัยและทัศนคติในการเรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตในมหาวิทยาลัยอาร์แคนซอ ชั้นปีที่ 2,3 และ 4 จำนวน 138 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 74 คน และต่ำ 64 คน โดยแบ่งจากคะแนนสัมฤทธิ์ผลที่เป็นคะแนนเฉลี่ยกับคะแนนความถนัดทางการเรียน จากแบบสอบถามของสภาพการสอบทางการศึกษาและจิตวิทยาแห่งอเมริกา เอ.ซี.อี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบ ด้วยแบบสำรวจนิสัยและทัศนคติในการเรียนของบราวน์และโฮลท์ซแมน (Survey of Study Habits and Attitude) และแบบสำรวจความสนใจในอาชีพของคุณเดอร์ (Vacational Preference Record-Form H) และแบบทดสอบบุคลิกภาพของเอตเวอร์ต (Personal Preference Schedule) ผลการศึกษาพบว่า นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีทัศนคติในการเรียนดีกว่านิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (Charles L.Diener ,1970 อ้างถึงใน อนุชัย วีระเรืองไชยศรี, 2542)

Blair ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินผลการสอนโดยใช้ เวิลด์ไวด์เว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักศึกษาที่เรียนวิชาออกแบบตกแต่งภายใน กลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มนักศึกษาที่อยู่ในสาขาการตกแต่งภายในจำนวน 31 คน ทำการแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนเรื่องการออกแบบตกแต่งภายในผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ กลุ่มที่สอง เป็นการเรียนผสมผสานระหว่างการสอนแบบบรรยายและเรียนผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่เรียนแบบบรรยายในชั้นเรียนอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่หนึ่ง กลุ่มเรื่องการออกแบบตกแต่งภายในผ่านเวิลด์ไวด์เว็บมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่ากลุ่มอื่น ผลคะแนนการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ก่อนและหลังเรียน อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน งานวิจัยชี้ให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียนผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ อาจเป็นการเพิ่มความจำเดิมที่มีอยู่มากกว่าการเรียนรู้สิ่งใหม่ ผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำ อาจจะไม่สามารถประสบความสำเร็จในการควบคุมตนเองในการเรียนได้ (Blair ,2000 อ้างถึงใน อินทิรา พรหมพันธุ์, 2009)

Doo H.Lim, Micheal Lane Morris และ Virginia W.Kupritz ทำการวิจัยเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างผู้เรียนที่เรียนแบบผสมผสานกับผู้เรียนที่เรียนบนเครือข่ายเต็มรูปแบบ ผลการวิจัย

ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผู้เรียนที่เรียนบนเครือข่ายเต็มรูปแบบมีผลการเรียนที่ดีกว่า แต่มีความรู้สึกร่ามีภาระงานมากกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบผสมผสาน ผลวิจัยทางด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น โอกาสในการเรียนรู้ ความสนใจ การประยุกต์ใช้ความรู้ พบว่า ผู้เรียนที่เรียนแบบผสมผสานให้ความสำคัญกับการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในกิจกรรมในห้องเรียน การประเมินผล การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอื่นๆ มากกว่าผู้เรียนบนเครือข่ายเต็มรูปแบบ (Doo H.Lim, Micheal Lane Morris และ Virginia W.Kupritz)

Feza Orhan ทำการศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ผลการศึกษาพบว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของผู้เรียนพึงพอใจกับการเรียน และคิดว่าการเรียนแบบผสมผสานดีกว่าห้องเรียนปกติ (face-to-face learning) และ 80 เปอร์เซ็นต์ของผู้เรียนคิดว่าการเรียนแบบผสมผสานดีกว่าการเรียนบนเครือข่ายเต็มรูปแบบ (Feza Orhan)

บทที่ 3

แนวคิดในการผสมผสานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิม และการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาพและพื้นภาพ

การออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาคำนี้ มีจุดประสงค์หลักในการออกแบบเพื่อการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม ร่วมกับรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ มุ่งเน้นการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory) ซึ่งมีแนวคิดว่าการเรียนรู้คือการผสมผสานความรู้ เป็นการสร้างและถ่ายโอนความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ เกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นกระบวนการความคิดภายในของบุคคล และใช้บทสรุปจากผลการวิจัยของ Monica W.Tracey and Rita C.Richey (2006) เป็นแนวทางในการออกแบบและจัดทำ ซึ่งสรุปขั้นตอนในการออกแบบพัฒนาบทเรียน (instructional design model) จากแบบจำลองต่างๆ ออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนการออกแบบ
3. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน
4. ขั้นตอนการประเมินผล

โดยมีรายละเอียดของแนวความคิดในการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่มีการผสมผสานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิม ของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม กับรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ และแนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาพและพื้นภาพ ที่มีการดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (analysis)

การวิเคราะห์บริบท การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ ซึ่งเป็นรายวิชาที่เรียนควบคู่กันในด้านต่างๆ คือ

3.1.1 การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

ปีการศึกษา 2551 นี้ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ได้เริ่มใช้หลักสูตรการเรียนการสอน ปี 2551 ซึ่งเป็นการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนของภาควิชาสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น สำหรับรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม ที่เป็นการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีนั้น ได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาและปรับชั่วโมงในการศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อการออกแบบต่างๆ ให้กระชับมากขึ้น ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีเวลาสำหรับการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อการออกแบบที่น้อยลง และบางส่วนจะมีการเหลื่อมกันของระยะเวลาในการ

เรียนรู้ระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเป็นระยะเวลาประมาณ 3 - 42 วัน ตามแนวความคิดของ ทฤษฎีการเรียนรู้ นั้น เป็นระยะเวลาที่นานเกินไปสำหรับกระบวนการพัฒนาจากความจำระยะสั้นสู่ ความจำระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีข้อมูลทางสถิติของ Research Institute of America ที่พบว่าความจำของผู้เรียนจะลดน้อยลงไปตามระยะเวลาที่ผ่านไปหลังจากฟังการบรรยาย โดยจะจำได้ 51% เมื่อเวลาผ่านไป 33 นาที จำได้ 33% เมื่อเวลาผ่านไป 2 วัน และจำได้ 15% เมื่อ ระยะเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์ (สุชาย ธนเสถียร และชูเกียรติ ศักดิ์จิรพาพงษ์, 2549 อ้างถึงใน สุภัท ศรีกัสสป, 2550)

จากประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์พิเศษในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) และการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของนิสิต ช่วงปีการศึกษา 2548 – 2550 พบว่า ยังมีนิสิตบางส่วนมีระดับการเรียนรู้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยวิเคราะห์จาก การที่นิสิตมีการออกแบบงานผิดจากโจทย์ที่ได้รับ ทำให้ได้คะแนนจากงานออกแบบในแต่ละชิ้นงานต่ำกว่า C และมีคะแนนรวมปลายภาคเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00 (จากคะแนนเต็ม 4.00)

ตารางที่ 3.1 แสดงคะแนนรวมเฉลี่ยของนิสิตในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ปีการศึกษา 2548 – 2550

ปีการศึกษา	จำนวนนิสิตทั้งหมด	ระดับคะแนนเฉลี่ย 0.00-1.99		ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-4.00	
		จำนวนนิสิตที่ได้รับ	%	จำนวนนิสิตที่ได้รับ	%
2548	196	40	20.41%	156	79.59%
2549	209	56	26.79%	153	73.21%
2550	202	171	84.65%	31	15.35%

จากข้อมูลต่างๆ พบว่าในการเรียนการสอนของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงาน สถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ มีข้อจำกัดในด้านระยะเวลาในการเรียน การสอนภาคทฤษฎีที่น้อยลง เกิดการเหลื่อมกันของระยะเวลาในการเรียนรู้ระหว่างภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติ และในปีที่ผ่านมา มีนิสิตบางส่วนมีระดับการเรียนรู้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ในการเรียน การสอนของรายวิชา

3.1.2 การวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน

- คุณลักษณะด้านระดับเชาวน์ปัญญา

นิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 17 ปีขึ้นไป มีชั้นเชาวน์ปัญญาในระดับ formal operation ซึ่งสามารถตั้งสมมุติฐานและคิดได้อย่างเป็นระบบ เรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมและ แปรเปลี่ยนได้อย่างซับซ้อน เรียนรู้และปรับตัวต่อสิ่งต่างๆ ได้เร็ว สามารถคิดรวบยอดหรือสร้าง

หลักการขึ้นได้โดยการนำทักษะหรือความรู้ที่หลากหลายมาประกอบกัน และมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับที่สามารถเรียนรู้ผ่านเครือข่ายได้อย่างคล่องแคล่ว

- คุณลักษณะด้านความสามารถในการเข้าถึงคอมพิวเตอร์และเครือข่ายของนิสิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีศูนย์คอมพิวเตอร์ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบเครือข่ายให้นิสิตสามารถเข้าใช้ได้ประมาณ 45-50 เครื่อง รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวของนิสิต

3.1.3 การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121

หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ

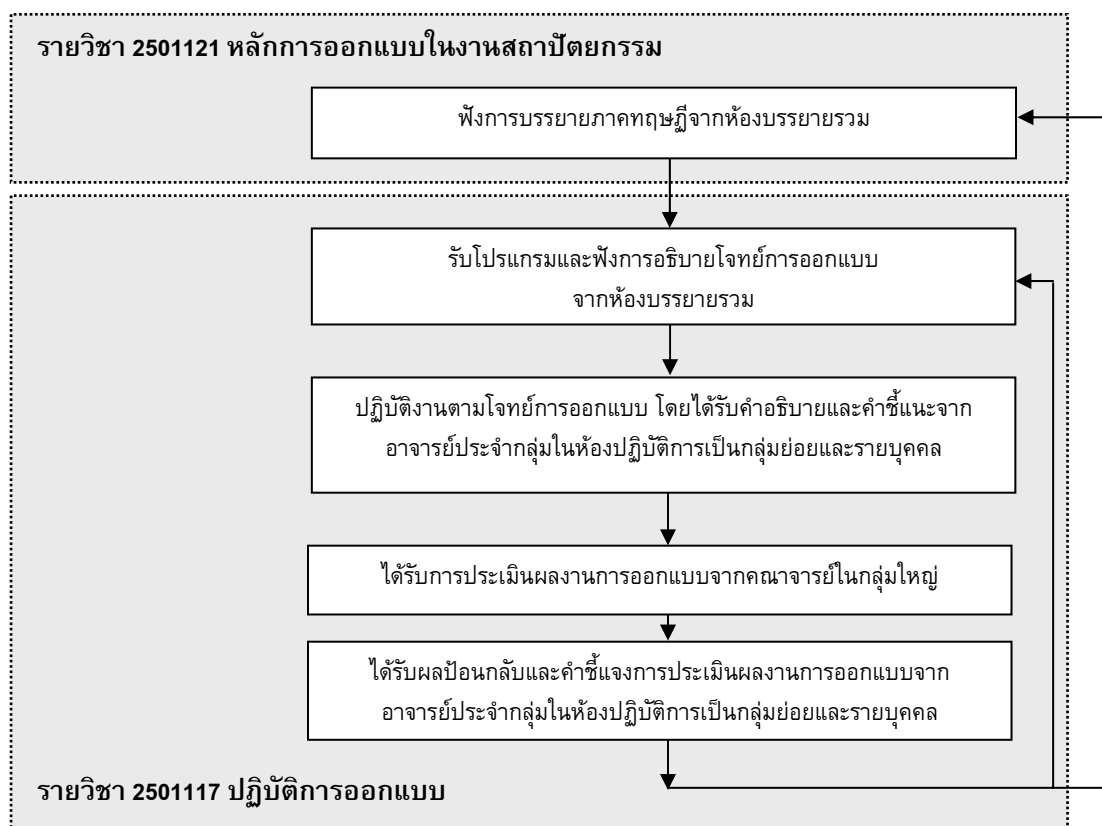
รายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) เป็นรายวิชาบังคับที่นิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกคนต้องเรียน เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการออกแบบในแต่ละสาขาวิชาของตนเองต่อไป โดยมีการเรียนการสอนแบบบรรยาย อาทิตย์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง

รายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) เป็นรายวิชาบังคับที่เรียนควบคู่กับรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นิสิตสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ ในภาคทฤษฎีมาใช้ในการออกแบบงานตามโจทย์ที่ได้รับ เป็นการทบทวนและประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง แสดงให้เห็นถึงระดับความเข้าใจในแต่ละหัวข้อการออกแบบที่ได้เรียนมา และเพื่อให้ผู้สอนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตแต่ละคนได้

รายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ มีการเรียนการสอนอาทิตย์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3-4 ชั่วโมง เป็นการปฏิบัติงานตามโจทย์ที่กำหนดให้ออกแบบงานตามหัวข้อการออกแบบต่างๆ โดยมีการแบ่งนิสิตและอาจารย์ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ แต่ละกลุ่มใหญ่แบ่งเป็น 8 กลุ่มย่อย มีจำนวนนิสิตในแต่ละกลุ่มย่อยประมาณ 15-16 คน มีอาจารย์คอยดูแลให้คำแนะนำนิสิตในแต่ละกลุ่มย่อยกลุ่มละ 1 ท่าน และมีการหมุนเวียนอาจารย์ภายในกลุ่มใหญ่จนครบ 8 กลุ่มย่อย

สามารถสรุปรูปแบบการเรียนการสอนของรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) และรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม ในแต่ละหัวข้อการออกแบบ ได้ดังนี้

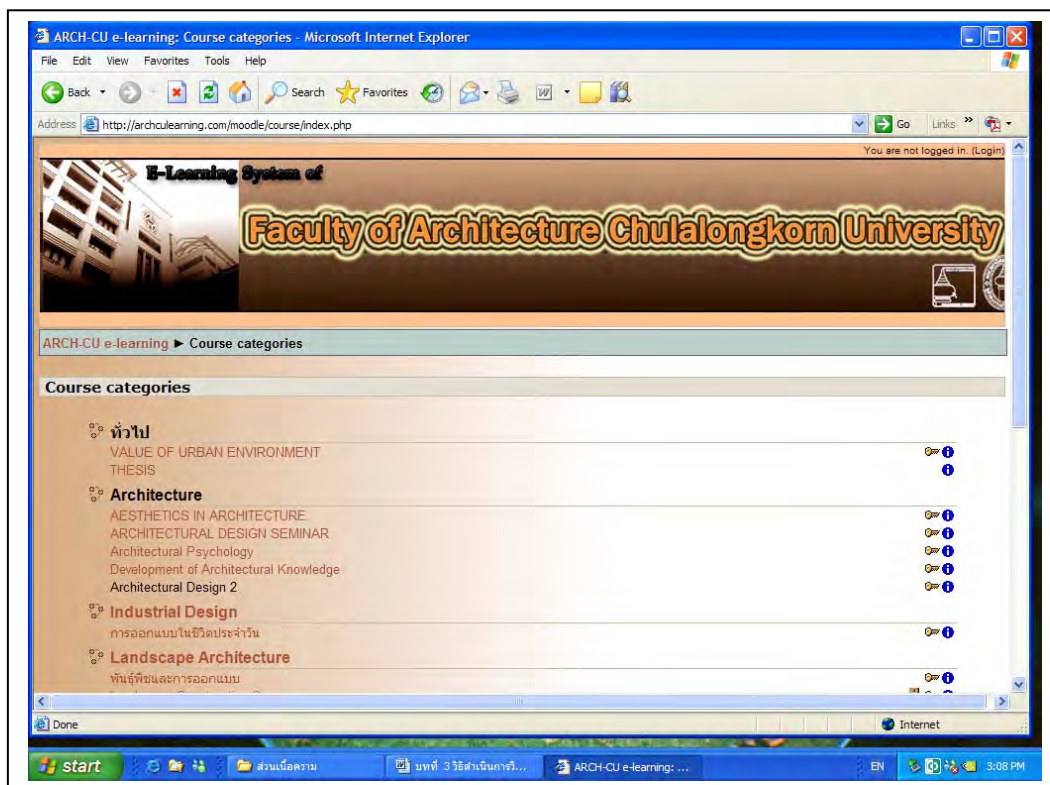
ภาพที่ 3.1 แสดงรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ



3.1.4 การวิเคราะห์แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายขององค์กร

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีแนวคิดในการนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของนิสิต ผ่านทางเว็บไซต์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ โดยสามารถเข้าถึงระบบ e-learning ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้ที่เว็บไซต์ <http://archculearning.com/moodle/> เป็นระบบการเรียนการสอนที่แยกเป็นรายวิชา และมีระดับของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแตกต่างกันไป

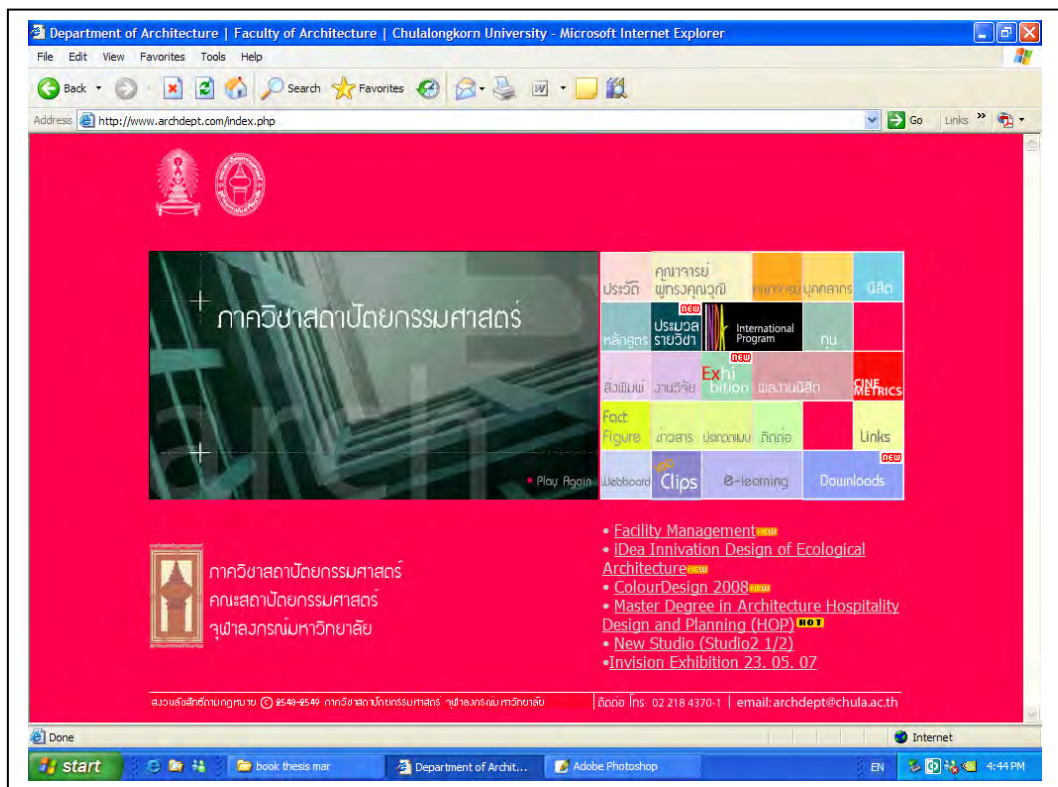
ภาพที่ 3.2 แสดงหน้าเว็บไซต์ในส่วน e-learning system ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



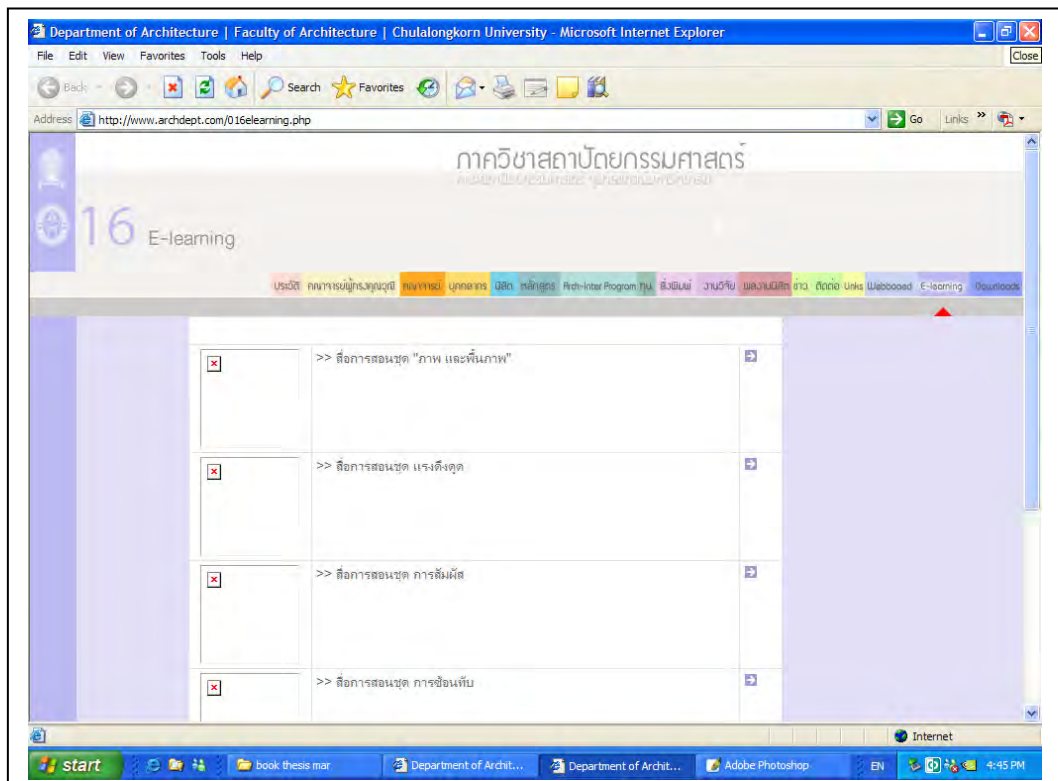
ส่วนการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สามารถเข้าถึงระบบ e-learning ได้ที่เว็บไซต์ <http://archdept.com> หัวข้อ e-learning ที่มีสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของแต่ละรายวิชาอยู่รวมกัน

รายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และ 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ ในส่วนของการเรียนรู้ในระบบ e-learning ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้เริ่มมีการจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว 4 เรื่อง คือ ภาพและพื้นภาพ แรงดึงตูด (tension) การสัมผัส (contact) การซ้อนทับ (overlap) ซึ่งทั้งหมดเป็นเนื้อหาอยู่ในหัวข้อการออกแบบเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ นิสิตทุกคนสามารถเข้าถึงระบบ e-learning ได้ แต่ไม่ได้มีการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นในการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ทำให้การใช้ประโยชน์จากสื่อการเรียนการสอนยังไม่สมบูรณ์ตามที่ควรได้รับ

ภาพที่ 3.3 แสดงหน้าเว็บไซต์ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์



ภาพที่ 3.4 แสดงหน้าเว็บไซต์ในส่วน e-learning ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์



3.1.5 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน

เนื้อหาของบทเรียนในการเรียนการสอนของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และโจทย์การออกแบบในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่เรียนควบคู่กันระหว่างการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีการแบ่งการเรียนรู้ตามลำดับหัวข้อการออกแบบต่างๆ ดังนี้คือ

ตารางที่ 3.2 แสดงเนื้อหาของบทเรียนในการเรียนการสอนของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และโจทย์การออกแบบในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ

การเรียนภาคทฤษฎี ในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม	การเรียนภาคปฏิบัติ ในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (โจทย์การออกแบบ)
Intro Program	Intro Program
Dot Line Plane	Dot Line Plane 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ Dot Line Plane 2 ภาพและพื้นภาพ Dot Line Plane 3 การแปรเปลี่ยนองค์ประกอบ
Shape & Form	Shape & Form
Color	Color 1 ลำดับสี Color 2 น้ำหนักสี Color 3 สีคู่ตรงข้าม Color 4 การจัดกลุ่มสี
Space	Space ที่ว่าง
Composition	Composition 1 หน่วยรูปทรงและภาพนูนต่ำ Composition 2 พื้นภาพและภาพสามมิติ Composition 3 ภาพและพื้นภาพสามมิติ
Rhythm	Rhythm
Proportion	Proportion
Movement & Balance	Movement & Balance
Meaning	Meaning 1 สัญลักษณ์ Meaning 1 นามธรรม
Technique	Technique คู่ตรงข้าม
3 Dimension	3 Dimension 1 3 Dimension 2 อุโมงค์ 3 Dimension 3 โคมไฟ
	Final Project

การจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้เลือกทำในเรื่อง ภาพและพื้นภาพ จากหัวข้อการ ออกแบบ เรื่อง dot line plane เนื่องจากวิเคราะห์ว่าเป็นพื้นฐานการเรียนรู้และการรับรู้ที่สำคัญในการ ออกแบบ และมีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การจัดองค์ประกอบ คือ แรงดึงดูด การซ้อนทับ การเกี่ยวเนื่อง ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน ที่ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ได้จัดทำไว้แล้วในบางส่วน โดยกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของรูป สีเหลี่ยมจัตุรัส ตามลักษณะของโจทย์การออกแบบในโปรแกรมการออกแบบเรื่อง dot line plane และ shape & form

3.2 ขั้นตอนการออกแบบ (design)

3.2.1 การกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ของสื่อการสอน

จัดทำสื่อการสอนเพื่อแก้ปัญหาด้านข้อจำกัดของระยะเวลาในการเรียนรู้ภาคทฤษฎี การ เหลื่อมกันของระยะเวลาในการเรียนรู้ระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และเพิ่มระดับในการรับรู้เรื่อง ภาพและพื้นภาพ โดยใช้สื่อการสอนเพื่อ

1. ขยายระยะเวลาในการเรียนรู้ภาคทฤษฎีของนิสิต โดยเน้นกลุ่มนิสิตที่มีการทำความเข้าใจ ในบทเรียนได้ช้า
2. กระตุ้นและทบทวนความรู้เดิมที่นิสิตได้เรียนรู้จากการฟังบรรยายในภาคทฤษฎี ให้สิ่งเร้า หรือเนื้อหาใหม่เพิ่มเติมเพื่อให้นิสิตมีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น เป็นการกระตุ้นระบบการเรียนรู้ ของนิสิตให้พร้อมก่อนการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์แบบฝึกหัดที่ได้รับ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น

3.2.2 การตัดสินใจเลือกแนวคิดและกลยุทธ์

เลือกใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) ในรูปแบบการสอนเนื้อหา (tutorial) แทนการเลือกใช้สื่อการสอนประเภทอื่นๆ เพราะเป็นสื่อประเภทมัลติมีเดียที่มีข้อได้เปรียบ ทางด้านรูปแบบการนำเสนอที่สามารถทำได้หลายรูปแบบร่วมกัน โดยเฉพาะการนำเสนอภาพร่วมกับ ข้อความหรือเสียงบรรยาย ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีมากขึ้น สามารถสร้างแรงจูงใจ ความน่าสนใจได้ มากกว่าเนื่องจากมีลักษณะของการเคลื่อนไหว การเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ความสามารถในการ แสดงสิ่งที่เป็นนามธรรม สิ่งที่เข้าใจยากให้เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนได้ ความสามารถในการควบคุม บทเรียนของผู้เรียน และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้มากกว่า รวมทั้งเพื่อเป็น การสนับสนุนการพัฒนาระบบเรียนการสอนแบบ e-learning ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

โดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผสมผสานเข้ากับรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบเดิม ที่มีข้อกำหนดให้นิสิตทุกคนต้องเข้าเรียนรู้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนการปฏิบัติการออกแบบ เพื่อ เป็นกรอบในการเรียนการสอน เนื่องจากนิสิตไม่สามารถควบคุมตนเองในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายได้ดี ทุกคน

แนวความคิดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการเรียนการสอนที่ใช้การผสมผสานการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติเข้ากับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนจากการฟังบรรยายในห้องบรรยายรวม การดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านทางเว็บไซต์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ในส่วนของ e-learning system ร่วมกับการมีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผ่านการสอบถาม การรับคำอธิบายเพิ่มเติม และการได้รับคำแนะนำชี้แนะแนวทางในการปฏิบัติการออกแบบในห้องปฏิบัติการ

การรับผลป้อนกลับ นิสิตจะได้รับผลป้อนกลับในรูปแบบของการประเมินผลการปฏิบัติการออกแบบและคำชี้แจงเกี่ยวกับการประเมินผลจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรง ผ่านการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ โดยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบ จะทำหน้าที่เฉพาะเพื่อการกระตุ้นความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้จากการฟังการบรรยายและให้ความรู้ใหม่เพิ่มเติมเท่านั้น โดยไม่มีการทำแบบทดสอบหรือให้ผลป้อนกลับในบทเรียน ด้วยแนวความคิดที่ว่างานออกแบบไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าแบบใดถูก แบบใดผิด การประเมินผลจะเกิดจากการแสดงความเข้าใจในหัวข้อการออกแบบนั้นๆ ร่วมกับระดับความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงผ่านผลงานการออกแบบ และความงามที่ผู้ดูผลงานรับรู้ได้ การประเมินผลและการให้ผลป้อนกลับจึงควรใช้ระบบที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามแต่ละสถานการณ์ได้ดี ที่สำคัญคือต้องการคงระบบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนิสิตกับอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียนปกติเป็นหลัก

โดยมีรายละเอียดในการผสมผสานดังนี้

ระดับการผสมผสานการเรียนการสอน

เป็นการผสมผสานในระดับ course-level blending คือใช้การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ผสมผสานกับกิจกรรมที่เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง คือเป็นสื่อกลางในการสื่อสาร เป็นแหล่งของสื่อประกอบการเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นระหว่างกัน

แนวความคิดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นหลักในการผสมผสาน

ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวความคิดของกาเย่ (Gagne's Instructional Model) เป็นแนวความคิดหลักในการผสมผสานการเรียนการสอน เนื่องจากวิเคราะห์แล้วว่ามึรูปแบบที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมของรายวิชา ร่วมกับแนวความคิดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Constructivism Theory) เพื่อเป็นการเปิดมุมมองในงานออกแบบให้กว้างมากขึ้นและเพิ่มกระบวนการสร้างการเรียนรู้เฉพาะตัวของนิสิต ในสัดส่วน 80% : 20%

รูปแบบการเรียนการสอนของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne') เป็นรูปแบบการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory) ที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง การถ่ายโอนความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ จึงให้ความสำคัญกับประสบการณ์และความรู้เดิม ซึ่งเชื่อว่าจะส่งผลต่อการสร้างความรู้ใหม่ และการจัดสภาพการเรียนรู้ให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายใน การประมวลผลและเปลี่ยนแปลงจากความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว โดยมีหลักการอยู่ 9 ขั้นตอน คือ

1. กระตุ้นความสนใจ (gain attention)

2. บอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงความคาดหวัง (specify objective)
3. กระตุ้นให้ระลึกถึงหรือทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้พร้อมรับความรู้ใหม่ (activate prior knowledge)
4. นำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาใหม่ (present new information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ หรือการจัดระบบข้อมูลให้มีความหมาย (guide learning)
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองหรือแสดงความสามารถ (elicit response)
7. ให้ข้อมูลป้อนกลับ หรือเสริมแรงโดยการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ (provide feedback)
8. ประเมินผลการแสดงออกของผู้เรียน (assess performance) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าบรรลุวัตถุประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด
9. สรุปและนำไปใช้ (review and transfer) ส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโอนความรู้ โดยการฝึกฝนในหลายๆ สถานการณ์

รูปแบบการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการรูปแบบการเรียนรู้ตามหลักทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism Theory) ซึ่งเป็นแนวความคิดที่ให้ผู้เรียนสร้างประสบการณ์การเรียนรู้จากสิ่งที่พบเห็นด้วยตนเอง และจากการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียน โดยแต่ละคนจะมีการใช้ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับสร้างเป็นองค์ความรู้เฉพาะตัวของตนเองขึ้นมา

โดยกำหนดให้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นตัวกระตุ้นให้ระลึกถึงหรือทบทวนความรู้เดิมให้พร้อมรับความรู้ใหม่ และกำหนดให้นิสัยทุกคนต้องเข้าดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่เป็นการเรียนการสอนแบบแยกเป็นรายวิชา ที่เว็บไซต์ <http://archculearning.com/moodle/>

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีการออกแบบห้องเรียนออนไลน์ที่ใช้สำหรับเป็นแหล่งในการเข้าดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบร่วมกัน โดยมีการออกแบบให้มีลำดับขั้นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ทางปัญญาของ Anderson and Krathwohl (2001) และใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวความคิดของกาเย่ ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกันเป็นหลักในการออกแบบ โดยกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมด จะเป็นการเรียนแบบผสมผสานกันระหว่างห้องเรียนออนไลน์กับห้องเรียนปกติ

ตารางที่ 3.3 แสดงการออกแบบการผสมผสานการเรียนการสอนรูปแบบเดิมกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory) ตามแนวความคิดของกาเย่ (Gagne' s Instructional Model) ร่วมกับ การเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีคอนสตรัคติวิสม (Constructivism) ในอัตราส่วน 80 : 20 % และระดับของการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนรู้ทางปัญญาของ Anderson and Krathwohl (2001)

การเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory) โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวความคิดของกาเย่ (Gagne' s Instructional Model) 9 ขั้นตอน 80%			
ขั้นตอน	การเรียนรู้จากห้องเรียน	การเรียนรู้บนเครือข่าย	ระดับการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 : การกระตุ้น ความสนใจของ ผู้เรียน	ฟังการบรรยายภาคทฤษฎี จากห้องบรรยายรวม		ระดับความเข้าใจ (understanding) - ให้นิสิตมีความเข้าใจ
ขั้นที่ 2 : แจ้ง วัตถุประสงค์ ของ การเรียนการสอน		รับทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ การเรียนการสอน : หน้า Home	สามารถจับประเด็นสำคัญ และสรุปได้ถึงแนวทางของ การออกแบบในแต่ละหัวข้อ
ขั้นที่ 3-4-5 : การ กระตุ้นความรู้เดิม และสร้างสิ่งเร้าใหม่		ดู สื่อการสอน ซึ่งกำหนดให้ นิสิตต้องเข้าสู่ให้ครบก่อน ได้รับอนุญาตให้เข้าสู่ขั้นตอน ต่อไป : หัวข้อ E-learning	การออกแบบได้ - นิสิตมีความพร้อมสำหรับ การปฏิบัติการออกแบบตาม โจทย์การออกแบบที่ได้รับ
ขั้นที่ 6 : การกระตุ้น การตอบสนองและ แสดงความสามารถ	รับโปรแกรมและฟังการ อธิบายโจทย์การออกแบบ จากห้องบรรยาย	ดูกิจกรรมที่ต้องเตรียมตัวก่อน การปฏิบัติการออกแบบ : หัวข้อ กิจกรรม	

ขั้นตอน	การเรียนรู้จากห้องเรียน	การเรียนรู้นอกห้องเรียน	ระดับการเรียนรู้
ขั้นที่ 6 : การกระตุ้น การตอบสนองและ แสดงความสามารถ	ปฏิบัติการออกแบบ ตามโจทย์การออกแบบที่ ได้รับ		ระดับการประยุกต์ใช้ (apply) นิสิตสามารถนำความรู้ที่สรุป ได้มาใช้ในการปฏิบัติการ ออกแบบตามโจทย์การ ออกแบบที่ได้รับ ระดับการวิเคราะห์ (analyze) นิสิตสามารถวิเคราะห์ได้ถึง ความเหมาะสมและความ ถูกต้องของงานออกแบบ ระดับการสร้างสรรค์ (create) นิสิตสามารถสร้างงานที่มี ความถูกต้องตามโจทย์การ ออกแบบ และสามารถแสดง ถึงความคิดสร้างสรรค์และ ความงามของงานออกแบบ นั้นๆ ได้
ขั้นที่ 7 : การให้ ข้อมูลป้อนกลับ เสริมแรงด้วยข้อมูล ที่เป็นประโยชน์	ฟังคำอธิบายและคำแนะนำ ถึงแนวทางในการออกแบบ จากอาจารย์ประจำกลุ่มใน ห้องปฏิบัติการเป็นรายบุคคล		ระดับการวิเคราะห์ (analyze) นิสิตสามารถวิเคราะห์ได้ถึง แนวทางของงานออกแบบที่ดี ในแต่ละหัวข้อการออกแบบ ระดับการประเมิน (evaluate) นิสิตสามารถประเมินความ ถูกต้อง ความคิด สร้างสรรค์และความงามใน งานออกแบบแต่ละชิ้นงาน ของหัวข้อการออกแบบนั้นๆ ได้
ขั้นที่ 8 : การ ประเมินผลการ แสดงออกของ ผู้เรียน	ได้รับเกรดในงานออกแบบ และคำชี้แจงจากอาจารย์ ประจำกลุ่มในห้องปฏิบัติการ เป็นกลุ่ม	ผลงานที่ได้คะแนนดีและคำ ชี้แจงเกี่ยวกับงานนั้นๆ : หัวข้อ งานดี A/B+	

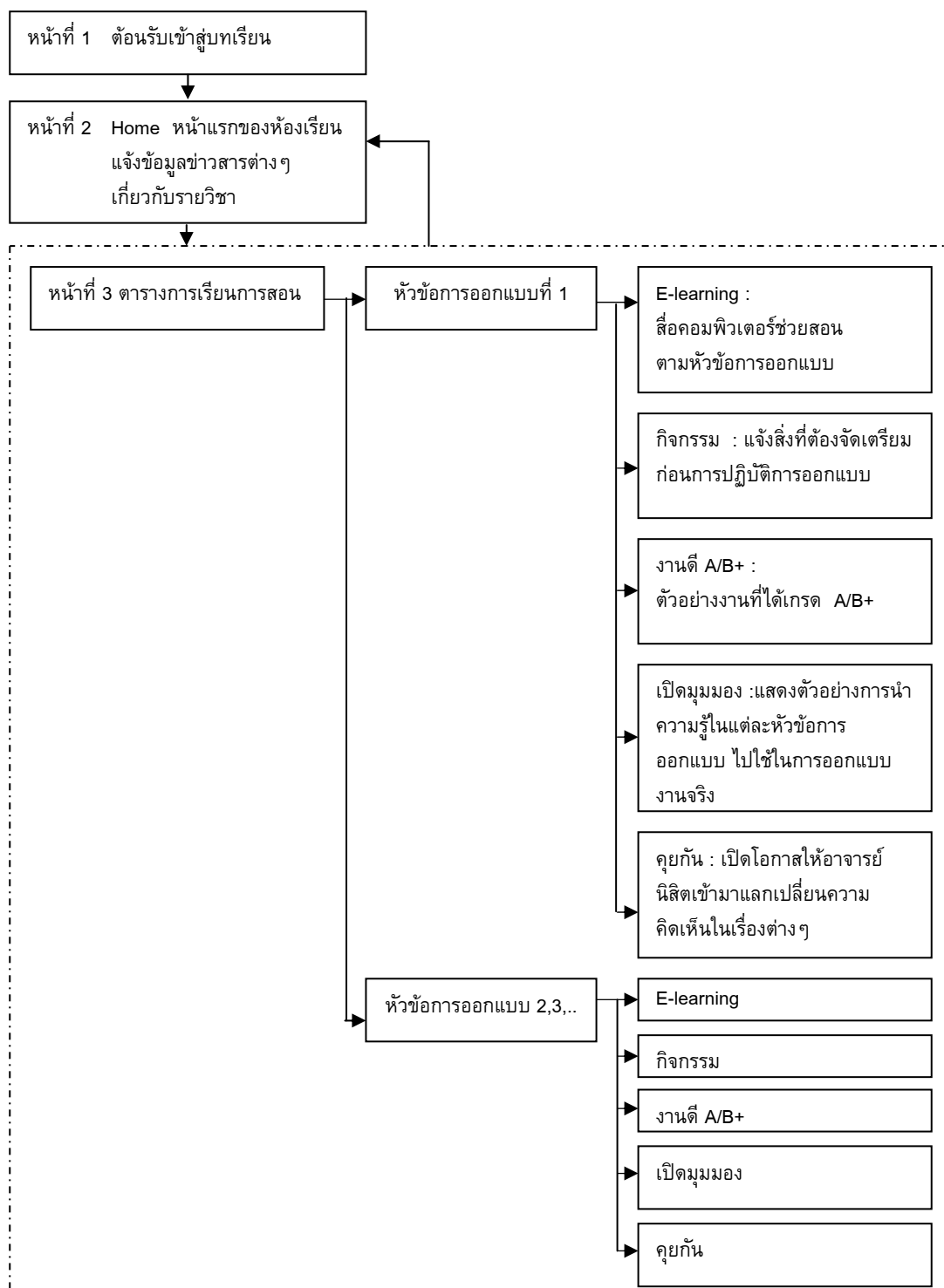
ขั้นตอน	การเรียนรู้จากห้องเรียน	การเรียนรู้บนเครือข่าย	ระดับการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 9 : การเสริมความคงทนของความรู้ ความเข้าใจ โดยการฝึกฝนในหลายสถานการณ์</p>		<p>ดูสื่อการสอน (สื่อการสอนใหม่ในหัวข้อการออกแบบเดิม) : หัวข้อ e-learning</p>	<p>ระดับความเข้าใจ (understanding)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นิสิตมีความเข้าใจ สามารถจับประเด็นสำคัญ และสรุปได้ถึงแนวทางของการออกแบบในแต่ละหัวข้อ การออกแบบได้ - นิสิตมีความพร้อมสำหรับการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับ
	<p>ปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับ (โจทย์การออกแบบใหม่ ในหัวข้อการออกแบบเดิม) ฟังคำอธิบายและคำแนะนำถึงแนวทางในการออกแบบจากอาจารย์ประจำกลุ่มในห้องปฏิบัติการเป็นรายบุคคล</p>		<p>ระดับการประยุกต์ใช้ (apply)</p> <p>นิสิตสามารถนำความรู้ที่สรุปได้มาใช้ในการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับ</p> <p>ระดับการสร้างสรรค์ (create)</p> <p>นิสิตสามารถสร้างงานที่มีความถูกต้องตามโจทย์การออกแบบ และสามารถแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์และความงามของงานออกแบบนั้นๆ ได้</p>

การเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)		ระดับการเรียนรู้
20%		
การเรียนรู้จากห้องเรียน	การเรียนรู้บนเครือข่าย	
	<ul style="list-style-type: none"> - นิสิตสามารถแสดงความคิดเห็น สอบถามเกี่ยวกับงานออกแบบที่ได้คะแนนดีในแต่ละโปรแกรม : หัวข้อ งานดี A/B+ - นิสิตเรียนรู้ ดูตัวอย่างงานออกแบบทุกสาขาในแต่ละหัวข้อการเรียนรู้ : หัวข้อ เปิดมุมมอง - นิสิตแสดงความคิดเห็น สอบถามเกี่ยวกับการเรียนการสอนและเรื่องอื่นๆ กับเพื่อนนิสิตและอาจารย์ประจำวิชา : หัวข้อ คุยกัน 	<p>ระดับการประเมิน (evaluate)</p> <p>นิสิตสามารถประเมินความคิดสร้างสรรค์และความงามของงานออกแบบได้</p> <p>ระดับการสร้างสรรค์ (create)</p> <p>นิสิตสามารถสร้างแนวความคิดของตนเองจากการเรียนรู้แนวความคิดที่หลากหลายของคนอื่นๆ และสามารถนำไปใช้ในการแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์และความงามในงานออกแบบของตนเองได้</p>

3.2.3 การออกแบบห้องเรียนออนไลน์ในส่วนของ การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

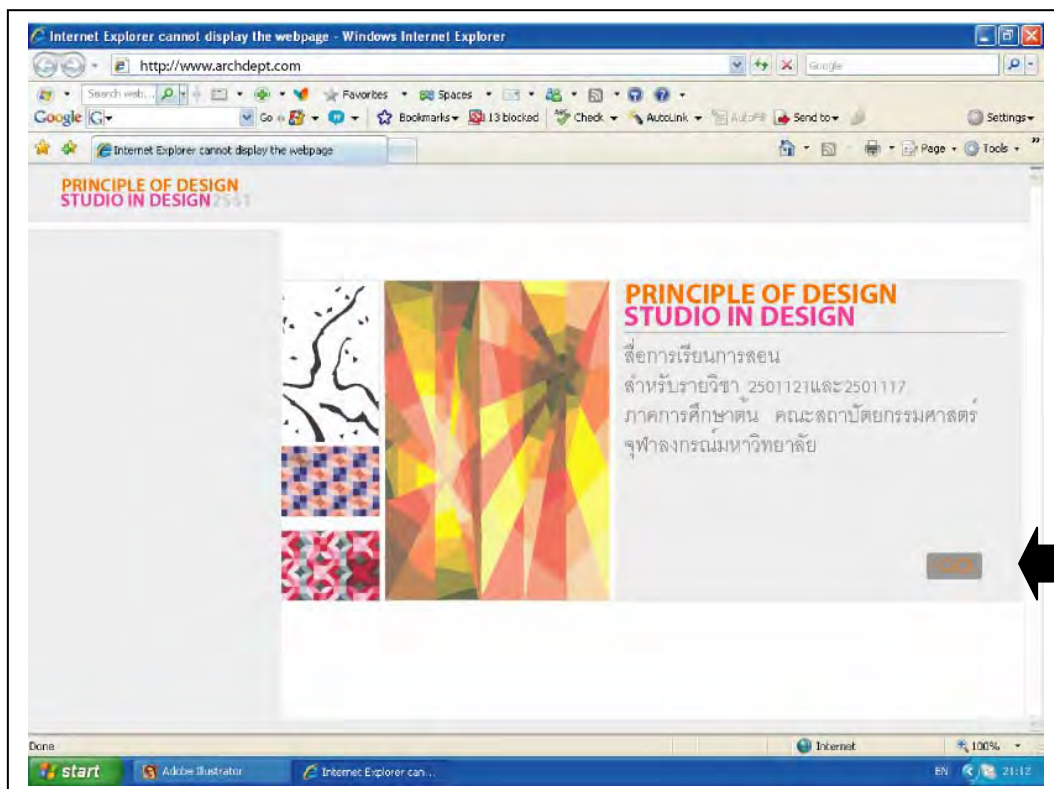
ห้องเรียนออนไลน์เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ในหัวข้อวิชา Principle of Design และ Studio in Design ที่รวมเนื้อหารายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ เข้าด้วยกัน โดยมีการออกแบบการเรียนการสอน การแบ่งหน้าและหัวข้อต่างๆ ของห้องเรียนออนไลน์ ดังนี้

ภาพที่ 3.5 แผนภาพแสดงโครงสร้างของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design



หน้าที่ 1 ต้อนรับเข้าสู่ห้องเรียน : แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา (กดที่ GO เพื่อเข้าสู่ห้องเรียนออนไลน์)

ภาพที่ 3.6 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า ต้อนรับเข้าสู่ห้องเรียน



หน้าที่ 2 Home : หน้าแรกของห้องเรียน แจ้งข้อมูลข่าวสารต่างๆ เกี่ยวกับรายวิชา ประกอบด้วย หัวข้อต่างๆ คือ

log in : นิสิตต้อง log in และใส่รหัสส่วนตัวก่อน เพื่อให้ระบบบันทึกข้อมูลการเข้าห้องเรียนออนไลน์ของนิสิตแต่ละคนได้ จากนั้นจึงจะได้รับอนุญาตให้เข้าดูในหัวข้อต่างๆ คือ

ตารางการเรียนการสอน : นิสิตจะเข้าสู่การเรียนการสอนโดยการกดปุ่ม ตารางการเรียนการสอน ซึ่งจะแสดงโปรแกรมการเรียนการสอนที่มีอยู่ทั้งหมด

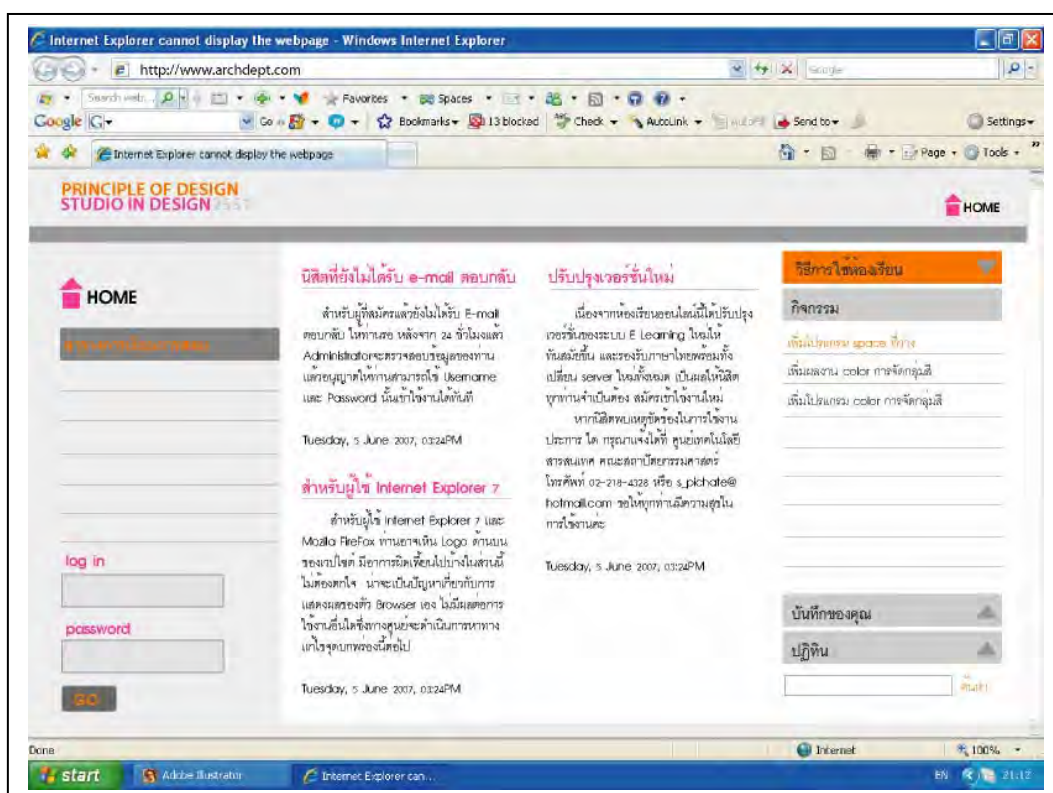
วิธีการใช้ห้องเรียน : บอกวิธีการเข้าใช้ห้องเรียน

กิจกรรม : บอกกิจกรรมที่เกิดขึ้นในห้องเรียนออนไลน์ เช่น ระบบได้เพิ่มผลงานของนิสิต โปรแกรมการออกแบบ เรื่อง Dot Line Plane : ภาพและพื้นภาพแล้ว โดยใช้สีของตัวอักษรที่แตกต่างกันระหว่างกิจกรรมที่ได้จัดทำไปแล้ว และกิจกรรมที่กำลังจัดทำในปัจจุบัน

บันทึกของคุณ : รายละเอียดการเข้าใช้ห้องเรียนออนไลน์ของนิสิตแต่ละคน เพื่อให้ นิสิตใช้สำหรับตรวจสอบการเรียนของตนเอง

ปฏิทิน : กำหนดวันเวลาของกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

ภาพที่ 3.7 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า HOME

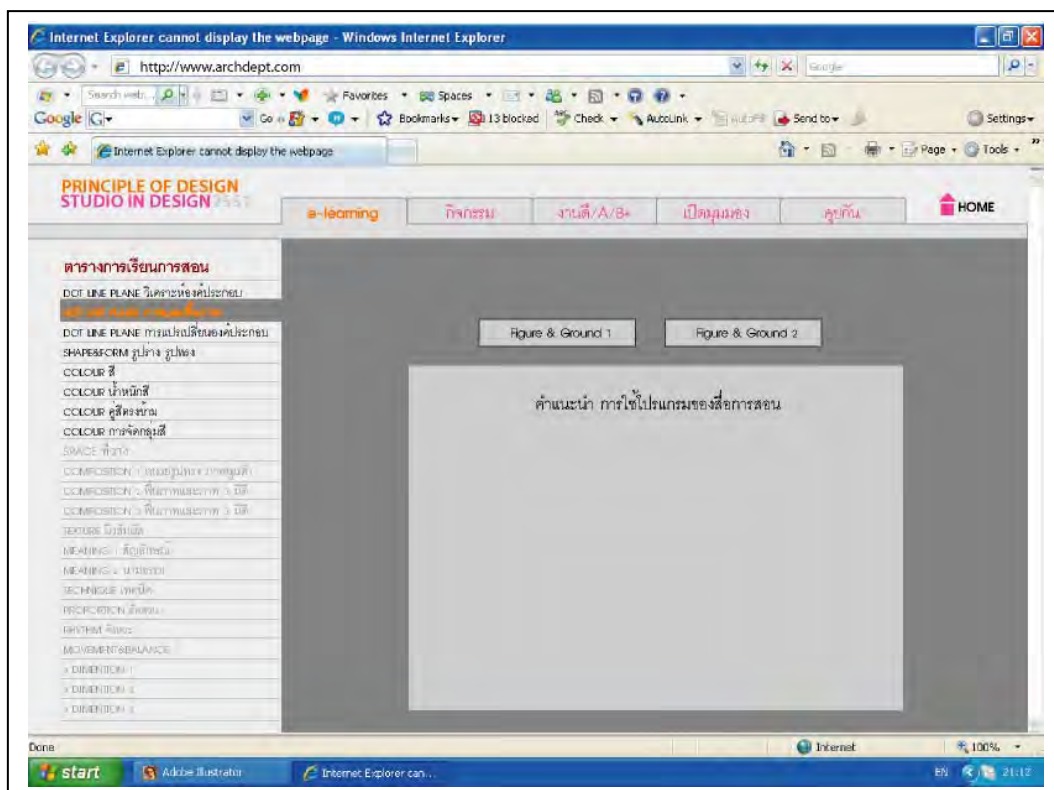


หน้าที่ 3 ตารางการเรียนรู้การสอน : เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนของรายวิชา ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ คือ

ตารางการเรียนรู้การสอน : แสดงหัวข้อของโปรแกรมปฏิบัติการออกแบบทั้งหมด โดยการเข้าถึงเนื้อหาจะเป็นไปตามตารางการเรียนรู้การสอน คือเข้าถึงได้เฉพาะโปรแกรมที่นิสิตได้ปฏิบัติการออกแบบไปแล้ว และโปรแกรมการปฏิบัติงานออกแบบที่นิสิตจะต้องทำในปัจจุบัน โดยในแต่ละโปรแกรมการออกแบบจะประกอบด้วยหัวข้อย่อยต่างๆ คือ

E-learning : สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิสิตจะต้องเข้าดูก่อนปฏิบัติการออกแบบในแต่ละโปรแกรม ก่อนจะได้รับอนุญาตให้เข้าถึงหัวข้อกิจกรรม

ภาพที่ 3.8 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้าตารางการเรียนรู้การสอน : e-learning



กิจกรรม : บอกรายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์หรืองานที่นี้สิตจะต้องเตรียมในแต่ละโปรแกรมก่อนการปฏิบัติการออกแบบ

ภาพที่ 3.9 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้าตารางการเรียนการสอน : กิจกรรม

The screenshot shows a web browser window with the following content:

PRINCIPLE OF DESIGN STUDIO IN DESIGN

Navigation: e-learning | กิจกรรม | งานดี/A/B* | เปิดมุมมอง | คู่มือ | HOME

ตารางการเรียนการสอน

หัวข้อ	โปรแกรมที่
DOT LINE PLANE ในลักษณะประกอบ	โปรแกรมที่ 1
DOT LINE PLANE ทัศนียภาพ	โปรแกรมที่ 2
DOT LINE PLANE การเปลี่ยนแปลงประกอบ	DOT LINE PLANE FIGURE&GROUND
SHAPE&FORM รูปทรง รูปทรง	
COLOR สี	
COLOR น้ำหนักสี	
COLOR คู่สีตรงข้าม	
COLOR การจัดกลุ่มสี	
SPACE ที่ว่าง	
COMPOSITION 1. องค์ประกอบ 2. ภาพตัด	
COMPOSITION 2. พื้นภาพและภาพ 3. มิติ	
COMPOSITION 3. พื้นภาพและภาพ 3 มิติ	
TEXTURE มีลักษณะ	
MEANING 1. สัญลักษณ์	
MEANING 2. บทเพลง	
TECHNIQUE เทคนิค	
PERCEPTION การรับรู้	
QUALITY คุณภาพ	
MOVEMENT&BALANCE	
> DIRECTION 1	
> DIRECTION 2	
> DIRECTION 3	

โปรแกรมที่ 1

วันที่ 30 มิถุนายนนี้ จะให้สิดคิดหรือวาดรูปประกอบ ดังต่อไปนี้

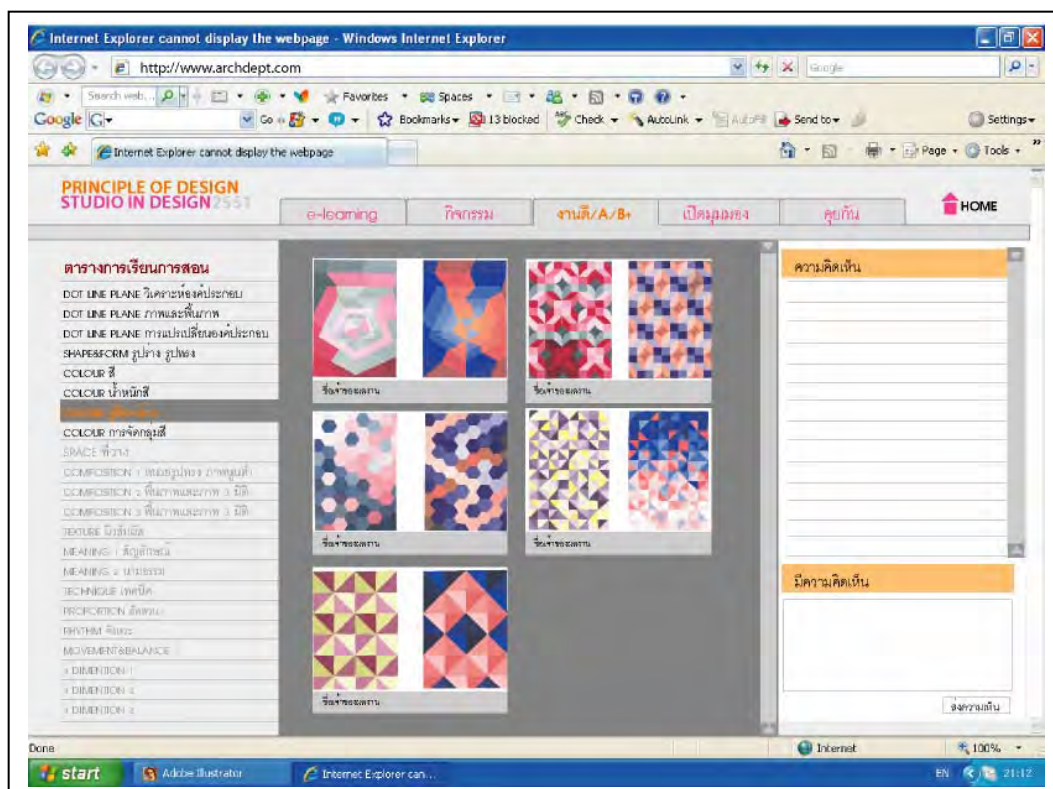
1. กระดาษขาว 80 ปอนด์ขนาด A4 จำนวน 2 แผ่น
2. กระดาษสีดำขนาด A4 จำนวน 2 แผ่น
3. กระดาษขาว 1 แผ่น
4. อุปกรณ์การตัดและสีค / แขนงอหด

ปุ่ม: พิมพ์

Taskbar: start | Adobe Illustrator | Internet Explorer can... | 21:12

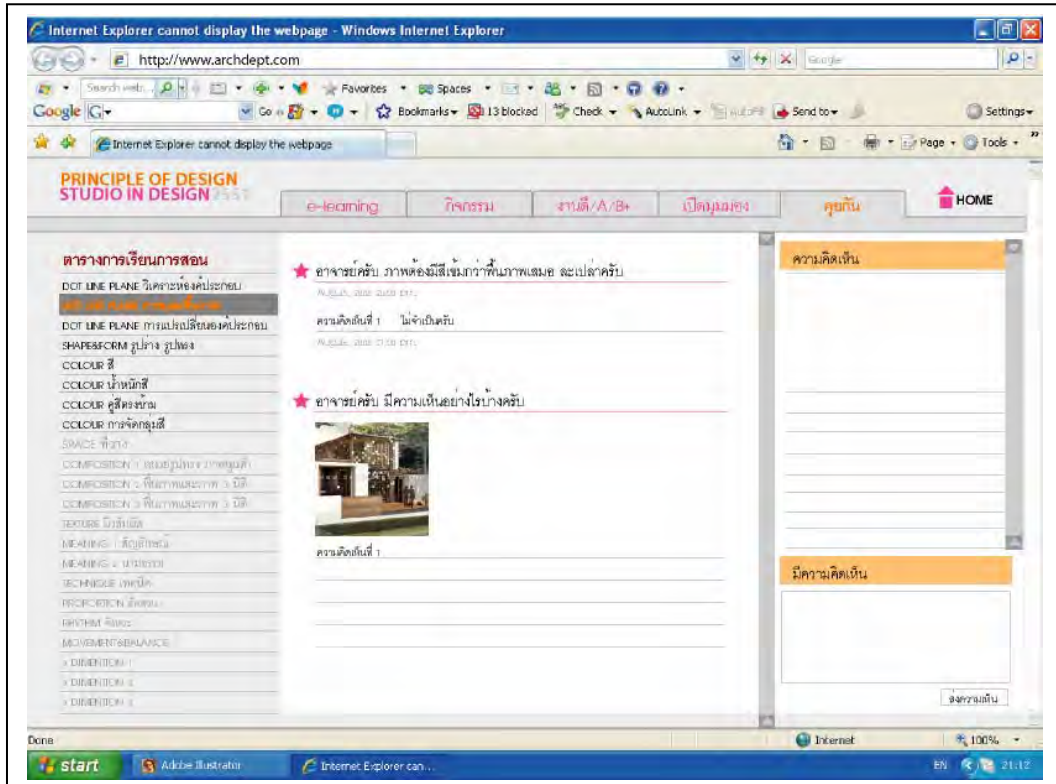
งานดี A/B+ : เป็นการแสดงผลงานของนิสิตทุกคนที่ได้รับเกรด A และ B+ ในโปรแกรมการปฏิบัติการออกแบบนั้นๆ เพื่อให้ นิสิตได้ศึกษางานออกแบบที่ดี โดยนิสิตสามารถเขียนสอบถามแสดงความคิดเห็นผ่านทางห้องเรียนออนไลน์นี้ได้

ภาพที่ 3.10 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้าตารางการเรียนการสอน : งานดี A/B+

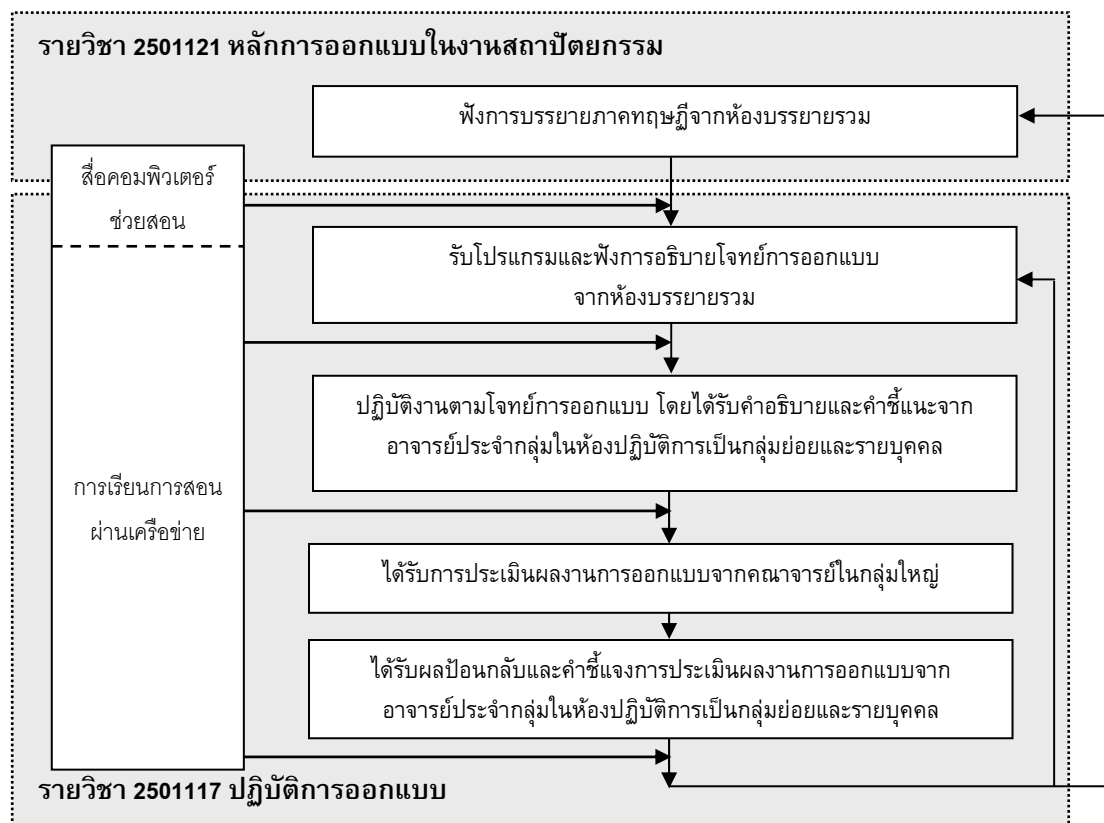


คุยกัน : เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุย สอบถาม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน ในทุกด้าน โดยจะมีนิสิตร่วมชั้นปี อาจารย์ประจำวิชา เป็นผู้ตอบคำถาม หรือร่วมแสดงความคิดเห็น

ภาพที่ 3.11 แสดงรูปแบบของห้องเรียนออนไลน์ Principle of Design : Studio in Design ในหน้า ตารางการเรียนการสอน : คุยกัน



ภาพที่ 3.12 แสดงกรอบความคิดในการผสมผสานการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเข้ากับรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ



3.2.4 แนวความคิดในการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาพและพื้นภาพ แนวความคิดในการออกแบบด้านการออกแบบการสอน

รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการสอนเนื้อหา (tutorial) เพื่อให้นิสิตได้ทบทวนความรู้เดิม และรับรู้เพิ่มเติมจากที่ได้เรียนรู้มาจากการฟังบรรยายในภาคทฤษฎี รวมทั้งกระตุ้นระบบการรับรู้ให้พร้อมสำหรับการออกแบบงานตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับ ซึ่งเป็นแนวทางของกระบวนการประมวลผลและเปลี่ยนแปลงจากความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาว โดยการใช้ความรู้ที่แน่นซ่ำๆ มีการเข้ารหัสโดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เก่าเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะนำเสนอเฉพาะเนื้อหาความรู้เท่านั้น ในส่วนของการทำแบบฝึกหัดและการรับผลป้อนกลับ นิสิตจะได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับอาจารย์ผู้สอน ในห้องปฏิบัติการออกแบบ และห้องบรรยายรวม ตามระบบการเรียนการสอนที่เป็นการผสมผสานการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชาที่ผู้วิจัยออกแบบไว้

มีการออกแบบการสอนในบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ (understand) และระดับการประยุกต์ (apply) ใช้เป็นหลัก เพราะมีวัตถุประสงค์หลักในการยกระดับการเรียนรู้ของนิสิตที่มีระดับการทำความเข้าใจในบทเรียนได้ช้า จึงใช้โครงสร้างบทเรียนแบบเส้นตรงที่ให้นิสิตเรียนตามลำดับขั้นของการเรียนรู้จากรูปแบบง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่ซับซ้อนขึ้น

นำเสนอเนื้อหาด้วยการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบคำอธิบายสั้น ๆ เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ชัดเจนและถูกต้อง สามารถเชื่อมโยงความรู้เกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายได้ง่าย

กำหนดให้ใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้บทเรียนแต่ละครั้งไม่เกิน 15 นาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และให้ความสนใจในบทเรียนดีที่สุด

การกำหนดขอบข่าย การจัดแบ่งเนื้อหาและการออกแบบโครงสร้างของบทเรียน

ใช้โครงสร้างบทเรียนแบบเส้นตรง มีลำดับขั้นจากเนื้อหาพื้นฐานง่าย ๆ ไปสู่เนื้อหาที่ซับซ้อนขึ้น จัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสามารถย้อนกลับมาทบทวนในแต่ละส่วนย่อยนั้นได้ เพื่อให้ นิสิตสามารถเลือกทบทวนความรู้ตามความต้องการของแต่ละคน โดยมีการกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา ดังนี้

กำหนดเนื้อหาของบทเรียนเฉพาะเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ 8 ส่วนย่อย ๆ ตามระดับขั้นของเนื้อหาและระดับการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้คือ

- องค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบ
- คุณลักษณะขององค์ประกอบที่มองเห็นได้
- องค์ประกอบในความนึกคิด
- แรงในตัวเองและแรงที่เกิดขึ้นระหว่างองค์ประกอบ
- ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
- คุณลักษณะของภาพและพื้นภาพ
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ

ภาพที่ 3.13 แสดงการออกแบบแผนผังโครงสร้างของบทเรียนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ



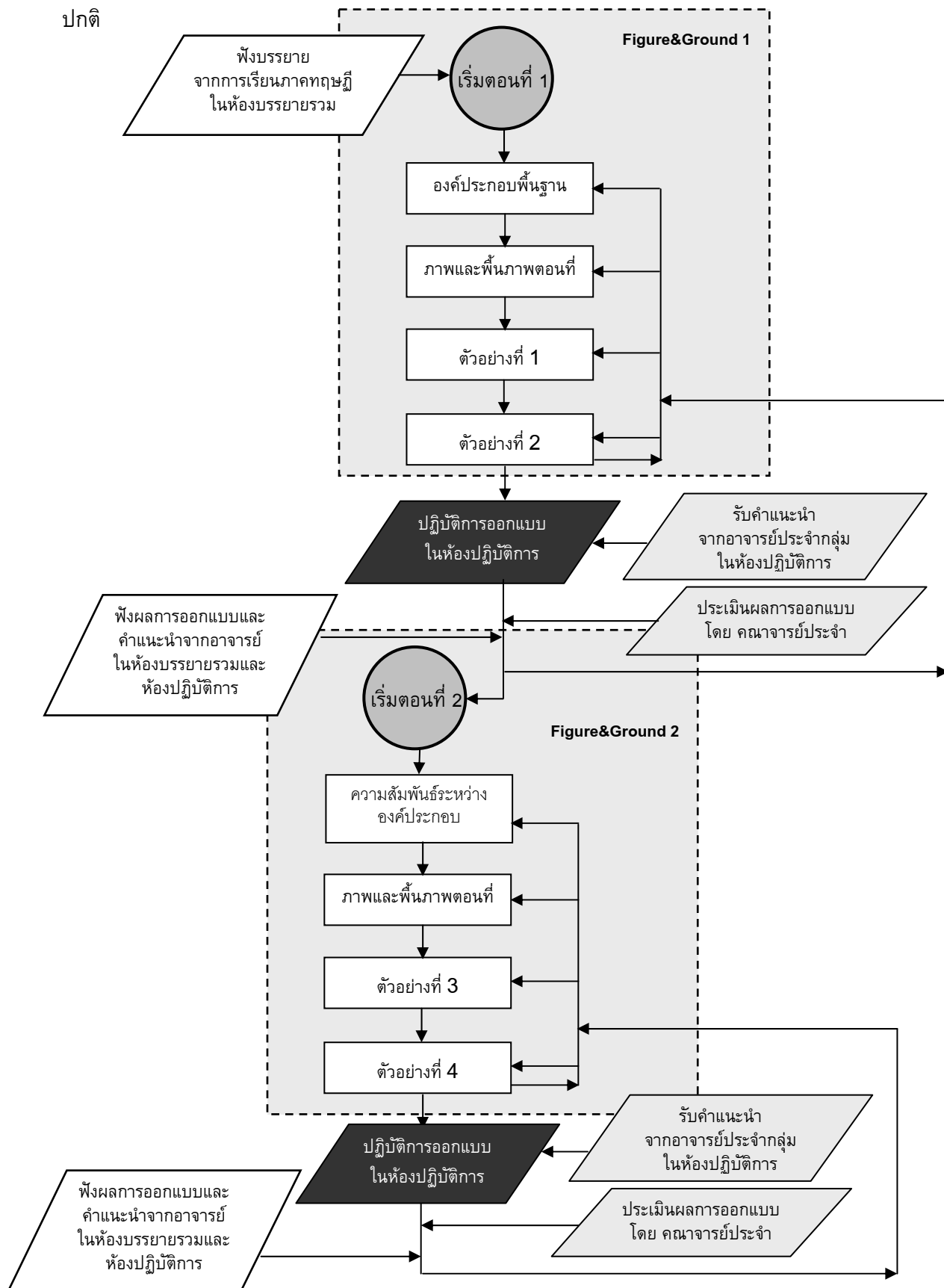
การกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละส่วนตามแผนผังโครงสร้างของบทเรียน มีลำดับชั้น การเรียนรู้จากระดับพื้นฐานคือระดับความเข้าใจ ไปสู่การเรียนรู้ที่ซับซ้อนขึ้นในระดับการสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดของเนื้อหาและระดับการเรียนรู้ในแต่ละส่วนตามแผนผังโครงสร้างของบทเรียนดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงแนวความคิดในการกำหนดโครงสร้าง การกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละ ส่วนย่อย และระดับของการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ทางปัญญาของ Anderson and Krathwohl (2001) ตามแผนผังโครงสร้างของบทเรียนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ

ภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 1		
การจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียน ตามแผนผังโครงสร้าง	รายละเอียดของเนื้อหา	ระดับการเรียนรู้
องค์ประกอบพื้นฐาน (ตัวตนของเรา)	<ul style="list-style-type: none"> - คุณลักษณะขององค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบที่มองเห็นได้ (visual element) คือ จุด เส้น ระนาบ - การรับรู้องค์ประกอบในความคิด (conceptual element) - แรงในตัวเองและแรงระหว่างองค์ประกอบ 	ระดับความเข้าใจ (understand) นิสิตเข้าใจและสามารถสรุปได้ถึงคุณลักษณะขององค์ประกอบพื้นฐานองค์ประกอบในความคิด แรงในตัวเองและแรงระหว่างองค์ประกอบ
ภาพและพื้นภาพตอนที่ 1 (ผมและเพื่อนบนเวที)	- รูปร่างของภาพ รูปร่างของพื้นภาพ และการรับรู้	
ภาพและพื้นภาพเปลี่ยนแปลง 1 (เวทีที่ 1)	- ตัวอย่างที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ (ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง)	ระดับความเข้าใจ (understand) นิสิตเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันและมีความสัมพันธ์กันเสมอ
ภาพและพื้นภาพเปลี่ยนแปลง 2 (เวทีที่ 2)	- ตัวอย่างที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ (ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง)	ระดับการประยุกต์ใช้ (apply) นิสิตสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพ และนำไปใช้ในการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับอย่างถูกต้อง

ภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 2		
การจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนตามแผนผังโครงสร้าง	รายละเอียดของเนื้อหา	ระดับการเรียนรู้
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (ผมและเพื่อน)	- ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	ระดับความเข้าใจ (understand) นิสิตสามารถบ่งชี้และแบ่งแยกความแตกต่างในแต่ละรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบได้
ภาพและพื้นภาพตอนที่ 2 (ผมและเพื่อนบนเวที)	- หน่วยของรูปทรง - แรงในตัวเองของพื้นภาพ (สนามของแรง) - คุณลักษณะของภาพและพื้นภาพ - การรับรู้ภาพและพื้นภาพ	ระดับความเข้าใจ (understand) นิสิตสามารถบ่งชี้คุณลักษณะของหน่วยของรูปทรง สนามของแรง ภาพพื้นภาพ และสามารถรับรู้การเกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพได้เสมอ ระดับการประยุกต์ใช้ (apply) นิสิตสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพ และนำไปใช้ในการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับอย่างถูกต้อง
ภาพและพื้นภาพเปลี่ยนแปลง (ผมและเพื่อนบนเวทีที่ 1)	- ตัวอย่างที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ : หน่วยของรูปทรง (ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง)	ระดับการประยุกต์ใช้ (apply) นิสิตสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพ และนำไปใช้ในการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับอย่างถูกต้อง
ภาพและพื้นภาพกลับกลาย (ผมและเพื่อนบนเวทีที่ 2)	- ตัวอย่างที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ (ภาพและพื้นภาพกลับกลาย)	ระดับการวิเคราะห์ (analyze) นิสิตสามารถวิเคราะห์และรับรู้ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างภาพและพื้นภาพได้ ระดับการสร้างสรรค์ (create) นิสิตสามารถสร้างสรรค์งานออกแบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์หรือการเกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพได้อย่างสร้างสรรค์และมีความงาม

ภาพที่ 3.14 แสดงโครงสร้างของบทเรียนที่ผสมผสานกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมผ่านห้องเรียนปกติ



แนวความคิดในการออกแบบด้านรูปแบบการนำเสนอบทเรียน

แนวทางในการออกแบบ ด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียน

1. นำเสนอเนื้อหาด้วยการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบคำอธิบายสั้นๆ เพื่อให้หนีตเข้าใจเนื้อหาในแบบรูปธรรมมากขึ้น เกิดการเชื่อมโยงระหว่างภาพและคำ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เพิ่มระดับการเรียนรู้ที่มีความหมายและเปลี่ยนแปลงความรู้ไปสู่หน่วยความจำระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ใช้ลักษณะการวางตำแหน่งของภาพประกอบและคำอธิบายใกล้เคียงกัน เลือกใช้ตัวอักษรของเนื้อหาภาษาไทยและภาษาอังกฤษแบบหัวกลมธรรมดา รูปแบบเดียวกันตลอดบทเรียน นำเสนอเนื้อหาไม่เกิน 3 บรรทัด และภาพประกอบจำนวนไม่เกิน 3 ภาพ ในหนึ่งหน้าจอ เพื่อลดภาระในเรื่องความทรงจำของสมอง

3. มีการเน้นตัวอักษรที่มีความหนาและสีที่แตกต่างเพื่อเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ และเป็นตัวชี้หน้า (cueing) ให้เกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องและตรงประเด็น

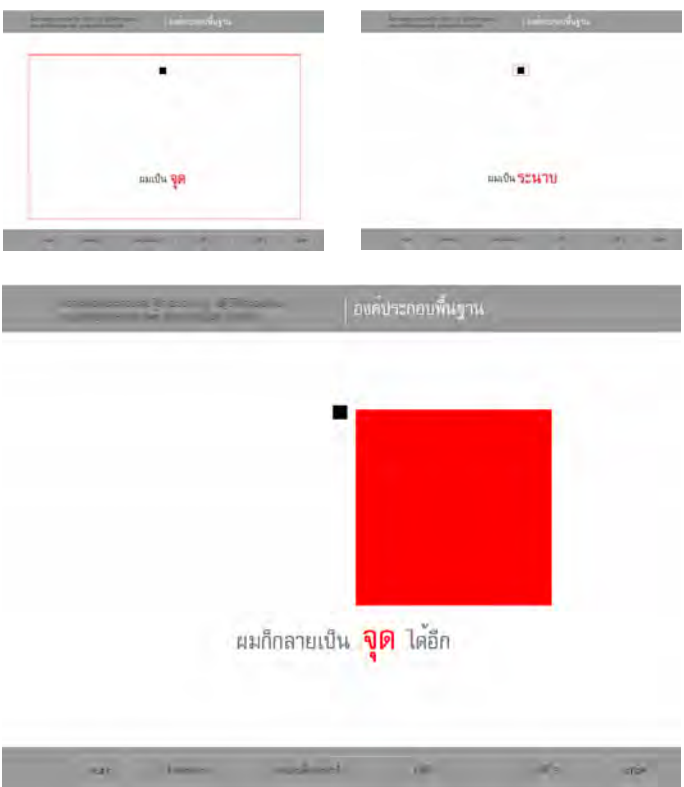
4. เลือกใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่หนีตต้องใช้ในการปฏิบัติการออกแบบ ในโปรแกรมการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่ององค์ประกอบพื้นฐานและการจัดองค์ประกอบ เป็นแนวความคิดหลักในการออกแบบ โดยใช้เป็นตัวดำเนินเรื่องในลักษณะเรื่องเล่าเกี่ยวกับองค์ประกอบและเพื่อนๆ ในรูปแบบภาษาภาพที่เป็นกราฟิกแบบง่ายๆ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ด้วยรูปทรงเดียวกัน เกิดการทบทวนทำซ้ำๆ ฝึกการใช้ในหลายๆ สถานการณ์


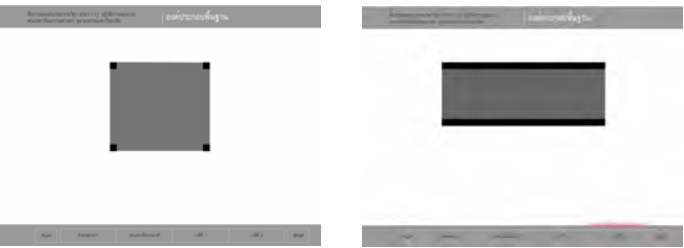
5. เลือกใช้พื้นภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่หนีตต้องใช้ในการปฏิบัติการออกแบบ ในโปรแกรมการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่ององค์ประกอบพื้นฐานและการจัดองค์ประกอบ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ด้วยรูปทรงเดียวกัน ใช้สีฟ้าเป็นตัวแทนของรูปร่างของพื้นภาพ เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการทำความเข้าใจ และหนีตสามารถทำความเข้าใจด้วยการเห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น

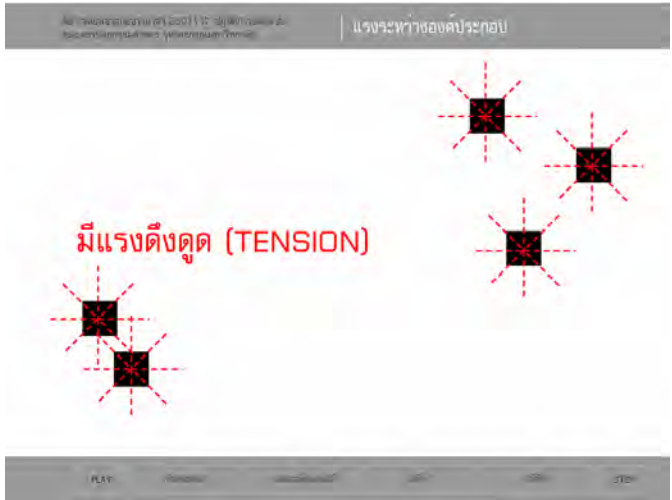
6. สร้างความรู้สึกเป็นกันเองระหว่างบทเรียนและผู้เรียนด้วยลักษณะการให้ข้อมูลแบบการเล่าเรื่อง การใช้สีขาวย เทา ดำ เป็นหลักในการนำเสนอ และการใช้เพลงประกอบบทเรียนที่มีจังหวะช้า เพื่อให้เกิดความผ่อนคลายในระหว่างการเรียนรู้ และเพิ่มความคงทนของความจำ

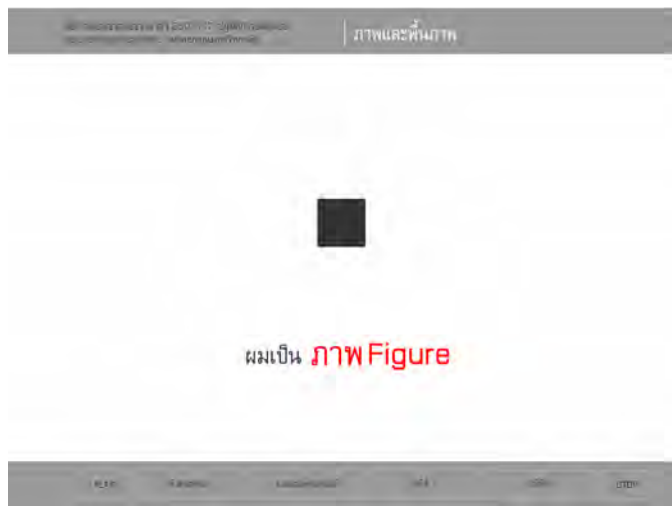
ตารางที่ 3.5 แสดงแนวความคิดในการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียน

ภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 1	
ส่วนย่อยของบทเรียนตามแผนผังโครงสร้าง	ระดับการเรียนรู้
องค์ประกอบพื้นฐาน (ตัวตนของเรา)	ระดับความเข้าใจ (understand) นิสิตเข้าใจและสามารถสรุปได้ถึงคุณลักษณะขององค์ประกอบพื้นฐาน องค์ประกอบในความคิด และแรงในตัวเองและระหว่างองค์ประกอบ
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
คุณลักษณะขององค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบที่มองเห็นได้ (visual element) คือ จุด เส้น ระนาบ	
	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นตัวแทนขององค์ประกอบที่มองเห็นได้ - นำเสนอภาพและคำบรรยายในตำแหน่งใกล้ๆกัน และใช้ร่วมกันอย่างมีความหมาย เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น - เลือกใช้คำบรรยายที่มีลักษณะเป็นข้อความสั้นๆ ชัดเจน เพื่อลดภาระทางปัญญา - มีการเน้นคำสำคัญเป็นสีแดงเพื่อกระตุ้นความสนใจ และเป็นตัวชี้นำ (cueing) เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ถูกต้องตรงประเด็น

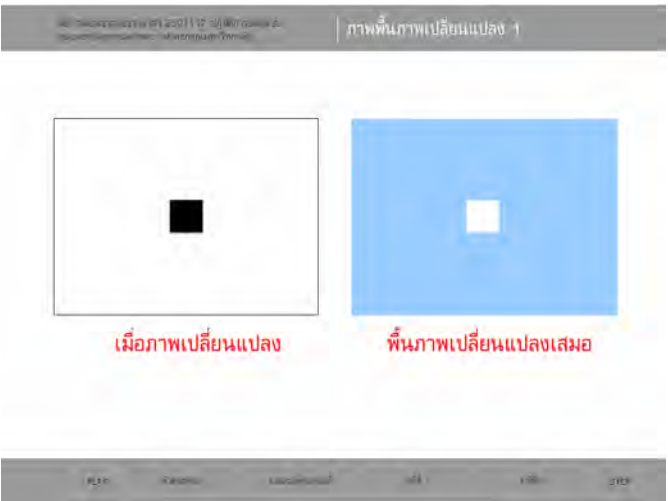

	<p>- ใช้ภาพประกอบเพื่อแสดงคำบรรยายให้เห็นเป็นภาพชัดเจน เช่น การเปรียบเทียบให้เห็นขนาดขององค์ประกอบที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน</p>
---	--


เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
<p>การรับรู้องค์ประกอบในความคิด (Conceptual Element)</p>	
	<p>ใช้สีเทาในการอธิบายลักษณะของภาพที่เกิดจากการรับรู้องค์ประกอบในความคิด</p>
	

เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
แรงในตัวเองและแรงระหว่างองค์ประกอบ	
	<p>ใช้เส้นประสีแดง แสดงลักษณะของแรงที่มีในตัวเองขององค์ประกอบต่างๆ ตามแนวความคิดและรูปแบบการนำเสนอ ของ Rudolf Arnheim จากหนังสือ Art and Visual Perception (Rudolf Arnheim, 1966)</p>

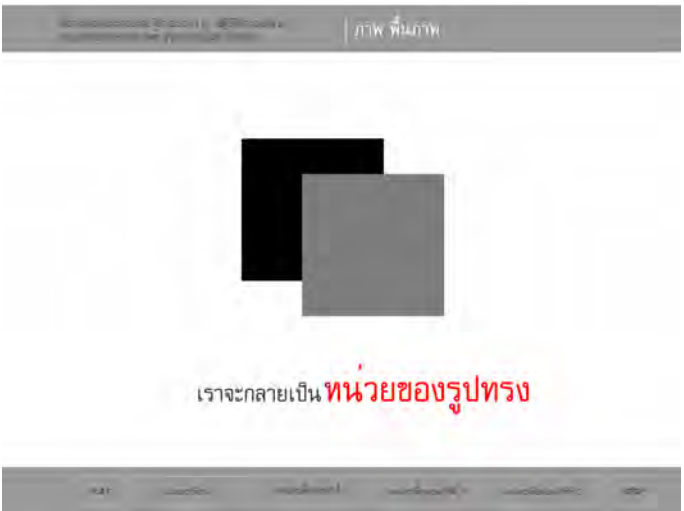
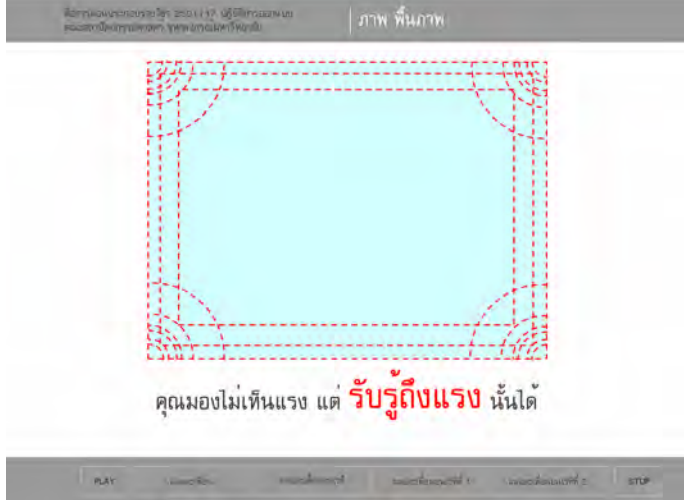
ส่วนย่อยของบทเรียนตามแผนผังโครงสร้าง	ระดับการเรียนรู้
ภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 1 (ผมและเพื่อนบนเวที)	<p>ระดับความเข้าใจ (understand)</p> <p>นิสิตเข้าใจและสามารถสรุปได้ถึงคุณลักษณะขององค์ประกอบพื้นฐาน องค์ประกอบในความคิด แรงในตัวเองและแรงระหว่างองค์ประกอบ</p>
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
คุณลักษณะของภาพ	
	<p>- ใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นตัวแทนองค์ประกอบที่มองเห็นได้ คือ ภาพตามลักษณะการออกแบบตามโจทย์ การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ที่นิสิตต้องออกแบบด้วยกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ</p>

เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
คุณลักษณะของพื้นภาพ	
	<p>- ใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตามลักษณะการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่นิสิตต้องออกแบบบนกรอบภาพขนาด A5 เป็นตัวแทนของของพื้นภาพ</p> <p>- เลือกลักษณะตัวแทนของ ภาพ และพื้นภาพในบทเรียน โดยใช้ลักษณะขององค์ประกอบที่นิสิตต้องใช้ในการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ภาพและพื้นภาพ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ด้วยรูปทรงเดียวกัน เกิดการทบทวน ทำซ้ำๆ ฝึกการใช้ในหลายๆ สถานการณ์ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เพิ่มระดับการเรียนรู้ที่มีความหมายและเปลี่ยนแปลงความรู้ไปสู่หน่วยความจำระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพ</p>

ส่วนย่อยของบทเรียนตาม แผนผังโครงสร้าง	ระดับการเรียนรู้
ภาพและพื้นภาพ เปลี่ยนแปลง 1 (เวทีที่ 1)	ระดับความเข้าใจ (understand) นิสิตเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันและมีความสัมพันธ์กันเสมอ ระดับการประยุกต์ใช้ (apply) นิสิตสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพ และนำไปใช้ในการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับอย่างถูกต้อง
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
รูปร่างของภาพ รูปร่างของพื้นภาพและการรับรู้	
	ใช้ลักษณะการนำเสนอรูปร่างของภาพและการรับรู้รูปร่างของพื้นภาพในลักษณะการเปรียบเทียบให้เห็นพร้อมๆ กัน เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและฝึกให้นิสิตรับรู้ภาพและพื้นภาพพร้อมกันเสมอในการมองภาพใดๆ - ใช้คำหลักคือ ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
	เริ่มต้นตัวอย่างด้วยลักษณะของกรอบพื้นภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีขาว และรูปองค์ประกอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ ตามลักษณะองค์ประกอบที่นิสิตต้องใช้ในการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ภาพและพื้นภาพ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ด้วยรูปทรงเดียวกัน

เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
ตัวอย่างที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ (ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง)	
	<p>- ใช้ลักษณะการเคลื่อนที่ขององค์ประกอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำจากด้านล่างเข้าสู่กรอบของพื้นภาพ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ และเป็นการเลียนแบบลักษณะการทำงานจริง เพื่อให้เกิดเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ในลักษณะของกระบวนการที่ใกล้เคียงกัน</p>

ภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 2	
ส่วนย่อยของบทเรียนตามแผนผังโครงสร้าง	ระดับการเรียนรู้
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (ผมและเพื่อน)	ระดับความเข้าใจ (understand) นิสิตสามารถบ่งชี้และแบ่งแยกความแตกต่างในแต่ละรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบได้
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	แนวความคิดที่ใช้
	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นตัวแทนองค์ประกอบ ตามลักษณะการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การจัดองค์ประกอบที่นิสิตต้องออกแบบด้วยกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ด้วยรูปทรงเดียวกัน - การเกิดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใช้รูปแบบการเคลื่อนที่ไปมาขององค์ประกอบ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้
	
	

ส่วนย่อยของบทเรียนตาม แผนผังโครงสร้าง	ระดับการเรียนรู้
ภาพและพื้นภาพตอนที่ 2 (ผมและเพื่อนบนเวที)	<p>ระดับความเข้าใจ (understand)</p> <p>นิสิตสามารถบ่งชี้คุณลักษณะของหน่วยของรูปทรง สนามของแรง ภาพพื้นภาพ และสามารถรับรู้การเกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพได้เสมอ</p> <p>ระดับการประยุกต์ใช้ (apply)</p> <p>นิสิตสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพ และนำไปใช้ในการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับอย่างถูกต้อง</p>
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	
หน่วยของรูปทรง	แนวความคิดที่ใช้
	<p>- ใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นตัวแทนองค์ประกอบ ตามลักษณะการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การจัดองค์ประกอบ: หน่วยของรูปทรง ที่นิสิตต้องออกแบบด้วยกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ด้วยรูปทรงเดียวกัน</p>
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	
แรงในตัวเองของพื้นภาพ (สนามของแรง)	แนวความคิดที่ใช้
	<p>ใช้เส้นประสีแดง แสดงลักษณะสนามของแรงที่มีในตัวเองของพื้นที่ต่างๆ ตามแนวความคิดและรูปแบบการนำเสนอของ Rudolf Arnheim จากหนังสือ Art and Visual Perception (Rudolf Arnheim, 1966)</p>

เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
<p>คุณลักษณะของภาพและพื้นภาพ</p>	
	<p>- ใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นตัวแทนองค์ประกอบที่มองเห็นได้ คือ ภาพบนกรอบของพื้นภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตามลักษณะการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ที่นิสิตต้องออกแบบด้วยกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ ในกรอบขนาด A5 บนกระดาษสีขาว</p>


ส่วนย่อยของบทเรียนตาม แผนผังโครงสร้าง	ระดับการเรียนรู้	
ผมและเพื่อนบนเวที ที่ 1 (ภาพและพื้นภาพ เปลี่ยนแปลง)	ระดับการประยุกต์ใช้ (apply) นิสิตสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของภาพและพื้นภาพ และนำไปใช้ในการ ออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับอย่างถูกต้อง	
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ		แนวความคิดที่ใช้
การรับรู้ภาพและพื้นภาพ		
		เริ่มต้นตัวอย่างด้วยลักษณะของกรอบ พื้นภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีขาว และ รูปของหน่วยของรูปทรงสีดำ ตาม ลักษณะที่นิสิตต้องใช้ในการออกแบบ ตามโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง ภาพและพื้นภาพ เพื่อให้เกิดการ เชื่อมโยงความรู้จากการเรียนรู้ด้วย รูปทรงเดียวกัน
		<ul style="list-style-type: none"> - เปรียบเทียบรูปร่างของภาพและ รูปร่างของพื้นภาพให้เห็นพร้อมๆกัน เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและฝึกให้ นิสิตรับรู้ภาพและพื้นภาพพร้อมกัน เสมอในการมองภาพใดๆ - ใช้ลักษณะการเคลื่อนที่ของหน่วย ของรูปทรงสีดำจากด้านล่างเข้าสู่ กรอบของพื้นภาพ เพื่อให้เกิดความ น่าสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ และเป็น การเลียนแบบลักษณะการทำงานจริง เพื่อให้เกิดเชื่อมโยงความรู้จากการ เรียนรู้ในลักษณะของกระบวนการที่ ใกล้เคียงกัน

รายละเอียดของเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
ตัวอย่างที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ : หน่วยของรูปทรง (ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง)	
	ใช้ลักษณะเดียวกันกับตัวอย่างที่ 1

ส่วนย่อยของบทเรียนตาม แผนผังโครงสร้าง	ระดับการเรียนรู้
ภาพและพื้นภาพกลับ กลาย (ผมและเพื่อน บนเวทีที่ 2)	ระดับการวิเคราะห์ (analyze) นิสิตสามารถวิเคราะห์และรับรู้ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างภาพและพื้นภาพได้ ระดับการสร้างสรรค์ (create) นิสิตสามารถสร้างสรรค์งานออกแบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์หรือการเกิดขึ้นของภาพและ พื้นภาพได้อย่างสร้างสรรค์และมีความงาม
เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ	แนวความคิดที่ใช้
ตัวอย่างที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นภาพ (ภาพและพื้นภาพกลับกลาย)	
	<p>ใช้การแสดงผลที่เกิดจาก องค์ประกอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ บนพื้นภาพสีขาว พร้อมคำอธิบาย ถึงพลังของภาพและพื้นภาพที่ เปลี่ยนแปลงไปเมื่อองค์ประกอบ เปลี่ยนแปลงไป สลับกับการ</p>
	<p>นำเสนอรูปร่างของพื้นภาพที่ใช้สีฟ้า เป็นตัวแทน เป็นการให้นิสิตฝึกการมองภาพและ พื้นภาพตามสภาพความเป็นจริง เป็นการพัฒนาระดับการเรียนรู้จาก การจำได้มาเป็นระดับความเข้าใจ</p>
	<p>ระดับการวิเคราะห์สามารถแยก ความแตกต่างหรือระบุ ความสัมพันธ์ ระหว่างภาพและพื้น ภาพได้</p>

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปี 2551 12 ผู้ใช้คอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพและพื้นภาพกลับกลาย




ภาพ

PLAY | หยุดเสียง | หยุดทั้งหมด | หยุดทั้งหมด 1 | หยุดทั้งหมด 2 | STOP

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปี 2551 12 ผู้ใช้คอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพและพื้นภาพกลับกลาย




กลับกลายเป็นพื้นภาพ

PLAY | หยุดเสียง | หยุดทั้งหมด | หยุดทั้งหมด 1 | หยุดทั้งหมด 2 | STOP

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปี 2551 12 ผู้ใช้คอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพและพื้นภาพกลับกลาย

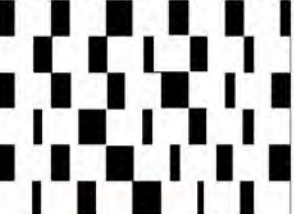


พื้นภาพ

PLAY | หยุดเสียง | หยุดทั้งหมด | หยุดทั้งหมด 1 | หยุดทั้งหมด 2 | STOP

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปี 2551 12 ผู้ใช้คอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพและพื้นภาพกลับกลาย



กลับกลายเป็นภาพ

PLAY | หยุดเสียง | หยุดทั้งหมด | หยุดทั้งหมด 1 | หยุดทั้งหมด 2 | STOP

- ใช้การแปรเปลี่ยนการแสดงถึง
รูปร่างของภาพและรูปร่างของพื้น
ภาพให้เห็นเป็นนามธรรม เป็นการ
เฉลยคำตอบแก่นิहितในรูปแบบหนึ่ง
เพื่อเป็นการตอกย้ำความเข้าใจ

- มีการให้ตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง จาก
รูปแบบง่าย ๆ เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน
ขึ้น เป็นการฝึกการมอง การรับรู้
แบบฝึกซ้ำ ๆ ในหลายสถานการณ์
เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มากขึ้นและ
คงทนขึ้น

3. ขั้นตอนการพัฒนาสื่อการสอน (development)

3.1 การประเมินและแก้ไขการออกแบบด้านเนื้อหา

ทำการประเมิน ตรวจสอบ และแก้ไข storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ โดยการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนเรื่อง หลักการออกแบบสถาปัตยกรรม จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอบทเรียน ความเป็นไปได้ในการผลิต และความเหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาสื่อ เป็นระยะๆ

ทำการประเมินการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านความเข้าใจง่ายและถูกต้องตามเป้าหมายของบทเรียน โดยนักศึกษาปริญญาตรีที่ไม่ได้มีความรู้ทางด้านหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม จำนวน 2 คน

3.2 การเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากทำการแก้ไข storyboard จนถูกต้องและเหมาะสมแล้ว จึงทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ ด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX จากนั้นทำการประเมิน ตรวจสอบ และแก้ไขสื่อการสอนที่จัดทำขึ้น โดยการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนเรื่องหลักการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 ท่าน อีกเป็นระยะเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอของบทเรียน

4. ขั้นตอนการประเมินผล (evaluation)

4.1 การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนเรื่องหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม จำนวน 3 ท่าน ผ่านการนำเสนอผลงาน

ทำการประเมินคุณภาพของการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยการผสมผสานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายจำนวน 3 ท่าน ด้วยแบบประเมินผล (ดูแบบประเมินผล ที่ภาคผนวก ค)

4.2 การประเมินผลของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนิสิต

ทำการประเมินผลของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ ต่อกลุ่มเป้าหมาย ผ่านการดำเนินการวิจัย

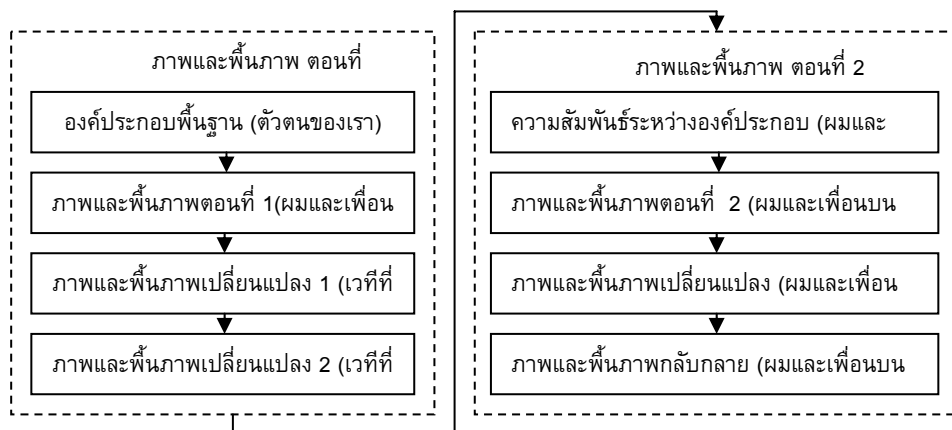
บทที่ 4 วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการเรียนการสอน การเหลื่อมกันของระยะเวลาในการเรียนรู้ระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติของการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบสถาปัตยกรรม และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ และเพิ่มระดับการเรียนรู้ สำหรับนิสิตที่มีระดับการทำความเข้าใจในบทเรียนได้ช้า โดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการสอนเนื้อหาที่ออกแบบการเรียนรู้ในระดับความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยกระตุ้นความรู้เดิมของนิสิตให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ได้รับ ตามแนวความคิดการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญาและกระบวนการประมวลและเปลี่ยนแปลงจากความจำระยะสั้นสู่ความจำระยะยาว โดยการใช้ความรู้ที่นั้นซ้ำๆ ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยกำหนดให้มีการเรียนรู้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายที่ผสมผสานเข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนปกติอย่างเป็นระบบ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเฉพาะในส่วนการให้เนื้อหาเท่านั้น การประเมินผลและการให้ผลป้อนกลับจะดำเนินการผ่านการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียนปกติ ทั้งนี้เพื่อศึกษาผลของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผสมผสานเข้ากับระบบการเรียนการสอนรูปแบบเดิมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนิสิต โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

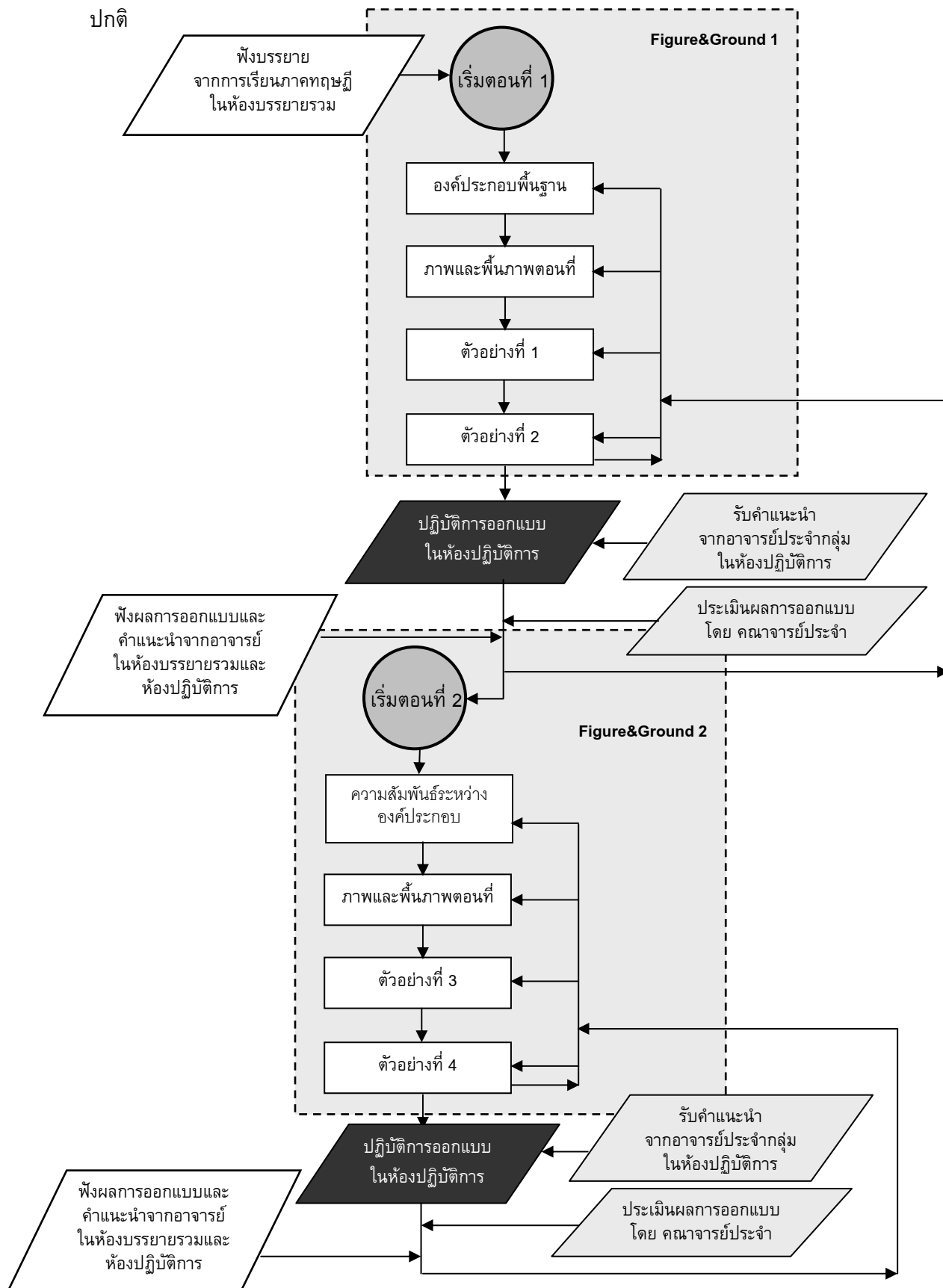
4.1 ออกแบบและจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบการสอนเนื้อหา (tutorial) เรื่องภาพและพื้นภาพ จำนวน 2 ตอน คือ Figure & Ground 1 และ Figure & Ground 2 ที่มีโครงสร้างของบทเรียนและการผสมผสานเข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิม ดังนี้

ภาพที่ 4.1 แสดงการออกแบบแผนผังโครงสร้างของบทเรียนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ



ภาพที่ 4.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนที่ผสมผสานกับการเรียนการสอนรูปแบบเดิมผ่านห้องเรียนปกติ



4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากกลุ่มนิสิตชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2551 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 88 คน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับสูงสุด จำนวน 30 คน

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับเฉลี่ยกลาง จำนวน 28 คน

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับต่ำสุด จำนวน 30 คน

(เนื่องจากมีนิสิตในกลุ่มที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับเฉลี่ยกลาง

ลาออกหลังจากเปิดเทอมแล้ว 1 คน จึงจัดให้กลุ่มนี้มีจำนวน 28 คน)

การจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดออกเป็น 6 กลุ่มย่อย จำนวนกลุ่มละ 14-15 คน โดยแต่ละกลุ่มจะมีนิสิตจากทั้ง 3 ระดับคะแนนในจำนวนเท่าๆ กัน

จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 1,2,3) และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 4,5,6) โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในกลุ่มการเรียนการสอนเดียวกัน

ภาพที่ 4.3 แสดงวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	กลุ่มไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มที่ 1 นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนสูงสุด 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนเฉลี่ยกลาง 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนต่ำสุด 5 คน	กลุ่มที่ 4 นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนสูงสุด 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนเฉลี่ยกลาง 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนต่ำสุด 5 คน
กลุ่มที่ 2 นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนสูงสุด 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนเฉลี่ยกลาง 4 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนต่ำสุด 5 คน	กลุ่มที่ 5 นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนสูงสุด 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนเฉลี่ยกลาง 4 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนต่ำสุด 5 คน
กลุ่มที่ 3 นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนสูงสุด 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนเฉลี่ยกลาง 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนต่ำสุด 5 คน	กลุ่มที่ 6 นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนสูงสุด 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนเฉลี่ยกลาง 5 คน นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้ากลุ่มคะแนนต่ำสุด 5 คน

การเรียนการสอนและการประเมินผลการปฏิบัติการออกแบบของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีการเรียนภาคทฤษฎีในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) จากอาจารย์คนเดียวกัน และปฏิบัติการ

ออกแบบ ในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ในกลุ่มใหญ่เดียวกัน โดยได้รับการประเมินผลงานจากการปฏิบัติการออกแบบ ด้วยผลคะแนนจากการตัดสินของอาจารย์ประจำกลุ่มจำนวน 7 ท่าน

4.3 การเข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ

กำหนดให้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 2 และ 3 เข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ณ ห้องคอมพิวเตอร์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 : เข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 1 : Figure&Ground 1

(กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ เรื่อง Dot Line Plane 2 ทำการประเมินผลงานและเก็บผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม และ ปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ เรื่อง Dot Line Plane 3 ทำการประเมินผลงานและเก็บผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม)

ครั้งที่ 2 : เข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 2 : Figure&Ground 2

(กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ เรื่อง Form & Unit Form ทำการประเมินผลงานและเก็บผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม)

4.4 การประเมินผลการปฏิบัติการออกแบบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ประเมินผลการปฏิบัติการออกแบบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด คือกลุ่มที่ 1-6 โดยการให้คะแนนจากคณาจารย์ประจำกลุ่มการเรียนการสอน จำนวน 7 ท่าน คะแนนที่ได้มาจากการตัดสินของอาจารย์ทั้งหมด

ทำการจัดเก็บผลคะแนนจากการปฏิบัติการออกแบบที่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่มได้รับ จากโปรแกรมการออกแบบ 3 โปรแกรม จำนวน 5 ชิ้นงาน คะแนนรวม 7 คะแนน (ภาพ H และ N ภาพละ 2 คะแนน ภาพ K L และ N ภาพละ 1 คะแนน) คือ

โปรแกรม Dot Line Plane 2 : ภาพและพื้นภาพ	ภาพ H
โปรแกรม Dot Line Plane 3 : การแปรเปลี่ยนองค์ประกอบ	ภาพ K
โปรแกรม Shape & Form : รูปทรงและหน่วยรูปทรง	ภาพ L, M, N

โดยมีรายละเอียดของโจทย์การออกแบบ และตัวอย่างผลงานการออกแบบในแต่ละชิ้นงาน ดังนี้คือ

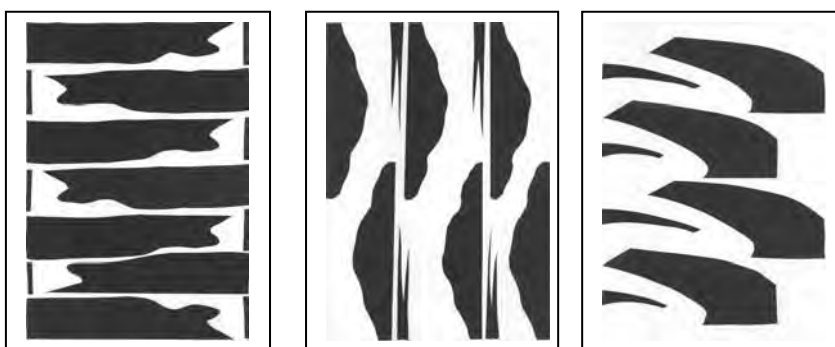
ชิ้นที่ 1 ภาพ H จากโปรแกรม Dot Line Plane 2 : ภาพและพื้นภาพ

วัตถุประสงค์ของโปรแกรม : ให้นิสิตสามารถนำองค์ประกอบพื้นฐาน จุด เส้น ระนาบ มาสร้างสรรค์งาน 2 มิติ ที่แสดงภาพ (figure) และพื้นภาพ (ground) ที่สวยงามได้

งานที่ต้องการ : ให้นิสิตสร้างภาพ ด้วยวิธีปะชั้นกระดาษสีดำลงบนพื้นขาวขนาด A5 (ตีกรอบด้วยเส้นร่างบนกระดาษสีขาว A4) จำนวน 4 ภาพ โดยมีรายละเอียดของภาพ H ดังนี้

ภาพ H นำเส้นแท้และระนาบแท้ (visual element) จากภาพ D ในงานชิ้นที่ 2 มาจัดใหม่ให้สวยงาม โดยการเพิ่มหรือลดจำนวน และเปลี่ยนตำแหน่ง กำหนดให้ภาพประกอบด้วยทั้งองค์ประกอบที่มองเห็นได้ (visual element) และองค์ประกอบในความคิด (conceptual element) (2 คะแนน)

ภาพที่ 4.4 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ H

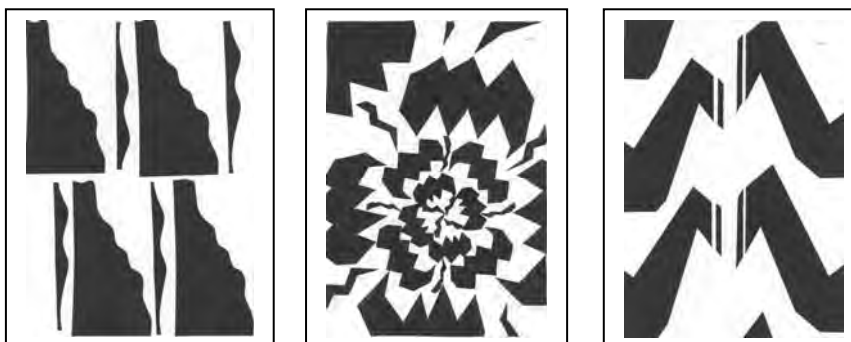


ชิ้นที่ 2 ภาพ K จากโปรแกรม Dot Line Plane 3 : การแปรเปลี่ยนองค์ประกอบ

วัตถุประสงค์ของโปรแกรม : ให้นิสิตสามารถนำความรู้เรื่องการแปรเปลี่ยนขององค์ประกอบ (transformation of element) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบงานสองมิติที่ประกอบด้วย จุด เส้น ระนาบ
งานที่ต้องการ : ให้นิสิตสร้างภาพ ด้วยวิธีปะชั้นกระดาษสีต่างบนพื้นขาวขนาด A5 (ตีกรอบด้วยเส้นร่างบนกระดาษสีขาว A4) โดยมีรายละเอียดของแต่ละภาพ ดังนี้

ภาพ K ให้เลือกระนาบและเส้นจากภาพ H อย่างละหนึ่งชิ้น มาสร้างภาพใหม่ด้วยการซ้ำ แปรเปลี่ยนตำแหน่ง ขนาดหรือทิศทาง ให้เกิดภาพและพื้นภาพ ที่มีลักษณะเหมือนองค์ประกอบที่เลือกมา (positive & negative) (1 คะแนน)

ภาพที่ 4.5 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ K



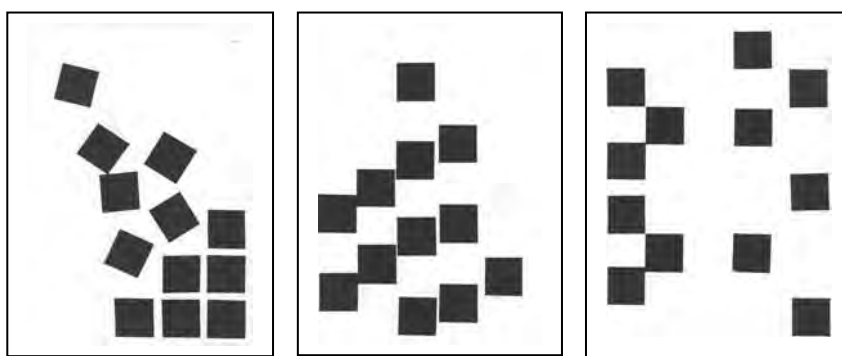
ชั้นที่ 3 4 และ 5 ภาพ L M M จากโปรแกรม Shape & Form : รูปทรงและหน่วยรูปทรง

วัตถุประสงค์ของโปรแกรม ให้นักเรียนสามารถออกแบบองค์ประกอบพื้นฐานในลักษณะรูปทรงเดี่ยว (form) และหน่วยของรูปทรง (unit form) และสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในลักษณะต่างๆ

งานที่ต้องการ : ให้นักเรียนสร้างภาพ ขนาด A5 จำนวน 3 ภาพ (ตีกรอบด้วยเส้นร่างบนกระดาษสีขาว A4) โดยใช้กระดาษสีดำและสีเทา ขนาด 2.50 x 2.50 ซม. โดยมีรายละเอียดของแต่ละภาพดังนี้

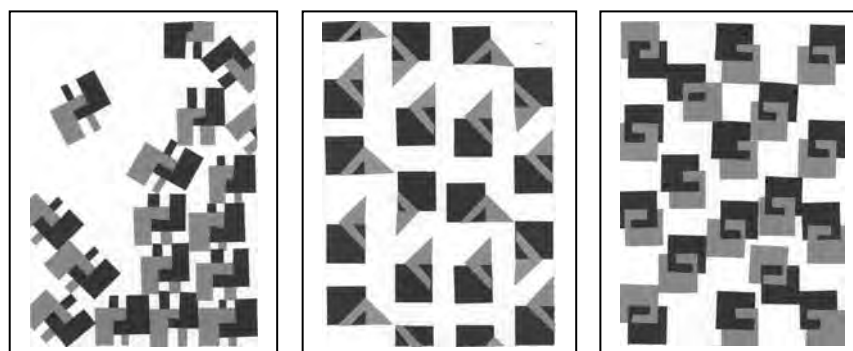
ภาพ L จัดภาพด้วยระนาบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ จำนวน 12 ชิ้น โดยใช้ความสัมพันธ์ตึงตูด (tension) และสัมผัสกัน (edge in contact) (1 คะแนน)

ภาพที่ 4.6 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ L



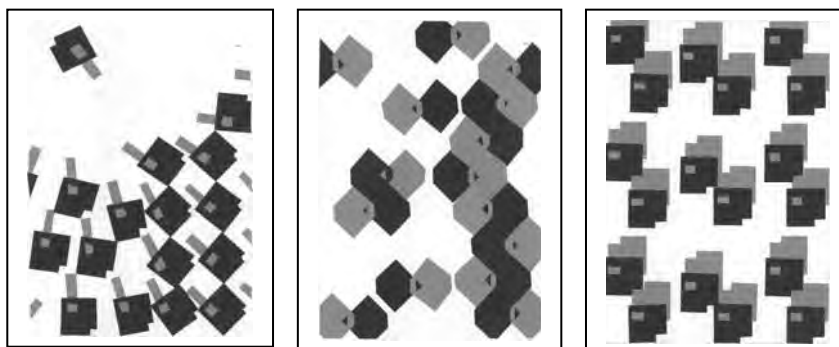
ภาพ M จัดภาพด้วย “หน่วยของรูปทรง” จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชิ้น โดยใช้ความสัมพันธ์ตึงตูดและสัมผัสกัน กำหนดให้หน่วยของรูปทรง เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำและสีเทา อย่างละ 1 ชิ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบเกี่ยวเนื่องกัน (interlock) (1 คะแนน)

ภาพที่ 4.7 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ M



ภาพ N จัดภาพด้วย “หน่วยของรูปทรง” จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชิ้น โดยใช้ความสัมพันธ์ ดึงดูดและสัมผัสกัน กำหนดให้หน่วยของรูปทรง เกิดจากระนาบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำและสีเทา อย่าง ละ 1 ชิ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบแทงทะลุกัน (interpenetrate) (2 คะแนน)

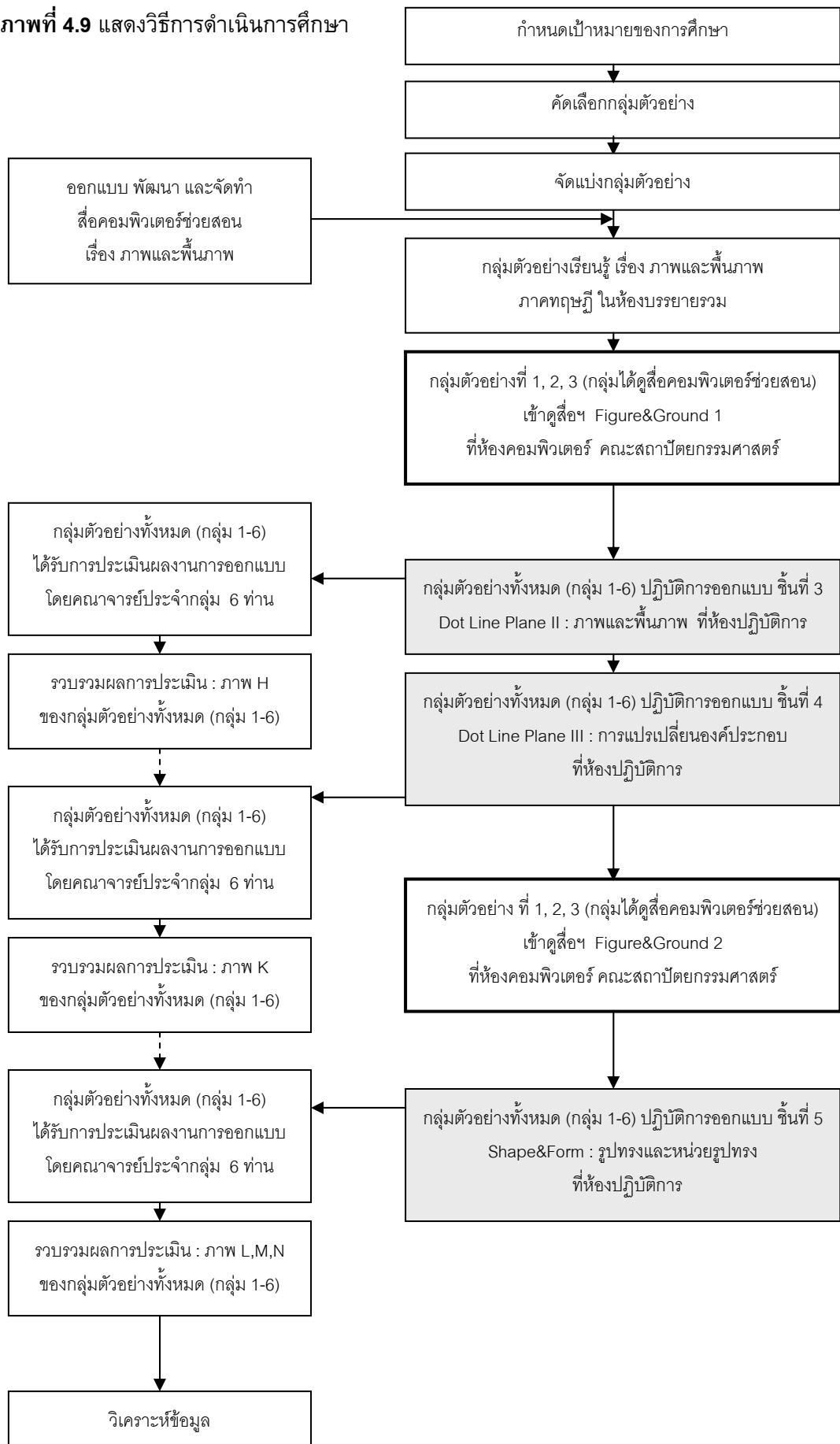
ภาพที่ 4.8 แสดงตัวอย่างงานออกแบบของภาพ N



4.5 การรวบรวมผลคะแนนจากการปฏิบัติการออกแบบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และ ประเมินผลการศึกษา

ทำการประเมินผลการศึกษาจากผลคะแนนการปฏิบัติการออกแบบที่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ได้รับ โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Science) ในการหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนและค่าการทดสอบ t-test

ภาพที่ 4.9 แสดงวิธีการดำเนินการศึกษา



บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการดำเนินการศึกษาโดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากกลุ่มนิสิตชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2551 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 88 คน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับสูงสุด จำนวน 30 คน

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับเฉลี่ยกลาง จำนวน 28 คน

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับต่ำสุด จำนวน 30 คน

จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดออกเป็น 6 กลุ่มย่อย จำนวนกลุ่มละ 15 คน โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มย่อยจะมีนิสิตที่มีระดับคะแนนทั้ง 3 ระดับในจำนวนเท่าๆ กัน

จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 1,2,3) และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 4,5,6) กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในกลุ่มการเรียนการสอนเดียวกัน

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Science) ในการหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนและค่าการทดสอบ t-test จากระดับคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างได้รับจากการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ 3 โปรแกรม จำนวน 5 ชิ้นงาน คือ

โจทย์การออกแบบ เรื่อง Dot Line Plane II : ภาพและพื้นภาพ ภาพ H

โจทย์การออกแบบ เรื่อง Dot Line Plane III : การแปรเปลี่ยนองค์ประกอบ ภาพ K

โจทย์การออกแบบ เรื่อง Shape & Form : รูปทรงและหน่วยรูปทรง ภาพ L,M,N

โดยมีคะแนนในแต่ละชิ้นงานดังนี้ คือ ภาพ H และภาพ N มีคะแนนของชิ้นงาน เท่ากับ 2 คะแนน ภาพ K L และ M มีคะแนนของชิ้นงาน เท่ากับ 1 คะแนน รวมคะแนน 5 ชิ้นงาน เท่ากับ 7 คะแนน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างด้วยค่า t-test

ตารางที่ 5.1 แสดงผลเปรียบเทียบค่าคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ	ค่าความเบี่ยงเบน	ค่า t-test
กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.09	58.00%	1.22	2.538
กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.52	50.29%	.96	

ค่า t ที่ .05 = 1.64

จากตารางที่ 5.1 กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.09 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.52 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 5.2 แสดงผลเปรียบเทียบค่าคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ	ค่าความเบี่ยงเบน	ค่า t-test
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าสูงสุดและได้ดูสื่อการสอน	4.23	60.43%	1.19	1.057
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าสูงสุดและไม่ได้ดูสื่อการสอน	3.83	54.71%	.72	

ค่า t ที่ .05 = 1.76

จากตารางที่ 5.2 กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.23 สูงกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.83 อย่างไม่มีนัยสำคัญ

ตารางที่ 5.3 แสดงผลเปรียบเทียบค่าคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เฉลี่ยกลาง ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ	ค่าความเบี่ยงเบน	ค่า t-test
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลางและได้ดูสื่อการสอน	4.04	57.71%	1.05	1.229
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลางและไม่ได้ดูสื่อการสอน	3.64	52.00%	1.02	

ค่า t ที่ .05 = 1.77

จากตารางที่ 5.3 กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เฉลี่ยกลาง ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.04 สูงกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.64 อย่างไม่มีนัยสำคัญ

ตารางที่ 5.4 แสดงผลเปรียบเทียบค่าคะแนนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

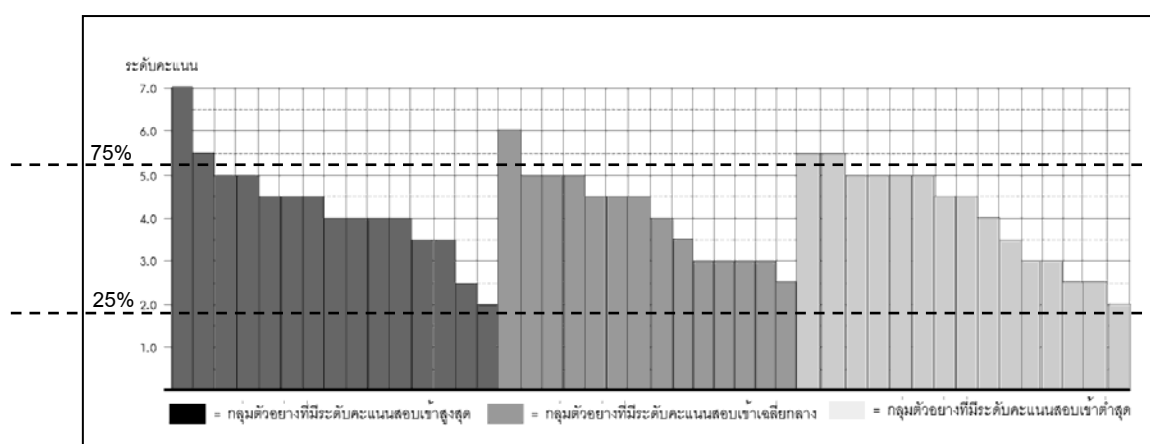
รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ	ค่าความเบี่ยงเบน	ค่า t-test
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าต่ำสุดและได้ดูสื่อการสอน	4.00	57.14%	1.18	1.975
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าต่ำสุดและไม่ได้ดูสื่อการสอน	3.10	44.29%	1.00	

ค่า t ที่ .05 = 1.76

จากตารางที่ 5.4 กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.00 สูงกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.10 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบลักษณะของคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างได้รับ

ภาพที่ 5.1 แสดงกราฟคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

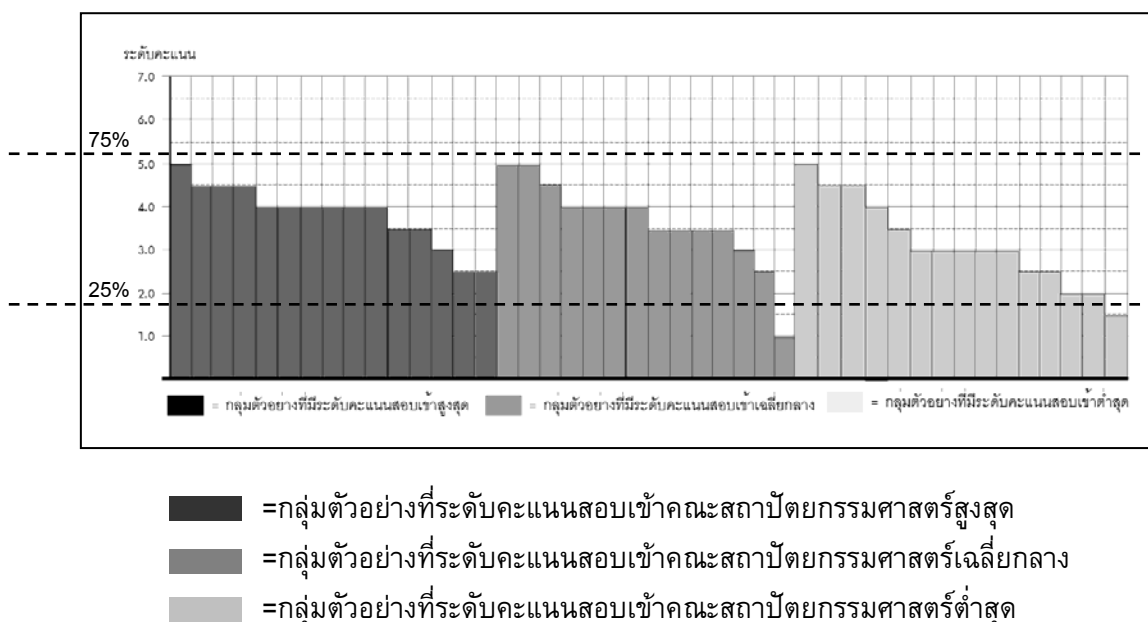


- = กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด
- = กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลาง
- = กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าต่ำสุด

จากภาพที่ 5.1 กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่างกัน พบว่ากราฟคะแนนมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกันมากนัก คือมีกลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีระดับคะแนนที่สูงมาก (มากกว่า 75% ของคะแนนเต็ม เทียบเท่าเกรด A) และไม่มีกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนต่ำมาก (ต่ำกว่า 25% ของคะแนนเต็ม เทียบเท่า

เกรด D) และจากจำนวนทั้งหมดมีกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 25% ของคะแนนเต็ม (เทียบเท่าเกรด C) จำนวน 28 คน (64% ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

ภาพที่ 5.2 แสดงกราฟคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



- = กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด
- = กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เฉลี่ยกลาง
- = กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด

จากภาพที่ 5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่างกัน พบว่ากราฟคะแนนมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกันมากนัก คือ ไม่มีกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนที่สูงมาก (มากกว่า 75% ของคะแนนเต็ม เทียบเท่าเกรด A) และมีกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนต่ำมาก (ต่ำกว่า 25% ของคะแนนเต็ม เทียบเท่าเกรด D) ยกเว้นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าสูงสุด และจากจำนวนทั้งหมดมีกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 25% ของคะแนนเต็ม (เทียบเท่าเกรด C) จำนวน 21 คน (48% ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

ตารางที่ 5.5 แสดงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแยกตามระดับคะแนนสอบเข้า ทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ	ค่าความเบี่ยงเบน
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าสูงสุดและได้ดูสื่อการสอน	4.23	60.43%	1.19
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าสูงสุดและไม่ได้อ่านสื่อการสอน	3.83	54.71%	.72
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลางและได้ดูสื่อการสอน	4.04	57.71%	1.05
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลางและไม่ได้อ่านสื่อการสอน	3.64	52.00%	1.02
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าต่ำสุดและได้ดูสื่อการสอน	4.00	57.14%	1.18
กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสอบเข้าต่ำสุดและไม่ได้อ่านสื่อการสอน	3.10	44.29%	1.00

จากตารางที่ 5.5 กลุ่มทดลองที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทุกระดับคะแนนสอบเข้ามีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มทดลองที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทุกกลุ่มทดลองมีค่าความเบี่ยงเบนต่ำ

กลุ่มทดลองที่มีคะแนนสอบเข้าต่ำสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.00 สูงกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่มีคะแนนสอบเข้าสูงสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีคะแนนเฉลี่ย 3.83 และสูงกว่ากลุ่มทดลองที่มีคะแนนสอบเข้าเฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีคะแนนเฉลี่ย 3.64 ทุกกลุ่มทดลองมีค่าความเบี่ยงเบนต่ำ

บทที่ 6

อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

การทำการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาทฤษฎีมูลฐานการออกแบบในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) รวมทั้ง ทฤษฎีและแนวความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจัดการเรียน การสอน เพื่อการออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ และประเมินผล จากการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนิสิตในกลุ่มตัวอย่าง โดยเสนอ แนวทางการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการผสมผสานเข้ากับการเรียนการสอนรูปแบบเดิม อย่างเป็นระบบ ของรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) และรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ซึ่งเป็นรายวิชาใน ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่เรียนรู้เกี่ยวกับมูลฐานการออกแบบในลักษณะการเรียนรู้ควบคู่กัน

โดยมีขอบเขตของการศึกษาที่ทำการออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เฉพาะเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ตามสาระเกี่ยวกับมูลฐานการออกแบบเฉพาะที่มีการเรียนการสอนในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบในงานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) ภาค การศึกษาด้าน ปีการศึกษา 2551 และประเมินผลการศึกษาโดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉพาะคะแนน ที่นิสิตชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคการศึกษาด้าน ปีการศึกษา 2551 ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 88 คน ได้รับความจากการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบที่ เกี่ยวข้องกับเรื่องภาพและพื้นภาพ 3 โปรแกรม จำนวน 5 ชิ้นงาน ในรายวิชา 2501117 ปฏิบัติการ ออกแบบ (Studio in Design) ภาคการศึกษาด้าน ปีการศึกษา 2551

โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ทำการศึกษาเกี่ยวกับสาระมูลฐานการออกแบบ ในรายวิชา 2501121 หลักการออกแบบใน งานสถาปัตยกรรม (Principle of Design in Architecture) ทฤษฎีและแนวความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ ออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจัดการเรียนการสอน

2. ออกแบบและจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการสอนเนื้อหาที่มีโครงสร้างบทเรียน แบบเส้นตรง เรื่อง ภาพและพื้นภาพ จำนวน 2 ตอน คือ Figure&Ground 1 และ Figure&Ground 2 และมีการออกแบบบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ ระดับการประยุกต์ใช้เป็นหลัก โดย มีวัตถุประสงค์ในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อแก้ปัญหาของระยะเวลาในการเรียนรู้ที่มีความห่าง กันมากระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ อันจะทำให้ความจำของผู้เรียนลดน้อยลงมากเกินไปจะ เรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย และเพื่อเพิ่มระยะเวลาในการเรียนรู้ภาคทฤษฎีจากข้อจำกัดด้าน ระยะเวลาในการเรียนการสอน

โดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกระตุ้นความรู้เดิมที่นิสิตได้เรียนรู้จากภาคทฤษฎี เพื่อให้ พร้อมสำหรับการเรียนรู้ใหม่ในภาคปฏิบัติจากการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์ที่ได้รับ ที่เป็นการ

เรียนรู้แบบการทำซ้ำๆ เพื่อให้การเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น เกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ส่งผลให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ดีขึ้น

บทเรียนนำเสนอเนื้อหาด้วยการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบคำอธิบายสั้นๆ เพื่อเป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นการเรียนรู้ของนิสิตให้เกิดความสนใจในบทเรียน เกิดการรับรู้ที่ชัดเจน ถูกต้อง สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ง่าย โดยมีแนวความคิดหลักในการนำเสนอด้วยการใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำที่นิสิตต้องใช้ในการปฏิบัติการออกแบบ ในโจทย์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดองค์ประกอบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยรูปทรงเดียวกัน โดยการทำซ้ำๆ ฝึกใช้ในหลายๆ สถานการณ์ และใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีฟ้าเป็นตัวแทนรูปร่างของพื้นภาพ เพื่อแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนและสามารถอ้างอิงได้

3. การคัดเลือกและจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากกลุ่มนิสิตชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2551 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 88 คน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับสูงสุด จำนวน 30 คน

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับเฉลี่ยกลาง จำนวน 28 คน

นิสิตที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับต่ำสุด จำนวน 30 คน

(เนื่องจากมีนิสิตในกลุ่มที่มีคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในระดับเฉลี่ยกลาง ลาออกหลังจากเปิดเทอมแล้ว 1 คน จึงจัดให้กลุ่มตัวอย่างนี้มีจำนวน 28 คน)

จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดออกเป็น 6 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 14-15 คน โดยแต่ละกลุ่มย่อยจะมีนิสิตที่มีระดับคะแนนทั้ง 3 ระดับในจำนวนเท่าๆ กัน

จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างย่อยทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือกลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 1,2,3) และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 4,5,6) โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในกลุ่มการเรียนการสอนเดียวกัน

4. จัดให้กลุ่มตัวอย่างเข้าดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ

กำหนดให้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 2 และ 3 เข้าดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ณ ห้องคอมพิวเตอร์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 : เข้าดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 1 : Figure&Ground 1

(กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ เรื่อง Dot Line Plane 2 ทำการประเมินผลงานและเก็บผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม และ ปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ เรื่อง Dot Line Plane 3 ทำการประเมินผลงานและเก็บผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม)

ครั้งที่ 2 : เข้าดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ ตอนที่ 2 : Figure&Ground 2

(กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ เรื่อง Form & Unit Form ทำการประเมินผลงานและเก็บผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม)

5. รวบรวมข้อมูลผลคะแนนจากการปฏิบัติการออกแบบที่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับ จากโปรแกรมการออกแบบ 3 โปรแกรม จำนวน 5 ชิ้นงาน คือ

โปรแกรม Dot Line Plane 2 : ภาพและพื้นภาพ	ภาพ H
โปรแกรม Dot Line Plane 3 : การแปรเปลี่ยนองค์ประกอบ	ภาพ K
โปรแกรม Shape & Form : รูปทรงและหน่วยรูปทรง	ภาพ L, M, N

โดยมีคะแนนในแต่ละชิ้นงานดังนี้ คือ ภาพ H และภาพ N มีคะแนนของชิ้นงาน เท่ากับ 2 คะแนน ภาพ K L และ M มีคะแนนของชิ้นงาน เท่ากับ 1 คะแนน รวมคะแนน 5 ชิ้นงาน เท่ากับ 7 คะแนน

ประเมินผลการศึกษาที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลผลคะแนนโดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Science) ในการหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนและค่าการทดสอบ t-test ซึ่งพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างไม่มีนัยสำคัญ
3. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เฉลี่ยกลาง ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์เฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างไม่มีนัยสำคัญ
4. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6.1 อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาผลของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยขออภิปรายผลการศึกษา ดังนี้คือ

6.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้ใหม่

การผสมผสานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าในขั้นตอนการกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้ใหม่ ตามแนวความคิดในการเรียนการสอนของกาเย่ กลุ่มตัวอย่างที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนการปฏิบัติการออกแบบจะได้รับการกระตุ้นความรู้เดิมที่ได้จากการเรียนรู้ในภาคทฤษฎี ก่อนการปฏิบัติการออกแบบซึ่งเป็นการฝึกทำซ้ำๆ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ในระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นสามารถพัฒนาไปสู่ความจำระยะยาวได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ช่วงเวลาระหว่างการเรียนรู้ภาคทฤษฎีกับการดึงความรู้นั้นมาใช้ในการปฏิบัติการออกแบบต่างกันมาก หากผู้เรียนไม่ได้มีกระบวนการนำความรู้เข้าสู่ความจำระยะยาวที่ดี ก็มีโอกาสที่จะลืมไปแล้วได้มาก สอดคล้องกับข้อมูลทางสถิติของ Research Institute of America ที่พบว่า ความจำของผู้เรียนจะลดน้อยลงไปตามระยะเวลาที่ผ่านไปหลังจากฟังการบรรยาย โดยจะจำได้ 51% เมื่อเวลาผ่านไป 33 นาที จำได้ 33% เมื่อเวลาผ่านไป 2 วัน และจำได้ 15% เมื่อระยะเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์ (สุชาย ธนวเสถียร และชูเกียรติ ศักดิ์จิรพาพงษ์, 2549 อ้างถึงใน สุภภัทร ศรีกัสนป, 2550) และแนวความคิดรูปแบบระบบความจำของ ชาร์ล จี มอริส และอัลเบิร์ต เอ เมสโต (1968) ที่กล่าวว่าความจำระยะสั้นจะสามารถเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาวได้ ถ้าผ่านกระบวนการประมวลผลและเปลี่ยนแปลง (process and transform) เช่น การทำซ้ำๆ การเข้ารหัส การเรียกคืนข้อมูลมาใช้ ในระยะเวลาที่เหมาะสม

การนำเสนอบทเรียนโดยการใช้ภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวควบคู่กับคำอธิบายตลอดบทเรียนสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและทำให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ได้ดีและง่ายขึ้น

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ มีแนวความคิดหลักในการใช้ภาพแสดงความหมายของคำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องภาพและพื้นภาพ มีการนำเสนอบทเรียนโดยการใช้ภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวควบคู่กับคำอธิบายตลอดบทเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ภาพในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการนำเสนอบทเรียนหลายรูปแบบประกอบกัน เช่นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรีประกอบ สามารถอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงในกระบวนการคิดและการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดทางพุทธิปัญญา (Clark&Mayer) การเรียนจากภาพเคลื่อนไหวมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการเรียนด้วยภาพนิ่ง (นมล โสมไชยา, 2539 อ้างถึงใน วัฒนา ผลทวี) กลุ่มนักเรียนที่เรียนการสร้างภาพโดยใช้รูปทรงเรขาคณิตเป็นสื่อ มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้รูปทรงเรขาคณิตเป็นสื่อ (พรมารินทร์ สุทธิจิตตะ, 2529 อ้างถึงใน นาถวดี นันทภินัย, 2536) การใช้ทั้งภาพและเสียง หรือภาพกับข้อความช่วยให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าการใช้ภาพหรือเสียงหรือข้อความอย่างเดียว โดยให้ผลเหมือนกันทั้งด้าน Cognitive Load และด้านประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Mayer และ Moreno, 2003 อ้างถึงใน ETR&D, Vol.53, No.3, 2005) ภาพสามารถช่วยดึงดูดความสนใจ สร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น สมบูรณ์ขึ้น และการใช้ประกอบการสรุปบทเรียนจำทำให้ผู้เรียนจดจำสาระสำคัญของเนื้อหาได้ดี (William, 1968; Brown,

Lewies และ Harclerod, 1983) ภาพส่งเสริมให้ผู้เกิดความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้เกิดจินตนาการต่อเนื่อง (Dale, 1962) การใส่คำอธิบายประกอบ (verbal innotation) ร่วมในเนื้อหาในรูปแบบคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับแนวคิดของบริบท หรือการแสดงความเชื่อมโยงของแนวคิดในบทความ สามารถเพิ่มความจำในเรื่องข้อความและแนวคิด และไม่ได้เพิ่มกระบวนการที่ไม่มีควมจำเป็นต่อการเรียนรู้ (extraneous load) อย่างมีนัยสำคัญ (Erik Wallen อ้างถึงใน ETR&D.Vol.53,2005)) แนวความคิดในด้านการเรียนการสอนของกาเย่ (Robert M.Gan'ge) และ ออซูเบล (Ausubel) ที่ว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่ได้ง่ายและสะดวก

6.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุด และเฉลี่ยกลาง ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุดและเฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างไม่มีนัยสำคัญ

กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ต่ำสุด ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การนำเสนอสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับกลุ่มผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจต่างกัน จะต้องใช้การออกแบบบทเรียนที่ต่างกัน

การออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาพและพื้นภาพ ในครั้งนี้มีแนวความคิดหลักเพื่อใช้ในการกระตุ้นความรู้เดิมของนิสิตให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้จากการปฏิบัติการออกแบบ โดยมีการออกแบบในลักษณะการเรียนเนื้อหา (tutorial) เรียงลำดับจากง่ายไปยาก ออกแบบบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ ระดับการประยุกต์ใช้เป็นหลัก โดยมีบทเรียนในระดับการวิเคราะห์และสร้างสรรค์เฉพาะส่วนท้ายของบทเรียนเท่านั้น บทเรียนจึงให้ความรู้ระดับพื้นฐานถึงปานกลาง ที่เน้นความเข้าใจและการประยุกต์ใช้มากกว่าการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าในระดับสูงสุดและระดับเฉลี่ยกลางมีแนวโน้มในการทำความเข้าใจในบทเรียน รวมทั้งแนวความคิดที่เป็นนามธรรม การวิเคราะห์ การนำไปใช้ ซึ่งเป็นระดับการเรียนรู้ขั้นสูง ตามแนวคิดการเรียนรู้ทางปัญญาของ บลูม (Bloom's Theory) และการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ทางปัญญาของ Anderson and Krathwohl (2001) ได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าในระดับต่ำสุด ดังนั้นการออกแบบการสอนและเนื้อหาในบทเรียน รวมทั้งประเภทของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เลือกใช้ในการศึกษาคั้งนี้จึงให้ผลแตกต่างอย่างไม่มีนัยยะ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าในระดับสูงสุดและระดับเฉลี่ยกลาง แต่ได้ผลดีและให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยยะในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าในระดับต่ำสุด สอดคล้องกับการวิจัยที่พบว่าการนำเสนอสื่อเพื่อให้นักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้

ความเข้าใจต่ำ สามารถเข้าใจง่าย ไม่ต้องใช้สมองในการคิดมากจะทำให้กระบวนการทางปัญญาไม่เกิดขึ้น ทำให้กลุ่มที่มีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจสูงไม่ได้ประโยชน์ ดังนั้นการเลือกวิธีการสอนจะต้องแตกต่างกันไปตามระดับความสามารถของผู้เรียน (Wolfgang Schmitz and Thotsten Rasch อ้างถึงใน ETR&D, Vol.53, No.3, 2005) การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นลำดับจากง่ายไปยากมีความสำคัญและเหมาะกับการเรียนรู้ของกลุ่มที่มีระดับความรู้ความเข้าใจต่ำ แต่จะไม่มีมีความสำคัญและไม่เหมาะกับการเรียนรู้ของกลุ่มที่มีระดับความรู้ความเข้าใจสูง (Tracey Clarke, Paul Ayres and John Sweller อ้างถึงใน ETR&D, Vol.53, No.3, 2005)

ทั้งนี้ข้อสังเกตจากการศึกษาว่า แม้ว่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติจากค่า t-test จะไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยยะในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สูงสุดและเฉลี่ยกลาง แต่เมื่อดูจากกราฟที่มีการแจกแจงระดับคะแนนแบบรายบุคคล พบว่ามีกลุ่มตัวอย่างบางคนที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงมากแตกต่างจากกลุ่มอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีระดับคะแนนใกล้เคียงกันทั้งหมด เป็นไปได้ว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาพและพื้นภาพ ในส่วนที่มีลักษณะการนำเสนอแนวความคิด ที่เป็นระดับความรู้ขั้นพัฒนาขึ้นไปจากความรู้ขั้นพื้นฐาน คือระดับการวิเคราะห์และการสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาระดับความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าในระดับสูงสุดและระดับเฉลี่ยกลางให้เกิดการเรียนรู้แบบก้าวข้ามขั้นได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ข้อเสนอแนะด้านการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

การตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน

ในระบบการเรียนการสอนนั้น การออกแบบและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมจะสามารถตอบสนองความแตกต่างด้านรูปแบบการเรียนรู้ของนิสิตแต่ละบุคคลได้ดี เพราะนิสิตสามารถเลือกลักษณะของการเรียนได้ตามที่ตนเองชอบ เช่น การชอบเรียนรู้แบบคนเดียวหรือการชอบเรียนรู้แบบเป็นกลุ่ม ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาในการเรียนรู้ได้ตามความพร้อมของตนเอง และเป็นการเพิ่มโอกาสในการทบทวน ย้อนดูบทเรียนได้ตามความสามารถหรือระดับความเร็วในการเรียนรู้ของแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

ข้อสังเกตจากการเข้าดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความสนใจในบทเรียนดี มีการย้อนดูบทเรียนไปมา กลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีความสนุกสนานเมื่ออยู่กับกลุ่มเพื่อนๆ ในการคาดเดาการจัดวางตำแหน่งองค์ประกอบในบทเรียน และกลุ่มตัวอย่างบางส่วนนั่งดูสื่อการสอนคนเดียวอย่างตั้งใจ และจากการพูดคุยสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการเรียนรู้จากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า องค์ประกอบที่ใช้ในสื่อ เช่น การใช้สีฟ้าแทนพื้นภาพในบทเรียน สามารถนำมาเป็นตัวอย่างในการอธิบายแก่นิสิตได้ดี การใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ ทำให้นิสิตทำความเข้าใจกับโจทย์การออกแบบที่ใช้รูปสี่เหลี่ยมเหมือนกันได้ดีขึ้น

การมอบหมายภาระงานในการเข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื่องจากนิสิตไม่สามารถกำกับตนเองในการเรียนรู้ได้ดีทุกคน ข้อสังเกตจากการเข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และกลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีความสนใจในบทเรียนน้อยมาก ซึ่งเป็นไปได้ว่าหากไม่มีการสร้างกรอบการเรียนรู้โดยการมอบหมายให้การเข้าสู่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนหนึ่งของภาระงานที่นิสิตทุกคนต้องทำ จะมีนิสิตบางส่วนไม่เข้าสู่สื่อการสอน ทำให้ขาดโอกาสในการเรียนรู้

การให้ผลป้อนกลับแก่นิสิต

แม้ว่าข้อได้เปรียบอย่างหนึ่งของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการให้ผลป้อนกลับในทันที แต่ผู้ทำการศึกษาเห็นว่างานออกแบบในหลาย ๆ หัวข้อ เช่น เรื่องภาพและพื้นภาพนี้ ไม่สามารถบ่งชี้ความผิดถูกของงานออกแบบได้ จึงออกแบบให้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำหน้าที่เฉพาะการให้ข้อมูลส่วนการประเมินผลและการได้รับผลป้อนกลับ จะกระทำผ่านการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียนปกติ เนื่องจากการให้ผลป้อนกลับจะมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับได้ตามความเหมาะสมของแต่ละสถานการณ์ดีกว่าการให้ผลป้อนกลับผ่านทางสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อจำกัดและมีความยืดหยุ่นน้อย

การออกแบบระดับการเรียนรู้ในบทเรียน

จากการออกแบบบทเรียน ที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ และระดับการนำไปใช้เป็นหลักนั้น จากข้อมูลผลคะแนนจากการปฏิบัติกรออกแบบที่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับเมื่อพิจารณาในรายละเอียดแบบแยกเป็นรายบุคคลพบว่า คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าต่ำสุด กลุ่มที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าในระดับสูงสุดและระดับเฉลี่ยกลาง ที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงว่าบทเรียนที่ออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษารั้งนี้ สามารถยกระดับความเข้าใจของนิสิตที่มีระดับการเรียนรู้ต่ำให้เท่ากันกับหรือดีกว่ากลุ่มนิสิตที่มีระดับการเรียนรู้ที่สูงกว่าได้

และมีกลุ่มตัวอย่างบางคนที่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงมากแตกต่างจากกลุ่มอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ดูสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีระดับคะแนนใกล้เคียงกันทั้งหมด เป็นไปได้ว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ ในส่วนที่มีลักษณะการนำเสนอแนวความคิด ที่เป็นระดับความรู้ขั้นพัฒนาขึ้นไปจากความรู้ขั้นพื้นฐาน สามารถพัฒนาระดับความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับคะแนนสอบเข้าในระดับสูงสุดและระดับเฉลี่ยกลางได้

ดังนั้นการออกแบบบทเรียนของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาออกแบบและจัดทำเพื่อระดับการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปในแต่ละบทเรียน เพื่อให้ครอบคลุมเป้าหมายในการเรียนการสอนได้ครบถ้วน เช่น บทเรียนเพื่อเพิ่มระดับความเข้าใจของกลุ่มนิสิตที่มีระดับการเรียนรู้ต่ำ บทเรียนเพื่อ

เพิ่มระดับความสามารถในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการออกแบบ บทเรียนเพื่อเพิ่มระดับความคิดสร้างสรรค์

6.2.2 ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาค้างต่อไป

การทำแบบสอบถาม

ในการทำการศึกษาค้างต่อไป ควรมีการทำแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้สามารถประเมินถึงสถานการณ์และปัจจัยในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ด้วย เช่น

- ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในด้านต่างๆ เช่น ความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งในส่วนกลางและส่วนตัว ความพร้อมของระบบเครือข่าย ความพร้อมของนิสิต
- ระดับความต้องการหรือความจำเป็นของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- รูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำในการทำการศึกษา กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจของต่อบทเรียนตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ มีข้อเสนอแนะในด้านรูปแบบหรือวิธีการที่นิสิตสนใจใฝ่บ้าง รวมทั้งข้อเสนอแนะในด้านอื่นๆ ที่อาจคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนและการเรียนการสอนของรายวิชาต่อไป

การเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนและผู้เรียน

เนื่องด้วยในการทำการศึกษาค้างนี้ออกแบบให้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำหน้าที่เฉพาะในส่วนการกระตุ้นความรู้เดิม เน้นการสอนเนื้อหาโดยการแสดงภาพให้เห็นอย่างชัดเจน โดยใช้การทำแบบทดสอบผ่านการปฏิบัติการออกแบบตามโจทย์การออกแบบ และนิสิตจะได้รับการประเมินผลและรับผลป้อนกลับจากการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงจากอาจารย์ผู้สอนผ่านห้องเรียนปกติ

แต่จุดเด่นและข้อได้เปรียบอย่างหนึ่งของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ e-learning คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ เช่น การให้ทำแบบทดสอบ การประเมินผล การให้ผลป้อนกลับ ซึ่งจะสามารถกระตุ้นความสนใจ และตอบสนองการเรียนรู้ที่แตกต่างของผู้เรียนได้ดี ดังนั้นในการทำการศึกษาค้างต่อไป ควรมีการศึกษาและออกแบบรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนและผู้เรียนในลักษณะและรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดระบบการเรียนการสอนแบบ e-learning ที่สมบูรณ์

การศึกษารูปแบบของบทเรียนหรือวิธีดำเนินการเรียนการสอนแบบต่างๆ ที่ส่งผลต่อกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

ในการทำการศึกษาค้างต่อไปอาจทำการศึกษาถึงรูปแบบต่างๆ ของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือรูปแบบ วิธีการในการดำเนินการเรียนการสอนแบบต่างๆ ที่อาจจะส่งผลต่อกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความรู้ความเข้าใจต่างกัน เช่น การออกแบบลำดับขั้นของเนื้อหา ลักษณะของการให้ข้อมูล รูปแบบ

ของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การควบคุมบทเรียน การออกแบบบทเรียนที่มีจุดประสงค์ที่แตกต่าง
กัน เช่น บทเรียนเพื่อการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ หรือเพิ่มระดับความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้หา
แนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนและรูปแบบของการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่นิสิตทุกคน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2548.

กิตติ เพ็ญภาคกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำในการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีความเร็วจังหวะของเสียงดนตรีประกอบแตกต่างกัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545.

เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก. ผลของการนำเสนอวินโดว์ร่วมกับการจัดโครงสร้างเนื้อหาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ที่มีต่อการใช้ความรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2541.

กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์, 2545.

จิรดา บุญอารยะกุล. การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. วิธีวิทยาการออกแบบ การเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: เทพนิมิตการพิมพ์, 2544.

ดิเรก ธีระภูธร. การใช้กลวิธีในการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2546.

ทิพย์สุดา ปทุมานนท์. ภาษาภาพ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ทิพย์สุดา ปทุมานนท์. การจัดองค์ประกอบและที่ว่าง. กรุงเทพมหานคร: 49 กราฟฟิก แอนด์พับลิเคชันส์, 2535.

ทิศนา เขมมณี. รูปแบบการเรียนการสอน ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

นงนุช คำนึ่งธรรม. การสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “น้ำกับชีวิต” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล. 2545

บุญธรรม กิจปรีดาภิรุทธิ์. สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2543.

- ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ. ผลการสอนวิชาการออกแบบกราฟิก 7 ด้วยวิธีบูรณาการซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์กราฟิก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. ผลของการเชื่อมโยงและรูปแบบเว็บเพจในการเรียนการสอนด้วยเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และการถ่ายโอนการเรียนรู้ ของนักศึกษาที่มีกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2534.
- พรณี ชูทัยเจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: ดันอ้อ แกรมมี่, 2538.
- ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์. ผลการบูรณาการการสอนโครงงานออกแบบในวิชาออกแบบพาณิชย์ศิลป์โดยอินเทอร์เน็ตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต วิชาเอกศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543.
- มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนรายวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น : จากองค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543.
- เมธี เพื่อนทอง. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความคิดสร้างสรรค์กับจินตภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2534.
- โยธิน จี๊งวาท. ผลการสอนกระบวนการออกแบบในวิชาทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีต่อความเข้าใจขั้นตอนการออกแบบและผลงานของนักศึกษา โปรแกรมศิลปกรรม ระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2534.
- เลอสม สถาปิตานนท์. การออกแบบคืออะไร. กรุงเทพมหานคร: 49 กราฟฟิค & พับบลิคേഷันส์, 2537.
- เลอสม สถาปิตานนท์. การออกแบบเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: ด้านสุทธาการพิมพ์, 2540.
- เลอสม สถาปิตานนท์. เทคนิคในการออกแบบ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งมหาจุฬาลงกรณ์, 2539.
- วิชิต เทพประสิทธิ์. การเลือกใช้สื่อตามความสามารถของผู้เรียนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (online) แหล่งที่มา: <http://gotoknow.org/blog/useit/54090> (7 สิงหาคม 2551)
- วิชิต เทพประสิทธิ์. การประยุกต์ใช้ทฤษฎี visual/verbal ในการออกแบบบทเรียน CAI (online) แหล่งที่มา: <http://gotoknow.org/blog/useit/54090> (7 สิงหาคม 2551)
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง, อรรถชัย ณ ตะกั่วทุ่ง และวิชุดา รัตนเพียร. การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : รายงานผลการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
- สุวภัทร ศรีกัสนสป. การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต : กรณีศึกษา วิชาปฏิบัติการออกแบบ รหัส 25011117. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550.
- สำราญ คุ่มกลิ่นวงษ์. ผลของการให้คำแนะนำในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2539.
- อนุชัย วีระเรืองไชยศรี. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนของการเรียนในมหาวิทยาลัยเสมือน ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542
- อารีย์ พันธุ์มณี. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: ดันอ้อ, 2534
- อินทิรา พรหมพันธุ์. การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเบรนเบสต์ในวิชาการออกแบบ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550.
- เอกวัฒน์ สุวันทโรจน์. ผลของการสอนวิชา จิตรกรรม 1 (ศ015) เรื่องแสงและเงา โดยบูรณาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545.

ภาษาอังกฤษ

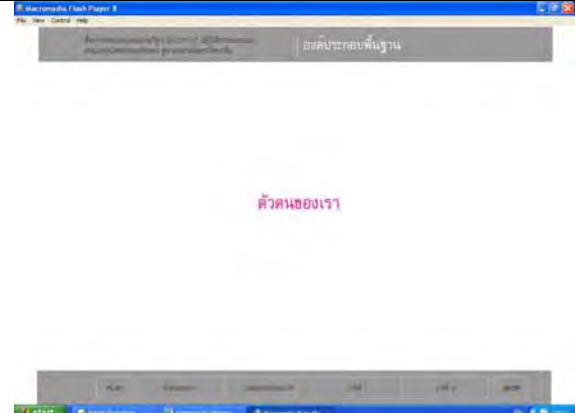
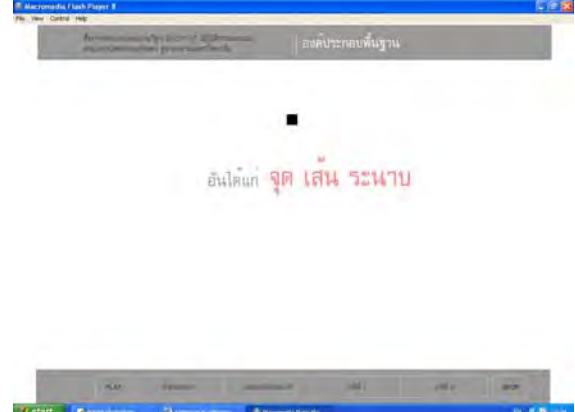
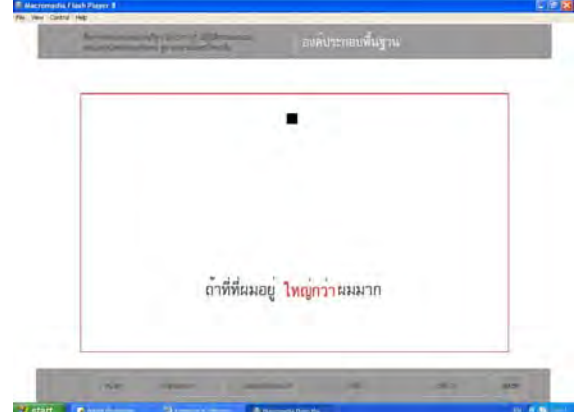
- Arnheim, Rudolf, Art and visual perception, London: Latimer Trend & Co., Ltd Whitstable, 1969.
- Edmund Burke Feldman. Art as image and idea. New Jersey: Prentice-Hall, inc., 1967.
- Gary R. Marrison, Gary J. Anglin. Research on cognitive load theory and its design implication for e-learning. ETR&D 53 (2005), 94-104.
- Kepes, Gyorgy. Education of vision. London: Studio Vista, 1965.
- Kepes, Gyorgy. Language of vision. USA: Paul Theobald, 1951.
- Mayer, Richard E. Introduction to multimedia learning (online). 2005. Available from: <http://www.cup.cam.ac.uk/us/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521838733&ss=exc> (2008, August 7)
- M. Gagne, Robert., W. Wager, Walter., C. Golas, Katharine., and M. Keller, John. Principle of instructional design. USA: Thomson Wardsworth, 2005.


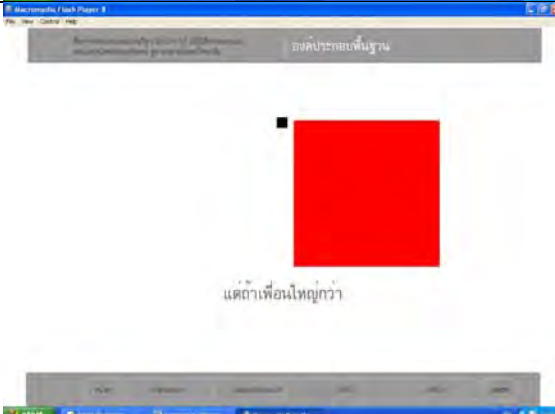
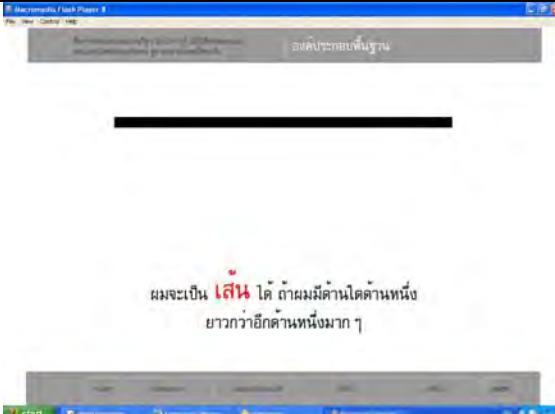
- Monica W.Tracey and Rita C.Richey. ID model construction and validation: a multiple intelligences case. Education tech research dev 55:369-390. 2007.
- Najjar, Lawrence J.. Principle of educational multimedia user interface design (online). 1998. Available from: <http://www.informatikdidaktik.de/HyFISCH/Multimedia/Learning/MMDesignNajjar.htm> (2008, August 7)
- Robert M.Gagne' and Leslie J.Briggs. Principle of instructional design. USA: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973.
- Shank, Patti. The value of multimedia in learning (online). Available from: <http://www.adobe.com/designcenter/thinktank/valuemedia/> (2008, August 7)
- Spencer, Ken. The psychology of educational technology and instructional media. London and New York: Routledge, 1988.
- Travers, Robert M.W.. Man's information system. Pennsylvania: Chandler Publishing Company, 1970.
- Wong, Wucius. Principle of two dimension design. Hong Kong: Everbest Printing Co.,Ltd., 1987.
- Rena Low and John Sweller. The modality principle in multimedia learning. In Richard E., The Cambridge handbook of multimedia learning, 147-155. New York: Cambridge University Press, 2005.

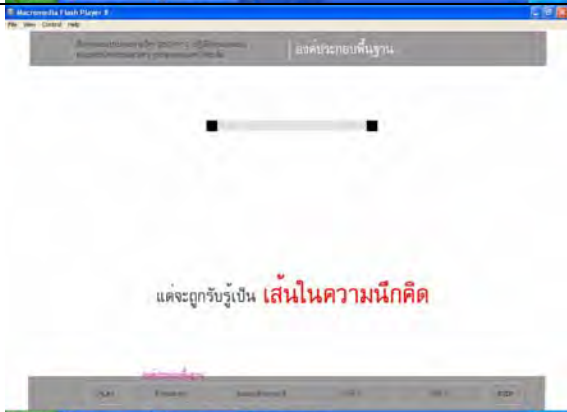
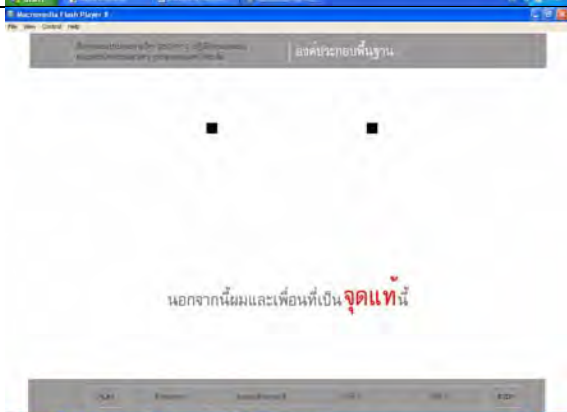
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพและพื้นภาพ

Figure & Ground Part I

ภาพ	คำบรรยาย
	<p>ตอนที่ 1</p> <p>ผมและเพื่อน</p> <p>ตัวตลกของเรา</p> <p>สวัสดีครับ</p>
	<p>ผมคือองค์ประกอบพื้นฐานในภาพที่คุณเห็น</p> <p>ในธรรมชาติ ในสภาพแวดล้อมตัวคุณ</p> <p>อันได้แก่ จุด เส้น ระนาบ</p> <p>แล้วคุณจะมีรู้มัยว่าผมคืออะไร</p> <p>จะรู้ได้เมื่อคุณรู้ว่าผมอยู่ที่ไหน กับใคร</p>
	<p>ถ้าที่ผมอยู่ ใหญ่กว่าผมมาก</p> <p>ผมเป็น จุด</p>

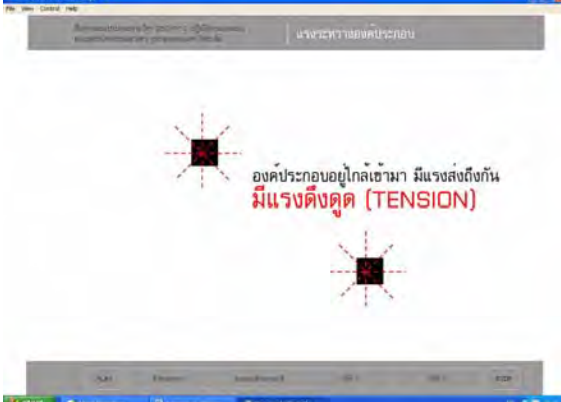
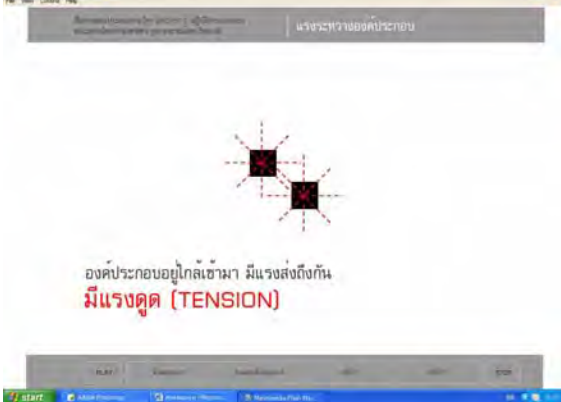
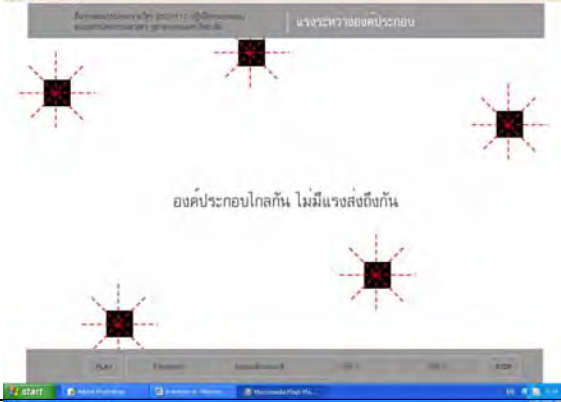
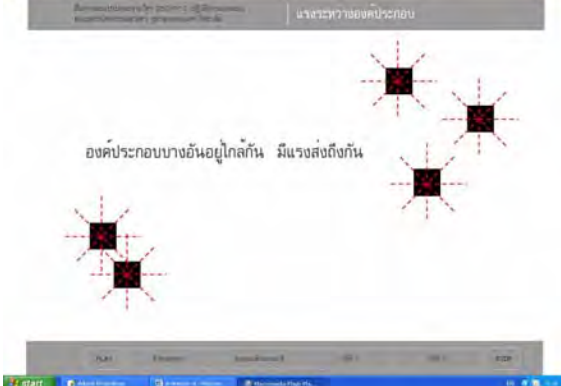
	<p>แต่ถ้าใหญ่กว่าผมไม่มาก ผมเป็น ระหาบ หรือมีเพื่อนที่เล็กกว่า ผมยังคงเป็นระหาบ</p>
	<p>แต่ถ้าเพื่อนใหญ่กว่า ผมก็กลายเป็นจุดได้อีก</p>
	<p>แล้วผมจะเป็นเส้นได้หรือไม่ ผมจะเป็นเส้นได้ ถ้าผมมีด้านใดด้านหนึ่ง ยาวกว่าอีกด้านหนึ่งมาก ๆ</p>
	<p>แต่ถึงผมจะมีรูปร่างเช่นเดิม ผมก็ทำให้เกิดเส้นได้</p>

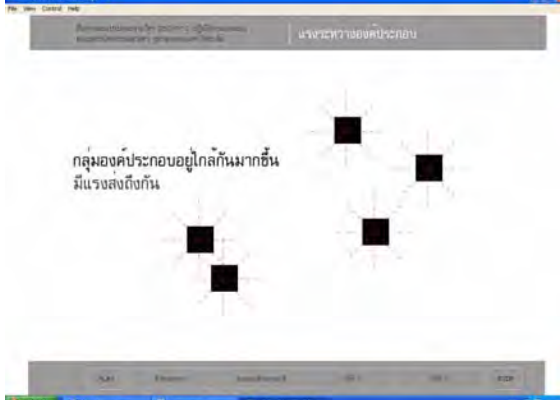
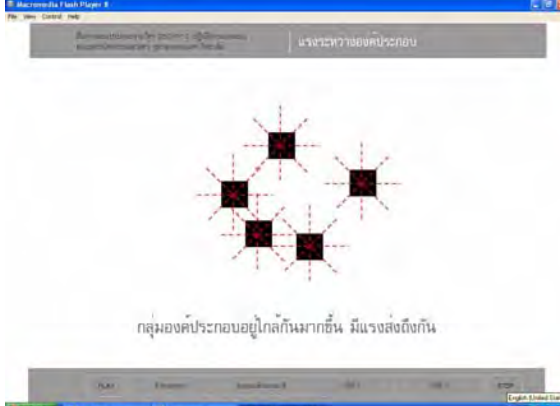

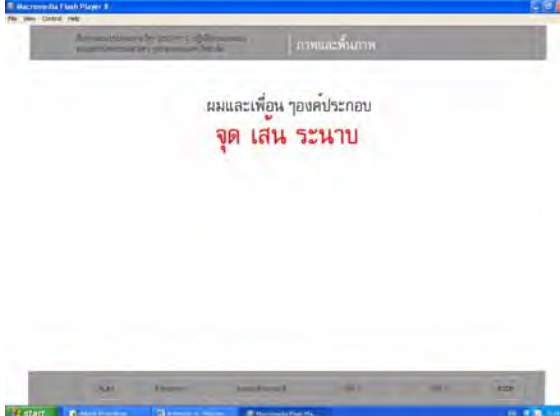
	<p>ถ้าผมมีเพื่อนมาอยู่ในแนวเดียวกัน ไม่ไกลกัน ผมและเพื่อนยังมองเห็นเป็นจุดแท้</p> <p>VISUAL ELEMENT</p>
	<p>แต่จะถูกรับรู้เป็น เส้นในความนึกคิด</p> <p>CONCEPTUAL ELEMENT</p>
	<p>เมื่อมีจุดแท้มากขึ้น อยู่ใกล้กันมากขึ้น เส้นในความนึกคิด ก็ยิ่งชัดขึ้น</p>
	<p>นอกจากนี้ผมและเพื่อนที่เป็นจุดแท้ สามารถถูกรับรู้ เป็นระนาบในความนึกคิดได้ เช่นกัน</p>

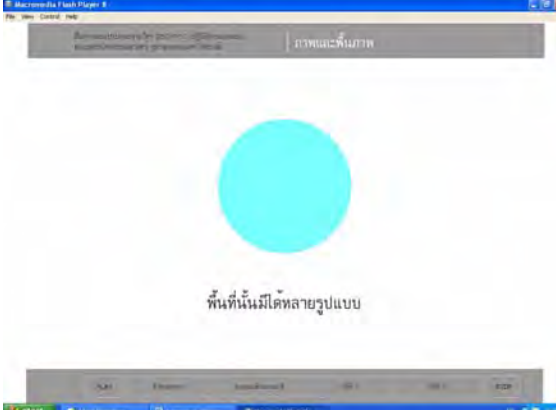
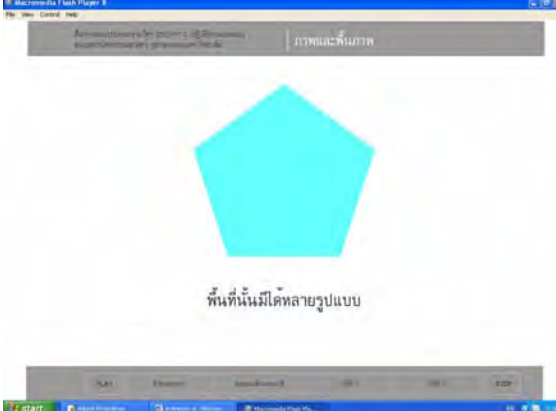
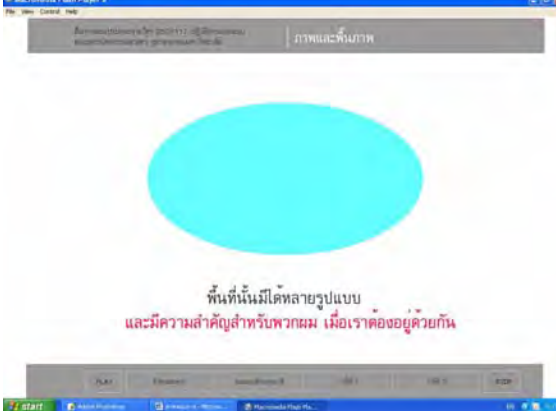
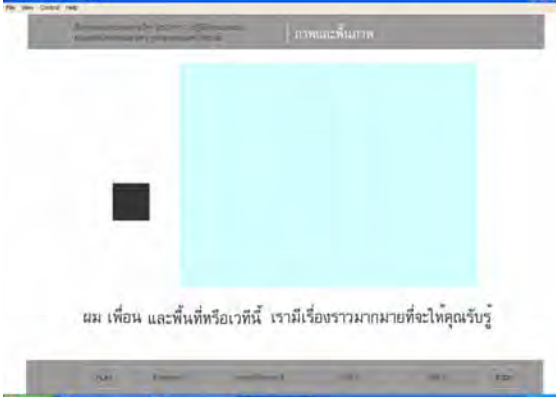
	<p>เมื่อมีเพื่อนมากขึ้น อยู่ใกล้กันมากขึ้น ระนาบในความนึกคิด ก็ยิ่งชัดขึ้น</p>
	<p>คุณสมบัตินี้ เพื่อนผมที่เป็นเส้นแท้ ก็มีเช่นกัน เมื่อเส้นแถมที่อยู่ใกล้กัน จะถูกรับรู้เป็นระนาบในความนึกคิด</p>

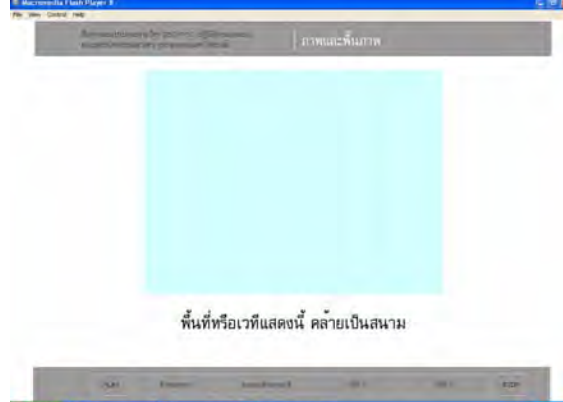
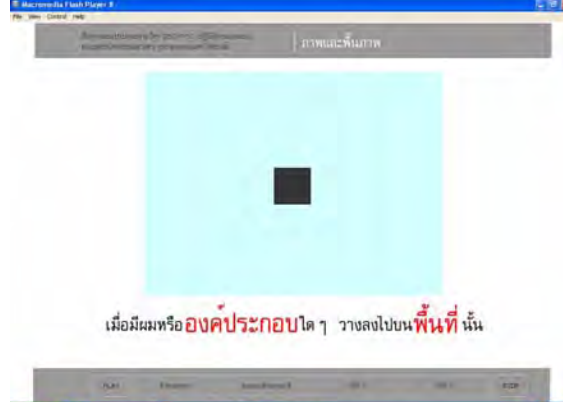


	<p>เมื่อมี เส้นแถมมากขึ้น อยู่ใกล้กันมากขึ้น</p>
	<p>ระนาบในความนึกคิดก็ยิ่งชัดขึ้น</p>
	<p>เมื่อมีเส้นแถมอยู่ใกล้กันมากขึ้น</p>
	<p>ระนาบในความนึกคิดก็ยิ่งชัดขึ้น</p>

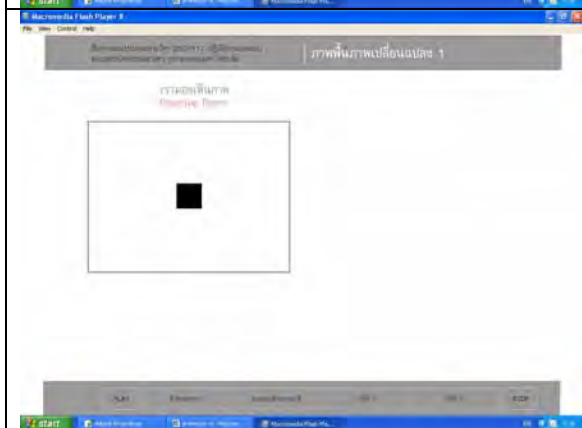
	<p>แรงระหว่างเรา</p>
	<p>ผมและเพื่อน ๆ องค์ประกอบพื้นฐาน อันได้แก่ จุด เส้น ระนาบ พวกเราทุกองค์ประกอบ มีแรงในตัวเอง</p>
	<p>คุณมองไม่เห็นแรง แต่รับรู้ถึงแรงนั้นได้ แรงในตัวเอง ของทุกองค์ประกอบ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ</p>
	<p>องค์ประกอบอยู่ใกล้กัน ไม่มีแรงส่งถึงกัน รับรู้เป็น 2 องค์ประกอบ ไม่มีความสัมพันธ์</p>

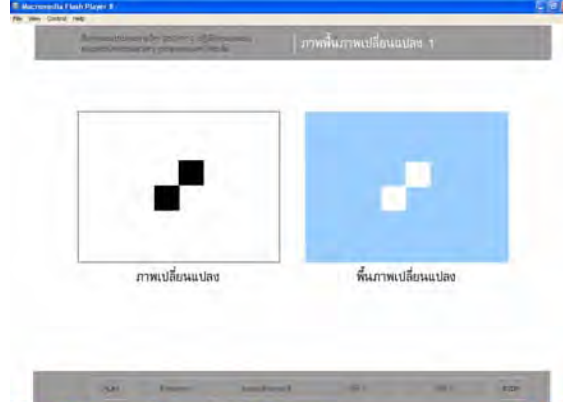
 <p>องคประกอบอยู่ใกล้เข้ามา มีแรงส่งถึงกัน มีแรงดึงตูด (TENSION)</p>	<p>องคประกอบอยู่ใกล้เข้ามา มีแรงส่งถึงกัน มีแรงดึงตูด (TENSION) รับรู้เป็น 2 องคประกอบ มีความสัมพันธ์</p>
 <p>องคประกอบอยู่ใกล้เข้ามา มีแรงส่งถึงกัน มีแรงตูด (TENSION)</p>	<p>องคประกอบอยู่ใกล้เข้ามา มีแรงส่งถึงกัน มีแรงดึงตูด (TENSION) รับรู้เป็น 1 กลุ่มองคประกอบ</p>
 <p>องคประกอบไกลกัน ไม่มีแรงส่งถึงกัน</p>	<p>องคประกอบไกลกัน ไม่มีแรงส่งถึงกัน รับรู้เป็น 5 องคประกอบ ไม่มีความสัมพันธ์</p>
 <p>องคประกอบบางอันอยู่ใกล้กัน มีแรงส่งถึงกัน</p>	<p>องคประกอบบางอันอยู่ใกล้กัน มีแรงส่งถึงกัน มีแรงดึงตูด (TENSION) รับรู้เป็น 2 กลุ่มองคประกอบ ที่ไม่มี ความสัมพันธ์กัน</p>

	<p>กลุ่มองค์ประกอบอยู่ใกล้กันมากขึ้น มีแรงส่งถึงกัน</p>
	<p>กลุ่มองค์ประกอบอยู่ใกล้กันมากขึ้น มีแรงส่งถึงกัน</p>
	<p>ผมและเพื่อนบนเวที</p>
	<p>ผมและเพื่อน องค์กรประกอบ จุด เส้น ระนาบ พวกเราต้องการ พื้นที่หรือเวทีแสดง</p>

	<p>พื้นที่นี้มีได้หลายรูปแบบ</p>
	
	<p>และมีความสำคัญสำหรับพวกผม เมื่อเราต้องอยู่ด้วยกัน</p>
	<p>ผม เพื่อน และพื้นที่หรือเวทีนี้ เรามีเรื่องราวมากมายที่จะให้คุณรับรู้ ผมขอเลือกพื้นที่ สีเหลี่ยมผืนผ้า ที่คุณคุ้นเคยนี้ เป็นเวทีเรื่องราวของเรา</p>

	<p>พื้นที่หรือเวทีแสดงนี้ คล้ายเป็นสนาม</p>
	<p>เมื่อมีผมหรือองค์ประกอบใดๆ วางลงไปบนพื้นที่นั้น ผมจะเป็นภาพ และพื้นที่นั้นเป็นพื้นภาพทันที</p>
	<p>ผมเป็นภาพ Figure ภาพมีรูปร่าง Positive Form</p>
	<p>เขาเป็นพื้นภาพ</p>

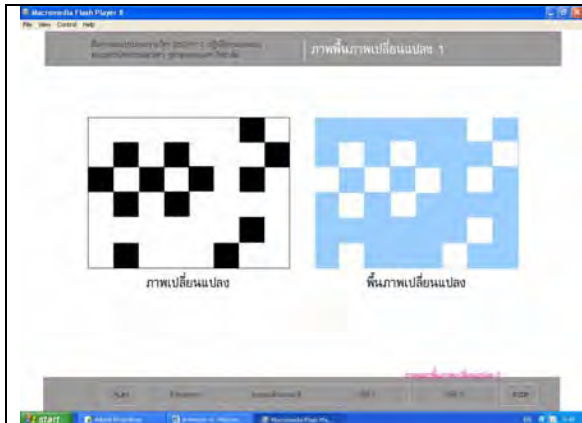
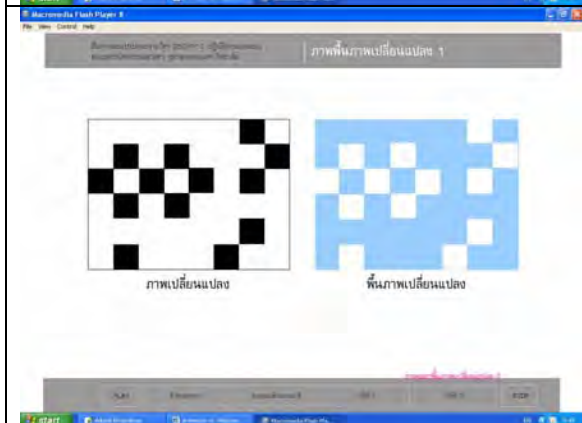
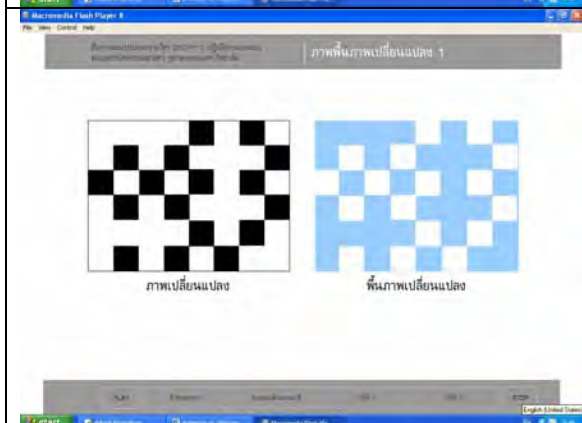
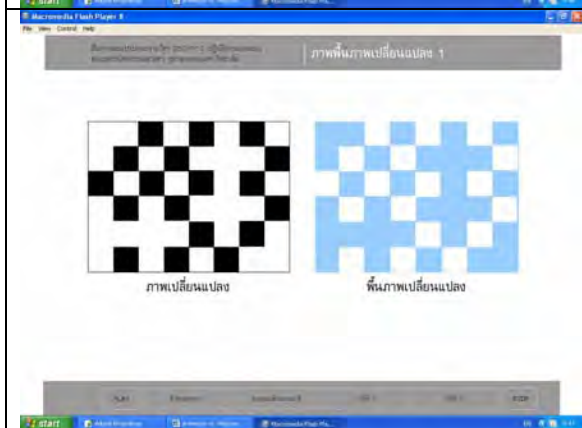
	<p>พื้นที่ภาพมีรูปร่าง แต่เป็นรูปร่างจากพื้นที่ที่เหลือ</p>
	<p>เรารับรู้รูปร่างของพื้นที่ภาพ Negative Space</p>
	<p>เวทีที่ 1</p>
	<p>เรามองเห็นภาพ Positive Form</p>

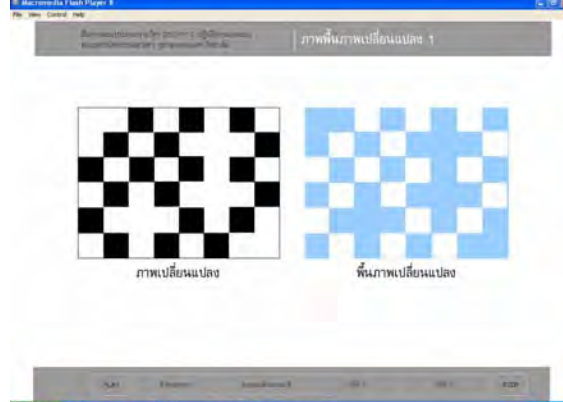
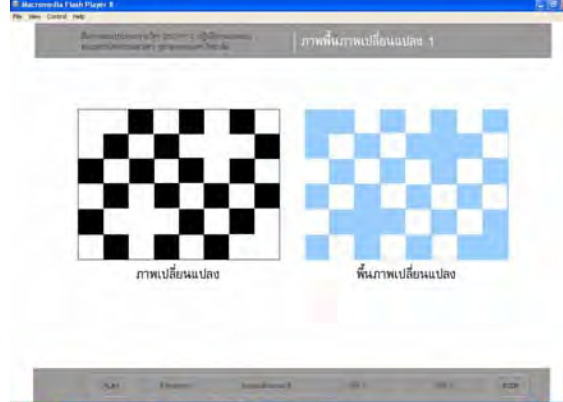
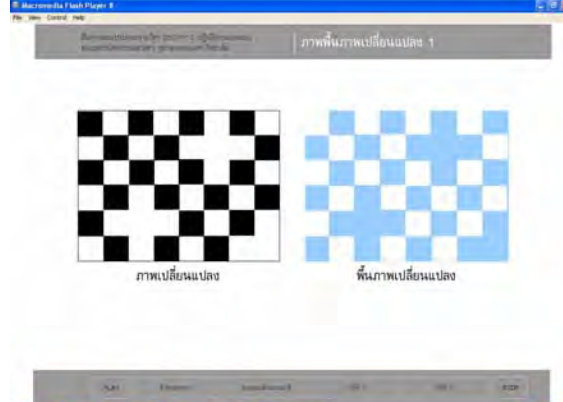
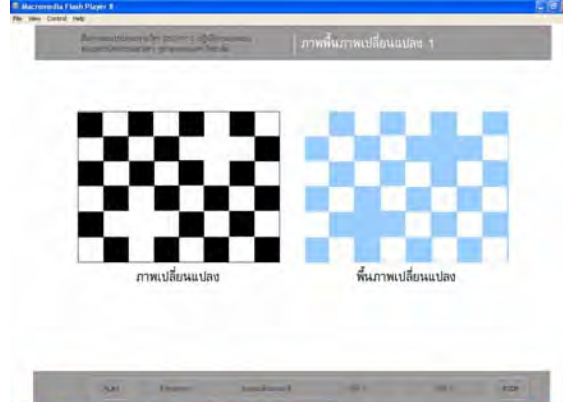
	<p>เรารับรู้รูปร่างของพื้นภาพ Negative Form</p> <p>เมื่อภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลงเสมอ</p>
	<p>มีองค์ประกอบ มีพื้นที่สำหรับองค์ประกอบ</p>
	<p>เกิดภาพ เกิดรูปร่างของพื้นภาพ</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

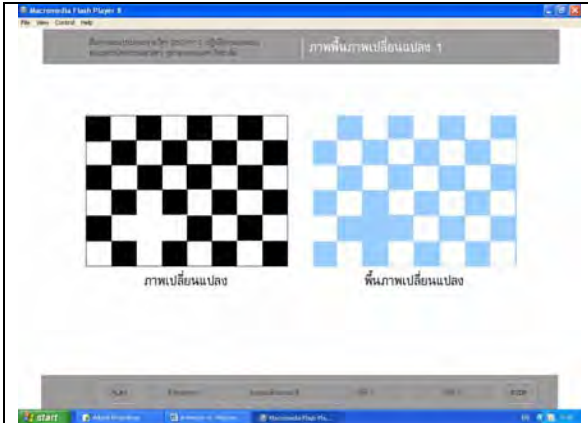
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

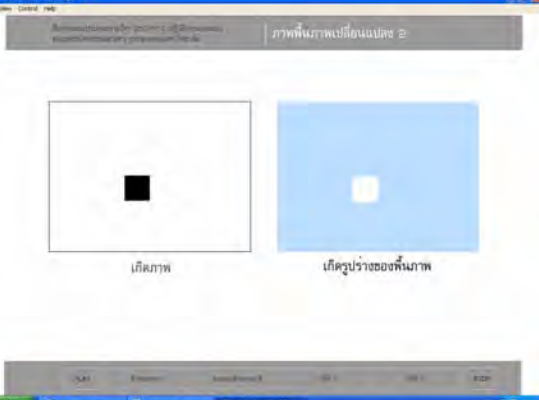
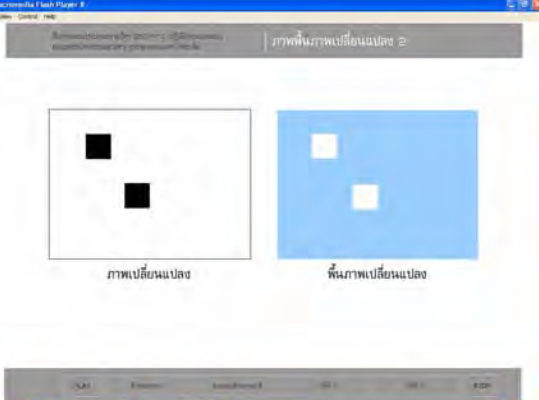
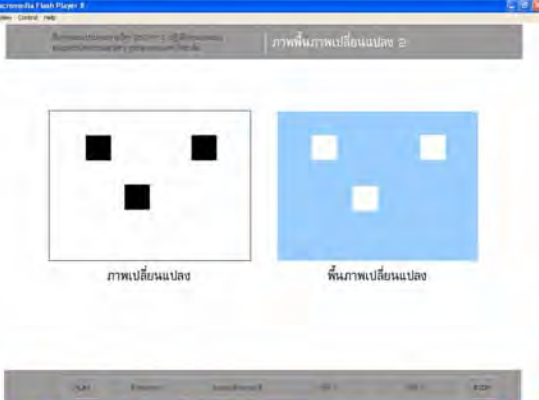
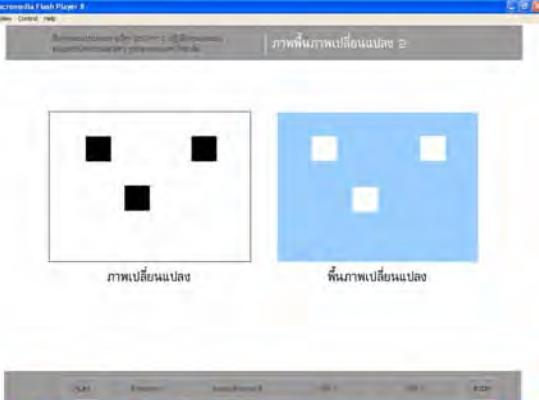
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

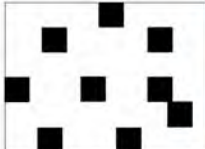



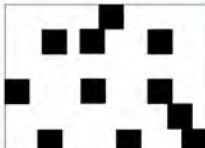



	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

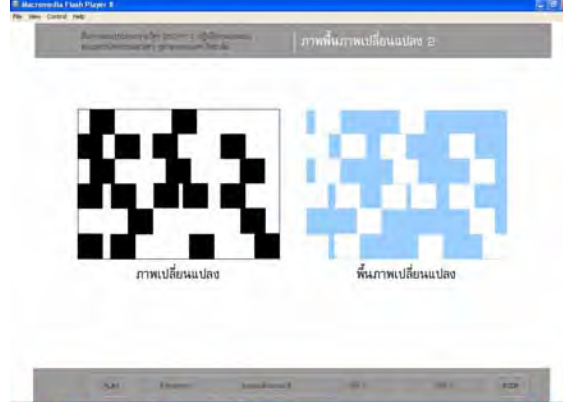
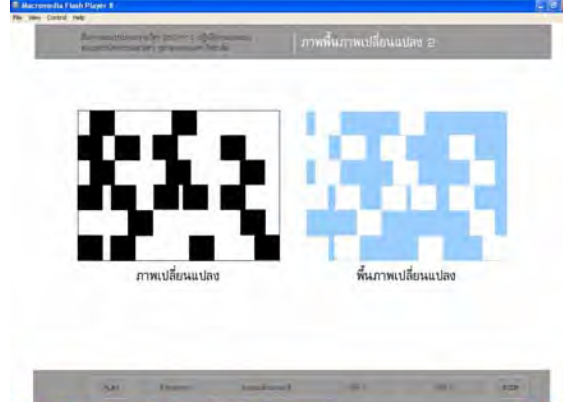
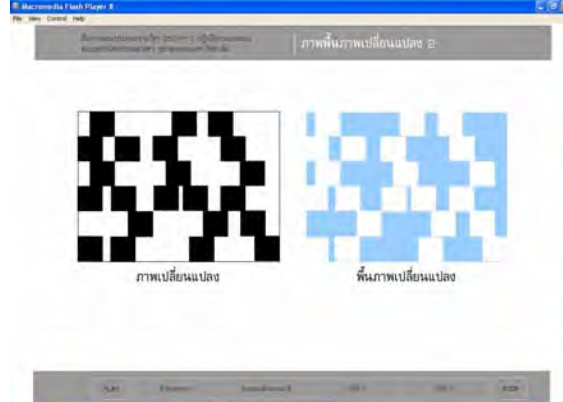
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
---	--

 <p>ภาพพื้นภาพเปลี่ยนแปลง ๑</p> <p>เกิดภาพ</p> <p>เกิดรูปร่างของพื้นภาพ</p>	เกิดภาพ เกิดรูปร่างของภาพ
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง</p> <p>พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง</p> <p>พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง</p> <p>พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง





	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง</p>  <p>พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง</p>  <p>พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง</p>  <p>พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง</p>  <p>พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง

	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง

 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
 <p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>



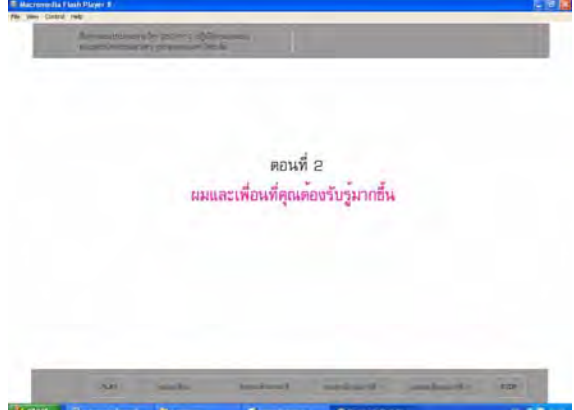
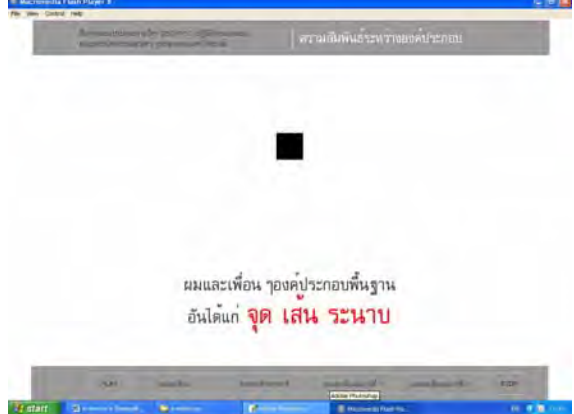

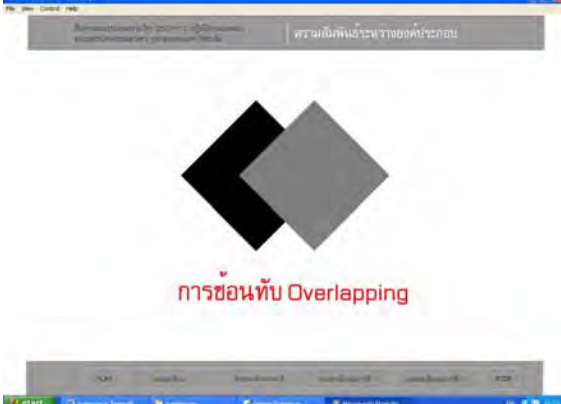
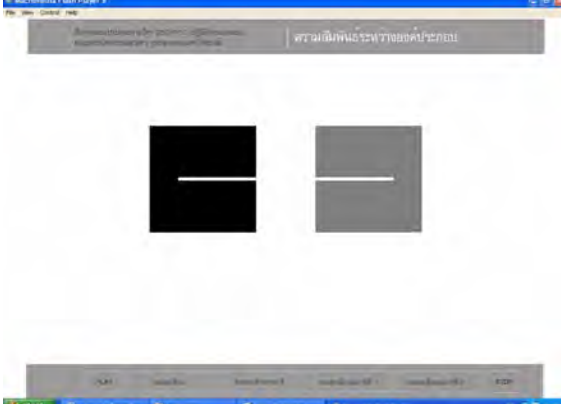
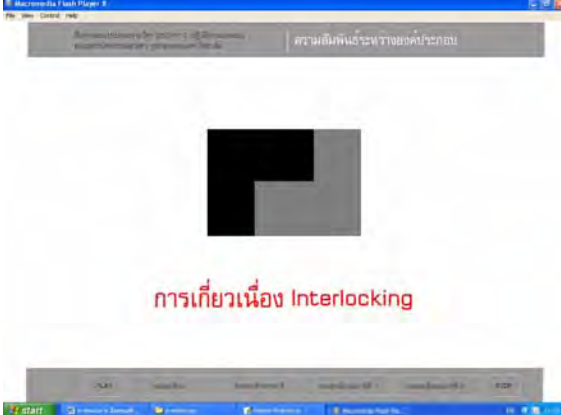
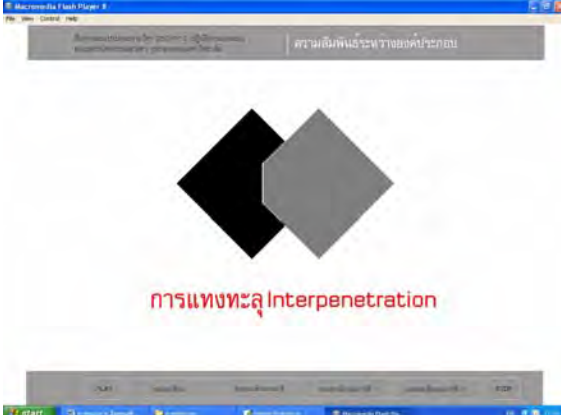
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
<p>ยังมีเรื่องราวที่อยากให้คุณได้รับรู้ พบกันอีกใน Figure & Ground part 2 นะครับ สวัสดีครับ</p>	<p>ยังมีเรื่องราวที่อยากให้คุณได้รับรู้ พบกันอีกใน Figure & Ground part 2 นะครับ สวัสดีครับ</p>

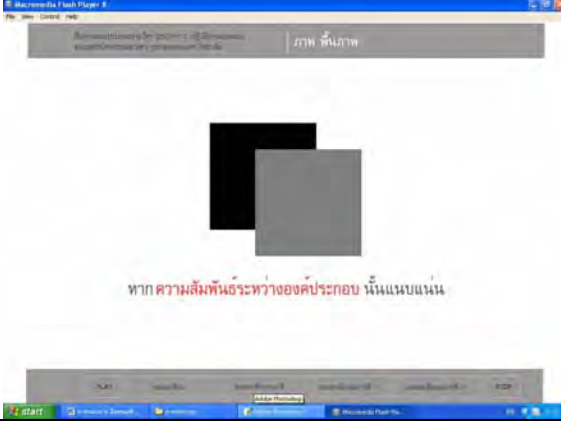
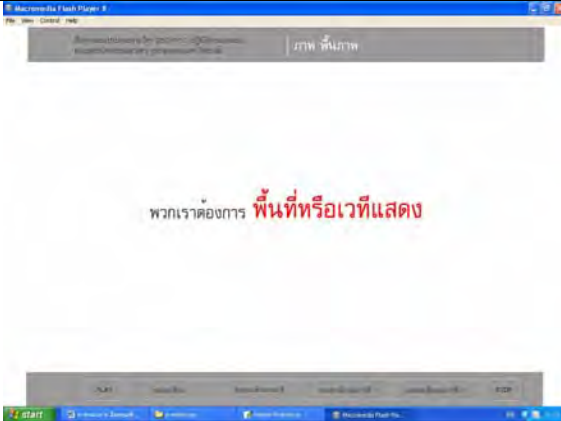
Figure & Ground Part II

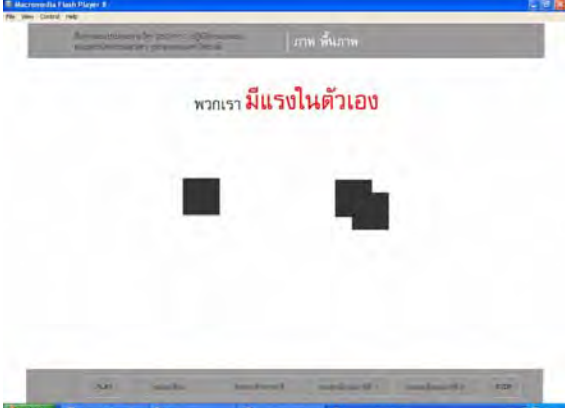
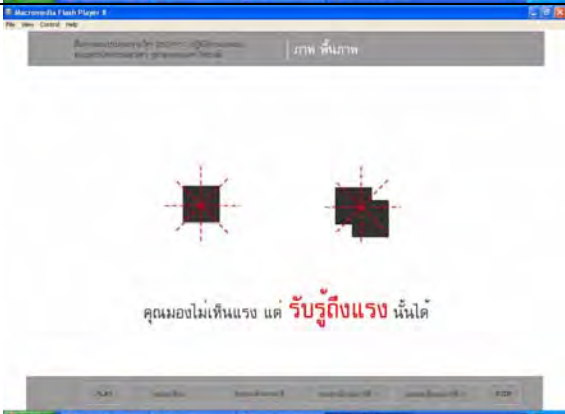
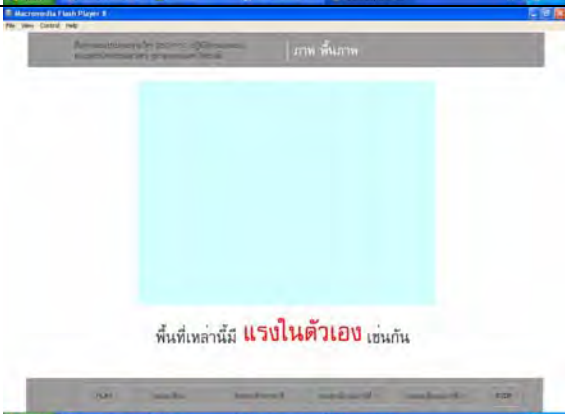
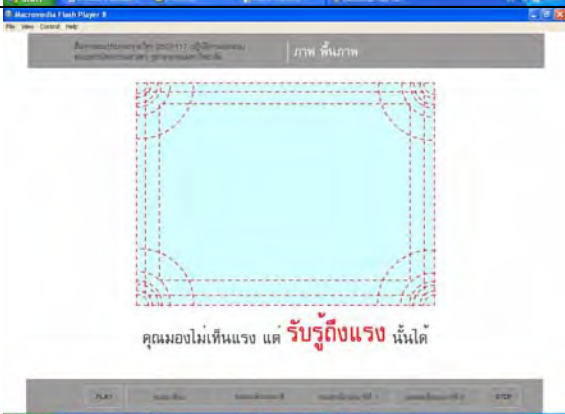
ภาพ	คำบรรยาย
	<p>ผมและเพื่อน</p> <p>ตอนที่ 2</p> <p>ผมและเพื่อนที่คุณต้องรับรู้มากขึ้น</p>
	<p>ผมและเพื่อน</p> <p>พวกเราทุกองค์ประกอบ มีแรงในตัวเอง</p>
	<p>คุณมองไม่เห็นแรง แต่รับรู้ถึงแรงนั้นได้</p> <p>แรงในตัวเองของทุกองค์ประกอบ</p> <p>สร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ</p>

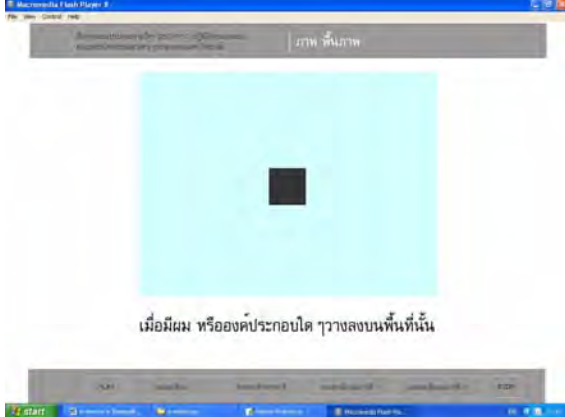
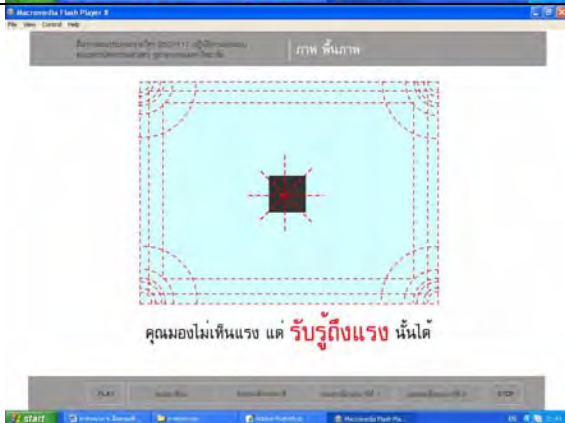
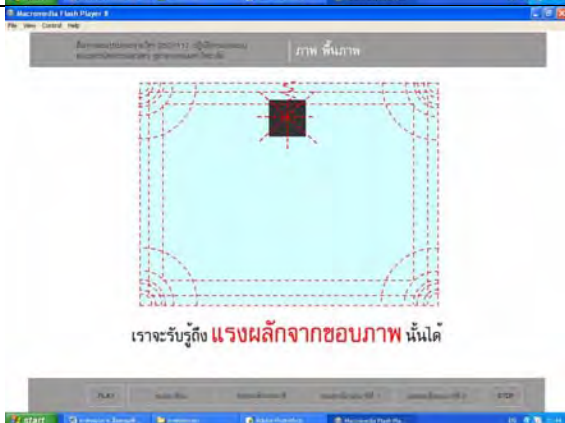
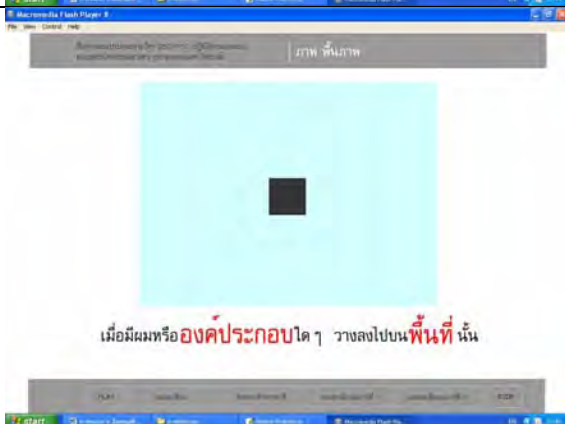
	<p>เมื่อผมมีเพื่อน มีองค์ประกอบมากกว่า 1</p> <p>มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ</p> <p>แรงดึงดูด</p> <p>(Tension)</p>
	<p>การสัมผัส</p> <p>Contact</p> <p>ด้านสัมผัสด้าน</p>
	<p>มุมสัมผัสมุม</p>
	<p>มุมสัมผัสด้าน</p>

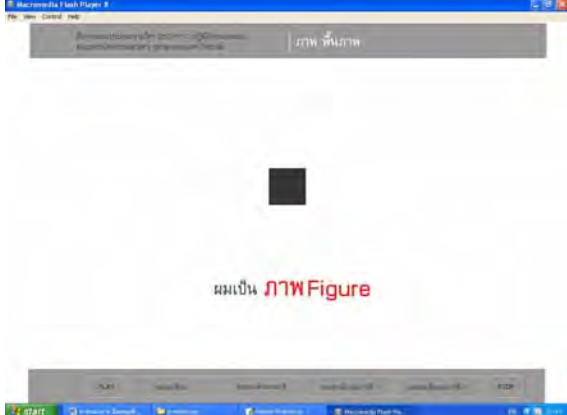
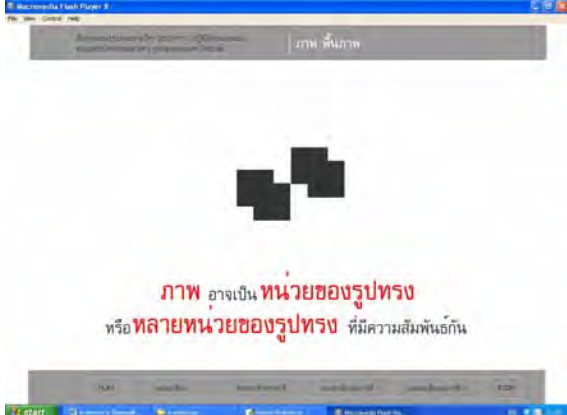

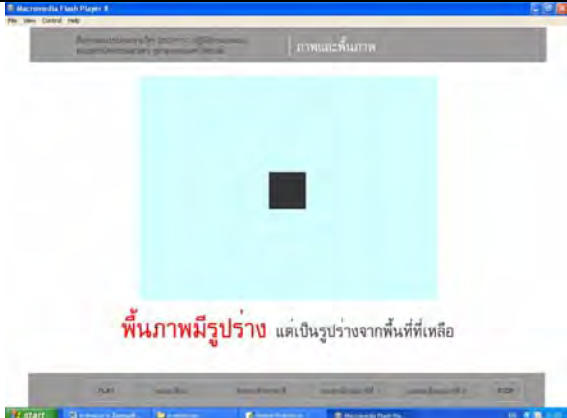
 <p>การซ้อนทับ Overlapping</p>	<p>การซ้อนทับ Overlapping</p>
 <p>การเกี่ยวเนื่อง Interlocking</p>	
 <p>การแทงทะลุ Interpenetration</p>	<p>การเกี่ยวเนื่อง Interlocking</p>
 <p>การแทงทะลุ Interpenetration</p>	<p>การแทงทะลุ Interpenetration</p>

	
	<p>การสอดประสาน Interacing</p>
	<p>ผมและเพื่อนบนเวที</p>
	<p>เมื่อมีองค์ประกอบมากกว่า 1 มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ</p>

	<p>หากความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบนั้น แนบแน่น</p>
	<p>พวกเขาต้องการพื้นที่หรือเวทีแสดง</p>
	<p>พื้นที่นั้นมีได้หลายรูปแบบ</p>
	<p>และมีความสำคัญสำหรับพวกผม เมื่อเราต้องอยู่ด้วยกัน</p>

	<p>ผมและเพื่อนๆ องค์กรประกอบ</p> <p>จุด เส้น ระนาบ หรือหน่วยของรูปทรง</p> <p>พวกเรามีแรงในตัวเอง</p>
	<p>คุณมองไม่เห็นแรง แต่รับรู้ถึงแรงนั้นได้</p>
	<p>พื้นที่เหล่านี้มี แรงในตัวเอง เช่นกัน</p>
	<p>คุณมองไม่เห็นแรง แต่รับรู้ถึงแรงนั้นได้</p>

 <p>เมื่อมีผม หรือองค์ประกอบใด ๆ วางลงบนพื้นที่นั้น</p>	<p>พื้นที่หรือเวทีแสดงนี้ คล้ายเป็นสนามของแรง เมื่อมีผมหรือองค์ประกอบใดๆ วางลงบนพื้นที่นั้น</p>
 <p>คุณมองไม่เห็นแรง แต่ รับรู้ถึงแรง นั้นได้</p>	<p>คุณมองไม่เห็นแรง แต่รับรู้ถึงแรงนั้นได้</p>
 <p>เราจะรับรู้ถึง แรงผลักจากขอบภาพ นั้นได้</p>	<p>เมื่อผมหรือองค์ประกอบใดๆ เคลื่อนที่เข้าใกล้กับขอบพื้นที่นั้น เราจะรับรู้ถึงแรงผลักจากขอบภาพนั้นได้</p>
 <p>เมื่อมีผมหรือองค์ประกอบใด ๆ วางลงไปบนพื้นที่นั้น ผมจะเป็นภาพ และพื้นที่นั้นเป็นพื้นภาพทันที</p>	<p>เมื่อมีผมหรือองค์ประกอบใดๆ วางลงไปบนพื้นที่นั้น ผมจะเป็นภาพ และพื้นที่นั้นเป็นพื้นภาพทันที</p>

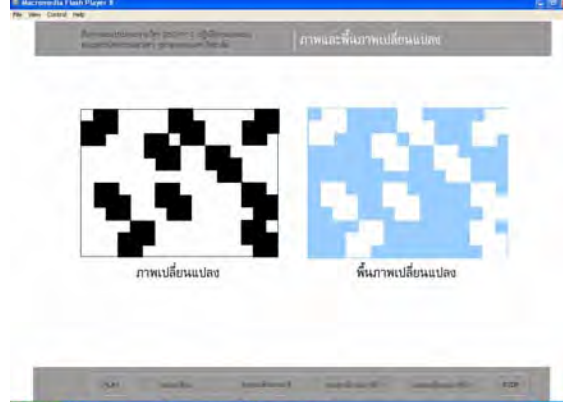
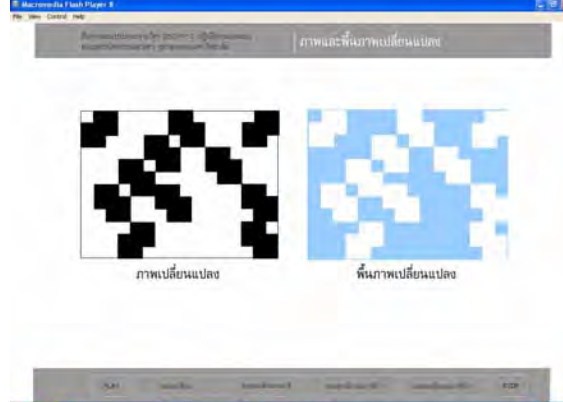
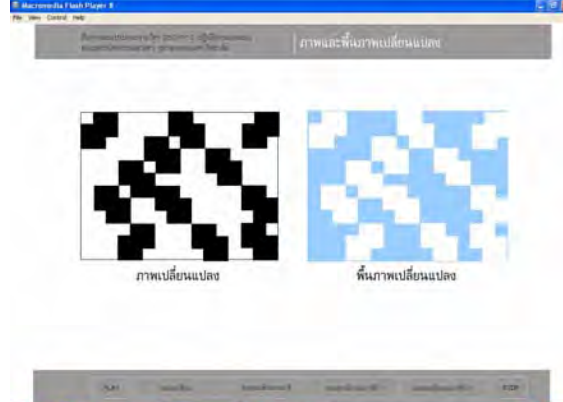
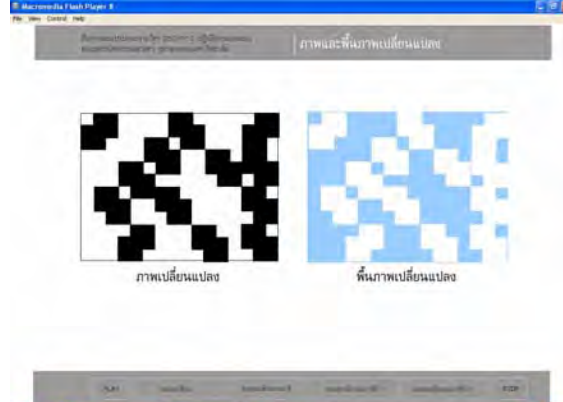
	<p>ผมเป็นภาพ Figure</p> <p>ภาพ ซึ่งมีพลังมากกว่ามองเห็นเหมือนอยู่ข้างหน้าหรือเหมือนรูปที่ถูกเจาะ</p> <p>ภาพอาจเป็นองค์ประกอบเดียว เช่นผมตอนนี้หรือผมกับเพื่อนๆ หลายองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน</p>
	<p>ภาพอาจเป็นหน่วยของรูปทรง หรือ หลายหน่วยรูปทรงที่มีความสัมพันธ์กัน</p> <p>ภาพมีรูปร่าง Positive Form</p>
	<p>เขาเป็นพื้นภาพ</p> <p>พื้นภาพมีพื้นที่มากกว่า แต่มีพลังน้อยกว่าภาพดูเหมือนเป็นที่ราบหรือที่ว่าง</p>
	<p>พื้นภาพมีรูปร่าง แต่เป็นรูปร่างจากพื้นที่ที่เหลือ</p>

	<p>เรารับรู้รูปร่างของพื้นที่ภาพ Negative Space</p>
	<p>ผมและเพื่อนบนเวทีที่ 1</p>
	<p>เรามองเห็นภาพ Positive Form</p>
	<p>เรารับรู้รูปร่างของพื้นที่ภาพ Negative Form</p>

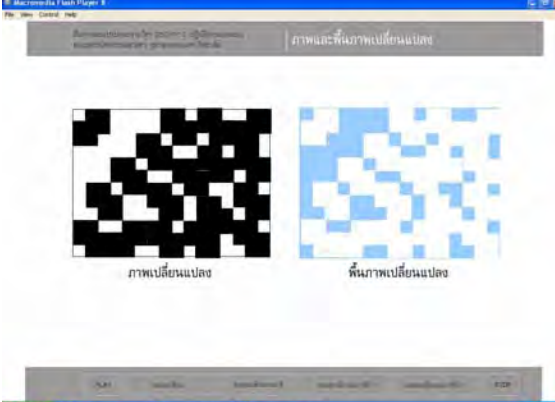


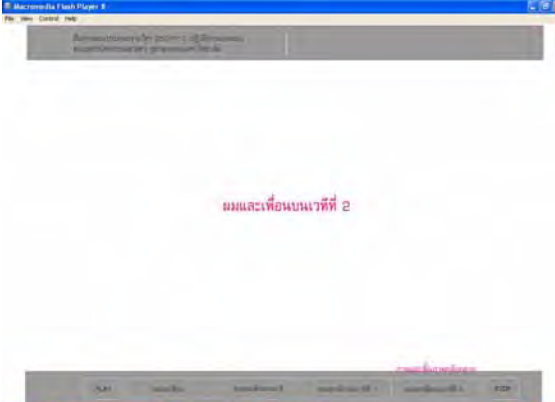
	<p>เมื่อภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลงเสมอ</p>
	<p>มีองค์ประกอบ มีพื้นที่สำหรับองค์ประกอบ</p>
	<p>เกิดภาพ เกิดรูปร่างของพื้นภาพ</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

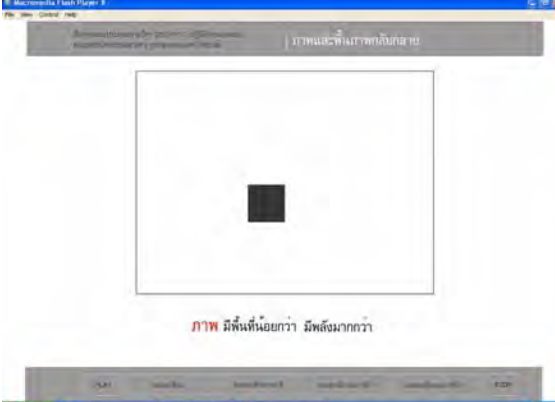
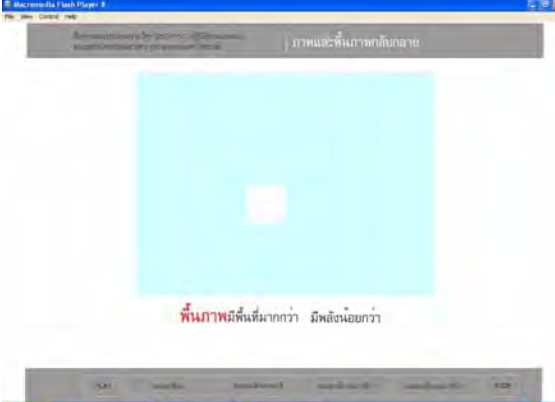

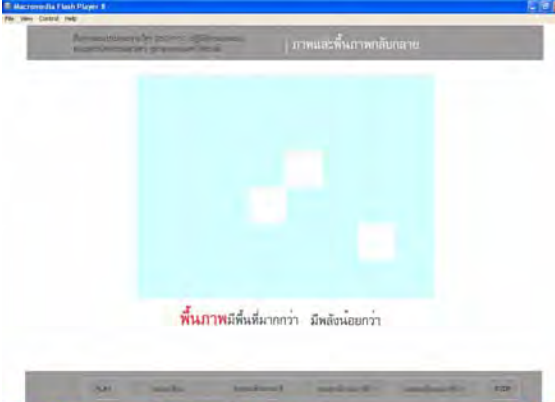
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>

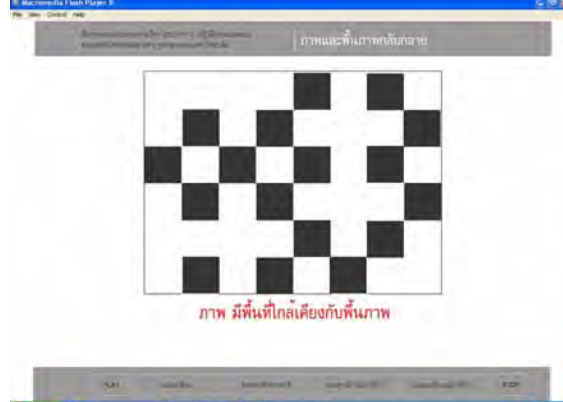
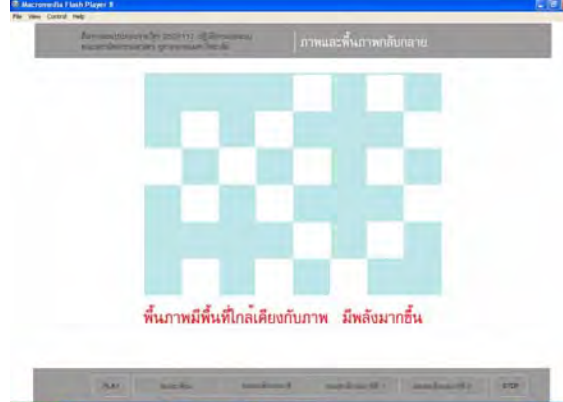
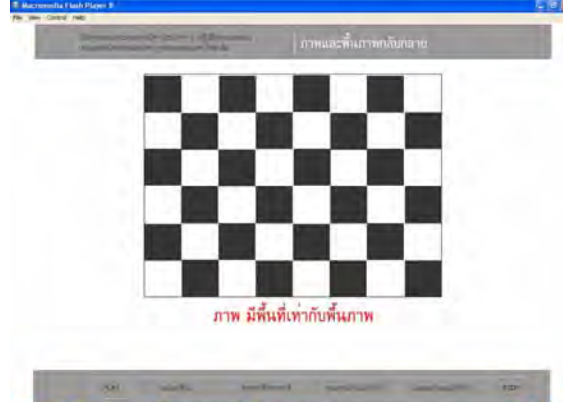
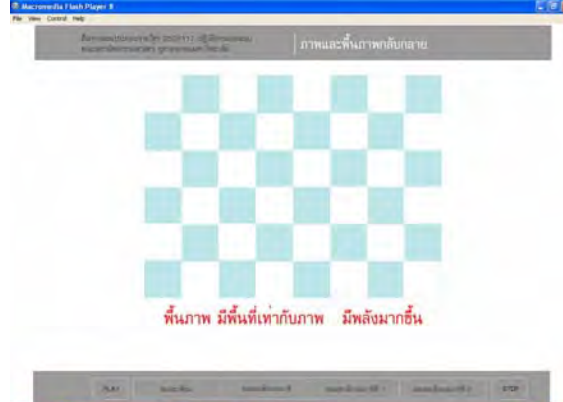
	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง
	ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง

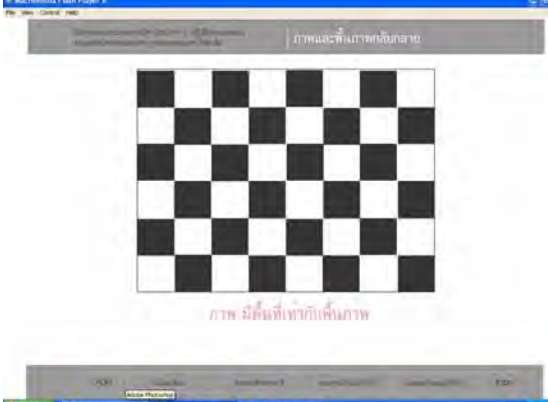
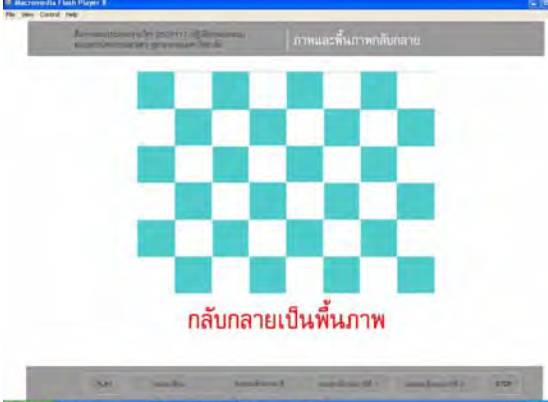
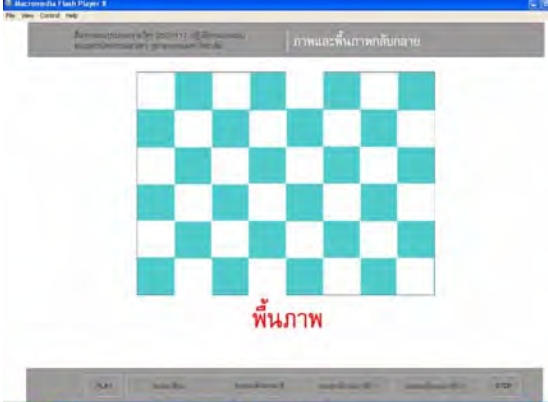
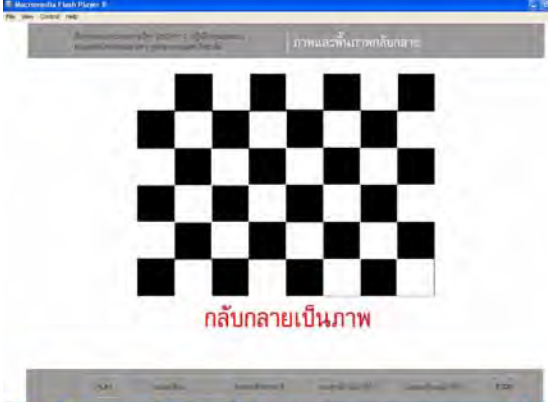
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>


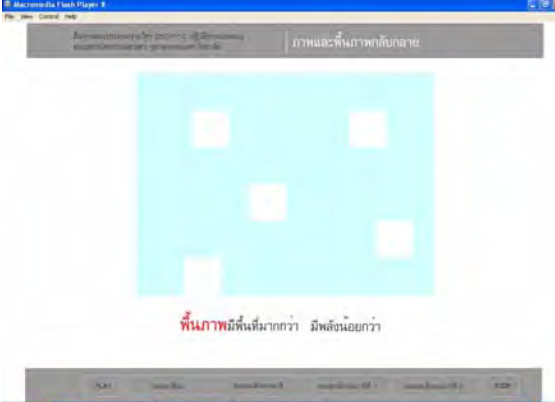
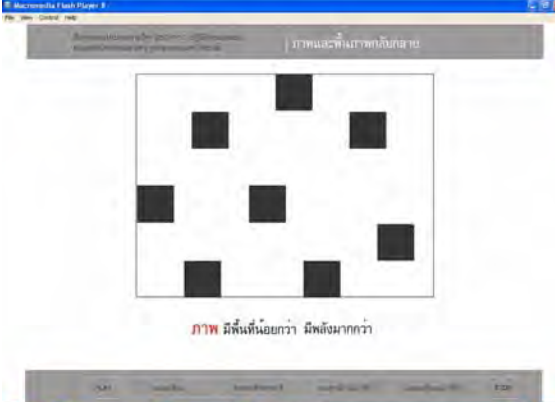
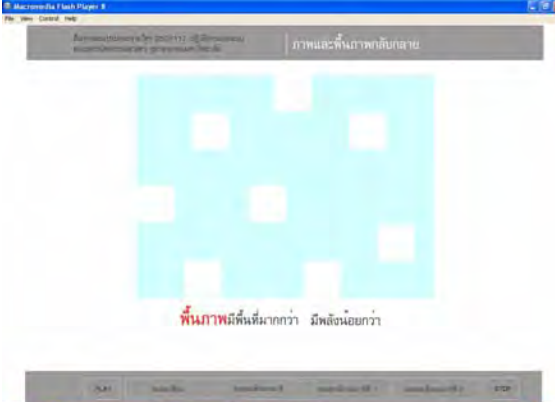
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ภาพเปลี่ยนแปลง พื้นภาพเปลี่ยนแปลง</p>
	<p>ผมและเพื่อนบนเวทีที่ 2 (เมื่อภาพและพื้นภาพใกล้เคียงกัน)</p>


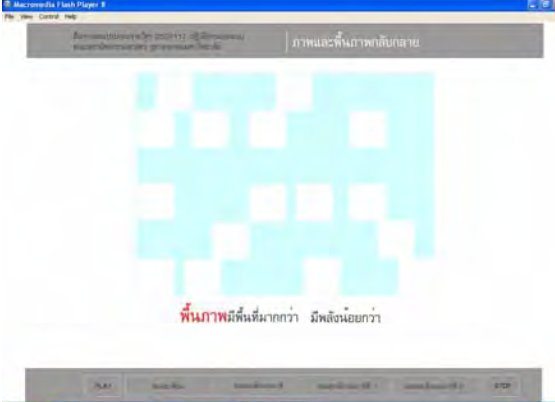


	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>

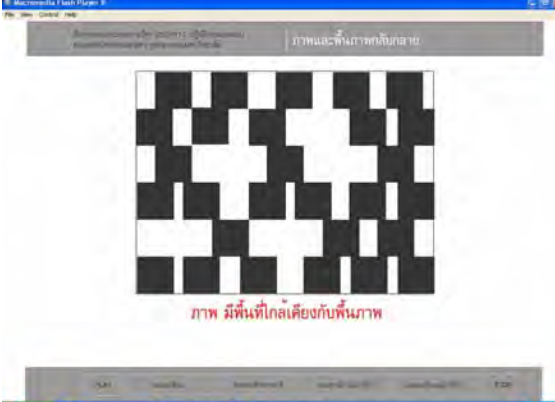
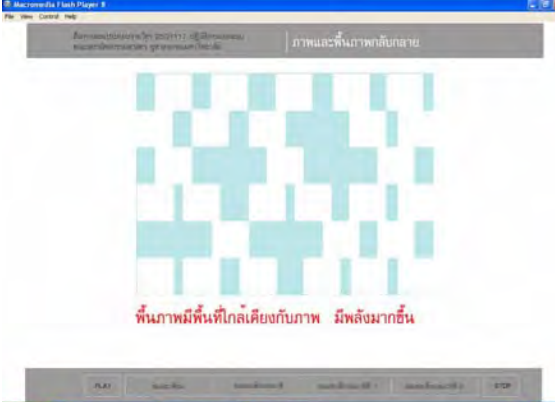
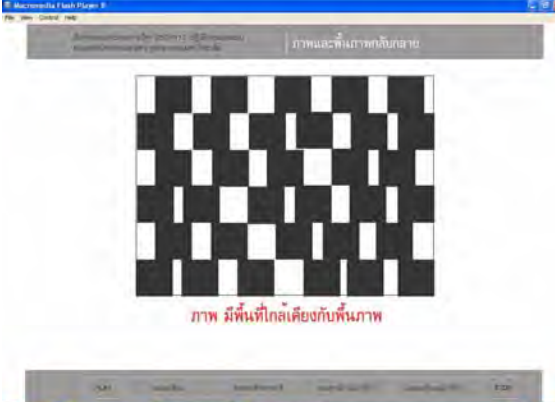
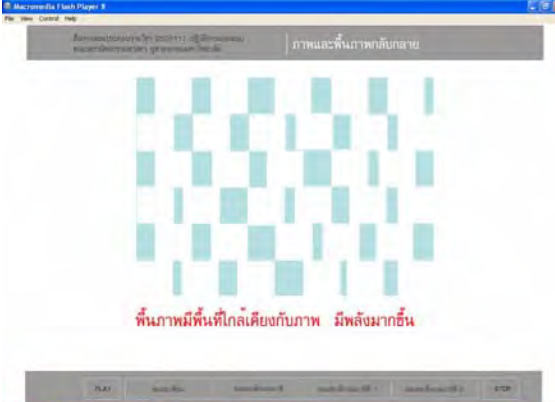
 <p>ภาพ มีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
 <p>พื้นภาพมีพื้นที่มากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
 <p>ภาพ มีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
 <p>พื้นภาพมีพื้นที่มากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>

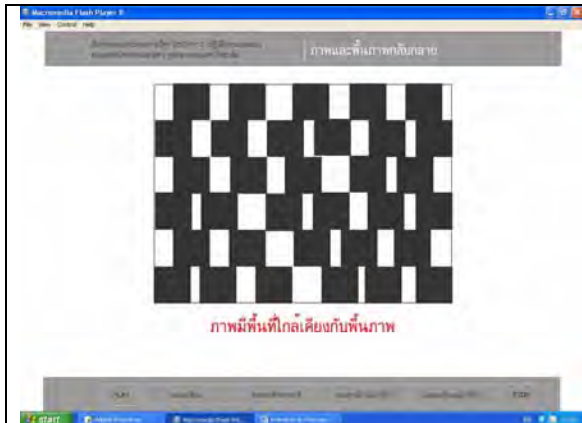
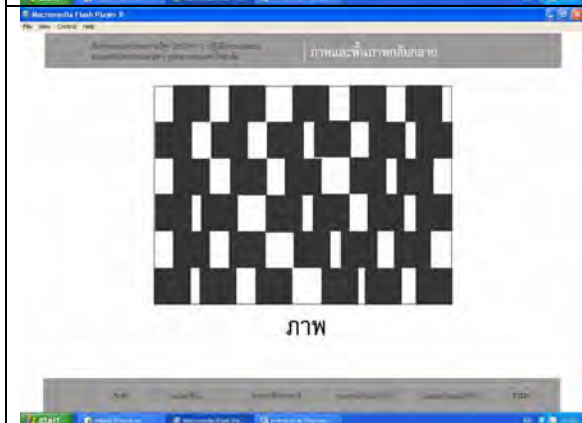
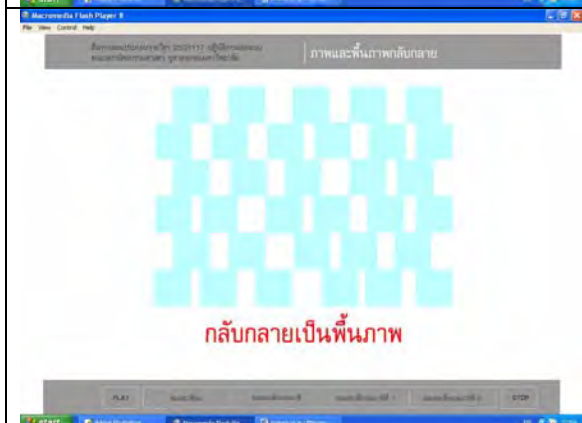
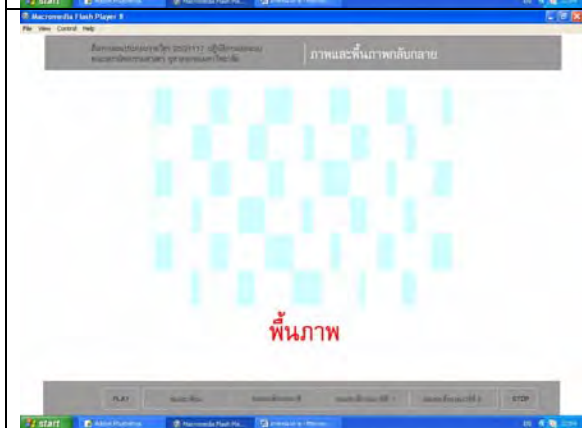
	<p>ภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นภาพ</p>
	<p>พื้นภาพมีพื้นที่ใกล้เคียงกับภาพ มีพลังมากขึ้น</p>
	<p>ภาพ มีพื้นที่เท่ากับพื้นภาพ</p>
	<p>พื้นภาพ มีพื้นที่เท่ากับภาพ มีพลังมากขึ้น</p>

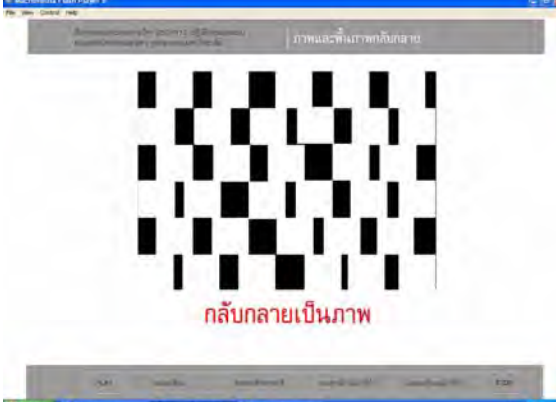



	<p>ภาพมีพื้นที่เท่ากับพื้นภาพ</p> <p>ภาพ</p>
	<p>กลับกลายเป็นพื้นภาพ</p>
	<p>พื้นภาพ</p>
	<p>กลับกลายเป็นภาพ</p>





	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>



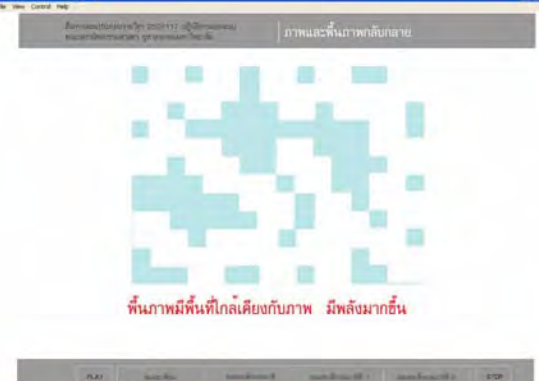

	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>

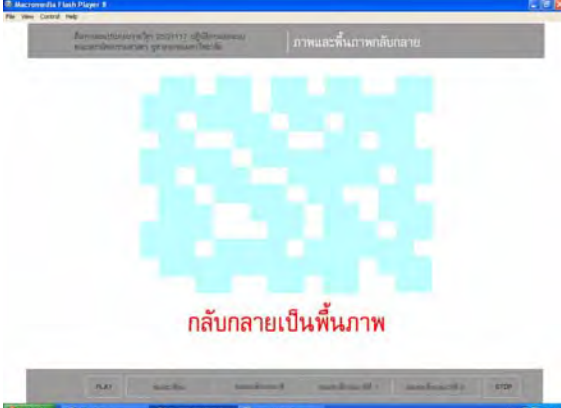
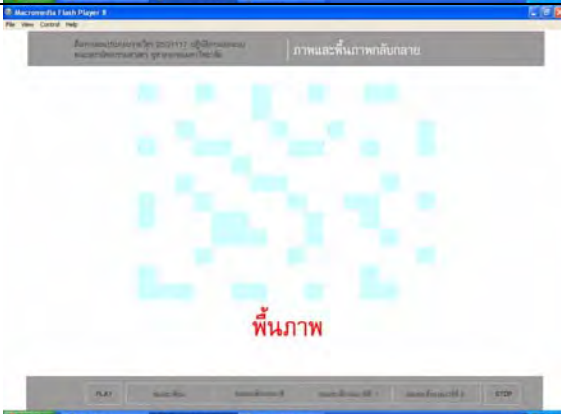
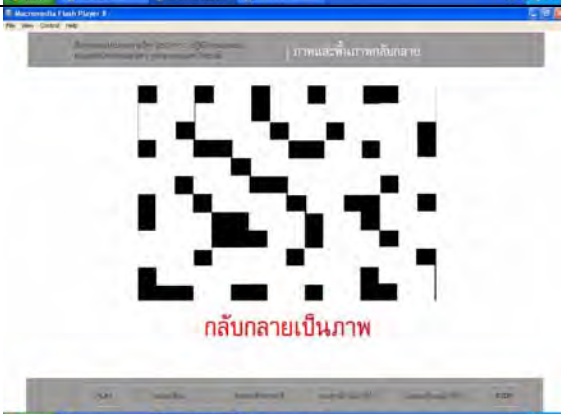

	<p>ภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นภาพ</p>
	<p>พื้นภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับภาพ มีพลังมากขึ้น</p>
	<p>ภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นภาพ</p>
	<p>พื้นภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับภาพ มีพลังมากขึ้น</p>

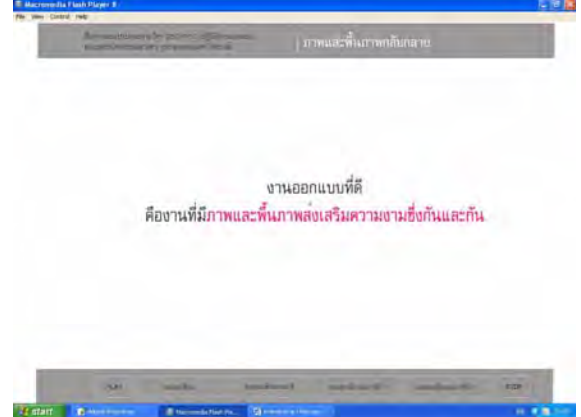
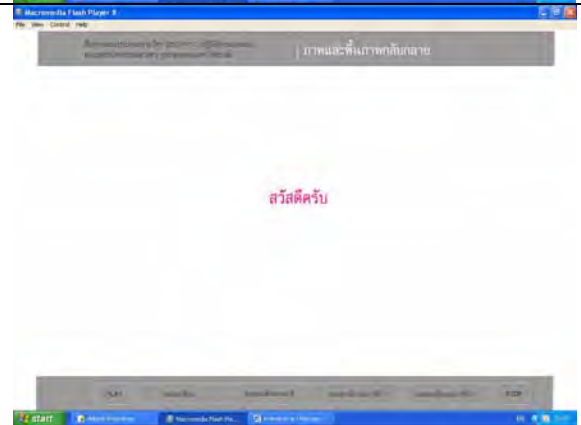
	<p>ภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นภาพ</p>
	<p>ภาพ</p>
	<p>กลับกลายเป็นพื้นภาพ</p>
	<p>พื้นภาพ</p>

 <p>กลับกลายเป็นภาพ</p>	<p>กลับกลายเป็นภาพ</p>
 <p>ภาพ มีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
 <p>พื้นภาพมีพื้นที่มากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
 <p>ภาพ มีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>

	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>
	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
	<p>ภาพมีพื้นที่น้อยกว่า มีพลังมากกว่า</p>

	<p>พื้นภาพมีพลังมากกว่า มีพลังน้อยกว่า</p>
	<p>ภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นภาพ</p>
	<p>พื้นภาพมีพื้นที่ใกล้เคียงกับภาพ มีพลังมากขึ้น</p>
	<p>ภาพ มีพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นภาพ ภาพ</p>

	กลับกลายเป็นพื้นภาพ
	พื้นภาพ
	กลับกลายเป็นภาพ
	เมื่อคุณสร้างภาพ คุณต้องมองให้เห็นพื้นภาพเสมอ

	<p>งานออกแบบที่ดี คืองานที่มีภาพและพื้นภาพ ส่งเสริมความงามซึ่งกันและกัน</p>
	<p>สวัสดีครับ</p>

ภาคผนวก ข
โจทย์แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องภาพและพื้นภาพ

2501117 ปฏิบัติการออกแบบ STUDIO IN DESIGN	ชั้นที่ 3
DOT LINE PLANE II : FIGURE& GROUND จุด เส้น ระนาบ II : ภาพและพื้นภาพ	
วัตถุประสงค์	ให้นักเรียนสามารถนำองค์ประกอบพื้นฐาน จุด เส้น ระนาบ มาสร้างสรรค์งาน 2 มิติ ที่แสดงภาพ (Figure) และพื้นภาพ (Ground) ที่สวยงามได้
งานที่ต้องการ	ให้นักเรียนสร้างภาพ ด้วยวิธีปะชั้นกระดาษสีดำลงบนพื้นขาวขนาด A5 (ตีกรอบด้วยเส้นร่างบนกระดาษสีขาว A4) จำนวน 4 ภาพ โดยมีรายละเอียดของแต่ละภาพดังนี้ ภาพ E นำจุดแท้ (Visual Element) จากภาพ A ในงานชิ้นที่ 2 มาจัดใหม่ให้สวยงาม โดยการเพิ่มหรือลดจำนวน และเปลี่ยนตำแหน่ง (กำหนดให้เก็บ จุดเดิมที่ <u>ไม่เปลี่ยนแปลง</u> ขนาดและตำแหน่งไว้ ประมาณ 20%) ภาพ F นำเส้นแท้ (Visual Element) จากภาพ B ในงานชิ้นที่ 2 มาจัดใหม่ให้สวยงาม โดยการเพิ่มหรือลดจำนวน และเปลี่ยนตำแหน่ง (กำหนดให้เก็บ เส้นเดิมที่ <u>ไม่เปลี่ยนแปลง</u> ขนาดและตำแหน่งไว้ ประมาณ 20%) ภาพ G นำจุดแท้ (Visual Element) จากภาพ C ในงานชิ้นที่ 2 มาจัดใหม่ให้สวยงาม โดยการเพิ่มหรือลดจำนวน และเปลี่ยนตำแหน่ง (กำหนดให้เก็บ ระนาบเดิมที่ <u>ไม่เปลี่ยนแปลง</u> ขนาดและตำแหน่งไว้ ประมาณ 20%) ภาพ H นำเส้นแท้และระนาบแท้ (Visual Element) จากภาพ D ในงานชิ้นที่ 2 มาจัดใหม่ให้สวยงาม โดยการเพิ่มหรือลดจำนวน และเปลี่ยนตำแหน่ง กำหนดให้ภาพประกอบด้วยทั้งองค์ประกอบที่มองเห็นได้ (Visual Element) และองค์ประกอบในความคิด (Conceptual Element)
วัสดุอุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none">1. กระดาษขาว 80 ปอนด์ ขนาด A4 จำนวน 4 แผ่น2. กระดาษสีดำ ขนาด A4 จำนวน 1-2 แผ่น3. กระดาษร่าง 1 แผ่น (ใช้ในการคัดลอกองค์ประกอบ)4. อุปกรณ์การตัดและติด / แผ่นรองตัด
การประเมินผล	<ol style="list-style-type: none">1. ความถูกต้องในการนำองค์ประกอบเดิม มาใช้ผสมผสานกับองค์ประกอบใหม่2. การใช้ Visual และ Conceptual Element ที่ถูกต้องตามโจทย์3. ความสวยงามของการเลือกจัดวางองค์ประกอบ4. ความประณีตเรียบร้อย

2501117 ปฏิบัติการออกแบบ STUDIO IN DESIGN	ชั้นที่ 5
FORM & UNIT FORM รูปทรงและหน่วยรูปทรง	
วัตถุประสงค์	<p>ให้นักเรียนสามารถออกแบบองค์ประกอบพื้นฐานในลักษณะรูปทรงเดี่ยว (FORM) และหน่วยของรูปทรง (UNIT FORM) และสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในลักษณะต่างๆ</p>
งานที่ต้องการ	<p>ให้นักเรียนสร้างภาพ ขนาด A5 จำนวน 3 ภาพ (ตีกรอบด้วยเส้นร่างบนกระดาษสีขาว A4) โดยใช้กระดาษสีดำ และสีเทา ขนาด 2.50 x 2.50 ซม. โดยมีรายละเอียดของแต่ละภาพดังนี้</p> <p>ภาพ L จัดภาพด้วยระนาบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ จำนวน 12 ชิ้น โดยใช้ <u>ความสัมพันธ์ตึงตูด</u> (TENSION) และ <u>สัมผัสกัน</u> (EDGE IN CONTACT)</p> <p>ภาพ M จัดภาพด้วย “หน่วยรูปทรง” จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชิ้น โดยใช้ <u>ความสัมพันธ์ตึงตูด</u> และ <u>สัมผัสกัน</u> กำหนดให้หน่วยของรูปทรง เกิดจากระนาบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ และสีเทา อย่างละ 1 ชิ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบ <u>เกี่ยวเนื่องกัน</u> (INTERLOCK)</p> <p>ภาพ N จัดภาพด้วย “หน่วยรูปทรง” จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชิ้น โดยใช้ <u>ความสัมพันธ์ตึงตูด</u> และ <u>สัมผัสกัน</u> กำหนดให้หน่วยของรูปทรง เกิดจากระนาบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำ และสีเทา อย่างละ 1 ชิ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบ <u>แทงทะลุกัน</u> (INTERPENETRATE)</p>
วัสดุอุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาษขาว 80 ปอนด์ ขนาด A4 จำนวน 3 แผ่น 2. กระดาษสีดำ และกระดาษสีเทา ขนาด A4 จำนวน 1-2 แผ่น 3. อุปกรณ์การตัดและติด / แผ่นรองตัด
การประเมินผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความถูกต้องในการสร้างหน่วยรูปทรง และลักษณะความสัมพันธ์ ตามโจทย์ที่กำหนด 2. ความสวยงามของการจัดวาง สร้างความสัมพันธ์ ภายในหน่วยรูปทรงและระหว่างองค์ประกอบ 3. ความประณีตเรียบร้อย

ภาคผนวก ค

แบบประเมินการออกแบบผสมผสานการเรียนการสอน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความเหมาะสมและประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยี				
1. มีการใช้เทคโนโลยีที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวิชาที่เปิด อำนวยความสะดวกกับผู้เรียนในการสื่อสารต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ				
2. มีสื่อต่างๆ ในบทเรียนหรือสื่อ learning Object ที่มีความสอดคล้องและมีประสิทธิภาพเหมาะกับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและมีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในกระบวนการเรียน				
คุณภาพและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้				
3. มีความถูกต้อง เหมาะสมตามหลักวิชาการ และเรียงเรียงเนื้อหาตามหลักการใช้ภาษาเป็นระบบเดียวกัน				
4. ใช้ง่าย สะดวก และมีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน สามารถนำไปใช้ได้ดี				
5. สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย				
การออกแบบการเรียนการสอน				
6. แสดงวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการเรียนอย่างชัดเจนและมีการกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาตามลำดับ				
7. จัดให้มีการปฏิสัมพันธ์และสื่อสารระหว่างเนื้อหาบทเรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน				
8. มีการให้ผลป้อนกลับของผู้เรียนแทรกอยู่ในกระบวนการสอน และมีการชี้แจงต่างๆเพื่อการเรียนรู้อย่างชัดเจน				
การจัดระบบและออกแบบเว็บไซต์				
9. มีการออกแบบส่วนต่างๆของเว็บเพจที่ชัดเจน เหมาะสมและง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน				
10. มีการออกแบบระบบเนวิเกเตอร์ที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ ไม่ก่อให้เกิดความสับสนในการเข้าถึงข้อมูลและใช้ปุ่มต่างๆ				
11. มีการออกแบบและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพและสวยงาม รวมทั้งมีการให้ข้อมูลเพื่อการสื่อสารต่างๆที่จำเป็น				
12. มีความสอดคล้องขององค์ประกอบในทุกส่วนบนเว็บที่เสนอ				

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาว แสงเดือน แก้วแกมเสื่อ เกิดวันที่ 23 มีนาคม 2509 ที่จังหวัดสุพรรณบุรี จบการศึกษา ออกแบบอุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี 2531

ประสบการณ์ทำงาน: ผู้จัดการฝ่ายตกแต่งและโฆษณา ห้างสรรพสินค้าไซโก้, ผู้จัดการ คณะบุคคล ร.ศ.108, เจ้าหน้าที่ฝ่ายโครงการพิเศษ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อาจารย์พิเศษ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย