

การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต :
กรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบ รหัส 2501117



นางสาวสุวภัทร ศรีกำสพ

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INTERACTIVE LEARNING VIA INTERNET :
A CASE STUDY OF STUDIO IN DESIGN (250117)



Miss Suwapat Srikassapa

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

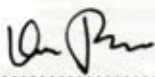
Chulalongkorn University

Academic Year 2007


Copyright of Chulalongkorn University

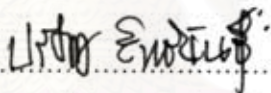
หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต : กรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบ รหัส 2501117
โดย	นางสาวสุภัทรา ศรีกัลสปล
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ปรีชญา สิทธิพันธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ธิดาสิริ ภัทรากาญจน์

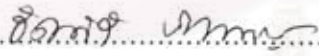
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


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

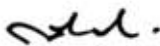
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.ปรีชญา สิทธิพันธุ์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ธิดาสิริ ภัทรากาญจน์)


.....กรรมการ
(อาจารย์ สุรพล พฤษไพบูลย์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ)

สุภภัทร ศรีภักดิ์ : การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต:
กรณีศึกษาวิชาปฏิบัติการออกแบบ รหัส 2501117. (INTERACTIVE LEARNING VIA
INTERNET: A CASE STUDY OF STUDIO IN DESIGN 2501117) อ. ที่ปรึกษา: อ. ดร.
ปรีชญา สิทธิพันธุ์ อ. ที่ปรึกษาร่วม อ. ธิดาสิริ ภัทรากาญจน์ ,74 หน้า.

ยุคปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์และยุคสารสนเทศไร้พรมแดนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ก้าวเข้ามามีบทบาทสำคัญทั้งในภาคธุรกิจและในภาคการศึกษาและเริ่มเข้ามาสู่สถาบันการศึกษา ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษา การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้มีประโยชน์เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การผสมผสานระหว่างการสอนแบบออนไลน์และการสอนแบบเดิมที่เรียนในห้องเรียนจริง จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนในห้องเรียนจริงเพียงอย่างเดียว การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนสามารถใช้เพื่อการทบทวนบทเรียน (Tutor) เป็นเครื่องมือ (Tool Applications) และใช้เป็นเครื่องมืออื่น ๆ ซึ่งมีการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนกลับเข้าไปได้ทันที เป็นการช่วยเสริมแรงและเพิ่มประสิทธิภาพการสอนการรับรู้ของผู้เรียน เป็นระบบการเรียนการสอนที่มีสภาวะแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา (Active Learning) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนเป็นผู้คิดตัดสินใจ โดยสร้างความรู้และความเข้าใจใหม่ ๆ ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับชีวิตจริงครอบคลุมการเรียนทุกรูปแบบ ในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมการเรียนการสอนภาคทฤษฎีมีความสำคัญและจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการเรียนการสอนและการสื่อให้ผู้เรียนรับรู้เข้าใจในเนื้อหาที่สอน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในภาคปฏิบัติให้สัมฤทธิ์ผลมากที่สุด การบรรยายด้วยสื่อต่างๆ ภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ เนื่องจากปัจจัยด้านความแตกต่างในการเรียนรู้ ระยะเวลาการเรียนการสอน ขาดทักษะในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศส่งผลให้ไม่เข้าใจในบทเรียน การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นสื่อจำลองสถานการณ์ การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเน้นการพัฒนาให้เป็นสื่อเสริมเพิ่มเติมหรือเป็นเว็บสนับสนุนรายวิชา สำหรับรายวิชาในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน และผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งพิจารณาเลือกรายวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น

ผลของการวิจัยการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ จะช่วยส่งเสริมกระตุ้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกทั้งยังสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นต่อไป

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อผู้จัดทำ.....สุภภัทร ศรีภักดิ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ปรีชญา สิทธิพันธุ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....ธิดาสิริ ภัทรากาญจน์

477 41860 25: MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: INTERACTIVE LEARNING VIA INTERNET / STUDIO IN DESIGN / E-LEARNING

SUWAPAT SRIKASSAPA: INTERACTIVE LEARNING VIA INTERNET : A CASE STUDY OF STUDIO IN DESIGN 2501117. THESIS ADVISOR: PREECHAYA SITTIPUNT, Ph.D., THESIS COADVISOR: THIDASIRI BHATRAKARN, 74 pp.

Since we are living in an era of globalization and information technology across borders, the Internet plays an important role in business and education. It has been introduced to educational institutions in Thailand especially at the tertiary level. This information technology helps reduce expenditure and increase the effectiveness of teaching. The combination of on-line teaching and traditional teaching can be more effective than solely traditional teaching. The computer is a medium of teaching through the Internet. The computer can be a tutor, tool application and a means for educational drill. It can give the students instant feedback and can effectively reinforce the students' learning. Online teaching is active learning focusing on the students. The students accumulate new knowledge and understanding by themselves and can relate the learning process to every aspect of real life. In architecture, teaching theories is important and depends on the teaching process and communicative means so that the architecture students can thoroughly understand those theories. As a result, the students can really put the theories into practice. Only in-class lectures with other teaching aids may not be enough due to the students' styles of learning, the length of teaching and the lack of means to search for needed information while studying in class. The computer can create a simulation for students and interactive teaching and learning through the internet can be a supplementary teaching aid. As for the subjects in the Faculty of Architecture which consist of both theory and practice, the students have to interact with the lessons and the instructors. This research chose Studio in Design 1 as a case study.

It was found that this kind of teaching and learning stimulated the students' interest; as a result, they could understand the lessons clearly and quickly. They could learn better through this interactive learning. In addition, interactive teaching and learning can be applied with other subjects.

Department	Architecture.....	Student's signature.....	<i>สุวพต ศรีกัสนา</i>
Field of study	Architecture.....	Advisor's signature.....	<i>Preechaya Sittipunt</i>
Academic year	2007.....	Co-advisor's signature.....	<i>Thidasiri Bhatrakarn</i>

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของคณาจารย์กลุ่มสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ในการออกแบบสถาปัตยกรรมทุกท่าน

- อ.ดร.ปรีชญา สิทธิพันธ์ ซึ่งได้ให้ประสบการณ์ข้อคิดต่างๆ ในการเรียนรู้ในการวางแผนจัดทำวิทยานิพนธ์ ความอดทนต่ออุปสรรค ที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการวิจัย รวมถึงการเรียนรู้อื่นๆ นอกเหนือจากการทำวิทยานิพนธ์ ที่ได้รับจากท่านอาจารย์

- อ.ธิดาสิริ ภัทรากาญจน์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้แหล่งข้อมูลตลอดกระบวนการวิจัย รวมถึงให้กำลังใจที่ดีในการจัดทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

- ผศ.กวีไกร ศรีหิรัญ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา แนะนำและให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ของการจัดทำวิทยานิพนธ์มาด้วยดีโดยตลอด รวมถึงแนวความคิดต่างๆ ของโปรแกรมอีกมากมายคะ

- อ.สุรพล พฤกษ์ไพบูลย์ ที่ให้คำปรึกษาและที่ปรึกษาความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษามา

- อ.ภิญญา จินันทุยา ที่ให้ความรู้ และสละเวลาเพื่อให้คำปรึกษาในเกี่ยวกับเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่น่าสนใจและเหมาะสมในการนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และครอบครัวทุกๆ คนที่ให้กำลังใจและสนับสนุนการจัดทำวิทยานิพนธ์นี้มาโดยตลอดการจัดทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ

คุณเสาวคน ภูมมาลี ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้แหล่งข้อมูลอันมีค่ายิ่ง และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับอิเลิร์นนิ่ง ในการทำวิจัยในครั้งนี้มาโดยตลอด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
วิธีดำเนินการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
1. การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	8
2. การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ (Graphic User Interface)	18
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 แนวทางการออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์	29
1. การเลือกเครื่องมือเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	29
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาโปรแกรม	33
3. การกำหนดตัวแปรและสรุปผลเพื่อใช้ในการออกแบบโปรแกรม	36
บทที่ 4 การออกแบบโปรแกรมและการใช้งานโปรแกรม	43
1. ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม	44
2. สรุปการออกแบบโปรแกรมสามารถแบ่งออกเป็นโครงสร้างการใช้งาน	47

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 บทสรุป และข้อเสนอแนะ	51
บทสรุปผลการวิจัย.....	52
ข้อจำกัดในการใช้โปรแกรม.....	53
ปัญหาและอุปสรรค.....	53
ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม.....	53
รายการอ้างอิง.....	54
ภาคผนวก	57
ภาคผนวก ก.	58
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	74

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

บทที่ 1 บทนำ	
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณลักษณะของระบบ LMS และ CMS	14
2.2 แสดงผลการทดลองทำแบบฝึกหัดรายวิชาปฏิบัติการออกแบบด้วย คอมพิวเตอร์	26
บทที่ 3 แนวทางการออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์	
3.1 งานวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้นจาก องค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม	35
3.2 แสดงการวิเคราะห์สรุปเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	37
3.3 ลักษณะเครื่องมือกายภาพเป็นเครื่องมือดิจิทัล	38
3.4 การวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานแปลงออกมาเป็นเครื่องมือ	41

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ	
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แสดงลักษณะการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้และระบบการจัดการเนื้อหา	15
2.2 แสดงหน้าเว็บอิเล็กทรอนิกส์ของสถาบันศึกษาระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษา	16
2.3 แสดงสื่อช่วยสอนรูปแบบไฟล์ดิจิทัล ภาควิชาสถาบันศึกษาระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษา	17
2.4 แสดงหน้าตาการทำงานของโปรแกรม Form-Z	24
บทที่ 3 แนวทางการออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	
3.1 แสดงการปฏิบัติการเรียนการสอนของคณะศึกษาระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษา	33
3.2 แสดงสภาพปัจจุบันของคณะศึกษาระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาใช้ของมูล	34
3.3 แสดงการพิจารณาจากสื่อช่วยสอนและงานวิจัยเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ใน	34
การเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น เพื่อนำไปสู่การออกแบบโปรแกรม	
บทที่ 4 การออกแบบโปรแกรมและการใช้งานโปรแกรม	
4.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	43
4.2 แสดงการตัวอย่างการใช้เครื่องมือในการอัปโหลดไฟล์งานที่ใช้ในการจัดการ	44
การเรียนการสอน	
4.3 แสดงการตัวอย่างการใช้ไวท์บอร์ด	45
4.4 แสดงการใช้เครื่องมือพื้นที่ในการฝึกปฏิบัติงานตามโปรแกรมงาน	46
4.5 แสดงการจัดเก็บไฟล์งานเพื่อนำไปอัปโหลดขึ้นบนเครื่องมือไวท์บอร์ด	46
4.6 แสดงหน้าตาการทำงานของโปรแกรมพื้นที่และไวท์บอร์ด	47
4.7 แสดงรายละเอียดของโมดูลต่างๆ ในโปรแกรมไวท์บอร์ด	48
4.8 แสดงหน้าตาการทำงานของเครื่องมือต่างๆ ของโปรแกรมพื้นที่	49
4.9 แสดงตัวอย่างการฝึกปฏิบัติเรื่องจังหวะ	50

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุคปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์และยุคสารสนเทศไร้พรมแดน เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเริ่มก้าวเข้ามามีบทบาทสำคัญในสถาบันการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษา การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้มีประโยชน์เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น(วิโรจน์ อรุณมานะกุล, 2548) ข้อมูลทางสถิติของ Research Institute of America พบว่า ผู้เรียนจะเริ่มจำได้น้อยลงเมื่อเวลาผ่านไปหลังจากบรรยาย 33 นาที จะจำได้ร้อยละ 51, 2 วันผ่านไปจำได้ร้อยละ 33 และ 3 สัปดาห์ จำได้ร้อยละ 15 (สุชาย ธนเวถียร และ ชูเกียรติ ศักดิ์จิรพาพงษ์, 2549) ในการสำรวจอาจารย์ 150 ท่าน จากสถาบันการศึกษาระดับสูงในประเทศอังกฤษพบว่า ร้อยละ 94 ให้ความเห็นว่า การผสมผสานระหว่างการสอนแบบออนไลน์และการสอนแบบเดิมที่เรียนในห้องเรียนจริง จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนในห้องเรียนจริงเพียงอย่างเดียว(บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ และ สุนทร นิสากร, 2548) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนสามารถใช้เพื่อการพัฒนาบทเรียน (Tutor) เป็นเครื่องมือ (Tool Applications) และเป็นเครื่องฝึกฝน การแปลงสภาพในการใช้เครื่องมือทางกายภาพ (Physical Tools) มาเป็นเครื่องมือดิจิทัล (Digital Tools) โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยลดขั้นตอนและความยุ่งยากในกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ช่วยให้การแก้ไขสะดวก รวดเร็ว และประหยัดขึ้น ซึ่งมีการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนกลับเข้าไปได้ทันที โดยสื่อออกมาได้หลายรูปแบบ เช่น แบบศึกษาบททวน (Tutorials) แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) แบบเกมการสอน (Game) และแบบใช้ทดสอบ (Test) ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจะอยู่ภายใต้พื้นฐานของวัตถุประสงค์เนื้อหาของบทเรียนและผู้เรียนเป็นสำคัญ

การเรียนการสอนในคณะสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้นเป็นเครื่องมือช่วยในขั้นตอนการทำแบบฝึกหัด การนำเสนอช่วยในการบรรยาย การใช้สื่อในการทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งมีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับสื่อดิจิทัลและระหว่างผู้สอนกับสื่อดิจิทัลเท่านั้น ทั้งนี้กระบวนการเรียนการสอนเพียงการปฏิสัมพันธ์อาจจะไม่เพียงพอ ส่วนสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative) เป็นส่วนที่สำคัญในการ

ถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ตรงจากทั้งผู้สอนถึงผู้เรียนและผู้เรียนถึงผู้เรียน จึงจะเกิดกระบวนการเรียนการสอนและการสื่อให้ผู้เรียนรับรู้เข้าใจในเนื้อหาเพื่อสัมฤทธิ์ผลมากที่สุด ซึ่งการเรียนการสอนในคณะสถาปัตยกรรมจะประกอบไปด้วยการเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่มีผลนำไปสู่การเรียนวิชาภาคปฏิบัติการ โดยหลักวิชาที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ ซึ่งรายวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้สถาปัตยกรรมในการเริ่มต้นสัมผัสกับการออกแบบอย่างเป็นระบบครั้งแรกนั้นก็คือเรื่อง มูลฐานการออกแบบ (Design Fundamental) เป็นวิชาในภาคทฤษฎีซึ่งนำไปสู่รายวิชาที่เป็นภาคปฏิบัติ คือ วิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 (Studio in Design 2501117) ทั้งนี้การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรายวิชานี้ ในเรื่องของหลักการออกแบบในเชิงสองมิติมีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนในเรื่องสามมิติเหมาะสมในการใช้เป็นเครื่องมือในส่วนประกอบการเรียนการสอนในด้านการมองวัตถุ เช่น การแสดงภาพเคลื่อนไหวทางคอมพิวเตอร์ (มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2544) การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นสื่อจำลองสถานการณ์ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาที่สามารถควบคุมได้ด้วยผู้เรียนครอบคลุมการศึกษาตามอัธยาศัย

จากเหตุผลดังกล่าวต้องการจะศึกษา ระบบและกระบวนการเรียนการสอนแบบปกติโดยพัฒนาเครื่องมือดิจิทัล (Digital tools) มาใช้เป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเน้นกระบวนการเรียนการสอนที่เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และร่วมมือกัน (Collaborative) กันดังนี้ คือ ระหว่างผู้เรียนกับสื่อดิจิทัล, ระหว่างผู้สอนกับสื่อดิจิทัล และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยผ่านสื่อดิจิทัล

โดยผ่านระบบช่วยการจัดการเรียนการสอน (Learning management system) ซึ่งระบบที่คณะสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยใช้ในปัจจุบัน คือ มูเดิ้ล โดยเน้นการพัฒนาให้เป็นสื่อเสริมเพิ่มเติมหรือเป็นเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web-Supported Courses) ซึ่งพิจารณาเลือกวิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 (Studio in Design 2501117) ทั้งนี้คาดว่าในการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ จะช่วยส่งเสริมกระตุ้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) ศึกษาหลักทฤษฎีแนวความคิดของการออกแบบ การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 2) ศึกษาเนื้อหาวิธีการของการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 (Studio in Design 2501117)
- 3) ศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บและสื่อดิจิทัล ของภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 4) เพื่อออกแบบโปรแกรมจัดทำกรเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้สนับสนุนรายวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น 2501117 (Studio in Design 2501117) พร้อมแสดงตัวอย่างการใช้งาน

ขอบเขตของการศึกษา

- 1) ศึกษาสื่อและเครื่องมือดิจิทัลที่นำมาใช้ในภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2) ศึกษาสื่อดิจิทัลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 3) ศึกษาออกแบบเครื่องมือดิจิทัลที่ใช้ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยมีการทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4) เลือกโปรแกรมที่ใช้ฝึกปฏิบัติจากรายวิชา ปฏิบัติการออกแบบ 2501117 จำนวน 2 ชิ้นงาน คือ โปรแกรมเรื่องจุด เส้น ระนาบ และโปรแกรมเรื่องจังหวัด
- 5) ศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับอิเลิร์นนิ่งที่สามารถนำมาพัฒนาเครื่องมือดิจิทัล

ระเบียบวิธีการศึกษา

- 1) ศึกษาเอกสารงานเขียน งานวิจัยและวรรณกรรม เกี่ยวกับทฤษฎี หลักการออกแบบ เว็บช่วยสอนที่มีลักษณะปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงความต้องการ วิธีการข้อจำกัดต่างๆ และนำมากำหนดแนวทางและวิธีการศึกษาวิจัย
- 2) ศึกษาตัวอย่างเว็บช่วยสอนหรือสื่อการเรียนการสอนที่มีจุดประสงค์เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน ที่มีจำหน่ายหรือเผยแพร่จากเอกสาร และแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมประกอบด้วย
 - 2.1 การศึกษาวัตถุประสงค์ ลักษณะ รูปแบบ การใช้งานการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนและผู้สอนกับผู้เรียน

2.2 การศึกษาข้อจำกัด ความเหมาะสม และความยืดหยุ่นในการใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

3) ศึกษาถึงหลักการ วิธีการและข้อจำกัดทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาประกอบในการพัฒนาออกแบบจัดทำเว็บช่วยสอน ในสาขาวิชาสถาปัตยกรรม ที่ประกอบไปด้วยการจัดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่เหมาะสม มีดังนี้

3.1 การศึกษาหลักการทางคณิตศาสตร์ และขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ (Computer Algorithm) รวมถึงวิธีการสร้างโปรแกรมความสามารถ และข้อจำกัดของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถนำมาประยุกต์ในการพัฒนาโปรแกรม

3.2 ศึกษารูปแบบลักษณะของเครื่องมือ ที่เหมาะสมในการออกแบบพัฒนา การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสาขาวิชาสถาปัตยกรรม

3.3 ศึกษาทฤษฎีรูปแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ รวมถึงลำดับการใช้งาน เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมต่อไป

4) จัดทำโครงการวิจัย กำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งสมมุติฐาน และการกำหนดขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย

5) นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบระบบการทำงานของเว็บ รวมถึงแนวทางในการพัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อการจัดการเรียนการสอนให้สัมฤทธิ์ผล

6) ทดสอบรูปแบบและระบบการทำงานของเว็บเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป

7) วิเคราะห์และสรุปผล การทำงานของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

8) เสนอแนะแนวทางการพัฒนาระบบการทำงานของจัดการเรียนการสอน ในภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่มีการปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสาขาวิชาสถาปัตยกรรมในราย วิชาอื่นต่อไป

9) จัดทำรายงานการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ผลที่ได้จากการจัดทำการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นสื่อเสริมรายวิชาปฏิบัติการออกแบบ (Studio in Design) ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นการเรียนรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์และสร้างสังคมทางการเรียน

2) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในสาขาวิชาสถาปัตยกรรม ที่มีการปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีที่ส่งผลถึงรายวิชาภาคปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

3) นำผลของการจัดทำกรเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาอื่นๆ ในคณะสถาปัตยกรรมต่อไป

นิยามศัพท์

มีผู้นิยมและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง (คาร์น, 1997)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย (คลาร์ค, 1996)

อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน เป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวต์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น การเรียนการสอนผ่านเว็บ ความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวต์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันและกัน (สรรพรัชต์ ห่อไพศาล, 2544)

การเรียนการสอนที่ใช้ เว็ลด์ไวต์เว็บ เป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อเครือข่าย และการเชื่อมต่อระยะไกล ผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ (จุโรจน์ แก้วอุไร, 2548)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web based Instruction) หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไรด์ เว็บ เพื่อสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary) การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้น หมายถึง การสนับสนุนศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง ส่วนการใช้คุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไรด์ เว็บ หมายความว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่น เพื่อการเรียนรู้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน หรือ ณ สถานที่เดียวกัน (Human to Human Interaction) การเรียนการสอนบน เวิลด์ ไรด์ เว็บ อาศัยรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ และการเรียนด้วยการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

การสอนบนเว็บ หรือบนระบบเครือข่าย เป็นการพัฒนาบทเรียน (Courseware) ในลักษณะสื่อหลายมิติ ทั้งที่เป็นรายวิชา และหรือโมดูลตามหลักสูตรขึ้นไว้ใช้เป็นการเรียนการสอนบนเครือข่าย รวมทั้งการใช้สมรรถนะของเวิลด์ ไรด์ เว็บ สนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอน เรียกว่า การเรียนการสอนบนเครือข่าย (Web-based Instruction: WBI) ซึ่งสามารถจัดทำได้ทั้งในลักษณะของการเรียนการสอนรายวิชา (Web-based Course) การใช้เสริมการเรียนการสอน (Web-supported Course) หรือเป็นแหล่งการเรียนรู้ (Web-based Learning Resource) (ศูนย์พัฒนาทรัพยากรการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549)

นวัตกรรมการศึกษา (Educational Innovation) หมายถึง นวัตกรรมที่จะช่วยให้อุทิศทางการศึกษาและการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิผลสูงกว่าเดิม เกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยนวัตกรรมการศึกษา และประหยัดเวลาในการเรียนได้อีกด้วย ในปัจจุบันมีการใช้นวัตกรรมศึกษามากมายหลายอย่าง ซึ่งมีทั้งนวัตกรรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายแล้ว และประเภทที่กำลังเผยแพร่ เช่น การเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-aided Instruction) การใช้แผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) และอินเทอร์เน็ต (Internet) เหล่านี้ เป็นต้น

นวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation) หมายถึง การนำเอาสิ่งใหม่ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำ รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ก็ตามเข้ามาใช้ในระบบการศึกษา เพื่อมุ่งหวังจะเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้ระบบการจัดการศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้เกิดแรงจูงใจในการเรียนได้อย่างรวดเร็ว และช่วยให้อประหยัดเวลาในการเรียน เช่น การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้วีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) และอินเทอร์เน็ตเหล่านี้ เป็นต้น (บวร เทศารินทร์, 2548)

ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ

เครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการ เชื่อมโยงระยะใกล้หรือระยะไกล ผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ตด้วย กระบวนการสอน ผู้สอนจะออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อต่างๆ นำเสนอผ่านเว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ ประจำวิชาและดำเนินการเรียนไปตามระบบการเรียน ที่ผู้สอนออกแบบไว้ในระบบเครือข่ายมีการ จำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ในลักษณะเป็นห้องเรียนเสมือน (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2540)

ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการเรียนการสอนที่จะต้องมีกำหนดเวลา หนดสถานที่ หนดผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนมีการกำหนดตารางเวลาหรือ ตารางสอนผู้เรียนไม่ต้องเดินทางแต่เรียกผ่านเครือข่ายตามกำหนดเวลาเพื่อเข้าห้องเรียนและเรียน ได้แม้จะอยู่ที่ใดในโลก (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543)

ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลเต็ม รูปแบบ โดยมีองค์ประกอบครบ ได้แก่ ตัวผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น เข้าสู่กระบวนการเรียน การสอนพร้อมๆ กัน มีสื่อการสอนทั้งภาพและเสียง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่มหรือตอบโต้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือกับเพื่อนร่วมชั้นได้เต็มที่ (คล้ายกับ chat room) ส่วนผู้สอน สามารถตั้งโปรแกรมติดตามพัฒนาการ ประเมินผลการเรียนรวมทั้งประสิทธิภาพของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ไม่จำกัดเรื่องสถานที่ แต่ผู้เรียนในชั้นและผู้สอนจะต้องนัดเวลาเรียนอย่างพร้อมเพรียง (รุจ ไรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 22)

ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ ผู้เรียนจะ เรียนที่ไหนก็ได้ เช่น ที่บ้าน ที่ทำงาน โดยไม่ต้องไปนั่งเรียนในห้องเรียนจริงๆ ทำให้ประหยัดเวลา ค่าเดินทาง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ อีกมากมาย (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2543: 195)

สรุปได้ว่าห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่กระทำ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web sever) เป็นการ เรียนการสอนที่จะมีการนัดเวลาหรือไม่นัดเวลาก็ได้ และนัดสถานที่ หนดตัวบุคคล เพื่อให้เกิดการ เรียนการสอน มีการกำหนดตารางเวลาหรือตารางสอน เข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนพร้อมๆ กัน หรือไม่พร้อมกัน มีการใช้สื่อการสอนทั้งภาพและเสียง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่มหรือตอบโต้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือกับเพื่อนร่วมชั้นได้เต็มที่ ส่วนผู้สอนสามารถตั้งโปรแกรม ติดตามพัฒนาการประเมินผลการเรียนรวมทั้งประสิทธิภาพของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ ไม่จำกัดเรื่อง สถานที่ เวลา ของผู้เรียนในชั้นและผู้สอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยแบ่งประเด็นในการศึกษาออกได้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1 ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) เป็นลักษณะของห้องเรียนบนอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนการสอนในระบบนี้อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ที่เรียกว่า Virtual Classroom หรือ Virtual Campus สามารถจำแนกเป็นประเภทของห้องเรียนเสมือน ได้ดังนี้

1.1.1 จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา แต่มีการถ่ายทอดสดภาพและเสียงเกี่ยวกับบทเรียน โดยอาศัยระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียนที่อยู่นอกห้องเรียน นักศึกษาก็สามารถรับฟังและติดตามการสอนของผู้สอนได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองอีกทั้งยังสามารถโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอน หรือเพื่อนักศึกษาในชั้นเรียนได้ ห้องเรียนแบบนี้ยังอาศัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริง ซึ่งเรียกว่า Physical Education Environment

1.1.2 การจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริง เรียกว่า Virtual Reality โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text-Based) หรือภาพกราฟิก (Graphical-Based) ส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนโดยผ่านระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า Virtual Education Environment ซึ่งเป็น Virtual Classroom ที่แท้จริง การจัดการเรียนการสอนทางไกลทั้งสองลักษณะนี้ ในบางมหาวิทยาลัยก็ใช้ร่วมกัน คือมีทั้งแบบที่เป็นห้องเรียนจริง และห้องเรียนเสมือนจริง การเรียนการสอนก็ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอยู่ทั่วโลก เช่น Internet, WWW. ขณะนี้ได้มีผู้พยายามจัดตั้งมหาวิทยาลัยเสมือนจริงขึ้นแล้ว โดยเชื่อมโยง Site ต่างๆ ที่ให้บริการด้านการเรียนการสอนทางไกล แบบ Virtual Classroom ต่างๆ เข้าด้วยกัน และจัดบริเวณอาคารสถานที่ ห้องเรียน ห้องสมุด ภาควิชาต่างๆ ศูนย์บริการต่างๆ

ตลอดจนคณาจารย์ นักศึกษา กิจกรรมทุกอย่างเสมือนเป็นชุมชนวิชาการจริงๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ของแต่ละแห่ง ผู้ประสงค์จะเข้าร่วมในการเปิดบริการก็จะต้องจองเนื้อหาและเขียนโปรแกรมใส่ข้อมูลเข้าไว้ เมื่อนักศึกษาติดต่อเข้ามา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็จะแสดงภาพเสียง ภาพเคลื่อนไหว และสามารถโต้ตอบได้เสมือนหนึ่งเป็นมหาวิทยาลัยจริงๆ การติดต่อกับมหาวิทยาลัยเสมือนจริงทำได้คือ(อุทัย ภิรมย์ริน, 2540 อ้างถึง รศ.ดร.อุทัย ภิรมย์ริน)

1.1.2.1 บทเรียนและแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจส่งให้ผู้เรียนในรูปแบบวีดิทัศน์ หรือวีดิทัศน์ผสมกับ Virtual Classroom หรือ CD-ROM ที่มีสื่อประสมทั้งภาพ เสียง การเคลื่อนไหว โดยผ่านระบบสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดาวเทียม โทรศัพท์ โทรสาร หรือทางเมลล์ ตามความต้องการของผู้เรียน

1.1.2.2 ผู้เรียนจะติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง ในขณะที่สอนก็ได้ หากเป็นการเรียนที่ online ซึ่งจะเป็นแบบของการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) ที่โต้ตอบโดยทันทีทันใดระหว่างผู้เรียนและผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Synchronous Interaction) เช่น การ Chat หรืออาจใช้การโต้ตอบแบบไม่ทันทีทันใด (Asynchronous Interaction) เช่น การใช้ E-mail, การใช้ Web-board เป็นต้น

1.1.2.3 การทดสอบ ทำได้หลายวิธี เช่น ทดสอบแบบ Online หรือทดสอบโดยผ่านทางโทรสาร ทาง E-mail และทางไปรษณีย์ธรรมดา บางแห่งจะมีผู้จัดสอบโดยผ่านตัวแทนของมหาวิทยาลัยในท้องถิ่นที่นักศึกษาอาศัยอยู่ การเรียนทางไกลโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนวิชาที่ตนสนใจได้ตลอดเวลา ในทุกแห่งที่มีการเปิดสอน ไม่ต้องเข้าชั้นเรียนก็ได้ ในการศึกษาหาความรู้ จึงมีความยืดหยุ่นด้านเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนคนอื่นซึ่งอยู่ห่างไกลกันได้ เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือซึ่งกัน และกันทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning) อย่างไรก็ตามการเรียน ทางไกลลักษณะนี้อาจจะขาดความสัมพันธ์แบบ face-to-face คือ การเห็นหน้าเห็นตัวกันได้แต่ปัจจุบันก็มีกล่อง วีดิทัศน์ ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ก็สามารถทำให้เห็นหน้ากันได้ ดังนั้นปัญหาเรื่อง face-to-face ก็หมดไป ความสำเร็จและคุณภาพของการเรียนในระบบนี้ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนค่อนข้างมาก เพราะจะต้องมีความรับผิดชอบ ต้องบริหาร เวลาเพื่อติดตามบทเรียน การทำ

กิจกรรมและการทดสอบต่างๆให้ทันตามกำหนดเวลา จึงจะทำให้การเรียนประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.3 การออกแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) สามารถออกแบบให้มี Learning is Fun ได้นำเทคโนโลยีของ JAVA มาเสริมในการเรียนรู้แบบสนุกสนานและไม่เครียด นักเรียนจะได้เล่นเกมทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และรายวิชาอื่นๆ ที่จะสามารถออกแบบในลักษณะนี้ได้

1.1.3.2 Multimedia นักเรียนจะเรียนรู้บทเรียนจากภาพและเสียง สามารถควบคุมขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ด้วยปลายนิ้วสัมผัสของตนเอง

1.1.3.4 Asynchronous learning หมายถึง การเรียนที่ไม่จำเป็นต้องมีครูผู้สอนอยู่กับนักเรียนในเวลาและสถานที่เดียวกัน ครูจะจัดทำ/รวบรวม "บทเรียนออนไลน์" ซึ่งใช้เรียนที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ ตามแต่ผู้เรียนจะสะดวก บทเรียนมีให้เลือกมากมาย และเชื่อมโยงไปยังบทเรียนอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน

1.1.3.5 Electronic Library เป็นห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนสามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกได้ โดยใช้ Search Engine นอกจากนี้ยังมีบริการให้ค้นหาหนังสือจากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่างๆ ค้นหาคำศัพท์และอื่นๆ จาก Web Site ต่างๆ Information on Demand นักเรียนสามารถเรียกดูข้อมูลสารสนเทศตามที่ต้องการได้จากข้อมูลตามคำสั่ง ซึ่งได้แก่ ข่าว และสารพันความรู้ต่าง ๆ จากภาพในอนาคตที่ปรากฏลักษณะของ Virtual Classroom ผนวกกับกระแสความเจริญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และความต้องการเห็นสังคมไทยเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ แข่งขันและร่วมมือ มีสมรรถภาพ การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในแง่มุมมองของ Virtual Classroom : A New Alternative for Thai Students. หรือห้องเรียนเสมือนจริง ทางเลือกใหม่ของนักเรียนไทย

ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการจัดการศึกษาในลักษณะการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เข้าใจระบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนมากยิ่งขึ้นขอกล่าวถึง การจัดการศึกษาทางไกล และการจัดการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ

การศึกษาทางไกล (Distance Education) หมายถึง ระบบการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ไกลกัน แต่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยสื่อการสอนในลักษณะของสื่อประสม

กล่าวคือการใช้สื่อต่างๆ ร่วมกัน เช่น ตำราเรียน เทปเสียง แผนภูมิ คอมพิวเตอร์ หรือโดยการใช้ อุปกรณ์ทาง โทรคมนาคม และสื่อมวลชนประเภทวิทยุและโทรทัศน์เข้ามาช่วยในการแพร่กระจาย การศึกษาไปยังผู้ที่ปรารถนาจะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางทั่วทุกท้องถิ่น การศึกษานี้มีทั้งในระดับต้น จนถึงระดับสูงขั้นปริญญา (กิดานันท์ มลิทอง, 2543: 173)

การศึกษาทางไกลเป็นการศึกษาวิธีหนึ่งในการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ที่อาศัยสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อบุคคล รวมทั้งระบบโทรคมนาคมในรูปแบบต่างๆ เป็น หลักการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากสื่อเหล่านั้น และอาจมีการสอนเสริม ควบคู่ไปด้วย เพื่อให้ผู้เรียนซักถามปัญหาจากผู้สอนหรือผู้สอนเสริม โดยการศึกษานี้อาจจะอยู่ใน รูปแบบของการศึกษาอิสระ การศึกษารายบุคคล หรือรูปแบบของมหาวิทยาลัยเปิดก็ได้

สื่อในการศึกษาทางไกล ควรเลือกสื่อเพื่อใช้ในการศึกษาทางไกลจะต้องคำนึงถึงหลัก จิตวิทยาที่ว่า ถ้าผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อตลอดเวลาานานๆ เข้าก็จะเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ สนุก เกิดความท้อแท้หมดกำลังใจในการศึกษาด้วยตนเอง ดังนั้นสื่อควรจะเป็นสื่อที่มีการเสริมแรง ให้กำลังใจ และให้ผู้เรียนสามารถรู้ความก้าวหน้าของตนเองเป็นระยะๆ การใช้สื่อในการเรียนแบบ นี้จึงควรอยู่ในลักษณะสื่อประสม โดยมีสื่อใดสื่อหนึ่งเป็นสื่อหลัก และมีสื่อชนิดอื่นเป็นสื่อเสริม ซึ่ง สื่อที่ใช้ในการศึกษาทางไกลสามารถแยกออกได้เป็น

สื่อหลัก คือ สื่อที่บรรจุเนื้อหารายละเอียดตามประมวลการสอนในแต่ละวิชาในหลักสูตร ผู้เรียนต้องศึกษาจากสื่อหลักให้ครบตามหลักสูตรของวิชาจึงจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่าง ครบถ้วน

สื่อเสริม คือ สื่อที่ช่วยเก็บตก ต่อเติมความรู้ให้แก่ผู้เรียนให้มีความรู้กระจ่างหากผู้เรียน ศึกษาจากสื่อหลักแล้วยังไม่เพียงพอ ก็สามารถศึกษาจากสื่อเสริมได้ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของ เทปสลับบทเรียน วิทยุ เอกสารเสริม การสอนเสริม การพบกลุ่ม หรือเว็บไซต์ต่างๆ

1.2 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งกระบวนการในการ บริหารจัดการการเรียนรู้ออกเป็น 2 แบบ คือ โปรแกรมในการจัดการระบบการเรียนการสอน (LMS: Learning Management System) และระบบจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ CMS: Content Management System ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 โปรแกรมในการจัดการระบบการเรียนรู้ LMS: Learning Management System เป็นการจักระบบกระบวนการเรียนการสอนต่างๆ ในการออนไลน์ ตั้งแต่เนื้อหา การ

ลงทะเบียน การเก็บข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเช่น อีเมล กระดานข่าว ห้องสนทนา เป็นต้น ซึ่งจะมีส่วนของระบบฐานข้อมูล ที่สนับสนุนการจัดการเนื้อหาวิชา (Content) โดยจะเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ผู้สอน ผู้ผลิตและผู้ดูแลระบบ (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2550)

ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS) เป็น Web-based Application ที่วิ่งที่เครื่องแม่ข่ายที่ติดต่อกับ Web Sever โดยที่อาจมีแม่ข่ายเพียงเครื่องเดียวหรือสองเครื่องก็ได้ ในกรณีที่มี 2 เครื่องก็ใช้หนึ่งเครื่องเป็น LMS Server แล้วอีกเครื่องก็เป็น Content Sever จัดเก็บบทเรียนการใช้เครื่องก็สามารถรับ Load หรือจำนวนคนที่เข้าเรียนพร้อมกันได้มากกว่าอย่างไรก็ตาม งาน LMS จะไม่ใช่ งานที่ใช้ CPU มากเพราะไม่มีอะไรไม่ให้อ่านจนแต่เป็นงานนำเสนอทางกราฟิก และ งานการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ดังนั้นการให้มี Main Memory ขนาดใหญ่ก็ย่อมสามารถทำให้ระบบไม่ช้า การตอบสนองจากผู้เรียนก็จะเร็วขึ้น ส่วนฮาร์ดดิสค์นั้นก็ต้องประเมินจากจำนวนวิชา และจำนวนผู้เรียนสำหรับ Content Sever นั้น ควรใช้ RAID Disk เพื่อให้ความมั่นใจว่าระบบจะมี Availability สูง (สุชาย ธนวเสถียร และอมรรวรรณ ลิ้มสมมุติ, 2547)

ผู้ใช้งานในระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS: Learning Management System) สำหรับผู้ใช้งานในระบบ LMS นั้นสามารถที่จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองฐานข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Instructor/ Teacher) ทำหน้าที่ในการเพิ่มเนื้อหา บทเรียนต่างๆ เข้าระบบ อาทิ ข้อมูลรายวิชา ใบเนื้อหา เอกสาร ประกอบการสอน การประเมินผู้เรียนโดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน ส่วนกลุ่มผู้เรียน (Student/Guest) หมายถึงนักเรียน นักศึกษา ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่าง ๆ รวมทั้งการทำแบบฝึกหัด ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยอาจารย์สามารถทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้ ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 ส่วนดังนี้

1.2.1.1 ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน user และ จำนวนบทเรียนได้ ไม่จำกัด

โดยขึ้นอยู่กับ hardware/software ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่าง
เต็ม รูปแบบ

1.2.1.2 ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วย
เครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text - based
และบทเรียนในรูปแบบ Streaming Media

1.2.1.3 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มี
ระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการ
ตรวจข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

1.2.1.4 ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่
ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Web board และ Chat room โดย
สามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

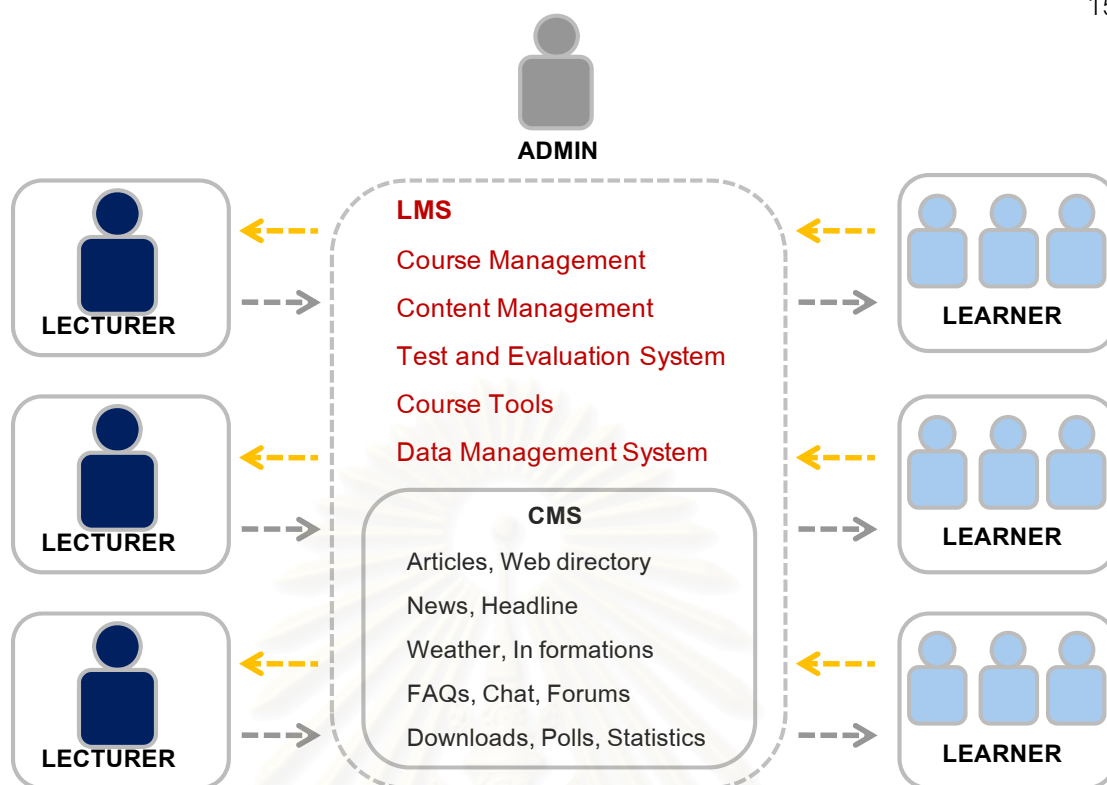
1.2.1.5 ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบ
จัดการไฟล์และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ผู้ดูแล
ระบบเป็นผู้กำหนด (สำนักงานคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2550)

1.2.2 ระบบจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ (CMS: Content Management System) เป็น
ในส่วนเนื้อหาของเว็บไซต์ที่เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้จัดทำขึ้น และนำมาใส่ไว้ในระบบฐานข้อมูลของ LMS
หรือผู้สอนจัดทำขึ้นเองเป็นอิสระโดยมีระบบเหมือนกับ LMS แต่ผู้สอนสามารถจัดการบริหาร
เพิ่มเติมเนื้อหาติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือบางส่วนได้ด้วยตนเองบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป ระบบ
การจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนา คิดค้นขึ้นมาเพื่อช่วยลดทรัพยากรในการ
พัฒนา(Development) และบริหาร(Management) เว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของกำลังคน
ระยะเวลา และค่าใช้จ่าย โดยในการใช้งาน CMS นั้นผู้ใช้งานแทบไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในด้านการเขียน
โปรแกรม ก็สามารถสร้างเว็บไซต์ได้ โดยที่ตัว CMS เองมีโปรแกรมประยุกต์ แบบพร้อมใช้งานอยู่
ภายในมากมาย อาทิ ระบบจัดการบทความและข่าวสาร(News and Story) ระบบจัดการบท
วิจารณ์(Review), ระบบจัดการสมาชิก (Member) ระบบสืบค้นข้อมูล (Search) ระบบจัดการไฟล์
ดาวน์โหลด(Download), ระบบจัดการป้ายโฆษณา(Banner), ระบบการวิเคราะห์และตรวจสอบ
สถิติความนิยมในเว็บไซต์ (Analysis, Tracking and Statistics) เป็นต้น

1.2.3 ความแตกต่างกันของระบบการบริหารจัดการอีเลิร์นนิ่ง ทำให้เกิดความไม่เข้าใจในการเลือกวิธีการที่จะใช้และการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งมีข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณลักษณะของระบบ LMS และ CMS

LMS : ระบบการจัดการเรียนรู้	CMS : ระบบการจัดการเนื้อหา
1. การบริหารจัดการทั้งระบบ	1. การบริหารจัดการเฉพาะเนื้อหา
2. กระบวนการจัดการสมบูรณ์แบบองค์ประกอบเต็มรูปแบบ	2. กระบวนการจัดการเฉพาะเนื้อหาและองค์ประกอบบางส่วน
3. ดำเนินการด้วยบุคลากรจำนวนมาก	3. ดำเนินการโดยผู้สอน
4. ค่าใช้จ่ายการดำเนินการสูง	4. ค่าใช้จ่ายการดำเนินการต่ำ
5. เหมาะสำหรับองค์กรขนาดใหญ่	5. เหมาะสำหรับอาจารย์ที่มีความรู้เฉพาะ
6. ใช้เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอน	6. ใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอน
7. เนื้อหามาจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการ	7. เนื้อหาตรงตามความต้องการผู้สอน
8. การผลิตยุ่งยากและใช้เวลานาน	8. การผลิตง่ายและใช้เวลาสั้น
9. การสร้างเน้นการทำงานกับเครื่องแม่ข่าย	9. การสร้างเน้นการทำงานกับเครื่องลูกข่าย
10. ความรับผิดชอบอยู่ที่องค์กรหรือหน่วยงาน	10. ความรับผิดชอบอยู่ที่ผู้สร้างหรือผู้สอน



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้และระบบการจัดการเนื้อหา

1.3 การใช้สื่อดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

ระบบการทำงานเว็บของทางคณะสถาปัตยกรรมเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ที่มีการลงทะเบียนการใช้งานของมูเดิ้ล (Moodle: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) เป็นโปรแกรมในการจัดการระบบการเรียนรู้ (LMS: Learning Management System) ที่พัฒนาขึ้นโดย Martin Dougiamas เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีชุดของ Server-Side Script สำหรับสถาบันการศึกษา หรือครู เพื่อใช้เตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรม และเผยแพร่แบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีคุณสมบัติการใช้งานโดยสรุป คือ โปรแกรมประยุกต์ที่สามารถเสริมเข้าไปในเว็บไซต์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนออนไลน์ โดยมีสภาพแวดล้อมที่ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เป็นกล่องเครื่องมือที่บรรจุโมดูลต่างๆ สำหรับสร้างกิจกรรมและแบบฝึกหัดออนไลน์ มี Content manager สำหรับรวบรวมข้อมูลเกือบจะทุกสาขาวิชา เป็นระบบที่ก่อให้เกิดชุมชนของผู้เรียนและเครื่องมือช่วยในการประเมินผลด้วยการพิจารณาประวัติการใช้งานโดยละเอียดและการให้คะแนน ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับระบบอื่นๆ ที่คุณใช้อยู่ได้ ซอฟต์แวร์ open source ฟรี ภายใต้ GPL license โดยมีคุณสมบัติเปรียบเทียบกับ

WebCT และ Blackboard อีกทั้งควรเป็นโปรแกรมยังคงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง(บุรินทร์ รุจจนพันธุ์, 2549)

เครื่องมือและสื่อช่วยสอนของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ใช้ อยู่ในปัจจุบันพบว่าการใช้อิเล็กทรอนิกส์ 2 ลักษณะ คือ

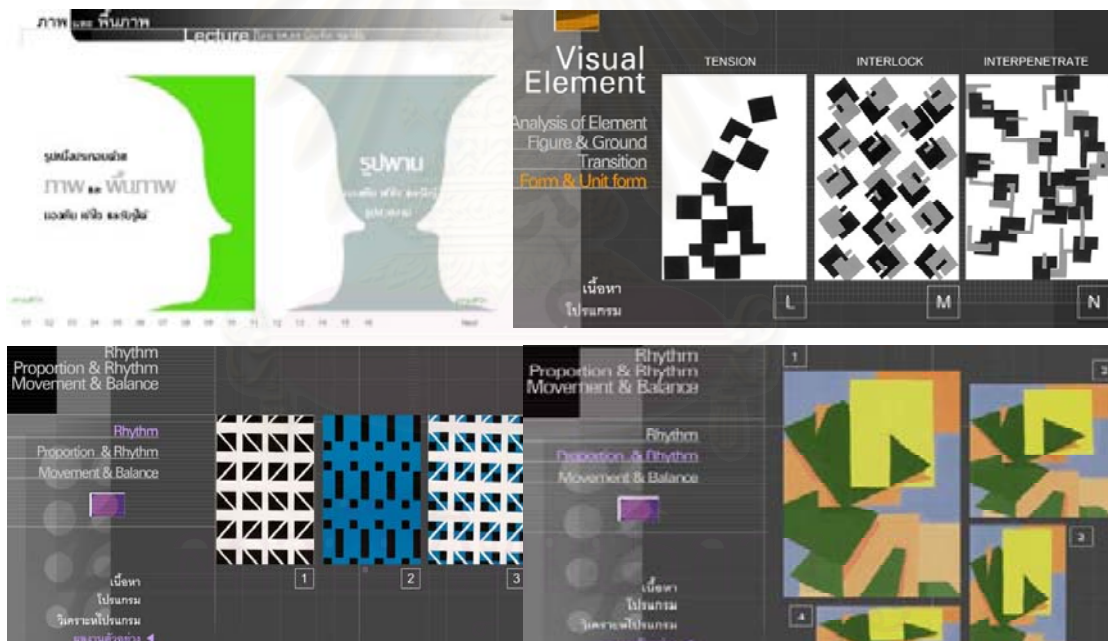
ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (LMS: Learning Management System) มาใช้เป็นระบบที่ใช้บริหารจัดการการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกในการจัดกลุ่มเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้สอน (Instructor/ Teacher) กับผู้เรียน (Student) รวมทั้งการสร้างแบบทดสอบ การทดสอบและการประเมินผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งปัจจุบันคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ใช้ LMS ของมูเดิล (Moodle: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) คือ ชุดของ Server-Side Script สำหรับสถาบันการศึกษาหรือครู เพื่อใช้เตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรมและเผยแพร่แบบออนไลน์ผ่าน อินเทอร์เน็ต ทั้งนี้สามารถเข้าไปยังระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ได้ที่เว็บ <http://archculearning.com/moodle/> ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management Systems), ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management Systems), เครื่องมือ (Tools) e-mail, web-board, vote, test



รูปที่ 2.2 แสดงหน้าเว็บอิเล็กทรอนิกส์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นอกจากนี้คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีการนำเอกสารประกอบการเรียนพัฒนาและจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI (Computer Aided Instruction) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับการออกแบบเบื้องต้น (Introduction to Design) ที่ใช้เพื่อเป็นคู่มือในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติ เฉพาะการทำงานในวิชาปฏิบัติการออกแบบของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์, 2547)

ซึ่งมีโปรแกรมประกอบเพื่อเป็นแบบฝึกปฏิบัตินอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน พัฒนาขึ้นโดยคณะอาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งได้รวบรวมโปรแกรมการออกแบบและผลงานการออกแบบของนิสิตไว้ด้วย



รูปที่ 2.3 แสดงสื่อช่วยสอนรูปแบบไฟล์ดิจิทัล ภาควิชาสถาปัตยกรรมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยแสดงเป็น รูปภาพ, ภาพเคลื่อนไหว, ข้อความ, แบบฝึกปฏิบัติ

2. การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ (Graphic User Interface)

นิยามของ Interface Design Interface Design คือการออกแบบปฏิสัมพันธ์สื่อสารให้เกิดความเหมาะสมระหว่างอุปกรณ์กับคนซึ่งเป็นผู้ใช้อุปกรณ์นั้น เช่น ถ้าออกแบบกรรไกรรูปแบบใหม่ขึ้นมา ผู้ใช้ต้องสามารถรู้ถึงวิธีการใช้งานด้วยตนเอง ว่าเครื่องมือดังกล่าวไว้ใช้ตัด และใช้ตัดและใช้งานได้อย่างถูกต้อง (ไคร์เรน เจ นาคาค, 2002)

ดังนั้น การออกแบบเพื่อการปฏิสัมพันธ์ (Interface design) ดังกล่าวอาจจะอยู่ได้ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องใช้สำนักงาน หรือ สิ่งพิมพ์ แม้กระทั่งการออกแบบกราฟิกบนหน้าจอ เช่น ออกแบบเว็บเพจ (webpage) ออกแบบสื่อผสม (multimedia) ด้วยเช่นกัน การออกแบบเพื่อให้ประสบผลสำเร็จนั้น เราต้องคำนึงถึงการสื่อสารให้ข้อมูลจากอุปกรณ์สู่ผู้ใช้ และการสื่อสารให้ข้อมูลจากผู้ใช้สู่อุปกรณ์ (ปราทีค เดโอ, 2002)

กฎของการออกแบบปฏิสัมพันธ์ทั่วไป ที่ต้องคำนึงถึง มีดังนี้

ง่ายต่อการเรียนรู้ (ease of learning) เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาก่อนเป็นอันดับแรก งานออกแบบที่ดีจะต้องให้ผู้ใช้สิ่งของที่เรากออกแบบเข้าใจและเรียนรู้ได้ด้วยสัญชาตญาณ หรือให้เกิดความเข้าใจโดยการหยั่งรู้ด้วยตนเองยกตัวอย่างเช่น ถ้าออกแบบเครื่องถ่ายเอกสาร ผู้ใช้ต้องสามารถคาดเดาวิธีการใช้จากรูปแบบของเครื่องถ่ายเอกสารได้ หรือระลึกถึงประสบการณ์เดิมที่เคยใช้มาก่อน มาประยุกต์ใช้ได้ (ลิซ่า เบคเกอร์แฮม, 2000)

ประสิทธิผลของการใช้งาน (efficiency of use) ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบให้ลดขั้นตอนกระบวนการใช้งานของสิ่งของที่เรากออกแบบมาให้สั้นลง เพื่อให้ผู้ใช้ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็ว นักออกแบบจะต้องสร้างผลงานออกมาให้มีกระบวนการใช้งานหรือขั้นตอนการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนและชัดเจนมากที่สุด ยกตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้า ควรแค่เสียบปลั๊ก กดปุ่มเปิด ก็ใช้งานได้เลย หรือเมื่อเลิกใช้ก็กดปิด ถอดปลั๊ก เป็นต้น เป็นการลดขั้นตอนให้มากที่สุด

การจดจำ (memorability) นอกจากกระบวนการหรือขั้นตอนการใช้งานที่ง่ายแล้ว เราจะต้องออกแบบให้เกิดการจดจำขั้นตอนหรือกระบวนการใช้งานได้ง่ายด้วย นักออกแบบไม่ควรออกแบบให้ผู้ใช้ต้องเรียนรู้ขั้นตอนการใช้งานผลิตภัณฑ์ใหม่ทุกครั้งที่ใช้ ยกตัวอย่างเช่น

ออกแบบเครื่องซักผ้า การออกแบบขั้นตอนวิธีการใช้ที่ดี จะส่งผลเมื่อผู้ใช้งานครั้งถัด ๆ ไป ผู้ใช้จะจดจำวิธีการใช้เครื่องซักผ้าได้โดยง่าย โดยไม่ต้องเสียเวลามาเรียนรู้ใหม่

ให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด (Minimize errors) การออกแบบที่ดีจะต้องนำสิ่งที่เราออกแบบมาทดลองใช้ก่อนเพื่อหาข้อผิดพลาดโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ครั้งนี้เราต้องคำนึงถึงความแตกต่างกันระหว่างบุคคล ดังนั้นนักออกแบบจะต้องขจัดความผิดพลาดจากความเข้าใจผิดของการใช้งานของผู้ใช้ออกไปให้มากที่สุด นักออกแบบที่ดีจะต้องออกแบบให้ผู้ใช้ระลึกต่อรูปแบบการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

สนองความพอใจของผู้ใช้ (Satisfy the user) นักออกแบบจะต้องออกแบบภาพลักษณ์ของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้ออกมาอย่างมีคุณภาพและมีรูปร่างลักษณะที่สวยงาม และเป็นเอกลักษณ์ นิยามของการออกแบบกราฟิก (Graphic design) นั้นมีความแตกต่างจาก interface design เพราะการออกแบบกราฟิก จะออกแบบมาเพื่อให้เกิดความรู้สึกในด้านสื่อสารโดยใช้รูปร่าง ภาพประกอบรวมถึงสีสันทัน

จากที่กล่าวมาในขั้นต้น ดังนั้น Graphic user interface ก็คือการออกแบบและจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ในโปรแกรมเพื่อปฏิสัมพันธ์ที่สามารถแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้การออกแบบดังกล่าวจะต้องสามารถสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างตัวสื่อดิจิทัลเองกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสมองค์ประกอบต่างๆ อาจได้แก่ ปุ่ม รายการ หัวข้อ ภาพประกอบ และสิ่งอื่นๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ วิธีการจัดวางองค์ประกอบจะใช้พื้นฐานทางด้านการออกแบบกราฟิก แต่เน้นให้สามารถสื่อสารและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบซึ่งปรากฏอยู่บนหน้าจอ กับผู้ใช้ได้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 เทคโนโลยีที่จัดการเรียนการสอนแบบ Virtual Classroom โดยโปรแกรม Lotus Learning Space 4.0 ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์แบบและมีความยืดหยุ่นสูงสุด ซึ่งได้ผนวกระบบการเรียนการสอนทางไกลและระบบชั้นเรียนแบบดั้งเดิมเข้าไว้ด้วยกันอย่างลงตัว พร้อมขีดความสามารถรองรับการเรียนรู้โดยไม่จำกัดเวลาและ

สถานที่ คุ่มค่าทั้งในระดับองค์กรสถาบันการศึกษา ในที่นี้มี 2 โมดูลหลัก ดังนี้ (วารสาร ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 183 ตุลาคม 2543, หน้า 113 – 114)

Learning Space Core ความสามารถในการนำเสนอบทเรียน ติดตามผล ตรวจสอบ และบริหารจัดการหลักสูตรสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองพร้อมเครื่องมือรองรับการสร้างสรรค์หลักสูตรใหม่ๆ ทุกขนาดความต้องการ ตั้งแต่ระดับภาควิชาในมหาวิทยาลัยไปจนถึงหลักสูตรมาตรฐานที่ใช้ฝึกอบรมในองค์กรธุรกิจหรือวิสาหกิจขนาดใหญ่

Learning Space Collaboration มีการผสมผสานคุณสมบัติด้านบริหารจัดการและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของ Learning Space Core เข้ากับบรรยากาศการเรียนรู้เป็นกลุ่มผ่านการอภิปรายแสดงความคิดเห็นในห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) ซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนทั้ง Learning Space Core และ Learning Space Collaboration ซึ่งเป็นโมดูลของชุดฐานข้อมูลหลักที่แข็งแกร่ง เอื้ออำนวยต่อทุกสภาพแวดล้อมการพัฒนาและนำเสนอบทเรียนได้ตรงตามความต้องการ เพื่อความสำเร็จในการเรียนรู้สูงสุด สามารถรองรับการเรียนการสอนอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

Self- directed: Learning Space Core ครอบคลุมด้วยคุณสมบัติด้านการนำเสนอหลักสูตรสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง เต็มเปี่ยมด้วยประสิทธิภาพ ฟังก์ชันในการติดตามตรวจสอบประเมินผล สร้างเนื้อหาบทเรียนจากแหล่งข้อมูลบนเว็บหรือจากซีดีรอม สามารถนำเสนอทุกสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นใหม่ภายใต้มาตรฐาน AICC พร้อมความคล่องตัวในการจัดโครงสร้างหลักสูตรภายใต้เงื่อนไขการควบคุมคุณภาพและเกณฑ์การประเมินผลที่จำเป็นรวมถึงช่วยการเข้าถึงการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคลอย่างยืดหยุ่น

Asynchronous: คุณสมบัติที่เอื้อต่อการเรียนเป็นกลุ่มของ Learning Space Collaboration ประกอบด้วยฟังก์ชันที่รองรับการอภิปราย ถกปัญหา และการทำงานเป็นทีม พร้อมสื่อการเรียนการสอนแบบฝึกหัดที่เน้นการแก้ปัญหา และแบบประเมินผล ช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนในระบบชั้นเรียนแบบเรียลไทม์บนอินเทอร์เน็ต

Synchronous: Learning Space 4.0 สามารถจำลองสถานการณ์ของชั้นเรียนจริง (Virtual Classroom หรือห้องเรียนเสมือน) มาไว้บนเรียลไทม์อินเทอร์เน็ตได้อย่างชาญฉลาด พร้อมฟังก์ชันในการผลิตสื่อการสอนด้วยภาพและเสียงครบครัน สามารถรองรับการสื่อสารในชั้นเรียนอย่างเต็มที่ ทั้งอิเล็กทรอนิกส์ไวท์บอร์ดและแอปพลิเคชันต่างๆ ที่ใช้ร่วมกันได้ ฟังก์ชันสำหรับ

ยกมือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น (Electronic Hand Raising) ฟังก์ชันแสดงรายชื่อ นักเรียนในชั้น ฟังก์ชันสำหรับสนทนาส่วนตัวหรือเป็นกลุ่ม (Chat Room) ห้องทำงานออนไลน์ สำหรับผู้สอน รวมทั้งฟังก์ชันออกแบบกิจกรรมในชั้นเรียนแบบเรียลไทม์ด้วยเครื่องมือติดตามและ ประเมินผลมาตรฐาน AICC

3.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้วิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น: จากองค์ประกอบ พื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม (มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา)

ในการเรียนการสอนสถาปัตยกรรมที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิชามูลฐานการออกแบบนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ศาสตร์แห่งสถาปัตยกรรม การเรียนการสอนรายวิชานี้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในภาคปฏิบัตินั้นใช้วิธีการทำแบบฝึกหัด ตามทฤษฎีหลักการออกแบบเบื้องต้น โดยทั่วไปจะใช้อุปกรณ์ทางกายภาพจำพวกกระดาษและ ดินสอเป็นเครื่องมือในการทำแบบฝึกหัดเสมอมา ในเวลาปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทต่อการ เรียนการสอนสถาปัตยกรรมเพิ่มขึ้นกว่าเดิม นิสิตมีความสนใจในการทำควมค้นเคยและเข้าถึง การใช้คอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการใช้ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการรวบรวมสาระที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและ แบบฝึกหัด ความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภท CAD (Computer Aided Design) ใช้ โปรแกรม Form-Z เป็นเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการทำแบบฝึกหัด นำไปทดลองทำด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ดังกล่าว ผลการทดลองที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาความเหมาะสมและปัญหา ของการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรายวิชาดังกล่าว สาระในเรื่องของทฤษฎีการ ออกแบบประกอบไปด้วยเรื่องของ องค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบ ความสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบ หลักการจัดองค์ประกอบ สีและสามมิติ พบว่าโจทย์แบบฝึกหัดการออกแบบที่ เกี่ยวข้องมีทั้งหมดจำนวน 24 ชิ้น การศึกษาความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น ความสามารถในการสร้างวัตถุในเชิงสองมิติและสามมิติ(Two-Dimensional and Three-Dimensional Media)โดยแยกเป็นความสามารถในการสร้างวัตถุ(Create) ความสามารถในการ เลือกวัตถุและเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัตถุ(Select and Transform) การกำหนดมุมมองต่อ วัตถุ(View) รวมถึงการสร้างภาพเคลื่อนไหว(Animate) จากการทดลองพบว่า สามารถใช้ คอมพิวเตอร์ทำแบบฝึกหัดได้จำนวน 9 ชิ้น ไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำแบบฝึกหัดได้จำนวน 2 ชิ้น และสามารถใช้อุปกรณ์ทำแบบฝึกหัดได้แต่ไม่สมบูรณ์จำนวน 13 ชิ้น จากแบบฝึกหัดที่

สามารถทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์พบว่า คอมพิวเตอร์นั้นมีความเหมาะสมในแง่ของ 1. การสร้างงานออกแบบที่มีจำนวนและความหลากหลายมากขึ้นเมื่อเทียบกับการทำด้วยอุปกรณ์แบบเดิม ความสามารถพื้นฐานในการสร้างและเปลี่ยนแปลงวัตถุของคอมพิวเตอร์ทำให้สร้างงานออกแบบได้อย่างรวดเร็ว มากมาย และหลากหลาย สามารถกระทำได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลากับการสร้างองค์ประกอบใหม่ด้วยกระดาษซ้ำแล้วซ้ำอีก 2. การสร้างความต่อเนื่องจากงานออกแบบหนึ่งไปสู่อีกงานออกแบบหนึ่ง ในโจทย์ที่ต้องการสร้างความต่อเนื่อง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการทำแบบฝึกหัดนั้นสามารถสร้างความต่อเนื่องจากงานหนึ่งไปสู่อีกงานหนึ่งได้อย่างแท้จริง ความสามารถในการสร้างและเปลี่ยนแปลงวัตถุของคอมพิวเตอร์ทำให้ใช้องค์ประกอบที่มีอยู่ในโจทย์เดิมมาทำงานออกแบบในโจทย์ใหม่โดยไม่ต้องสร้างขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง และยังคงคุณสมบัติดั้งเดิมไว้ได้ รวมทั้งสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง 3. ความสามารถในการแสดงผลในสิ่งที่ผู้ทำนั้นไม่สามารถมองเห็นได้จากการทำด้วยวิธีการเดิมคำสั่งในการแสดงผลบางอย่างของคอมพิวเตอร์เช่น การแสดงภาพเคลื่อนไหว สามารถแสดงผลมุมมองบางอย่างของการแบบที่ไม่สามารถมองเห็นได้หากทำด้วยการใช้เครื่องมือดั้งเดิม จากแบบฝึกหัดที่ไม่สามารถทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์ หรือทำไม่ได้สมบูรณ์ พบว่าข้อจำกัดของการใช้คือ

3.2.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ความสามารถมีจำกัด โปรแกรมเพียงโปรแกรมเดียวไม่สามารถตอบสนองของวัตถุประสงค์ของโจทย์และกระบวนการทำได้หรือหากตอบสนองได้ก็ไม่สมบูรณ์

3.2.2 บางโจทย์ต้องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างร่างกายกับวัสดุจริง หรือการทดสอบคุณสมบัติบางอย่างของวัสดุ คอมพิวเตอร์นั้นแสดงได้เพียงแค่ภาพเสมือน ไม่สามารถตอบสนองความต้องการเหล่านี้ได้

3.2.3 การมองเห็นวัตถุจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเทียบเท่ากับการเห็นจากของจริงที่ดำรงอยู่ในที่ว่างได้ เนื่องจากการแสดงภาพด้วยคอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะเป็นสองมิติ แบบฝึกหัดการออกแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้คอมพิวเตอร์นั้นคือแบบฝึกหัดในเรื่องขององค์ประกอบพื้นฐานซึ่งอยู่ในเชิงสองมิติ ในส่วนของหลักการจัดองค์ประกอบและสามมิตินั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาในเรื่องของการดำรงอยู่จริงของวัตถุในที่ว่างด้วยเช่นกัน ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์สมควรจะเป็นในส่วนของความช่วยเหลือส่งเสริมการทำแบบฝึกหัด ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นพื้นฐานในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนรายวิชา

ปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น รวมทั้งในเรื่องของการเรียนด้วยรูปแบบการศึกษาทางไกลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในอนาคต

3.3 เอกสารและสื่อที่ดีประกอบการเรียนการสอนการออกแบบเบื้องต้น ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเรียนการสอนการออกแบบเบื้องต้น ในวิชาปฏิบัติการออกแบบได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านการสร้างโปรแกรมการออกแบบ และการแนะนำแนวทางของการออกแบบของคณาจารย์ ซึ่งจะช่วยให้นิสิตสามารถออกแบบได้ตามวัตถุประสงค์ โดยผสมผสานแนวคิดของนิสิตเอง เมื่อนิสิตได้ฝึกปฏิบัติการออกแบบงานศิลปะ ทำให้นิสิตได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และทักษะในการทำงานศิลปะอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลดีต่อการพัฒนาการเรียนวิชาออกแบบ และการปฏิบัติการออกแบบอย่างยิ่ง (เลอสม สถาปิตานนท์, 2547)

ข้อกำหนดของโปรแกรม โปรแกรมการออกแบบจะมีทั้งขนาดเล็กซึ่งจัดทำได้ภายในระยะเวลา 3-4 ชั่วโมง และโปรแกรมขนาดใหญ่ซึ่งใช้เวลาในการทำงาน ทั้งในห้องปฏิบัติการและที่บ้าน ซึ่งมีข้อแตกต่างกัน ดังนี้

การทำงานโปรแกรมขนาดเล็กในห้องปฏิบัติการ นิสิตจะค้นหาวีธีคิดสร้างสรรค์งานด้วยตนเอง อาจารย์เป็นผู้แนะนำแนวความคิดเริ่มแรกของนิสิตให้พัฒนากว้างไกลและรวดเร็ว

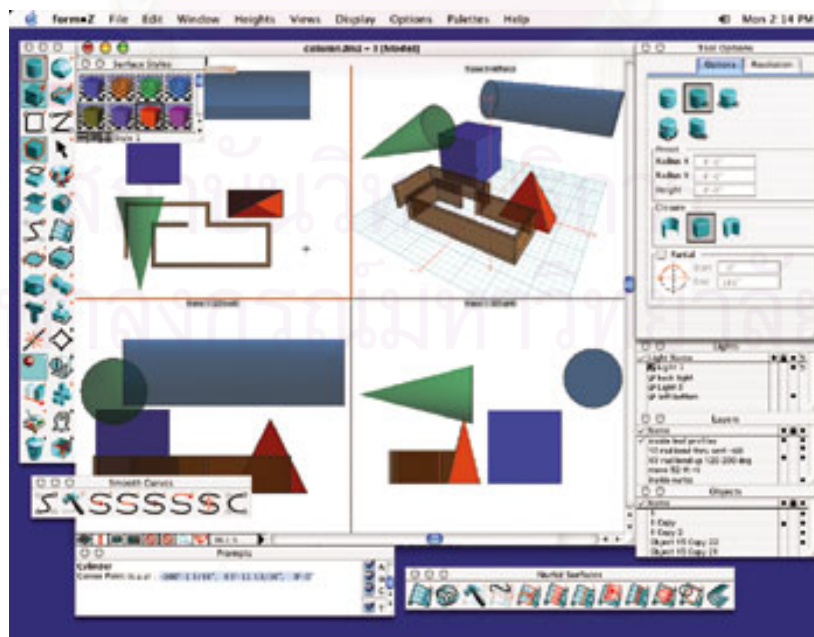
การทำงานโปรแกรมขนาดใหญ่ นิสิตจะมีเวลาการเรียนรู้ด้วยตนเองจากห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากแหล่งอื่นและนำมาผสมผสานกับทฤษฎีการออกแบบที่ได้รับจากการศึกษาในวิชาบรรยาย สร้างสรรค์นำเสนองานเป็นแบบร่างและหุ่นจำลองเพื่อรับฟังการวิเคราะห์วิจารณ์ผลงานจากอาจารย์เป็นรายบุคคลและนำแนวคิดนั้นไปพัฒนางานออกแบบให้ได้ผลดี

การทำงานโปรแกรมขนาดใหญ่เป็นกลุ่ม นิสิตจะได้ร่วมกันทำงานออกแบบ โดยแสดงความคิดเห็นร่วมกัน แก้ปัญหาและยอมรับในความคิดซึ่งกันและกัน เป็นการสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ความสามัคคีในหมู่คณะ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติวิชาชีพพร้อมกับผู้อื่นในอนาคต

ระยะเวลาในการทำงาน นิสิตจะออกแบบในชั่วโมงปฏิบัติการ โดยมีการกำหนดระยะเวลาทำงานตามขนาดของโปรแกรม การจำกัดระยะเวลาในการออกแบบนี้ ทำให้นิสิตต้องจัดเวลาในการคิดสร้างสรรค์และเวลาในการถ่ายทอดความคิดเป็นผลงานจริง ให้เหมาะสมกับข้อกำหนดเรื่อง

ระยะเวลาในโปรแกรม วัสดุในการออกแบบ จากโปรแกรมจะมีการกำหนดประเภทของวัสดุเพื่อใช้ในการออกแบบที่เหมาะสม และหลากหลาย

พิจารณาโดยศึกษาจากบทสรุปและข้อเสนอแนะจากรายงานวิจัย การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้นจากองค์ประกอบพื้นฐานถึงที่วางทางสถาปัตยกรรม การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการรวบรวมสาระที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและแบบฝึกหัด ความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภท CAD (Computer Aided Design) ใช้โปรแกรม Form-Z เป็นเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการทำแบบฝึกหัด นำไปทดลองทำด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ผลการทดลองที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาความเหมาะสมและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรายวิชาดังกล่าว สาระในเรื่องของทฤษฎีการออกแบบประกอบไปด้วยเรื่องขององค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ หลักการจัดองค์ประกอบ สีและสามมิติ พบว่าโจทย์แบบฝึกหัดการออกแบบที่เกี่ยวข้องมีทั้งหมดจำนวน 24 ชิ้น การศึกษาความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็นความสามารถในการสร้างวัตถุในเชิงสองมิติและสามมิติโดยแยกเป็นความสามารถในการสร้างวัตถุ(Create) ความสามารถในการเลือกวัตถุและเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัตถุ(Select and Transform) การกำหนดมุมมองต่อวัตถุ(View) รวมถึงการสร้างภาพเคลื่อนไหว(Animate)



รูปที่ 2.4 แสดงหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Form-Z

จากการทดลองพบว่า สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำแบบฝึกหัดได้จำนวน 9 ชิ้น ไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำแบบฝึกหัดได้จำนวน 2 ชิ้น และสามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำแบบฝึกหัดได้แต่ไม่สมบูรณ์จำนวน 13 ชิ้น

3.3.1 จากแบบฝึกหัดที่สามารถทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์พบว่า คอมพิวเตอร์นั้นมีความเหมาะสมในแง่ต่างๆ ดังนี้

การสร้างงานออกแบบที่มีจำนวนและความหลากหลายมากขึ้นเมื่อเทียบกับการทำด้วยอุปกรณ์แบบเดิม ความสามารถพื้นฐานในการสร้างและเปลี่ยนแปลงวัตถุของคอมพิวเตอร์ทำให้สร้างงานออกแบบได้อย่างรวดเร็ว มากมาย และหลากหลาย สามารถกระทำได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลากับการสร้างองค์ประกอบใหม่ด้วยกระดาษแล้วซ้ำอีก

การสร้างความต่อเนื่องจากงานออกแบบหนึ่งไปสู่อีกงานออกแบบหนึ่ง ในโจทย์ที่ต้องการสร้างความต่อเนื่อง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการทำแบบฝึกหัดนั้นสามารถสร้างความต่อเนื่องจากงานหนึ่งไปสู่อีกงานหนึ่งได้อย่างแท้จริง ความสามารถในการสร้างและเปลี่ยนแปลงวัตถุของคอมพิวเตอร์ทำให้ใช้องค์ประกอบที่มีอยู่ในโจทย์เดิมมาทำงานออกแบบในโจทย์ใหม่โดยไม่ต้องสร้างขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง และยังคงคุณสมบัติดั้งเดิมไว้ได้ รวมทั้งสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง

ความสามารถในการแสดงผลในสิ่งที่ผู้ทำนั้นไม่สามารถมองเห็นได้จากการทำด้วยวิธีการเดิมคำสั่งในการแสดงผลบางอย่างของคอมพิวเตอร์ เช่น การแสดงภาพเคลื่อนไหว (Animation) สามารถแสดงผลมุมมองบางอย่างของการแบบที่ไม่สามารถมองเห็นได้หากทำด้วยการใช้เครื่องมือแบบเดิม

3.3.2 จากแบบฝึกหัดที่ไม่สามารถทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์หรือทำได้ไม่สมบูรณ์ พบว่าข้อจำกัดของการใช้คือ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ความสามารถมีจำกัด โปรแกรมเพียงโปรแกรมเดียวไม่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของโจทย์และกระบวนการทำได้หรือหากตอบสนองได้ก็ไม่สมบูรณ์

บางโจทย์ต้องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างร่างกายกับวัสดุจริง หรือการทดสอบคุณสมบัติบางอย่างของวัสดุ คอมพิวเตอร์นั้นแสดงได้เพียงแค่ภาพเสมือน ไม่สามารถตอบสนองความต้องการเหล่านี้ได้

การมองเห็นวัตถุจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเทียบเท่ากับการเห็นจากของจริงที่ดำรงอยู่ในที่ว่างได้ เนื่องจากการแสดงภาพด้วยคอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะเป็นสองมิติ (มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2519)

3.4 จากการศึกษาพบว่า การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรายวิชานี้ มีความเหมาะสมมากที่สุดในการศึกษาเรื่องของหลักการออกแบบในเชิงสองมิติ ที่ความสามารถของคอมพิวเตอร์สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ส่วนในเรื่องงานสามมิตินั้นควรใช้คอมพิวเตอร์เป็นส่วนประกอบในการเรียน ในลักษณะการช่วยส่งเสริมการทำความเข้าใจให้มากขึ้นด้วยความสามารถที่หลากหลายทั้งในการสร้างวัตถุสามมิติและแสดงภาพเคลื่อนไหวของคอมพิวเตอร์ (มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2519 หน้า 168) แบบฝึกหัดการออกแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้คอมพิวเตอร์นั้นคือแบบฝึกหัดในเรื่องขององค์ประกอบพื้นฐานซึ่งอยู่ในเชิงสองมิติ ในส่วนของหลักการจัดองค์ประกอบและสามมิตินั้นจำเป็นที่จะต้องศึกษาในเรื่องของการดำรงอยู่จริงของวัตถุในที่ว่างด้วยเช่นกัน ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์สมควรจะเป็นในส่วนของการช่วยส่งเสริมการทำแบบฝึกหัด ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นพื้นฐานในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนรายวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น รวมทั้งในเรื่องของการเรียนด้วยรูปแบบการศึกษาทางไกลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในอนาคต

ตารางที่ 2.2 แสดงผลการทดลองทำแบบฝึกหัดรายวิชาปฏิบัติการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดที่	ชั้นที่	โจทย์แบบฝึกหัด	สถานะ
1	1	โปรแกรมเริ่มต้น	
2	2	จุด เส้น ระนาบ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ	√
	3	จุด เส้น ระนาบ 2 ภาพและพื้นภาพ	√
	4	จุด เส้น ระนาบ 3 การแปรเปลี่ยนขององค์ประกอบ	√

ชุดที่	ชั้นที่	โจทย์แบบฝึกหัด	สถานะ
	5	รูปทรงและหน่วยของรูปทรง	X
3	6	สี่ 1 ลำดับสี่	O
	7	สี่ 2 นำหน้าสี่	O
	8	สี่ 3 คู่สี่ตรงข้าม	O
	9	สี่ 4 การจัดกลุ่มสี่	O
4	10	ผิวสัมผัส	O
	11	ที่ว่าง	O
5	12	การจัดองค์ประกอบ 1 หน่วยของรูปทรง ภาพนูนต่ำ	X
	13	การจัดองค์ประกอบ 2 พื้นภาพและภาพ สามมิติ	√
	14	การจัดองค์ประกอบ 3 ภาพและพื้นภาพ สามมิติ	√
6	15	จังหวะ	O
	16	สัดส่วน	√
	17	การเคลื่อนไหวและสมดุล	√
7	18	ความหมาย 1 สัญลักษณ์	O
	19	ความหมาย 2 นามธรรม	O
	20	การสื่อความหมายและเทคนิค	O
8	21	สามมิติ 1 สองมิติไปสามมิติ	√
	22	สามมิติ 2 อุปกรณ์ครอบศีรษะ	O
	23	สามมิติ 3 รูปทรงและโครงสร้าง	O

ชุดที่	ชั้นที่	โจทย์แบบฝึกหัด	สถานะ
	24	สีมิติ โคมติดผนัง	○
9	25	Intro Program ชุดที่ 2	√

√ ทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์, ○ ทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์ไม่สมบูรณ์, X ทำไม่ได้ด้วยคอมพิวเตอร์

ที่มา: (มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2519)

มีการเสนอแนะประเด็นของการศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Distant Learning) ห้องเรียนเสมือน (Visual Classroom) หรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-Learning) มีความสำคัญในการกระจายการศึกษา การวิจัยนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เพื่อเป็นประโยชน์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการออกแบบให้ขยายขอบเขตไปสู่ระบบของอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษามุ่งเน้นศึกษาวิจัยหลักการแนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบ เพื่อตอบสนองการใช้งานตามกลุ่มผู้ใช้งานหลัก ซึ่งประกอบด้วยประเด็นความคิดดังต่อไปนี้

1. การเลือกเครื่องมือเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาโปรแกรม
3. การกำหนดตัวแปรและสรุปผลเพื่อใช้ในการออกแบบโปรแกรม

1. การเลือกเครื่องมือเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ได้คัดเลือกเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติและความสามารถในการนำมาพัฒนาโปรแกรมที่สนับสนุนการสร้างโปรแกรมที่สามารถทำงานบนเว็บได้ในสองส่วน คือ ส่วนแรกส่วนที่เน้นการจำลอง การฝึกปฏิบัติ และอื่นๆ ที่เกี่ยวกับหลักการแนวความคิดพื้นฐานสำหรับการออกแบบเบื้องต้นสำหรับการออกแบบหรือเรียนการสอนสถาปัตยกรรม โดยเลือกเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถสร้างเครื่องมือเฉพาะเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน ทั้งสองมิติและสามมิติ ซึ่งสามารถจำลองสถานการณ์ที่ช่วยในเรื่องมุมมองโลกแห่งความเสมือนจริง (Visual Reality) ได้เป็นอย่างดี และสามารถสร้างเป็นไฟล์นามสกุล html ได้คือ

โปรแกรม Dreamweaver 8 ที่สนับสนุนการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยเทคโนโลยีเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้ภาษาสคริปต์ต่างๆ ที่จำเป็นต่อการนำมาใช้พัฒนาโปรแกรม เช่น ภาษาสคริปต์ JavaScript ภาษาสคริปต์ VBScript รวมถึงเทคโนโลยีเซิร์ฟเวอร์ PHP เป็นต้น โปรแกรม Macromedia Flash 8 เพื่อนำมาพัฒนาเกี่ยวกับรายละเอียดในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา เช่น ในแบบฝึกปฏิบัติ

เพื่อให้มีเหมาะสมกับการนำมาประกอบการเรียนการสอนสถาบันตติยกรรมอีกทั้งยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาความสามารถของโปรแกรมเพิ่มเติมได้

ส่วนที่สอง คือ ส่วนที่สามารถแสดงผลเป็นตัวกลางในการปฏิสัมพันธ์ เพื่อใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยเลือกใช้ ระบบ LMS ที่มีลักษณะเป็น Communication and Collaboration tools เป็นเครื่องมือเนื่องจากเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่สามารถส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการปฏิสัมพันธ์กันแบบเวลาเดียวกันต่างสถานที่หรือสถานที่เดียวกันได้อีกทั้งยังมีคุณสมบัติอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ประกอบการพัฒนาโปรแกรม นอกจากนั้นใช้เทคโนโลยี AJAX > Asynchronous JavaScript and XML เป็นเทคนิคในการเขียนโปรแกรมของเว็บที่ต้องการอัปเดตเฉพาะจุด ช่วยในการจัดปัญหาของการโหลดหน้าเว็บหรือการส่งและรับข้อมูลทั้งหน้า

1.1 คุณสมบัติของโปรแกรมที่ใช้ในการประกอบการพัฒนามีดังนี้

สนับสนุนพัฒนาโปรแกรมที่ต้องติดต่อประสานกราฟิก (Graphic User Interface: GUI) และมีเครื่องมือช่วยพัฒนาด้านกราฟิก เช่น การใช้วิธีการที่ทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม (Application program interface: API) และ Components ต่าง ๆ

เป็นโปรแกรมที่แสดงผลเชิงกราฟิก (Graphic User Interface) เพื่อติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมได้ดี

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95, 98, 2000, Me, NT, XP ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นมาตรฐาน มีผู้ใช้งานโดยทั่วไป สามารถพัฒนาโปรแกรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อไปได้ง่าย

เป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาได้ต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรม Dreamweaver 8 และ Macromedia Flash สามารถสร้างเป็นไฟล์นามสกุล html ได้ซึ่งเป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจสำหรับผู้พัฒนาโปรแกรมโดยทั่วไป

สนับสนุนการพัฒนาการพัฒนาเครื่องมือในการสร้างรูปทรง สองมิติ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เป็นโปรแกรมที่มีความสะดวก และยืดหยุ่นในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากมีลักษณะที่สามารถทำงานได้รวดเร็ว (Rapid Application Development: RAD)

จากคุณสมบัติต่าง ๆ ข้างต้น จึงเลือก โปรแกรม Dreamweaver 8, โปรแกรม Macromedia Flash 8 และ โปรแกรม Macromedia Breeze Meeting เป็นเครื่องมือสำหรับการออกแบบเพื่อเป็นโปรแกรมต้นแบบที่นำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

แนวความคิดในการสร้างและพัฒนาโปรแกรมการศึกษาวิจัย และการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น มุ่งเน้นศึกษาวิจัยเพื่อตอบสนองการใช้งานตามกลุ่มผู้ใช้งานหลัก ซึ่งประกอบด้วยประเด็นความคิดดังต่อไปนี้

1.2 แนวความคิดในการพัฒนาโปรแกรมตามลักษณะผู้ใช้งาน

พิจารณาผู้ใช้งานจากกรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 (Studio in Design 2501117) ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มผู้ใช้ 2 กลุ่ม คือ ผู้สอนและผู้เรียนนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โดยมีกระบวนการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ โดยนิสิตจะต้องมีการฝึกทำงานปฏิบัติการออกแบบศิลปะ พัฒนาทักษะและความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้นิสิตได้แสดงความคิดเห็น วิเคราะห์และวิจารณ์ ซึ่งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาพิจารณาเพื่อนำมาใช้ประกอบการพัฒนาโปรแกรมได้ดังนี้

การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ (User Interface Design) นิยามของ Interface Design คือ การออกแบบ ปฏิสัมพันธ์สื่อสารให้เกิดความเหมาะสมระหว่างอุปกรณ์กับคนซึ่งเป็นผู้ใช้อุปกรณ์นั้นและสามารถใช้งานได้ถูกต้อง ดังนั้นการออกแบบเพื่อปฏิสัมพันธ์ อาจะอยู่ได้ในหลายรูปแบบ เช่นการออกแบบกราฟิกบนหน้าจอ เช่น ออกแบบเว็บเพจ ออกแบบสื่อผสม ด้วยเช่นกัน การออกแบบเพื่อให้ประสบความสำเร็จนั้น เราต้องคำนึงถึงการสื่อสารให้ข้อมูลจากอุปกรณ์สู่ผู้ใช้ และการสื่อสารให้ข้อมูลจากผู้ใช้สู่อุปกรณ์ (พรเทพ เลิศเทวศิริ, 2547)

กฎของการออกแบบปฏิสัมพันธ์ที่ต้องคำนึงถึงประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ง่ายต่อการเรียนรู้ (Case of Learning) เป็นสิ่งต้องพิจารณาก่อนเป็นอันดับแรก งานออกแบบที่ดีจะต้องให้ผู้ใช้สิ่งของที่เรากออกแบบเข้าใจและเรียนรู้ได้ด้วยสัญชาตญาณ หรือให้เกิดความเข้าใจโดยการหยั่งรู้ด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น ถ้าออกแบบเครื่องถ่ายเอกสาร ผู้ใช้ต้องสามารถ

คาดเดาวิธีการใช้จากรูปแบบเครื่องถ่ายเอกสารได้ หรือระลึกถึงประสบการณ์เดิมที่เคยใช้มาก่อน มาประยุกต์ใช้ได้

ประสิทธิผลของการใช้งาน (efficiency of use) ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบให้ลดขั้นตอน กระบวนการใช้งานของสิ่งของที่เราก่อแบบมาให้สั้นลง เพื่อให้ผู้ใช้ ใช้ผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็ว นักออกแบบจะต้องสร้างผลงานออกมาให้มีกระบวนการใช้งานหรือขั้นตอนการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน และชัดเจนมากที่สุด ยกตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้า ควรแค่เสียบปลั๊ก กดปุ่มเปิด ก็ใช้งานได้เลย หรือเมื่อเลิกใช้ก็กดปิด ถอดปลั๊ก เป็นต้น เป็นการลดขั้นตอนให้มากที่สุด

การจดจำ (memo ability) นอกจากกระบวนการหรือขั้นตอนการใช้งานที่ง่ายแล้ว จะต้องออกแบบให้เกิดการจดจำขั้นตอนหรือกระบวนการใช้งานได้ง่ายด้วย นักออกแบบไม่ควรออกแบบให้ผู้ใช้ต้องเรียนรู้ขั้นตอนการใช้งานผลิตภัณฑ์ใหม่ทุกครั้งที่ใช้งาน

ให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด (minimize errors) การออกแบบที่ดีจะต้องนำสิ่งที่เราออกแบบมาทดลองใช้ก่อนเพื่อหาข้อผิดพลาดโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นนักออกแบบจะต้องขจัดความผิดพลาด จากความเข้าใจผิดของการใช้งานของผู้ใช้ออกไปให้มากที่สุด นักออกแบบที่ดีจะต้องออกแบบให้ผู้ใช้ระลึกต่อรูปแบบการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

สนองต่อความพอใจของผู้ใช้ (satisfy the user) นักออกแบบจะต้องออกแบบภาพลักษณ์ของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้ออกมาอย่างมีคุณภาพและมีรูปลักษณ์ที่สวยงาม และเป็นเอกลักษณ์

1.3 ขั้นตอนในการออกแบบปฏิสัมพันธ์ (Interface Design) หลักการเบื้องต้นมีขั้นตอนดังนี้

จุดประสงค์ของผู้ใช้คืออะไร คำนึงถึงประสบการณ์การของผู้ใช้ การออกแบบองค์ประกอบของหน้าจอที่สามารถสื่อสารและอำนวยความสะดวกกับผู้ใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (David Joiner, 2002)

ศึกษาวัตถุประสงค์ของงานที่จะออกแบบ หลักการทำงานของสื่อ ดิจิทัลแต่ละประเภทว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร เช่น สื่อผสม ออกแบบเว็บเพจ ก็จะมีโครงสร้างรวมถึงขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกันออกไป

2. การวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบของโปรแกรม

จากวัตถุประสงค์ในการวิจัย การจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต กรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 (Studio in Design 2501117) โดยมีเป้าหมายเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาคปฏิบัติที่มีความเกี่ยวข้องกับรายวิชามูลฐานการออกแบบ 2501116 (Design Fundamental 2501116) ซึ่งเป็นการเรียนการสอนในเรื่องของหลักการทฤษฎีการออกแบบเบื้องต้น ในเรื่องขององค์ประกอบพื้นฐานทางสองมิติ ไปสู่สามมิติและสี่มิติ ทั้งนี้เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพ ลดทรัพยากรและเวลา ให้กับผู้เรียนและผู้สอน การวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบของโปรแกรมเพื่อกำหนดเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน โดยพิจารณาได้ดังนี้

การเรียนการสอนของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปัจจุบันทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

เวลาและสถานที่ (Time and Place)



การปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง Face to Face

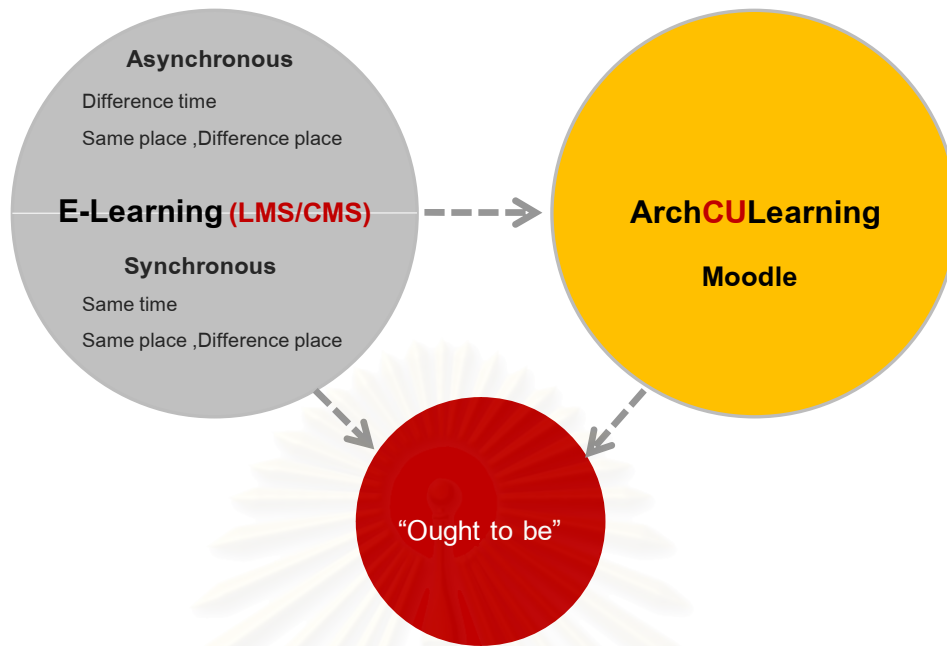
เครื่องมือทางกายภาพ (Physical Tools)

กระดาษ กรรไกร ดินสอ วัสดุธรรมชาติอื่นๆ

การค้นคว้าการทบทวน

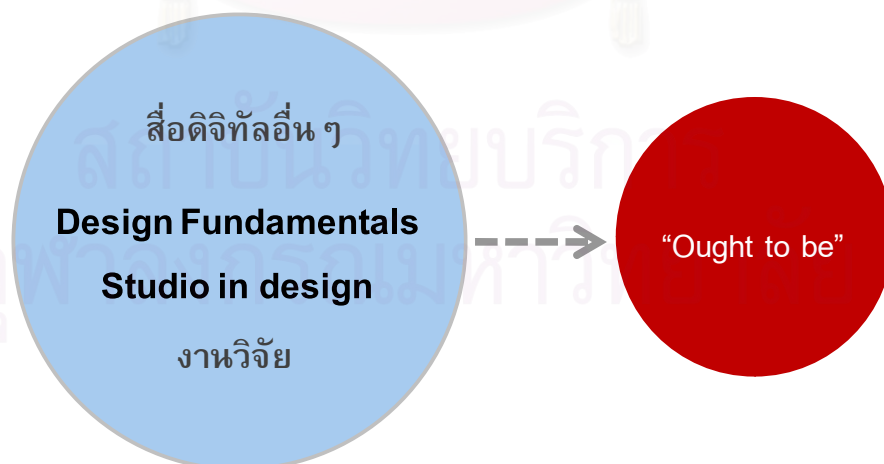
การค้นคว้าได้จากแหล่งข้อมูลทั่วไปจากหลายแหล่ง การทบทวนเป็นไปได้ยาก มีการทำซ้ำ สิ้นเปลืองทรัพยากร

รูปที่ 3.1 แสดงการปฏิบัติการเรียนการสอนของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 แสดงสภาพปัจจุบันคณะสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยใช้ของมูลเดิม โดยมีระบบ Registration

การพิจารณาสื่อช่วยสอนและงานวิจัยเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการ ออกแบบเบื้องต้น: จากองค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม สื่อช่วยสอน, ทบทวน รายวิชา, แบบฝึกหัด ที่มีลักษณะ Synchronous Different Time / Different Place เครื่องมือ (Tools) Picture, animation, text, game, practice เพื่อนำไปสู่การออกแบบโปรแกรม



รูปที่ 3.3 แสดงการพิจารณาจากสื่อช่วยสอนและงานวิจัยเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น เพื่อนำไปสู่การออกแบบโปรแกรม

งานวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้นจาก
องค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 3.1 งานวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้นจาก
องค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม

ชุดที่	ชั้นที่	โจทย์แบบฝึกหัด
1	1	โปรแกรมเริ่มต้น
2	2	จุด เส้น ระนาบ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ
	3	จุด เส้น ระนาบ 2 ภาพและพื้นภาพ
	4	จุด เส้น ระนาบ 3 การแปรเปลี่ยนขององค์ประกอบ
3	6	สี 1 ลำดับสี
	7	สี 2 น้ำหนักสี
	8	สี 3 คู่สีตรงข้าม
	9	สี 4 การจัดกลุ่มสี
4	10	ผิวสัมผัส
	11	ที่ว่าง
	13	การจัดองค์ประกอบ 2 พื้นภาพและภาพ สามมิติ
	14	การจัดองค์ประกอบ 3 ภาพและพื้นภาพ สามมิติ
6	15	จังหวะ
	16	สัดส่วน
	17	การเคลื่อนไหวและสมดุล
7	18	ความหมาย 1 สัญลักษณ์
	19	ความหมาย 2 นามธรรม

ชุดที่	ชั้นที่	โจทย์แบบฝึกหัด
	20	การสื่อความหมายและเทคนิค
8	21	สามมิติ 1 สองมิติไปสามมิติ
	22	สามมิติ 2 อุปกรณ์ครอบศีรษะ
	23	สามมิติ 3 รูปทรงและโครงสร้าง
	24	สี่มิติ โคมติดผนัง
9	25	Intro Program ชุดที่ 2

- ทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์
- ทำได้ด้วยคอมพิวเตอร์แต่ไม่สมบูรณ์

จากการศึกษาระบบดังกล่าวแม้จะมีส่วนการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เช่น การสนทนาออนไลน์แล้ว แต่เป็นเพียงการตอบสนองการเรียนการสอนแบบทั่วไป หากแต่ไม่ได้พิจารณาหรือออกแบบมาเพื่อสำหรับการเรียนการสอนในภาควิชาปฏิบัติ กรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น 2501117 (Studio in Design 2501117) โดยตรง จากการพิจารณาลักษณะการจัดการเรียนการสอนและความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถสรุปได้เป็นแนวทางในการเลือกพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติม คือ พัฒนาส่วนที่มีการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติโดยใช้สื่อทางคอมพิวเตอร์มาช่วยจัดการในการเรียนการสอนในช่วงเวลาเดียวกัน มีการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งต่างสถานที่หรือสถานที่เดียวกัน โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบต่างๆ ผ่านทางสื่อทางอินเทอร์เน็ตนอกเหนือ จากการบรรยายเพียงอย่างเดียว ได้ เช่น วิธีการสาธิต (Demonstration) หรือการใช้กรณีตัวอย่าง (Case) วิธีการพัฒนาเครื่องมือดิจิทัลที่สามารถสร้างสรรค์ได้โดยคอมพิวเตอร์

3. การกำหนดตัวแปรและสรุปผลเพื่อใช้ในการออกแบบโปรแกรม

สามารถวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับการเรียนแบบดั้งเดิม(Physical Tools) โดยพิจารณาจากเครื่องมือที่สามารถแปลงเป็นที่ใช้ทางคอมพิวเตอร์ (Digital Tools) การ

ออกแบบโปรแกรมพิจารณาจากระบบอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันซึ่งสามารถสรุปได้เป็นแนวความคิดพื้นฐานเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรกดังนี้ (โจทย์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์สรุปเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สถานะ	เวลาและสถานที่	เครื่องมือ Tools (Media Tools)
Arch CU E-Learning (moodle)	Synchronous Different Time Different Place	e-mail, Vote, Test, Source, Web board,
<ul style="list-style-type: none"> งานวิจัย การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการ ออกแบบเบื้องต้นจากองค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม สื่อช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) 	Synchronous Different Time Different Place	<ul style="list-style-type: none"> Form Z, illustrator, Corel Draw, etc. Picture, animation, text, game, practice
โปรแกรมช่วยปฏิบัติการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	Asynchronous Same Time Same Place, Different Place	Communication Tools Presentation Resource access Sketch Visualization Written documentation

เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนและการทำงานในห้องปฏิบัติการ มีการจัดกิจกรรม และเกิดพฤติกรรมการเรียนการสอน ที่นิสิตจะค้นหาวิธีคิดสร้างสรรค์งานด้วยตนเอง อาจารย์เป็นผู้

แนะนำแนวความคิดเริ่มแรกของนิสิต มีการเรียนด้วยตนเอง หรือจากแหล่งอื่นและนำมา ผสมผสานกับทฤษฎีการออกแบบที่ได้รับจากการศึกษาในวิชาบรรยาย สร้างสรรค์นำเสนองานเพื่อ รับฟังการวิเคราะห์วิจารณ์ผลงานจากอาจารย์เป็นรายบุคคล ซึ่งการวิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จาก กระบวนการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษาวิชา ปฏิบัติการ ออกแบบเบื้องต้นได้ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ลักษณะเครื่องมือกายภาพเป็นเครื่องมือดิจิทัล

TASK	MEDIA (Art Tools, Art Materials)	
	PHYSICAL	DIGITAL
Communication - Lecture and Discussion - Brainstorm - Drill and Practice	All	Microphone, white Board, Digital Voice, digital video etc
Presentation	All	Microphone, white Board, Digital Voice, digital video etc.
Resource access - Tutorials + Search	Library, Bookshelf etc.	Online Service, CD-ROM etc.
Sketch	Pen, Pencil, Felt pen etc.	Image editing, Vector graphics, Bitmap images etc.
Visualization	Camera, Prints, slides etc.	Rendering, animation, Bitmap, digital video etc.
Written documentation	Pen, pencil ,Paper etc.	Word processing , Text steams etc.

จากงานวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้นจากองค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างทางสถาปัตยกรรม พบว่าโจทย์บางโปรแกรมของการปฏิบัติงานของนิสิตในรายวิชา ปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น บางโจทย์ เช่น เรื่องรูปทรงและหน่วยของรูปทรง ทำไม่ได้ด้วยคอมพิวเตอร์ และบางโปรแกรมสามารถทำได้แต่ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นระบบการเรียนการสอนทั้งระบบ(Comprehensive Replacement) ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากไม่สามารถตอบสนองกับวัตถุประสงค์ ขาดความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนิสิตและไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนในรายวิชา ปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น ได้ จากเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถสรุปเครื่องมือดิจิทัล ที่ใช้ในการเรียนการสอนได้ดังนี้

เครื่องมือในการให้ข้อมูลข่าวสาร (Information Tools) ในส่วนนี้จัดอยู่ในหมวดส่วนข้อมูลเบื้องต้น มีลักษณะเป็นข้อมูลเฉพาะสำหรับรายวิชา ในเรื่องของข่าวสาร เช่น เป็นเครื่องมือตารางในการนัดหมายเพื่อเข้าร่วมชั้นเรียนในส่วนเฉพาะของรายวิชานั้นๆ ซึ่งลักษณะนี้สามารถจัดอยู่ในโปรแกรมในการจัดการระบบการเรียนรู้ LMS: Learning Management System ของคณะวิชาได้เช่นกัน

เครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) เป็นส่วนที่ใช้เพื่อตอบสนองต่อการใช้งานทางด้านจัดการเรียนการสอนลักษณะ ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) โดยการจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริง Virtual Education Environment จัดเป็น Virtual Reality โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text-Based) หรือภาพกราฟิก (Graphical-Based) ส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนโดยผ่านระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็น Virtual Classroom ประกอบไปด้วย

บทเรียนและแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจจะส่งให้ผู้เรียนในรูปแบบวีดิทัศน์ หรือวีดิทัศน์ผสมกับ Virtual Classroom หรือ CD-ROM ที่มีสื่อประสมทั้งภาพ เสียง การเคลื่อนไหว โดยผ่านระบบสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดาวเทียม โทรทัศน์ โทรสาร หรือทางเมล์ ตามความต้องการของผู้เรียน

ผู้เรียนจะติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง ในขณะที่สอนก็ได้หากเป็นการเรียนที่ออนไลน์ ซึ่งจะเป็นแบบของการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) ที่โต้ตอบโดย

ทันทีที่ทันใดระหว่างผู้เรียนและผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Synchronous Interaction)

เช่น การ Chat หรืออาจใช้การโต้ตอบแบบไม่ทันทีทันใด (Asynchronous Interaction)

สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนคนอื่นซึ่งอยู่ห่างไกลกันได้ เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือซึ่งกัน และกันทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning) อย่างไรก็ตามการเรียนทางไกลลักษณะนี้อาจจะขาดความสัมพันธ์แบบ face-to-face คือ การเห็นหน้าเห็นตัวกันได้แต่ปัจจุบันนี้ก็มีกล้อง วิตทัศน์ ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ก็สามารถทำให้เห็นกันได้

ซึ่งเครื่องมือทั่วไปที่ใช้ในการสนทนาหรืออภิปราย นำเสนอผลงาน และเป็นเครื่องมือเฉพาะที่สามารถใช้ในการออกแบบเบื้องต้นได้ ซึ่งจัดเป็นเครื่องมือประเภทใช้เพื่อการสาธิตการปฏิบัติงานเบื้องต้นตามโจทย์หรือแบบเครื่องมือที่ใช้ในการแนะแนวทางในการทำงานตามโจทย์ของโปรแกรมที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน สามารถเป็นกระดานสนทนาแบบเวลาเดียวกัน เป็นเครื่องมือในการอภิปรายนำเสนอผลงานผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการวิพากษ์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ได้

จากการเรียนการสอนการออกแบบเบื้องต้น ในวิชาปฏิบัติการออกแบบมีการใช้เวลาในการทำงาน ในห้องปฏิบัติการ ระยะเวลา 3-4 ชั่วโมง โดยระยะเวลาในการทำงาน นิสิตจะออกแบบในชั่วโมงปฏิบัติการ ซึ่งมีการกำหนดระยะเวลาทำงานตามขนาดของโปรแกรม เป็นการทำงานโปรแกรมขนาดเล็กในห้องปฏิบัติการ นิสิตจะค้นหาวิธีคิดสร้างสรรค์งานด้วยตนเอง อาจารย์เป็นผู้แนะนำแนวความคิดและมีการรับฟังการวิเคราะห์วิจารณ์ผลงานจากอาจารย์เป็นรายบุคคล ซึ่งสามารถวิเคราะห์เครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ 2 ลักษณะ คือ

ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ตอบสนองการใช้งานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นเสมือนกระดานสนทนา อภิปราย การร่วมฟังการวิเคราะห์วิจารณ์ผลงานจากอาจารย์ โดยที่อาจารย์จะมีการจัดสถานการณ์หรือมีการทดลองเสนอแนะแนวทางในการปฏิบัติ ก่อนทำการลงปฏิบัติจริง การเรียนรู้จากการสรุปสาระด้วยตนเอง (Individual Thinking) มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share Discuss) เพื่อนำข้อคิดเห็นไปพัฒนาความรู้ความสามารถต่อไป

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนเครื่องมือเฉพาะที่พัฒนามาเพื่อใช้ในการลงมือปฏิบัติงานตามโปรแกรมที่ได้รับมอบหมายซึ่งเครื่องมือ ลักษณะนี้สามารถพัฒนาเป็นรูปแบบเฉพาะตามแบบฝึกปฏิบัติใน

แต่ละบท หรือตามลักษณะของรายวิชานั้นๆ ได้ ซึ่งจากการศึกษาการเรียนการสอนในรายวิชา ปฏิบัติการออกแบบ สามารถสรุป physical tools มาเป็น digital tools ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.4 การวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานแปลงออกมาเป็นเครื่องมือ

บทที่	เนื้อหา		ลักษณะการใช้งาน / เครื่องมือ	หมายเหตุ
1	Intro			
2	Conceptual Element		Line	
	จุด, เส้น, ระนาบ 1	การวิเคราะห์องค์ประกอบของภาพ	Freehand	
	จุด, เส้น, ระนาบ 2	ภาพและพื้นภาพ	Fill Color	
	จุด, เส้น, ระนาบ 3	การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบ	Dot, Line, Plane	
	รูปทรงและหน่วยของรูปทรง		Shape, Cut & Paste Insert Picture	
3	สี		Fill Color	
	สี 1	ลำดับสี	Value	
	สี 2	น้ำหนักสี	Form	
	สี 3	คู่สีตรงข้าม	Insert Picture	
	สี 4	การจัดกลุ่มสี	Alpha	
4	Texture & Space		Insert Picture	Visual Texture
	ผิวสัมผัส		Mapping Texture	
	ที่ว่าง		Value , Form	
5	Composition		Cut & Paste	
	การจัดองค์ประกอบ 1	หน่วยของรูปทรง ภาพหมุน ตัว	View 2D&3D	
	การจัดองค์ประกอบ 2	พื้นภาพ และภาพสามมิติ	Rotate	
	การจัดองค์ประกอบ 3	ภาพและพื้นภาพสามมิติ	Subtract	
6	Rhythm,		Group	

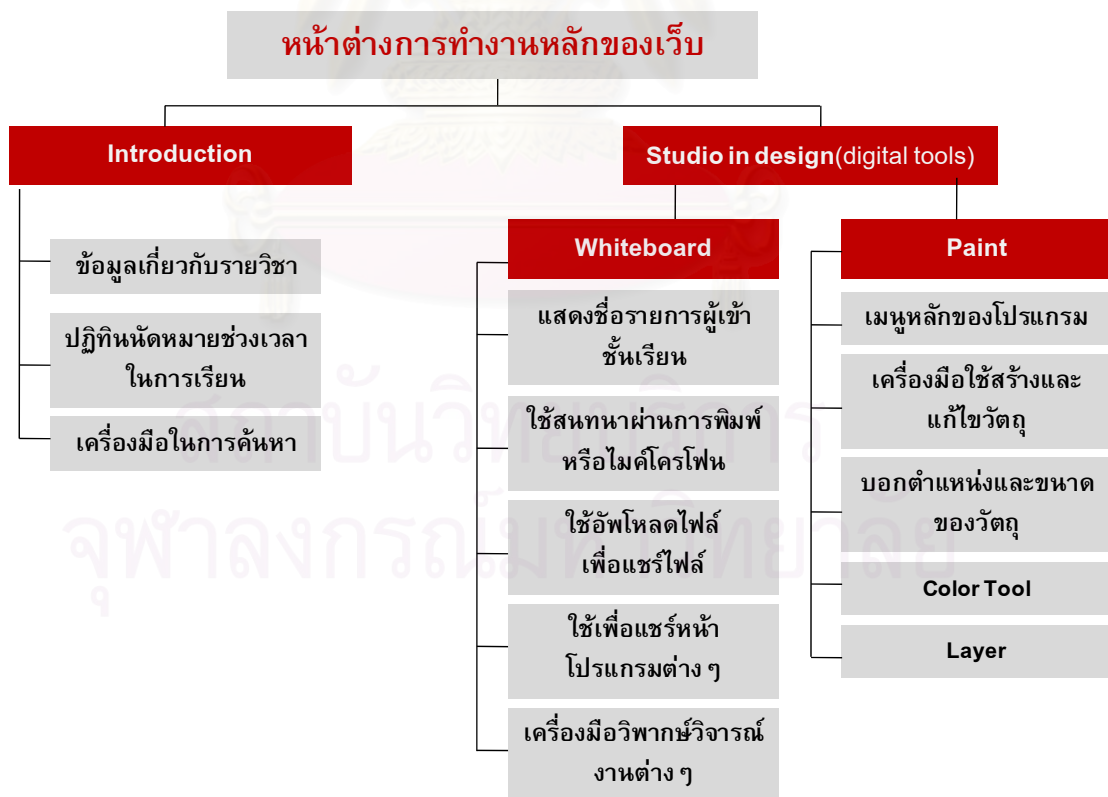
บทที่	เนื้อหา		ลักษณะการใช้งาน / เครื่องมือ	หมายเหตุ
	Proposition,		ย่อขยายobject	
	Movement		Subtract	
			Uniform Scale	สายตาเคลื่อนตามองค์ประกอบ
7	Meaning		Insert Picture	
	ความหมาย 1 สัญลักษณ์		Fill Color	
	ความหมาย 2 นามธรรม		Model	
	การสื่อความหมายและเทคนิค		Subtract	ลดรูป, เพิ่มรูป, แสง
8	Three Dimension			
	สามมิติ 1	สองมิติไปสามมิติ		
	สามมิติ 2	อุปกรณ์ครอบศีรษะ		
	สามมิติ 3	รูปทรงโครงสร้าง		
	4 มิติ	คอมพิวเตอร์		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการออกแบบโปรแกรม

จากการวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มาพัฒนาใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 (Studio in Design 2501117) ออกแบบให้มีการทำงานเป็น 2 ลักษณะ ใช้ทั้งในช่วงเวลาเดียวกันและเวลาต่างกัน โดยที่แต่ละส่วนจะประกอบไปด้วยส่วนย่อยที่แสดงออกมาในลักษณะเป็น โมดูล เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมต้นแบบ (Prototype) ในการออกแบบและเสนอแนะชนิดรูปแบบเครื่องมือ วิธีการนำเครื่องมือมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งสามารถสรุปเป็นการออกแบบโปรแกรมได้ดังนี้



รูปที่ 4.1 แสดงผังขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

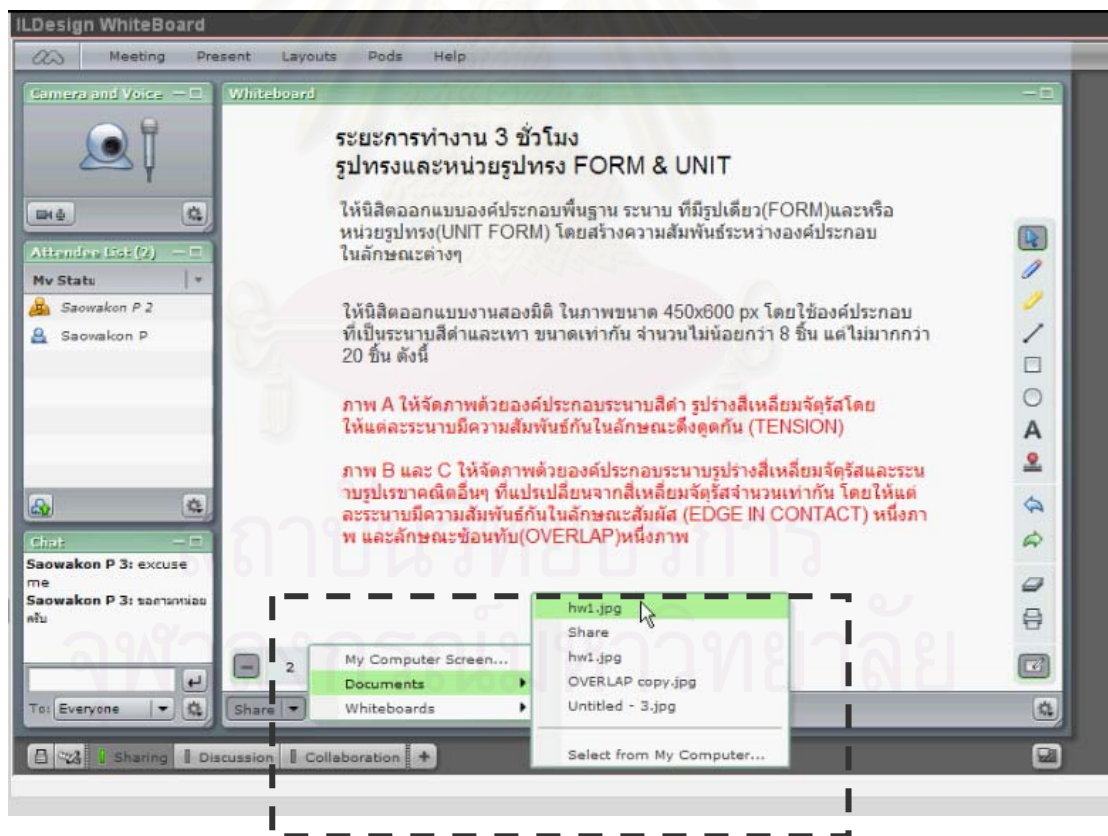
1. ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 อาจารย์เตรียมการสอน โดยการอัปโหลดไฟล์ที่ต้องการแชร์ ไฟล์เอกสารและเตรียมโปรแกรมที่ต้องการแชร์ โดยไปที่ปุ่ม แล้วสามารถเลือกใช้งานได้ 3 โหมด คือ

โหมด 1 การแชร์หน้าต่างการทำงานของโปรแกรมต่างๆ จากเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเลือกไปที่ My Computer Screen

โหมด 2 การแชร์ไฟล์ที่อัปโหลดไว้ โดยเลือกไปที่ Documents จากนั้นเลือกไปยังไฟล์ที่ต้องการจะแชร์

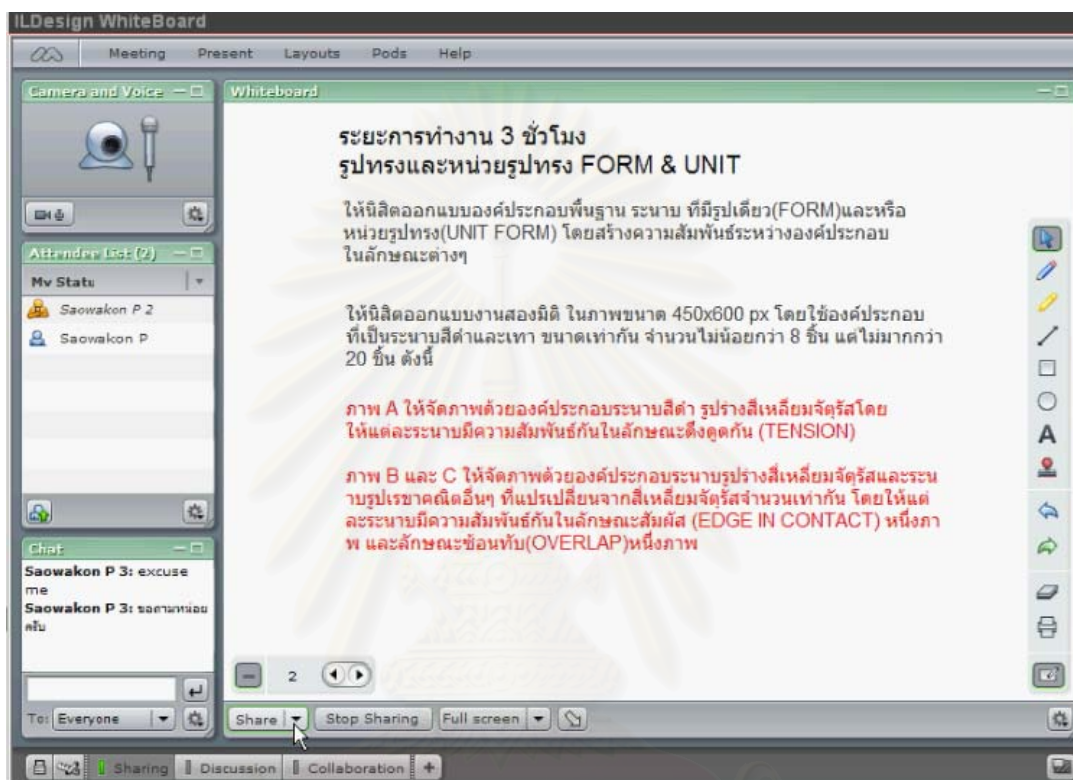
โหมด 3 เครื่องมือไวท์บอร์ดที่สามารถเขียนงาน ให้โปรแกรมงานรวมถึง เป็นพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมอภิปรายกันได้



รูปที่ 4.2 แสดงการตัวอย่างการใช้เครื่องมือในการอัปโหลดไฟล์งานที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

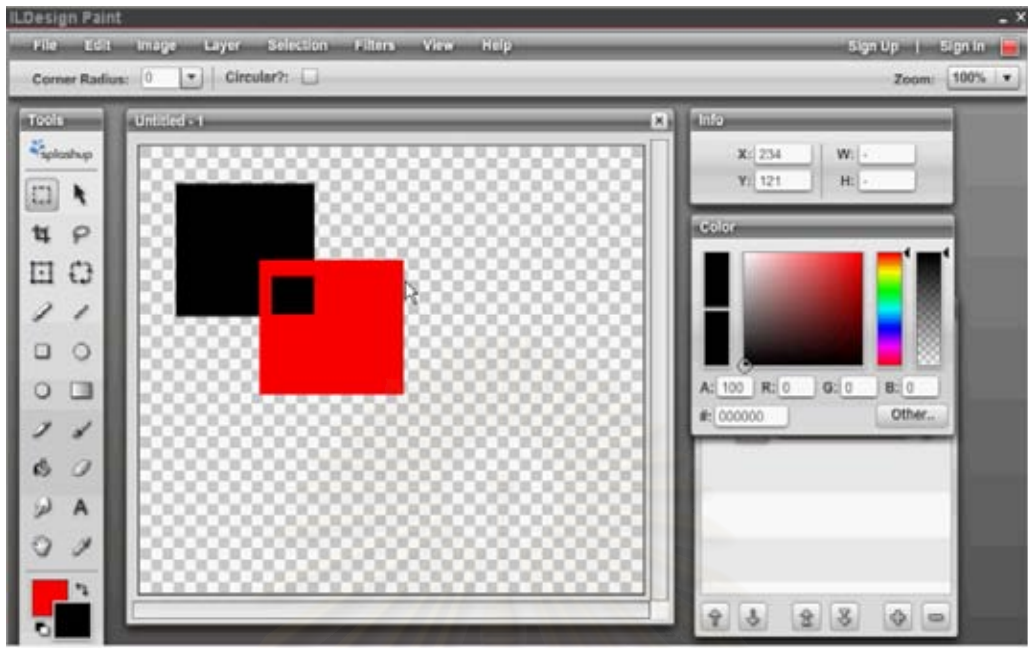
ขั้นตอนที่ 2 ผู้สอนดำเนินการสอนโดยเครื่องมือไวท์บอร์ดอธิบายเนื้อหา แสดงงาน ตัวอย่างจากสื่อดิจิทัลต่างๆ หรือจากการใช้งานโปรแกรมพื้นที่

ขั้นตอนที่ 3 อาจารย์ให้โปรแกรมงานกับนิสิตผ่านเครื่องมือไวท์บอร์ด



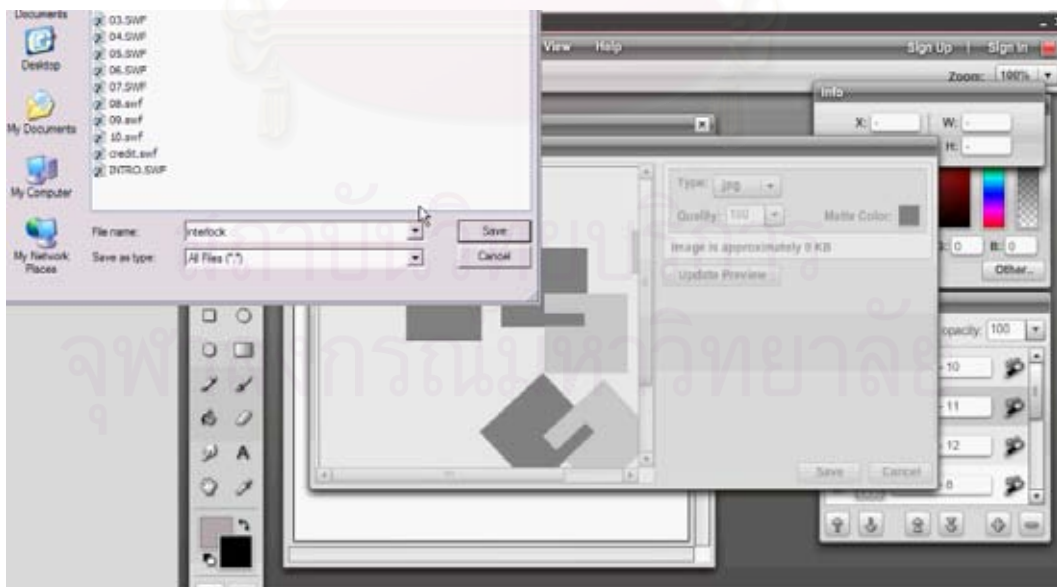
รูปที่ 4.3 แสดงการตัวอย่างการใช้ไวท์บอร์ด

ขั้นตอนที่ 4 นิสิตลงมือฝึกปฏิบัติงาน จากโปรแกรมที่ได้รับมอบหมาย โดยเครื่องมือพื้นที่ ให้เวลาการปฏิบัติ 3-4 ชั่วโมง



รูปที่ 4.4 แสดงการใช้เครื่องมือพื้นที่ในการฝึกปฏิบัติงานตามโปรแกรมงาน

ขั้นตอนที่ 5 นิสิตทำการจัดเก็บงานและอัปโหลดงานเพื่อนำเสนอให้กับผู้สอนทำการ
วิพากษ์วิจารณ์และร่วมฟัง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน



รูปที่ 4.5 แสดงการจัดเก็บไฟล์งานเพื่อนำไปอัปโหลดขึ้นบนเครื่องมือไวท์บอร์ด

ขั้นตอนที่ 6 รับฟังการวิพากษ์วิจารณ์งานจากอาจารย์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ
 นิสิตในชั้นเรียนโดยเครื่องมือ ไวร์บอร์ด

2. สรุปการออกแบบโปรแกรมสามารถแบ่งออกเป็นโครงสร้างการใช้งาน 2 ส่วนหลักดังนี้

1 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรมส่วน ไวร์บอร์ดเป็นหน้าต่างการทำงานที่ใช้ ณ.เวลา
 เดียวกัน ต่างสถานที่หรือสถานที่เดียวกันก็ได้ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร นำเสนองาน
 แหล่งข้อมูล และการมองเห็นกันเวลาเดียวกันโดยผ่านอินเทอร์เน็ต

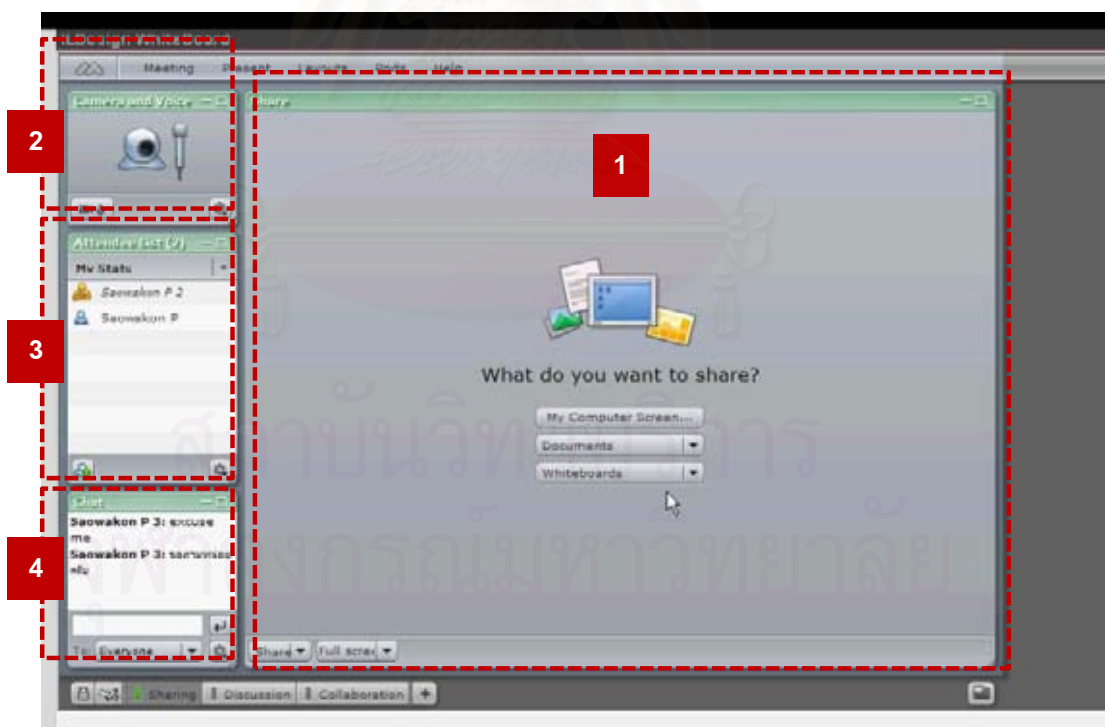
2 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรมส่วนพื้นที่ ใช้ในการทำโปรแกรมฝึกปฏิบัติใน
 รายวิชาปฏิบัติการออกแบบสำหรับงาน 2 มิติ ซึ่งทดลองปฏิบัติ 2 โปรแกรมเท่านั้น



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมพื้นที่และไวร์บอร์ด

2.1 ส่วนหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมไวร์บอร์ดที่มีคุณสมบัติในการใช้เพื่ออัปโหลด
 ไฟล์ที่ใช้ในการนำเสนอ เพื่อสอนโดยการแชร์โปรแกรม การเรียนการสอนภาคปฏิบัติซึ่งมีการ
 ใช้งานแบบเวลาเดียวกัน มีการเรียนรู้ร่วมกัน มีการสนทนา อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน
 ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในสถานที่เดียวกันหรือต่างสถานที่ก็ตาม
 สามารถย่อ ขยาย หรือลดหน้าต่างการทำงานได้ เนื่องจากในบางช่วงเวลาต้องอาศัยการใช้
 เครื่องมือ 2 ส่วนไปพร้อมกัน อาทิ เช่น ในกรณีที่มีการสาธิตการออกแบบขณะทำการเรียนการสอน
 เป็นต้น

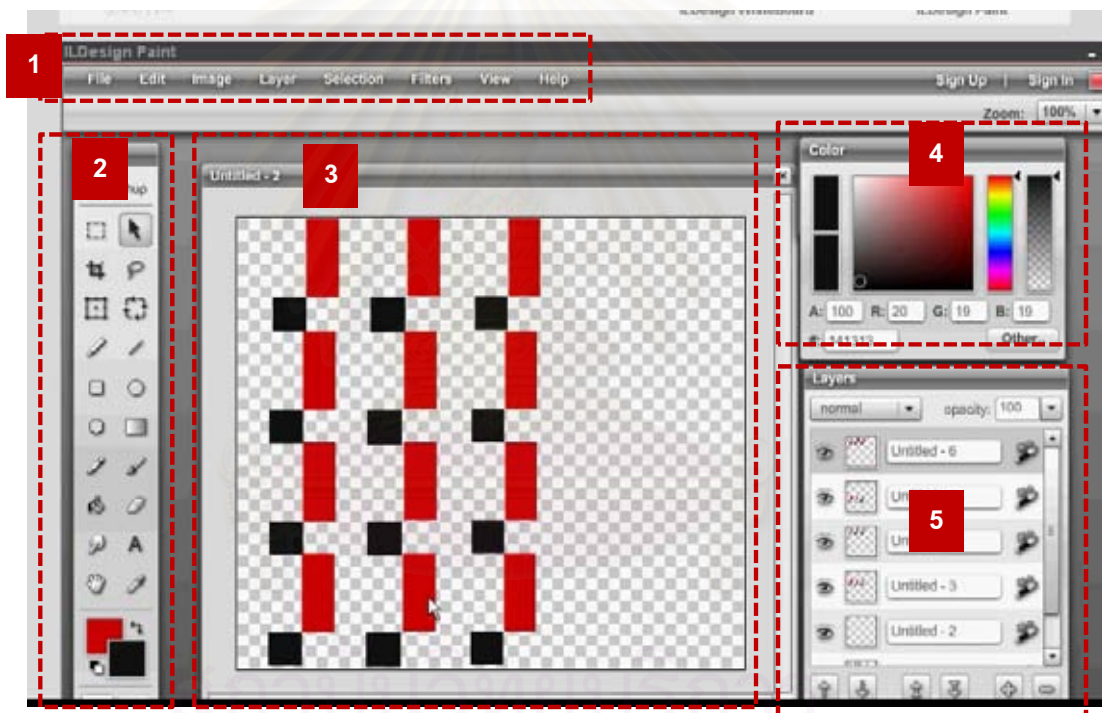
- 1 หน้าต่างโปรแกรม สามารถ อัปโหลดไฟล์ แชร์ไฟล์ และแชร์โปรแกรมได้ โดยมีพื้นที่ในการร่วมการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันแสดงความคิดเห็นได้
- 2 กล้องและไมค์โครโฟนในการสนทนา
- 3 แสดงรายชื่ออาจารย์และนิสิตที่เรียนอยู่ โดยอาจารย์สามารถกำหนดสถานะและลักษณะการใช้งานให้กับนิสิตแต่ละคนได้ ความสามารถในการใช้งาน โมดูล ไวท์บอร์ดคือ สนทนาออนไลน์, มีการประชุมออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต การอภิปรายกลุ่ม, และการสาธิต นำเสนอแนะทดลองปฏิบัติ เบื้องต้นจากผู้สอนได้ โดยที่ผู้สอนเป็นผู้ควบคุมกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดโดยการ ตั้งค่าให้ผู้เรียน เป็น 3 ลักษณะ คือ Participant, Host และ Present
- 4 การสนทนาโดยการพิมพ์ตอบโต้กัน



รูปที่ 4.7 แสดงรายละเอียดของโมดูลต่างๆ ในโปรแกรมไวท์บอร์ด

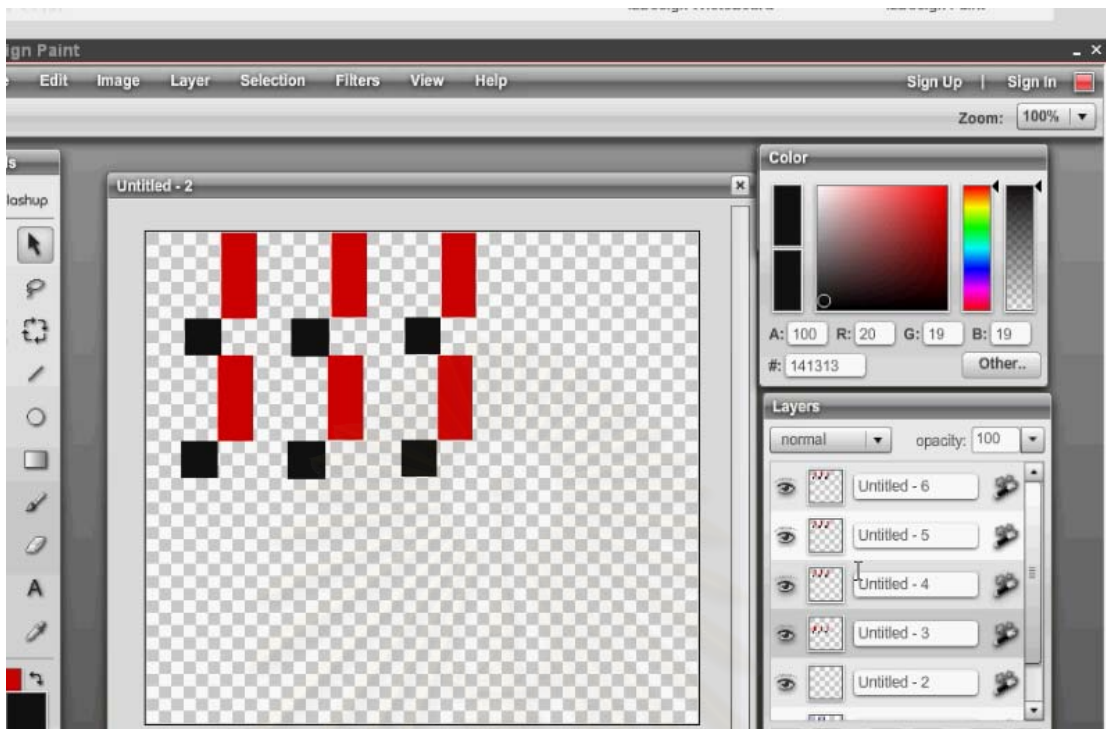
2.2 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรมพื้นที่ซึ่งมีส่วนประกอบและเครื่องมือต่างๆ ดังนี้

- 1 เมนูบาร์ประกอบไปด้วยฟังก์ชันในการทำงานต่างๆ เช่น Edit, View และอื่นๆ
- 2 เครื่องมือในการสร้างวัตถุและแก้ไขวัตถุ
- 3 หน้าต่างการทำงานแต่ละชิ้นงาน
- 4 เครื่องมือเกี่ยวกับสี
- 5 เลเยอร์ที่ใช้เปิดปิดวัตถุสถานะปรับค่าความโปร่งแสง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้การสร้างวัตถุและแก้ไขวัตถุเป็นไปได้อย่างขึ้น



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าต่างการทำงานและเครื่องมือต่างๆ ของโปรแกรมพื้นที่

ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมที่นำมาฝึกปฏิบัติ 2 ตัวอย่างได้แก่ โปรแกรมเรื่อง จุดเส้น ระนาบ และโปรแกรมเรื่องจังหวัด โดยทดลองการใช้เครื่องมือพื้นที่



รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างการฝึกปฏิบัติเรื่องจังหวะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

1. บทสรุปผลการวิจัย

ภายหลังพัฒนาโปรแกรมเพื่อเป็นรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอน และออกแบบเพื่อพัฒนาเครื่องมือดิจิทัลเพื่อเป็นโปรแกรมต้นแบบ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษารายวิชาปฏิบัติการออกแบบ 2501117 (Studio in Design 2501117) และนำมาทดสอบการใช้โปรแกรมแล้ว ได้ผลสรุปการออกแบบโปรแกรกดังต่อไปนี้

การออกแบบเครื่องมือที่เป็นการพัฒนารูปแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในช่วงเวลาเดียวกันสถานที่เดียวกัน (Same Time /Same Place) หรือเวลาเดียวกันแต่สถานที่ต่างกัน (Same Time /Different Place)

สามารถใช้เครื่องมืออภิปรายร่วมกัน การวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกัน และการนำเสนองาน โดยสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์เพื่ออัปโหลดได้

สามารถใช้เครื่องมือฝึกปฏิบัติผ่านเครือข่าย โดย การทดลองสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติเรื่องรูปทรงหน่วยของรูปทรงเชิง 2 มิติ ได้

สามารถพัฒนาโปรแกรมเฉพาะ อื่นๆ เพื่อเพิ่มเข้ามาในโมดูลอื่นๆ ได้อีก นอกเหนือจากโมดูลไวท์บอร์ด และพื้นที่ โดยอาศัยเทคโนโลยี AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) ซึ่งเทคโนโลยีนี้เป็นเทคนิคในการเขียนโปรแกรมของเว็บที่ต้องการอัปเดตเฉพาะจุด ช่วยในการขจัดปัญหาของการโหลดหน้าเว็บหรือการส่งและรับข้อมูลทั้งหน้า

การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะการใช้งาน ณ เวลาเดียวกัน ต่างสถานที่หรือสถานที่เดียวกัน จะได้ให้ผลดีมีประสิทธิภาพ ควรเลือกให้เหมาะสมกับรายวิชาและพิจารณาลักษณะและจำนวนผู้ใช้งานด้วย

การใช้โปรแกรมส่วนของเครื่องมือ สามารถใช้เป็นเครื่องมือจัดการเรียนการสอนได้ในเวลาเดียวกันทั้งสถานที่เดียวกันและต่างสถานที่กัน

สามารถใช้เครื่องมือดิจิทัล เพื่อวิพากษ์วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นผลงาน ได้ในเวลาเดียวกันเป็น โปรแกรมต้นแบบเพื่อใช้ในการพัฒนาเครื่องมือดิจิทัลต่างๆ ที่ช่วยในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาต่อไป

สามารถพัฒนาเครื่องมือหรือสื่อดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ที่เหมาะสมใช้ร่วมกับโปรแกรมนี้ได้

2. ข้อจำกัดในการใช้โปรแกรม

เนื่องจากเป็นโปรแกรมต้นแบบ เครื่องมือบางชนิด ยังยากต่อการใช้งาน ควรได้รับการพัฒนาต่อในเรื่องของส่วนประสานกับผู้ใช้โดยให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ของโปรแกรมฝึกปฏิบัตินั้นๆ

ผู้ใช้อาจมีทักษะทางด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสำหรับผู้ใช้บางคนอาจต้องอาศัยระยะเวลาในการเรียนรู้ การนำเครื่องมือมาใช้จัดการเรียนการสอนรายวิชา ปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น เหมาะสำหรับเป็นสื่อเสริมในบางโปรแกรมฝึกปฏิบัติเท่านั้น ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนทั้งระบบ

3. ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคถือเป็นตัวแปรอย่างหนึ่งส่งผลต่อการพัฒนาโปรแกรมในด้านต่างๆ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน และทำให้การพัฒนาโปรแกรมไม่สามารถทำการพัฒนาได้อย่างสะดวก โดยสามารถทำการสรุปเป็นหัวข้อต่างๆได้ คือ ความสามารถและข้อจำกัดการทำงานของเครื่องมือ เฉพาะที่ใช้ในการทำแบบฝึกปฏิบัติแต่ละโปรแกรม ยังไม่ตอบสนองกับการใช้งานเท่าที่ควร เนื่องจากเกิดจากข้อจำกัดในเรื่องเวลาในการพัฒนาเครื่องมือ

เนื่องจากพัฒนาให้เป็นโปรแกรมต้นแบบ จึงควรมีการพัฒนาต่อเนื่องในอนาคตเพื่อให้ได้เครื่องมือที่ตอบสนองต่อการใช้งานจริงและใช้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

4. ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม

ควรมีการขยายผลเครื่องมือในรายวิชาปฏิบัติการออกแบบให้ครบถ้วน ขยายผลเพื่อพัฒนาเครื่องมือในรายวิชาอื่นๆ ปัจจุบันมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ open source มากมายที่มีการทำงานหลายรูปแบบที่น่าจะเป็นประโยชน์และช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งผู้สอนสามารถรวบรวมและพัฒนานำมาใช้เป็นส่วนเสริมในการจัดการเรียนการสอนได้ ควรมีการศึกษาพัฒนาเครื่องมือโดยคำนึงถึง ส่วนประสานกับผู้ใช้ เพื่อส่งเสริมด้านการใช้งาน ให้มีลักษณะใกล้เคียงกับธรรมชาติเพื่อสื่อสารหรือปฏิบัติงานการออกแบบได้สะดวกรวดเร็ว

อย่างไรก็ดีโปรแกรมนี้เป็นลักษณะที่ต้องการสนับสนุนการนำเครื่องมือดิจิทัลโดยผ่าน
เครือข่ายมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน สามารถตอบสนองในการใช้งานบางส่วน ผู้
ศึกษาหวังว่าการวิจัยนี้จะเป็นต้นแบบในการนำไปพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนแบบมี
ปฏิสัมพันธ์กับเครือข่ายต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิดานันท์ มลิทอง. ไอซีทีเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2548.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. ความคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- ชูเกียรติ ศักดิ์จักริพาพงษ์, สุชาย ธนวิเสถียร. การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ดิเจเนอเรชัน, 2549.
- บวร เทศารินทร์. ความหมายของนวัตกรรม. [Online]. 2547. http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm/. [2548, กค, 18]
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, สุนทร นิสากกร. การเรียนการสอนแบบออนไลน์(Online Learning).
[Online]. <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0040.html>. [2548, กค, 7]
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, สุนทร นิสากกร. โครงการนำระบบ E-Learning มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา
ครูภายใต้โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี. [online] <http://elearning.nectec.or.th/princess-it/>. [2548, กค,
9]
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, สุนทร นิสากกร. แนวโน้มอีเลิร์นนิ่ง ปี 2547. [Online].
<http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0039.html>. [2548, กค, 9]
- พรเทพ เลิศเทวศิริ. รวมบทความและรายงานการวิจัย สาสตร์แห่งการออกแบบ. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพมหานคร: ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค, 2545.
- พรเทพ เลิศเทวศิริ. รวมบทความและรายงานการวิจัย สาสตร์แห่งการออกแบบ: การคิดและ
ออกแบบมิติทางวัฒนธรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: แอคทีฟ พรีน, 2547.
- มาร์ค อิศรางกูร ณ อยุธยา. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้นจาก
องค์ประกอบพื้นฐานถึงที่ว่างสถาปัตยกรรม. (น.1,168) , 2544
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.เอกสารประกอบการสอน รายวิชา 355522
เครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา (Information Technology for
Education). [Online] www.se-ed.net/wbidesign/index.htm. [2548, กค, 5]
- เลอสม สถาปิตานนท์. การออกแบบเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ศาลาพระเกี้ยว
ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- วิโรจน์ อรุณมานะกุล. อินเทอร์เน็ตและการศึกษาไทย. [Online].
<http://pioneer.chula.ac.th/~awirote/ling/internetedu.htm>. [2548, กค, 20]

ศูนย์พัฒนาทรัพยากรการศึกษา ฝ่ายนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย. [Online] . http://vod.msu.ac.th/503860/activity5_1.html

สุวรรณรัตน์ ห่อไพศาล. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ : กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction: WBI) Innovation and Education Technology Application in the new Millennium: Web Based Instruction วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ปีที่ 1, 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2544): 93-104.

สุชาย ธนเสถียร และ ชูเกียรติ ศักดิ์จิรพาพงษ์, 2549. การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สยามเพรส แมเนจเม้นท์, 2549.

สุชาย ธนเสถียร, อมรรวรรณ ลิ้มสมมุติ. สกอรั่มมาตรฐานอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันทั่วโลก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ดิเจเนอเรชัน, 2549.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาอังกฤษ

Alexandra Cristea, Toshio Okamoto. A Distance Ecological Model for Individual and Collaborative-learning support. [Online]. Available from: http://www.ifets.info/journals/4_2/okamoto.html. [2001]

Charle Wallschlager, Cynthia Basic-Snyder. Basic Visual Concepts and Principles. Carnes-Lachina Publication Service, Inc. 1992

Maggie Mcvay Lynch. Learning online: a guide to success in the virtual classroom. RoutledgeFalmer, 2004

Marguerita McVay Lynch. A guide to creating the virtual classroom. RoutledgeFalmer, 2002.

Yi Che, Runting Shi, Yuanchun Shi, Guangyou Xu. SameView: A Large-Scale Real-Time Interactive E-Learning System Based on TORM and AMTP. [Online]. Available from: <http://media.cs.tsinghua.edu.cn/~pervasive/paper/200308-1.pdf>. [2005, June 22]



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางประเภทและลักษณะการใช้งานใน Web-based Instruction

ประเภท	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
E-mail	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะผู้ที่สมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Web board	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้นั้น ทั้งอาจารย์และผู้เรียน
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat	ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียนนั้นๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบ Real Time และ Past Time	ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียน เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังสามารถดูว่าในขณะที่นั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่
Conference	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่อง เสมือนว่ากำลังนั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงๆ
Electronic Home	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด

Work	อาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	เช่น ให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้
และอื่นๆ ตามที่เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจะคิดพัฒนาขึ้นมา		

การเปลี่ยนการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมให้มีปฏิสัมพันธ์กับเว็บ

การปฏิสัมพันธ์ ในชั้นเรียน	รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ ผ่านเครือข่าย	อธิบายการใช้งานที่เกิดขึ้น
การสนทนาในชั้นเรียน	Chat room: เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน, สื่อสารกันโดยตรง	Schedule specific chat times when students may gather to discuss a topic. It is useful to structure the chat by providing questions or topics in advance.
	Discussion board (bulletin board): เกิดขึ้นต่างเวลากัน, แสดงเมื่อเวลาที่ต้องการคำตอบ	แสดงคำตอบบน discussion board และใช้สำหรับนักเรียนที่ต้องการถามเพื่อได้มาซึ่งคำตอบ เป็นการแลกเปลี่ยนและสะท้อนการเรียนรู้บน discussion board และ/หรือ แสดงความคิดเห็นของงานที่ได้รับมอบหมาย
Role-playing	Discussion board (asynchronous)	Students are assigned a role and a scenario that will be played out asynchronously on the discussion board. Students log in within specified time frames (e.g. one week) and role a problem or create further analysis and

	MOOs/MUDs chat (synchronous) เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน	discussion. Students come to the role-play in assigned roles; a scenario can be previously posted on a Web page. Students then interact in real time within their role parameters.
	Virtual world (synchronous) เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน	Students interact in real time in a graphic world (เหมือนเกมส์คอมพิวเตอร์) where they are either assigned a role or create their own role to play within the environment. Frequently the world will also allow them to create their own physical representation (avatar) to move about the virtual world.
Case studies	Chat (synchronous) เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน	Provide a case study in advance (via textbook or Web pages) and ask students to come prepared to analyze the case during chat.
	Discussion board (asynchronous) เกิดขึ้นต่างเวลากัน	Post specific case-related questions to the discussion board. Students post a response to instructor questions. They also post disagreements, critiques' or agreement with other students' thoughts.
	E-mail (asynchronous) เกิดขึ้นต่างเวลากัน	Ask for a written analytical assignment to be attached to e-mail and sent to the instructor for

	Virtual world (synchronous)เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน	review. Students participate in a graphical world (like a computer game) where they interact as a character within the case the case and solve problems.
Question-and-answer sessions	Discussion board (asynchronous) เกิดขึ้นต่างเวลากัน	Designate a topic on the discussion board for Q&A to be used throughout the class. Or create a series of subtopics with frequently asked questions and answers that lie under the major topic of FAQs. Or have students create or update FAQs.
	Chat(synchronous) เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน	Hold chat office hours posted in advance as described in a previous section. Have student study groups form and meet in chat to prepare for tests or assignments. They may work from a prepared set of question or generate their own.
Assignments and peer critiques	E-mail attachment (asynchronous) เกิดขึ้นต่างเวลากัน	Students send attachments to the instructor via e-mail for grading and feedback. Students may also send papers to other students for electronic editing, comments, and feedback.
	Web page (asynchronous) เกิดขึ้นต่างเวลากัน	Students post work to the Web and send the URL to the instructor and/or other students

Discussion board (asynchronous)	for review and critique/grading. The instructor or student copies portions of assignments (using cut and paste functions) for sharing with the entire class.
------------------------------------	---

แหล่งข้อมูล: Table expanded from its first publication in the technology Source (McVay, 1998). Used by permission

Marguerita McVay Lynch. The Online Educator: A guide to creating the virtual classroom. 18-19, 2002.

วิธีการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Methods for online learning)

Style	Description	Use this method
Scanning	Glancing at text very quickly to find a specific item.	“Find” in page; most browsers have the ability to search for a text string in a Web page
Skimming	Quickly looking through each section to get a general idea.	Use the “Page down” and “Page up” keys. If the page provides sectional or targeted navigation tools, use those as well.
Surface reading	Reading everything but not stopping to think about the information.	Use the “Page down” and “Page up” keys.
Study reading	Marking sure you understand the text fully, often re-reading the information and deciphering new or unfamiliar words.	Most students will choose to print out the page in this case. Then you have it to mark notes. There is also note taking software now available that allows you to open a pop-up window to take notes while you read. Tip: If the page is using “frames,” first make sure that

the cursor is placed in the frame you wish to print. Then choose “File” and “Print Frame” from your browser’s menu.

Maggie Mcvay Lynch. Learning online: a guide to success in the virtual classroom. 50, 2004.

การออกแบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแนวคิดใหม่ที่ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษา และหากวิธีที่จะให้สื่อประเภทนี้ให้สามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ทักษะ ประสบการณ์ต่างๆ ไปสู่ ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าทุกคนจะเข้าใจและรู้ว่าเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ มี ศักยภาพสูงมากในด้านการนำเสนอข้อมูลต่อผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรที่มีสีสัน ภาพเคลื่อนไหว ภาพสร้างสรรค์จำลอง (Animations) สถานการณ์จำลอง (simulations) เสียงและภาพเคลื่อนไหว (audio and video sequences) แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้สอนจะมองข้ามไปไม่ได้เลยก็คือวิธีการจัดกิจกรรมที่ จะให้ผู้เรียนได้เกิดเรียนรู้ มีความคงทน และสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์นั้นไป ประยุกต์ใช้ตามสภาพจริงได้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนเป็นจุดเริ่มต้นของผู้สอน ที่จะต้อง เตรียมการก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอน ซึ่งขั้นตอนสำคัญๆ มีดังนี้ (สันติ วิจักขณาลัญญ์, 2547)

การวิเคราะห์ผู้เรียน ในด้าน ระดับชั้นเรียน วัย รวมถึงความรู้พื้นฐานในเรื่องที่ผู้สอนจะสอน ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ จะทำให้ผู้สอนทราบถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ความสนใจและความ ต้องการต่างๆ เช่น ระดับของวัยของผู้เรียน จะมีระดับพัฒนาการที่แตกต่างกัน ผู้เรียนอาจมีความ พร้อมและไม่พร้อมแตกต่างกัน โดยยึดหลักว่า เมื่อบุคคลพร้อมที่จะทำแล้วได้ทำ เขาย่อมเกิดความ พอใจและพร้อมที่จะปฏิบัติตาม ดังนั้นหากเราทราบว่าผู้เรียนมีความพร้อมในระดับใด การจัด กิจกรรมก็ย่อมที่จะสอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียน หากผู้เรียนยังไม่มีความพร้อมมากนักผู้สอน จะต้องหากทางที่จะเพิ่มความสนใจและให้ความช่วยเหลือได้มากขึ้น

วิเคราะห์เนื้อหาการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะแตกต่างกับสื่อ อื่นๆ ทั้งนี้ผู้เรียนต้องใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องช่วยในการเรียน เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่อง เล่น VDO หรือ CD เป็นต้น ดังนั้นการบรรจุเนื้อหาสาระต่างๆ เข้าไป ควรคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผล กระทบต่อผู้เรียน เช่น ปริมาณเนื้อหาต่อหน้าจอ ไม่ควรมากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความเครียด

ขณะที่ศึกษาเนื้อหา การใช้ขนาดตัวอักษรเล็กหรือใหญ่เกินไปอาจทำให้เกิดผลต่อสายตาของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้ผู้สอนต้องวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ปริมาณมากน้อย ควรแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในเนื้อหา ย่อยนั้นๆ หรือบทเรียนควรจัดเพียง 1 ไมโนมิต

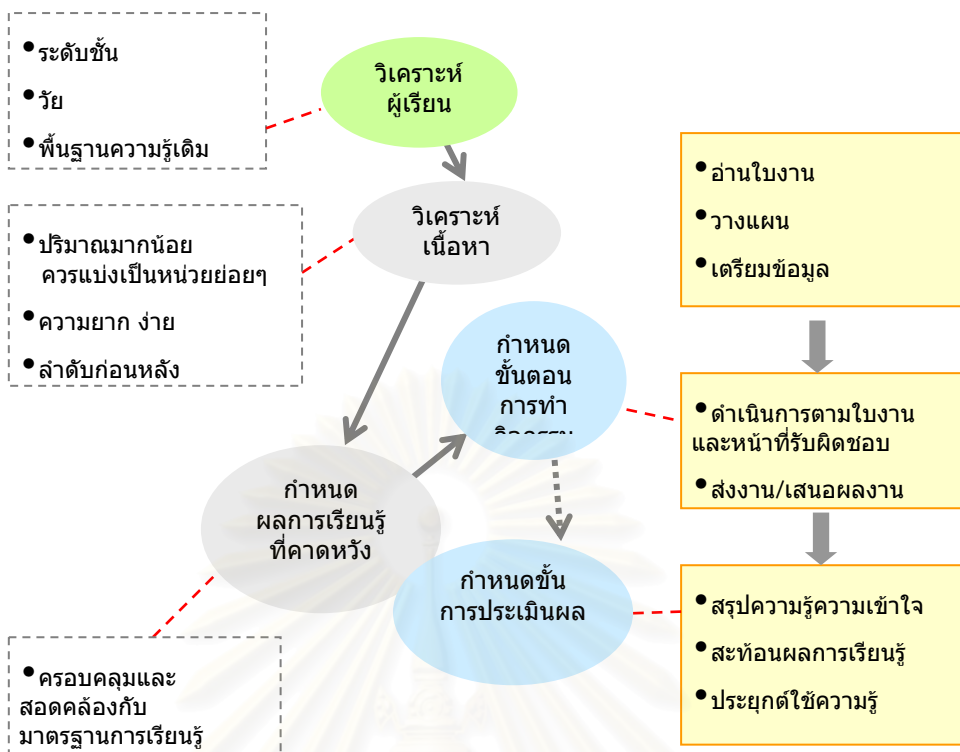
- ความยาก ง่ายของเนื้อหา เป็นสิ่งที่สำคัญ โดยผู้เรียนย่อมเรียนจากเนื้อหาที่ง่ายๆ ก่อน หากสามารถให้ผู้เรียนรู้ผลการเรียนของตนเองเป็นระยะๆ จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนในเนื้อหาที่มีความยากมากขึ้นต่อไป

- ลักษณะเนื้อหา ผู้สอนต้องบอกได้ว่าเนื้อหาสาระที่ดำเนินการสอนนี้ เป็นเนื้อหาทฤษฎี หรือ ปฏิบัติ ทั้งนี้การนำเสนอเนื้อหาสาระที่เป็นทฤษฎีส่วนใหญ่จะเน้นกระบวนการทางสมอง ให้เกิดความรู้ ความจำ สามารถอธิบายหรือบอกได้ว่าจะไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร รวมทั้งการวิเคราะห์ แยกแยะ เป็นต้น ส่วนเนื้อหาสาระที่จะเน้นการปฏิบัตินั้น ผู้เรียนจะผ่านกระบวนการพัฒนาความรู้ ความจำมาระดับหนึ่งแล้ว และนำมาสู่การใช้ทักษะปฏิบัติจากสภาพจริงมากขึ้น เมื่อเป็นเช่นนี้การ กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนย่อมแตกต่างกัน เช่น การสอนเนื้อหาที่มีหลักการ หรือแนวคิดต่างๆ มากๆ ก็อาจใช้คำถามเป็นสิ่งที่นำก่อน เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการวางแผนการสืบค้นข้อมูลและทำการวิเคราะห์ ข้อมูล ซึ่งจะนำไปสู่การได้คำตอบต่อไป ส่วนการเน้นการปฏิบัติ ผู้สอนอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียน ทบทวนความรู้ความจำ ก่อนการทดลอง หรือให้ผู้เรียนสืบค้นเพื่อหาแนวทางการปฏิบัติการที่ กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องต่อไป

- กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผู้สอนต้องกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละ หน่วยการเรียนย่อยๆ นั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบ เพื่อที่จะกำหนดวิธีการเรียนของตนเอง ทั้งนี้ผู้เรียน แต่ละคนมีรูปแบบการเรียน (Learning Style) ที่แตกต่างกัน หากผู้เรียนทราบถึงผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังย่อมทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการที่จะเรียนเพื่อให้ไปถึงเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจะต้องครอบคลุมและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของ หลักสูตรนั้นๆ ด้วย

การกำหนดขั้นตอนดำเนินกิจกรรม ย่อมทำให้ผู้เรียนทราบว่าต้องทำอะไรก่อน หลัง และ จะต้องมีผลงานหรือชิ้นงานลักษณะใด จากตัวอย่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนทั่วไป

มีการแจ้งหัวข้อเรื่องและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แจ้งขั้นตอนการทำกิจกรรมบอกแหล่ง เนื้อหาสาระ หรือ แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม กำหนดการส่งชิ้นงาน และกำหนดการวัดและประเมินผล

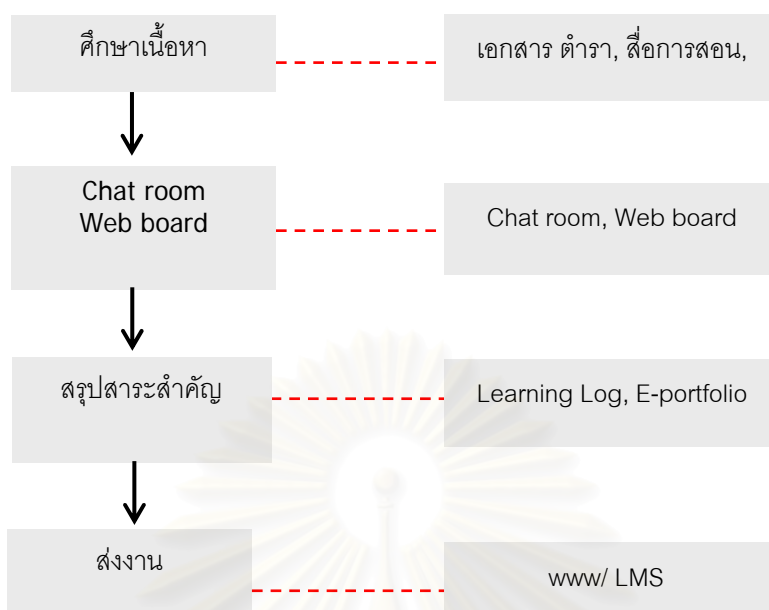


รูปที่ 1 แสดงลักษณะตัวอย่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนทั่วไป

การเสนอเนื้อหาสาระหลัก ซึ่งอาจอยู่ในรูป PowerPoint, Movies, HTML, PDF, MS-Word ในตัวเนื้อหา อาจมีการเชื่อมโยงไปยังหน่วยการเรียนรู้อื่น หรือแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการขยายความคิดมากขึ้น แหล่งอื่นๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญ เอกสารตำราอื่นๆ

หลักการและลักษณะของการเรียนรู้สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. E-Brainstorming 1 (อภิปราย) หลักการการเรียนรู้อาจเกิดจากการร่วมสนทนา หรืออภิปรายกับผู้เรียนอื่นๆในชั้นเรียน การใช้ระบบการสื่อสารบนเครือข่าย เช่น Chat room, Web board จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากข้อเสนอแนะของผู้อื่นได้ รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียน เพื่อจะสื่อสารในสิ่งที่ตนต้องการเสนอความคิดเห็นไปยังบุคคลอื่นได้



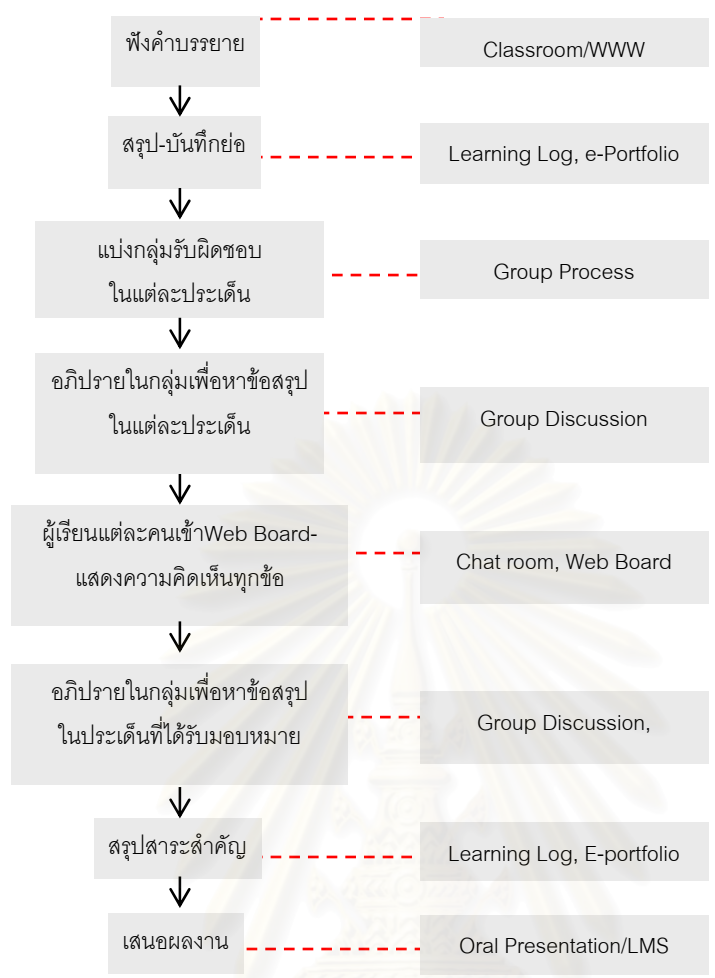
รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรม E-Brainstorming 1

2. E-Brainstorming 2 (Graffiti Online)

หลักการของ Graffiti Online เป็นกิจกรรมที่ประยุกต์จากเทคนิค Graffiti ที่เน้นการระดมสมองโดยกลุ่มผู้เรียน และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากการระดมสมอง แล้วนำเสนอในสิ่งที่กลุ่มผู้เรียนได้ ร่วมกันหาข้อสรุป และเสนอต่อชั้นเรียน ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ด้านต่างๆ ดังนี้

1. การสรุปความรู้ด้วยตนเอง และนำเสนอความคิดผ่านระบบคอมพิวเตอร์
2. การทำงานเป็นกลุ่ม มีทักษะการสื่อสารมากขึ้น

หมายเหตุ แบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละประมาณ 5-6 คน เตรียมคำถามเท่ากับจำนวนกลุ่ม จัดทำเป็นกระทู้ใน Web board

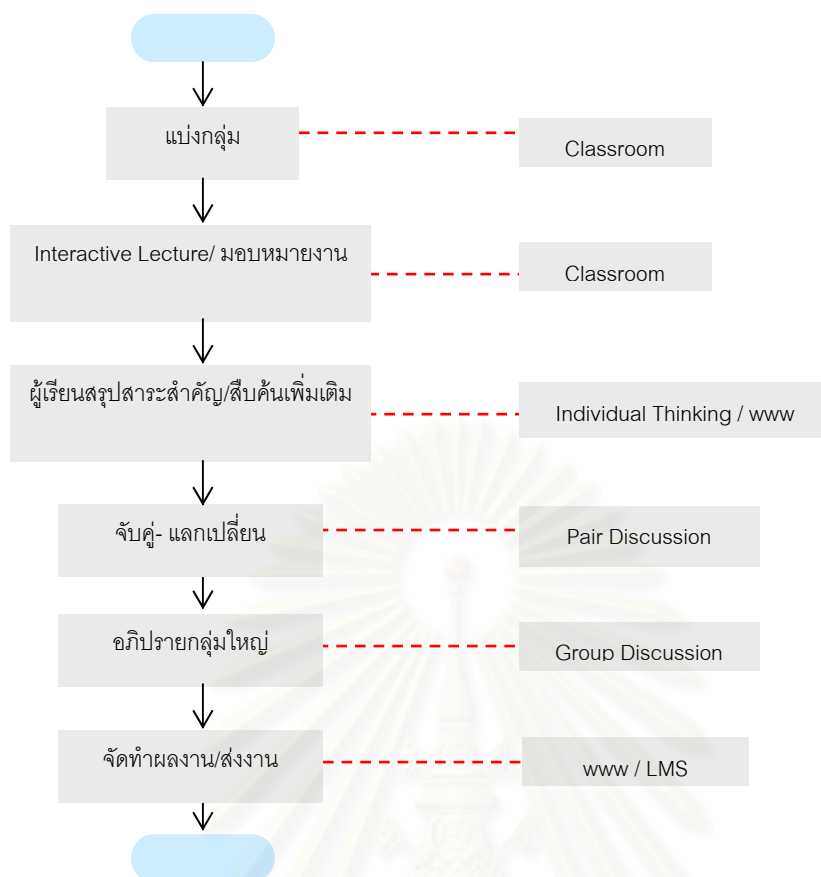


รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการจัดการจัดกิจกรรม E-Brainstorming 2

3. E-Brainstorming 3 (Think-Pair-Share)

หลักการการระดมสมองจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมถึงทักษะและประสบการณ์ต่างๆ ที่ผู้เรียนแต่ละคนมีแตกต่างกัน

ลำดับขั้นตอนโดยผู้เรียนจะต้องสรุปสาระด้วยตนเองก่อน (Individual thinking) จากนั้นหากมีการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนโดยการจับคู่ (Pair Discuss) จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงออกมากขึ้นและปรับความรู้ ความเข้าใจได้ในระดับหนึ่ง และทำให้เห็นมุมมองมากกว่าเดิมที่มีอยู่เพียงมุมมองเดียว และขั้นสุดท้าย เป็นการนำเสนอในกลุ่มใหญ่ (Share Discuss) ซึ่งผู้เรียนทุกคนย่อมมีความมั่นใจในการนำเสนอความคิดเห็นและมีพัฒนาการทักษะทางสังคมมากขึ้น



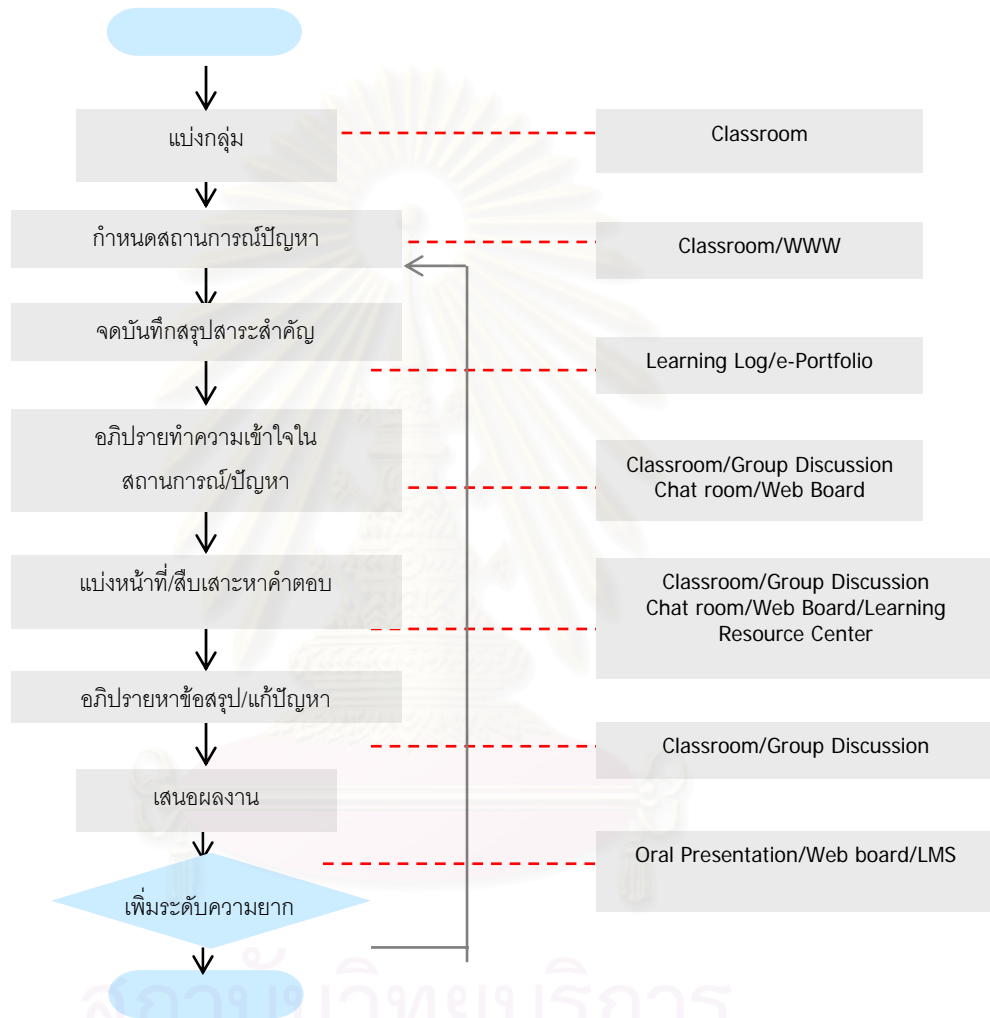
รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรม E-Brainstorming 3

4. 2P-Experiment หลักการรายวิชาที่มีลักษณะเน้นการทดลอง หรือปฏิบัติตามสภาพจริงในห้องปฏิบัติการ หรือในพื้นที่นั้นสามารถประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายช่วยในการจัดการเรียนได้ โดยผู้สอนอาจจัดสถานการณ์ ก่อนการลงปฏิบัติจริง (Pre Experiment) ให้มีการทบทวนความรู้เดิม หรือวิธีการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเตรียมตัวที่ถูกต้อง และเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมปฏิบัตินั้นๆ แล้ว (Post Experiment) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอข้อค้นพบต่างๆ ผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งจะช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ได้ ทั้งในในการทดลองหรือปฏิบัติจริงนั้นในแต่ละกลุ่มหรือแต่ละบุคคล จะได้ข้อค้นพบหรือข้อสังเกตที่แตกต่างกัน

สำหรับขณะทำการทดลองก็สามารถนำอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาเสริมศักยภาพของการเรียนได้ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ การเขียนกราฟ ง่ายง่ายได้

5. Problem-Based Learning หลักการการเรียนโดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นฐาน และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน รวมถึงทักษะการสืบค้นข้อมูล การสรุปข้อมูล โดยในขั้นเริ่มต้นผู้สอนควรกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัยและความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนผ่านกระบวนการแก้ปัญหาในขั้นต้นได้แล้ว สถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ จะเพิ่มระดับความยากและซับซ้อนขึ้น อย่างไรก็ตามหากจัดกิจกรรม

โดยให้มีการทำกิจกรรมกลุ่มก็ยิ่งเพิ่มศักยภาพของการเรียนรู้ได้มากขึ้น ทั้งนี้การเรียนเป็นกลุ่มในลักษณะร่วมมือกันเรียนรู้ย่อมทำให้เกิดการพึ่งพาอาศัยกัน และแบ่งปันความคิดเห็น การจัดสภาพแวดล้อมโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ นั้นย่อมทำได้ง่าย ซึ่งผู้สอนต้องรวบรวมแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อผู้เรียนจะได้เข้าถึงแหล่งนั้นได้ง่ายและเกิดความอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น

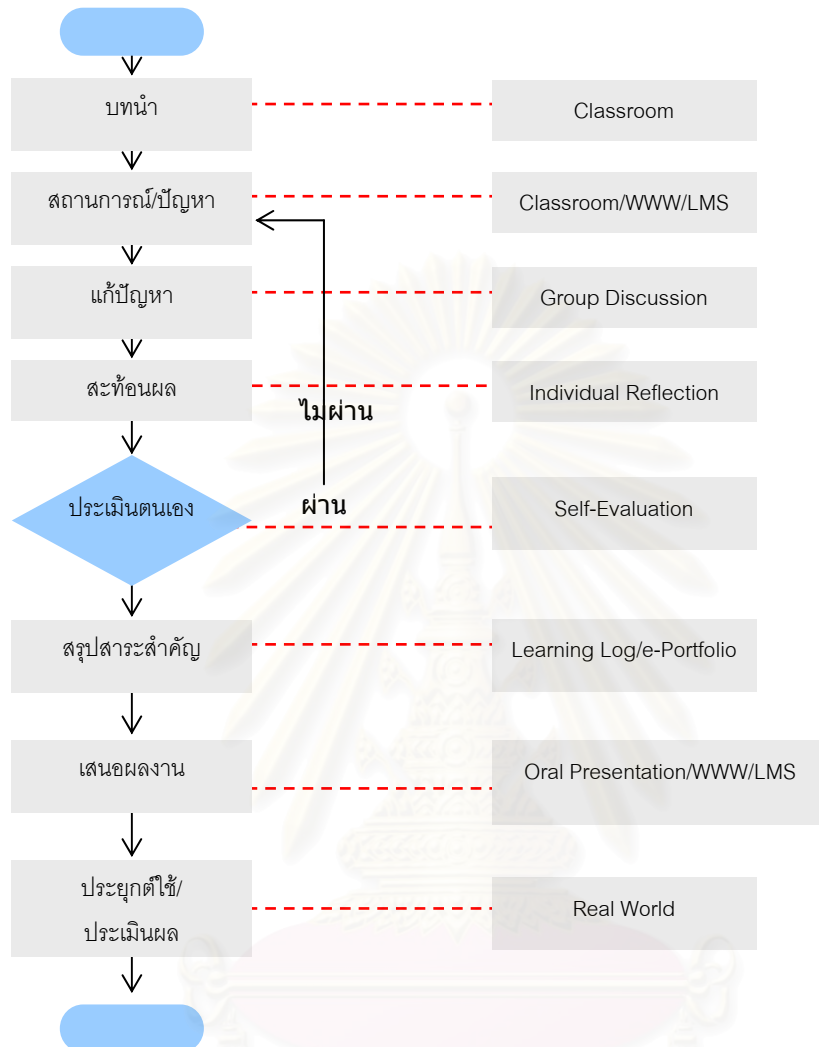


รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรม Problem-Based Learning

6. Drill and Practice หลักการการจัดการเรียนการสอนในบางสถานการณ์ ต้องให้ผู้เรียนฝึกหัดและปฏิบัติ จนเกิดความชำนาญ ทำได้ถูกต้อง ปลอดภัย และภายในเวลาที่กำหนด ดังนั้นอาจให้ผู้เรียนฝึกซ้ำๆ ได้ และในการฝึกปฏิบัติควรมีการสะท้อนผลการปฏิบัติ ทั้งผู้สอนสะท้อนผลจากการสังเกตการฝึกปฏิบัติให้กับผู้เรียน และผู้เรียนมีการสะท้อนผลที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติให้ผู้สอนเพื่อให้เกิดการชี้แนะ หรือแนะนำในการปฏิบัติได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

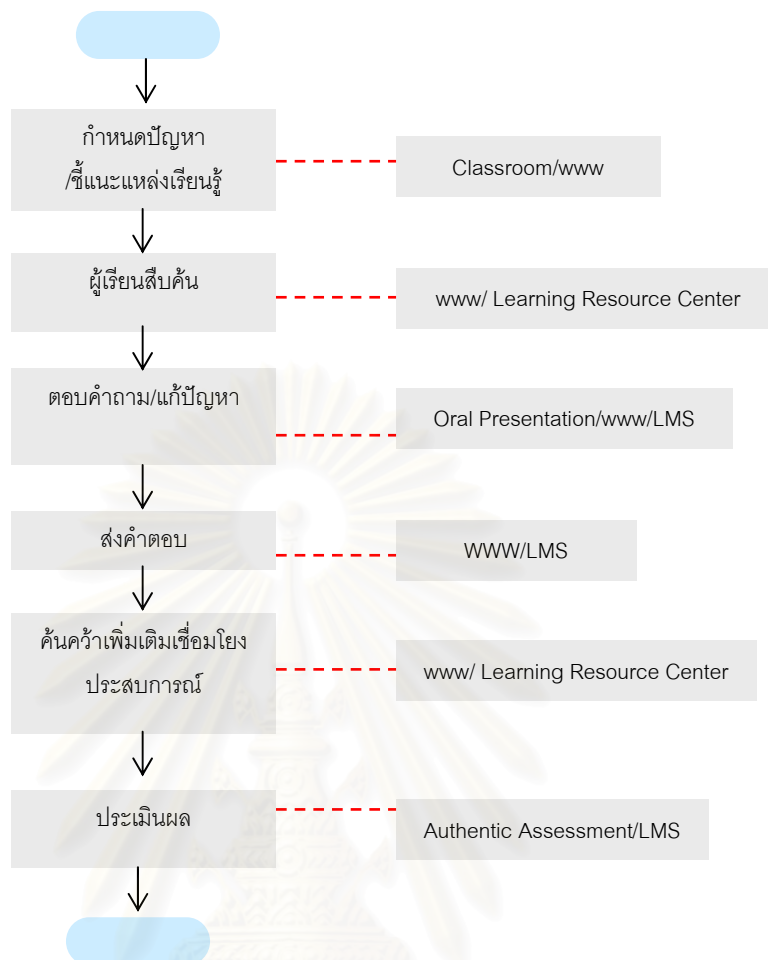
เมื่อผู้เรียนฝึกหัดจนชำนาญแล้ว หากสามารถนำไปประยุกต์ใช้สภาพจริงหรือในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกัน ยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงได้

การใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่ว โดยการจัดทำเป็นสื่อที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้



รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรม Drill & Practice

7. Investigation Online หลักการกระบวนการแสวงหาความรู้เป็นสิ่งที่สำคัญในยุคปัจจุบัน เพราะความรู้มีจำนวนมากและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ การแสวงหาความรู้มีผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางสติปัญญาที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วกับวิธีการที่ใช้ ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและวิธีการที่ได้มาซึ่งความรู้ นั้น ๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือช่วยในการสืบเสาะหาความรู้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และได้ปริมาณจำนวนมาก แต่ผู้สอนต้องคำนึงถึงคุณภาพของข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นด้วย ซึ่งผู้เรียนต้องรู้จักการคัดสรรข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่จะนำไปสู่การได้มาซึ่งการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องไว้



รูปที่ 7 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรม Investigation Online

8. Research-Based Learning หลักการการวิจัยเป็นเครื่องมือในการศึกษา ที่ช่วยการ สร้างความรู้ สร้างคุณลักษณะของคน สร้างความสามารถจัดการความรู้ สร้างพลัง

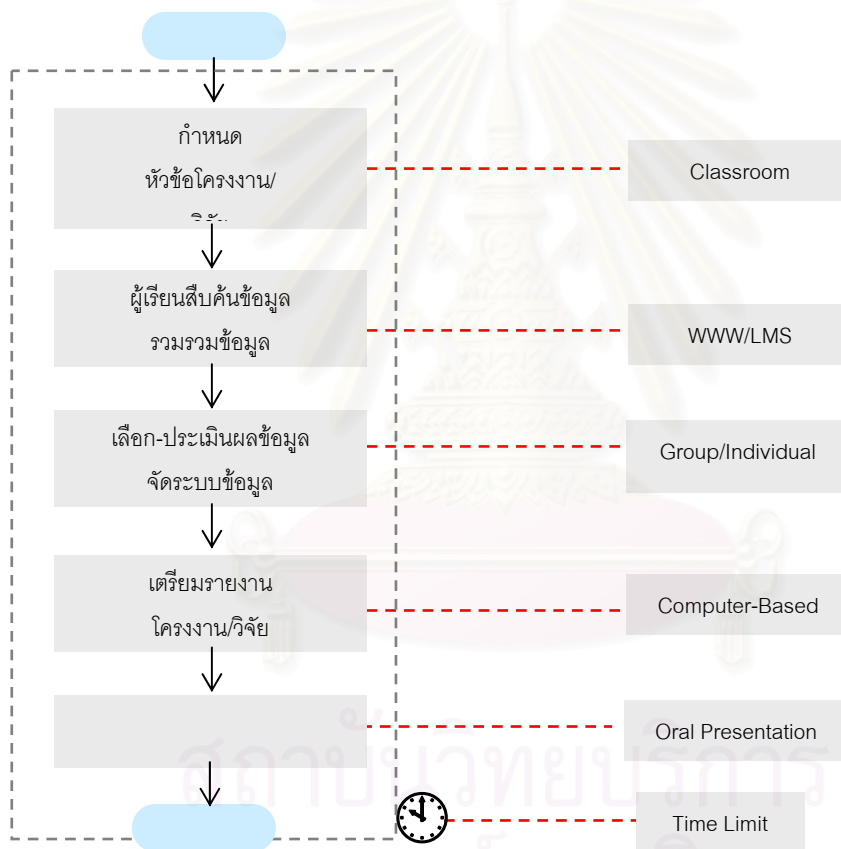
(Empowerment) ผู้ที่รู้จักตนเองและสามารถจัดการกับตนเองและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

ดังนั้นการใช้กระบวนการวิจัยมาช่วยจัดการเรียนรู้ย่อมส่งผลต่อผู้เรียนให้เป็นผู้ชอบ สงสัย ไม่เชื่อง่าย มีวิจารณญาณ สามารถเลือกเชื่อได้อย่างถูกต้อง เป็นผู้มีความใฝ่รู้ สามารถรับฟัง ข้อมูล และเหตุผลใหม่ และยอมเปลี่ยนความคิด ความเชื่อได้ เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ สุจริต ทั้งในการ สังเกต การบันทึก การบอกเล่า สื่อสาร และการคิดจากกระบวนการวิจัย อาจเริ่มจาก

กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่อาจเข้าถึงได้ด้วยสื่อทั้งเอกสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสมรรถนะพื้นฐานของการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต ระบบการศึกษาที่ เน้นการหาความรู้เองอย่างกว้างขวาง และรู้เท่าทันข้อมูล หรือความรู้ที่หามาได้ เป็นการใช้ขั้นตอน แรกของการวิจัย ที่อาจเรียกว่า การทบทวนเอกสาร หรือการวิจัยเอกสาร

กระบวนการเรียนรู้ด้วยกลุ่มสัมพันธ์ กระบวนการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะและ
กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง

ซึ่งถือว่ากระบวนการเรียนรู้ด้วยการวิจัยเป็นฐานนั้นเป็นการรวมกระบวนการเรียนรู้
แบบต่างๆ เหล่านี้ เข้ามาผสมผสานกันอย่างมีบูรณาการ ตั้งแต่การหาปัญหา การมองเห็นปัญหา
การเลือกปัญหาให้ต้องแก้ขึ้นจนปรับเป็นปัญหาเพื่อการวิจัยได้ มีการตั้งสมมุติฐานที่จะต้องพิสูจน์
แล้วมีการเก็บข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ซึ่งรวมในโลกของความเป็นจริงด้วย อาจมีการวัด การทดลอง
และการทดสอบ แล้วรวบรวมผลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดทำข้อสรุป ข้อเสนอแนะในการริเริ่ม
สร้างสรรค์ และมีนวัตกรรม ใช้ทั้งกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนด้วยกลุ่มสัมพันธ์ การสืบ
สอบ และการใช้ประสบการณ์จริง



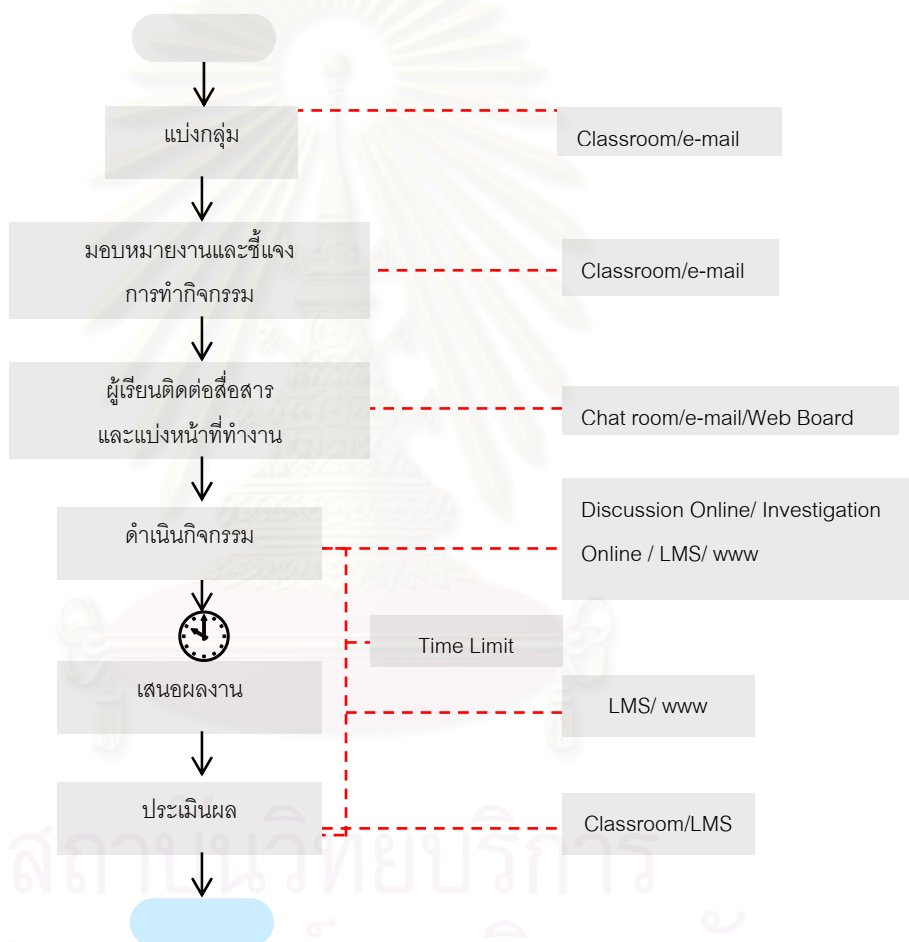
รูปที่ 8 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรม Research-Based Learning

9. Virtual Group หลักการผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สื่อสารไปยังผู้เรียน
ในสถาบันอื่น เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะประสบการณ์ต่างๆ ได้ ทั้งนี้สภาพบริบทในแต่ละท้องถิ่น
นั้นมีความแตกต่างกัน การเรียนรู้จากสภาพจริงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น แต่บางครั้งการกระทำเช่นนั้น
อาจต้องลงทุนค่อนข้างสูง การใช้ Virtual group เป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล

สถานที่ที่ต้องการศึกษา สามารถเรียนรู้ โดยอาศัยกลุ่มเพื่อนที่อยู่ ณ สถานที่ห่างไกล ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้

การจัดสถานการณ์ต่างๆ ผู้สอนควรกำหนดประเด็นในการศึกษาที่ผู้เรียนในแต่ละท้องถิ่นสามารถเรียนร่วมกันได้ และควรมีที่ปรึกษา โดยเฉพาะครูเครือข่าย ที่จะให้สามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่

การจัดกลุ่มผู้เรียนให้มีสมาชิกที่อยู่ต่างสถานที่ เช่น ในกลุ่มที่ 1 มีสมาชิก 5 คน คนที่ 1 อยู่สถานศึกษา ในจังหวัดหนึ่ง คนที่ 2 อยู่ในสถานศึกษา ในจังหวัดที่ 2 เป็นต้น



รูปที่ 9 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรม Virtual Group

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ / นามสกุล สุวัฒน์ ศรีกัสนุป

วันเกิด 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2522

ที่อยู่ 327 หมู่ 2 ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2546: สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา
- พ.ศ. 2547: เข้าศึกษาในหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ในการออกแบบสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติการทำงาน

- 2546 – 2547: อาจารย์พิเศษสอน แผนกวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิค นครราชสีมา หน้าที่ความรับผิดชอบ: รับผิดชอบงานสอน และอาจารย์ที่ปรึกษา, อาจารย์ฝ่ายปกครองของแผนกเขียนแบบเครื่องกล
- 2549 - 2550 : พนักงานออกแบบตกแต่งภายใน บริษัท อาร์เอสเวนเจอร์ จำกัด
- 2550 – ปัจจุบัน พนักงาน PFS PIB ธนาคารเอชเอสบีซีประเทศไทย

กิจกรรม เกียรติประวัติและผลงานอื่นๆ

- 2543 : ร่วมกิจกรรม Work Shop อีสานล้านนา ในหัวข้อ “Water Refection”
- 2543 – 2544 : รองประธานคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา
- 2549 : คณะกรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา