

การนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา



นางสาวสุภาพร สรสิทธิ์รัตน์

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A PROPOSED MODEL OF LEARNING MANAGEMENT SYSTEM FOR E-LEARNING
FOR HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS



Miss Suphaphon Sorasittirat

สถาบันวิทยบริการ

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Audio-Visual Communications

Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education Chulalongkorn University

Academic year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

4783756227: MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

KEY WORD: LEARNING MANAGEMENT SYSTEM / E-LEARNING

SUPHAPHON SORASITTIRAT: A PROPOSED MODEL OF LEARNING MANAGEMENT SYSTEM FOR E-LEARNING FOR HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF. SUGREE RODPOTHONG, Ph.D., 227 pp.

The purposes of this research were (1) to study about Learning Management System for e-Learning (2) to study states, problems and needs concerning utilization of Learning Management System for e-Learning and (3) to propose the model of Learning Management System for e-Learning. The samples were 60 instructors and 20 administrators who used Learning Management System for e-Learning which was randomly assigned for purposive sampling. Analysis forms and questionnaires were used as research instruments to collect data. The statistics used for analyzing data were frequency, percentage, means, and standard deviation.

The research findings were as follows:

1. The model of Learning Management System for e-Learning consisted of six categories: the first category was Learning Support Tools System which consisted of 3 sub-categories. The second category was Curriculum Design System which consisted of 3 sub-categories. The third category was Course Management System which consisted of 3 sub-categories. The fourth category was Test and Evaluation System and consisted of 2 sub-categories. The fifth category was Tracking Statistic and Report System and consisted of 2 sub-categories. The final aspect was Security and Maintenance System which consisted of 7 sub-categories.

2. The study states, problems, and needs concerning utilization of Learning Management System for e-Learning in higher education institutions. The research findings were: 1) The tools of Learning Management System for e-Learning utilized most by instructors were Course Information, and by administrators were Assignments, Course Creation and Deletion, and Authentication 2) The problems of Learning Management System for e-Learning according to instructors and students were lack of understanding and skills on the system. The system was complex, with many tools that were complicated to learn, making it difficult to use. Instructors did not have time and motivation to use the system, thus requiring technical team and teacher assistance to support them for developing a course 3) The needs of the Learning Management System for e-Learning, with regards to a long term plan for training instructors, would be the requirement of much personal time and development. In addition, there would have to be a faster speed of network connection and server processing for the transfer of files.

Department: Curriculum, Instruction, and Education Technology Student's Signature

Field of Study: Audio-Visual Communications

Advisor's Signature

Academic Year: 2007

Sophaphon S.

SK

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณา และเอาใจใส่อย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดระยะเวลาของการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง ประธานกรรมการ และ อาจารย์ ดร.จินตวีร์ มั่นสกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็น กรรมการสอบ รวมทั้งกรุณาให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่มีค่าอย่างยิ่งสำหรับการแก้ไขและปรับปรุง วิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตตศาสตร์ศึกษาทุกท่านที่ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย ให้ความเอาใจใส่ ตลอดจนการให้ข้อคิดการดำเนินชีวิตกับศิษย์ เสมอมา

ขอบคุณทุนอุดหนุนการทำวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย

ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความกรุณาให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขเครื่องมี้อ อันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนและผู้ดูแลระบบทุกท่านที่สละ เวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถาม และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่พิจารณารับรองรูปแบบใน วิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สมบูรณ์

ขอบคุณมิตรภาพและกำลังใจจากพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ สาขาสัตตศาสตร์ศึกษา สำหรับ ความช่วยเหลือที่มีให้ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณรัชนิวรรณ ตั้งภักดี คุณอารี อิมสมบัติ คุณพิมพ์รินทร์ ลิ้มปโชติ คุณพิษณุ ประจงการ คุณพรพิมล รอดเคราะห์ คุณอมรรัตน์ เจียงาม ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ให้ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ได้ รวมถึง คุณธีรยุทธ พิริยะอารยะกุล ผู้ที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตลอดจนจบ การศึกษา

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและญาติพี่น้อง ผู้ที่ให้ความรัก ความห่วงใย และสนับสนุนด้านการศึกษา และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเสมอมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญแผนภาพ	ณ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
ข้อตกลงเบื้องต้น	7
ขอบเขตของการวิจัย	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	8
กรอบแนวคิด	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
1. ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	12
1.1 ความหมายของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ..	12
1.2 ประเภทของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	15
1.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียน อิเล็กทรอนิกส์	16
1.4 ประโยชน์ของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	25
1.5 ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการ เรียนการสอน	27
2. กรณีศึกษาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	27
2.1 การพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ใน ต่างประเทศและในประเทศไทย	54
2.2 ลักษณะและโครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียน อิเล็กทรอนิกส์	55

บทที่

3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	71
3.1 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนบนเว็บ (Web based Instruction Theory)	71
3.2 ทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Instructional Design for E-learning)	83
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	84
4.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง	84
4.2 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง	91
3 วิธีดำเนินการวิจัย	94
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	97
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	101
การเก็บรวบรวมข้อมูล	101
การวิเคราะห์ข้อมูล	102
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	109
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	179
สรุปผลการวิจัย	181
อภิปรายผลการวิจัย	190
ข้อเสนอแนะ	206
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้	206
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	207
รายการอ้างอิง	208
ภาคผนวก	218
ก รายงานผู้เชี่ยวชาญ ในการประเมินองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	219
ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ ในการรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา	221
ค เว็บไซต์ระบบจัดการการเรียนรู้	223
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	227

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงรายละเอียดการทดสอบการนำมาตรฐาน SCORM ไปประยุกต์ใช้	21
2	ตารางสังเคราะห์โครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียน อิเล็กทรอนิกส์	49
3	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support tools System)	50
4	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	51
5	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	52
6	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 4 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	53
7	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 5 ระบบสถิติการใช้งานและรายงาน (Statistic and Report System)	53
8	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 6 ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	54
9	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support tools System)	67
10	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	68

ตารางที่

11	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	69
12	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	70
13	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและ รายงาน (Tracking Statistic and Report System)	70
14	ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 6 ด้านระบบความปลอดภัยและการ บำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	71
15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอนและการนำมา ประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเว็บ	79
16	แสดงรายชื่อกลุ่มตัวอย่าง 20 แห่ง จำแนกตามระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับอิเล็กทรอนิกส์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและมหาวิทยาลัยเอกชน...	99
17	แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ องค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	111
18	แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	113
19	แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	113
20	แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	115
21	แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	115

ตารางที่

22	แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	116
23	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านเพศของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	128
24	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านตำแหน่งทางวิชาการของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	128
25	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านระบบจัดการการเรียนรู้ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	129
26	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านการสอนผ่านระบบจัดการการเรียนรู้ ในหลักสูตรระดับต่างๆ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สอนผ่านระบบจัดการการเรียนรู้	129
27	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านระยะเวลาดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ในการสอนของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	130
28	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านการสร้างชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	131
29	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านความชำนาญในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	131
30	แสดงค่าความถี่และร้อยละของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของสถาบันในระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	132
31	แสดงจำนวนและร้อยละสภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support tools System)	133
32	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support tools System)	135

ตารางที่

33	แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	137
34	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	138
35	แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	138
36	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	140
37	แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System).....	142
38	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	143
39	แสดงจำนวนและร้อยละสภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตามสถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	144
40	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	145
41	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านเพศของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	147
42	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านระบบจัดการการเรียนรู้ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	147

ตารางที่

43	แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านระยะเวลาดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ในการสอนของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	148
44	แสดงค่าความถี่และร้อยละข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการเปิดบริการฝึกอบรมการใช้งานระบบของสถาบัน / ศูนย์	149
45	แสดงค่าความถี่และร้อยละของค่าความถี่โดยเฉลี่ยต่อปีของการเปิดบริการฝึกอบรมการใช้งานระบบของสถาบัน / ศูนย์	149
46	แสดงค่าความถี่และร้อยละของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของสถาบันในระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	150
47	แสดงจำนวนและร้อยละสภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	151
48	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	151
49	แสดงจำนวนและร้อยละสภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	152
50	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	154
51	แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	156

ตารางที่

52	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	157
53	แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	158
54	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	159
55	แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) ...	160
56	แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	161
57	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	163
58	แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อความเหมาะสมของรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยรวม	165

สารบัญภาพ

หน้า

แผนภาพที่

1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	9
2	แบบจำลองการทำงานของระบบจัดการการเรียนรู้	14
3	แสดงองค์การผู้กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	16
4	แสดงขั้นตอนการพัฒนา SCORM Model	19
5	การพัฒนาารูปแบบ SCORM	20
6	แสดงองค์ประกอบของเอกสารตามมาตรฐาน SCORM 2004	20
7	แสดงแหล่งข้อมูลของ LTSC-IEEE Standard	22
8	แสดงโครงสร้างเกณฑ์ประเมินระบบจัดการการเรียนรู้	34
9	แสดงรูปแบบการเรียนการสอน ADDIE Model	83



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 ประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ได้เริ่มเข้าสู่กระแสการเปลี่ยนแปลงใหม่ที่เรียกกันว่าสังคมความรู้ (knowledge society) และระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ (knowledge-based economy) ที่ใช้ความรู้และนวัตกรรม (innovation) เป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาและการผลิตมากกว่าเงินทุนและแรงงาน โดยการพัฒนาความรู้ใหม่ เทคโนโลยีใหม่จำเป็นต้องใช้การวิจัยและพัฒนาโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับฐานความรู้ของประเทศและองค์กรต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจและสังคมต้องปรับตัวไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ ในส่วนของภาคเศรษฐกิจการผลิตจะเป็นการผลิตเพื่อผู้บริโภค (mass customization) ซึ่งต้องมีความยืดหยุ่นและสามารถสร้างและพัฒนาวัตกรรมการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการที่ซับซ้อนขึ้นของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ไม่ใช่การผลิตในลักษณะการผลิตจำนวนมาก (mass production) เช่น ในระบบเศรษฐกิจที่เป็นอยู่ ความสำคัญของบุคลากรที่สร้างและใช้ความรู้ (knowledge worker) จะมีมากขึ้น รูปแบบของการแข่งขันทางธุรกิจจะเป็นการแข่งขันในระดับสากล ไม่ใช่แค่ในประเทศหรือในระดับภูมิภาค ธุรกิจและองค์กรต่างๆ ของสังคมจะมีความร่วมมือในระบบเครือข่ายมากขึ้น (ไพรัช รัชชพงษ์, ภัทรพงศ์ อินทรกำเนต และธนพล วีราสา, 2544)

สำหรับวงการศึกษานำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในหลากหลายรูปแบบ ที่เรียกว่า เทคโนโลยีการศึกษา (educational technology) ลักษณะหนึ่งก็คือ การนำมาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในรูปแบบของเทคนิค วิธีการ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เครื่องมือต่างๆ ที่พบเห็นกันมากในการเรียนการสอน อาทิเช่น วิดีทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ ซึ่งรวมเรียกว่า เทคโนโลยีการสอน (instructional technology) (กิดานันท์ มลิทอง, 2543) โดยมีเหตุผลสำคัญคือ เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีการเรียนการสอนในรูปแบบของเครื่องมือต่างๆ มีความสามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอสารแก่ผู้เรียนในรูปแบบที่เป็นรูปธรรม และต่อกลุ่มผู้เรียนจำนวนมาก นอกจากนี้ยังสามารถสร้างความสนใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน (สุขเกษม อิงคินันท์, 2537) ในขณะเดียวกันผู้เรียนก็ได้สร้างความคุ้นเคยกับเครื่องมือเหล่านั้น อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีเพื่อแสวงหาความรู้ในการพัฒนาตนเองต่อไป

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีการสื่อนอย่างหนึ่งที่ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์สามารถบรรจุข้อมูลได้มากมายมหาศาล สามารถใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ จึงทำให้เกิดความน่าสนใจ สามารถดึงดูดผู้เรียนได้ ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนยังได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงและสามารถโต้ตอบกับโปรแกรมต่างๆ ในคอมพิวเตอร์ ที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าคอมพิวเตอร์มีประโยชน์กับผู้เรียนได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ (hardware) ที่สามารถจับต้องได้แล้ว ยังมี ส่วนประกอบอื่น เช่น ข้อมูล (data) หรือ สารสนเทศ (information) ที่ถูกนำเสนอผ่านทาง หน้าจอโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าซอฟต์แวร์ (software) ในการดึงข้อมูล ออกมาแสดง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่คอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาให้สามารถถ่ายโอน แลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศให้แกกันได้ผ่านทางระบบโทรคมนาคมที่ทันสมัยจากทั่วโลก ทั้ง ทางดาวเทียม เคเบิลและใยแก้วนำแสง จึงก่อให้เกิด “เทคโนโลยีสารสนเทศ” (Information Technology: IT) ขึ้นมา (ศุภกร เกษเกล้า, 2544)

การเริ่มต้นคิดค้นเครือข่ายใยแมงมุม หรือ World Wide Web ในปี ค.ศ. 1992 เป็นต้น มา ประกอบกับการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ กับเทคโนโลยีโทรคมนาคม และเครือข่าย ทำให้การศึกษานบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพิ่มจำนวนมากขึ้นและได้รับความนิยม เป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะเว็บใช้งานง่ายสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันได้ง่ายแม้จะใช้โปรโตคอลที่แตกต่างกันก็ตาม และยังสามารถประยุกต์สื่ออื่นๆ เพื่อนำเสนอผ่านเว็บได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถนำเสนอสื่อมัลติมีเดียผ่านเว็บได้ จึงทำให้การเพิ่มจำนวนของการศึกษานบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็วนับตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา กล่าวคือมี รายวิชาในหลักสูตรบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า ออนไลน์เป็นครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1981 ต่อมาในปี ค.ศ. 1984 มีรายวิชาที่ใช้การเรียนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในหลักสูตรสำหรับ ระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ในปี ค.ศ. 1986 และใน ค.ศ. 1989 เริ่มมีมหาวิทยาลัยที่ใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายได้แก่ University of Phoenix ในสหรัฐอเมริกา และ Open University ของประเทศอังกฤษ จากนั้นมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาต่างๆ จึงมีหลักสูตร การเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วเห็นได้ชัด (สมสิทธิ์ จิตร สถาพร, 2545)

เมื่ออินเทอร์เน็ตเริ่มเข้ามามีส่วนกับวิถีชีวิตและความเป็นอยู่มากขึ้น สังคมโลกจึง เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุค e-Society เป็นการใช้ชีวิตและดำเนินกิจการต่างๆ ด้วยข้อมูลข่าวสาร อิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทยตั้งกลยุทธ์รับด้วยการเตรียมประเทศเข้าสู่ e-Thailand โดยเน้นให้มี กิจกรรมการดำเนินการทางด้านสังคมอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศในทุกๆ ด้าน (บรรณาธิการ วารสารสารธารณรัฐประจำสัปดาห์, 2543) โดยเฉพาะในด้านการศึกษาซึ่งมีการพัฒนาและก้าวมาสู่

โลกแห่งเทคโนโลยีมากขึ้น สถาบันการศึกษาทุกแห่งให้ความสนใจในเรื่องการใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคมและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้ามาใช้ประโยชน์ทางด้านการศึกษาทำให้การเรียนการสอนในปัจจุบันเปลี่ยนสภาพไปค่อนข้างมาก เกิดเป็นการเรียนที่ไม่จำกัดอยู่เพียงในห้องเรียน แต่สามารถเรียนได้ตลอดเวลา และไม่จำกัดสถานที่ว่าเป็นที่ใดด้วยการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการสร้างระบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ในหลายๆ ซึ่งนับได้ว่าเป็นความสำเร็จของการพัฒนาเทคโนโลยีในการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์

บทบาทที่สำคัญของมหาวิทยาลัยจึงต้องปรับเปลี่ยนการดำเนินการ และให้ความสำคัญในเรื่อง “e” ซึ่งผูกพันเกี่ยวข้องกับ e-Learning, e-Book, e-Library, e-Classroom ฯลฯ เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและกระแสการขาดแคลนกำลังคนทางด้านเทคโนโลยี โดยเน้นให้เห็นว่ารูปธรรมทางด้านระยะเวลา และสถานที่จะลดบทบาทความสำคัญลง แต่มุ่งเน้นที่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ให้ได้มากและเร็วด้วยต้นทุนต่ำ และกระจายเข้าสู่มวลชนได้มาก ดังนั้นการเรียนรู้สมัยใหม่จึงต้องใช้เวลาน้อย เรียนรู้ได้เร็ว มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่างๆ ร่วมกัน รวมไปถึงการแบ่งปันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันด้วย

การศึกษาในปัจจุบัน จึงได้เข้าสู่ยุคของการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นแนวทางการเรียนการสอนวิธีใหม่อีกหนทางหนึ่งของการพัฒนากำลังคนที่กำลังเป็นที่ยอมรับในโลกยุคนี้ เนื่องจากการเรียนที่มีอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยี โดยจะเป็นระบบหรือการเรียนการสอนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องเล่นเทป วีดีโอ ซีดีรอม ระบบดาวเทียมหรือผ่านเครื่องแม่ข่ายในระบบเครือข่าย (LAN Server) แต่ในปัจจุบันความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ก็คือ การเรียนการสอนผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเป็นหลักในการสื่อสาร โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ และระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์จึงมีความหลากหลายทั้งแนวคิด การนำไปใช้ ความพร้อมและกระแสนิยมที่แตกต่างกันไป อีกทั้งมีผู้กล่าวไว้ว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะทำให้ลดเวลาการเรียนรู้ได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบการสอนและฝึกอบรมแบบเดิมถึง 30-60 เปอร์เซ็นต์

การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) พัฒนาสู่ระบบการเรียนการสอนที่มีสถานะเช่นเดียวกับสถานศึกษาทั่วไป ความแตกต่างอยู่ที่มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดการการเรียนรู้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) ดังนั้นระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ นับเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพราะเป็นระบบที่พัฒนาสำหรับจัดการและบริหารทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน สามารถสร้างสภาพแวดล้อม เปรียบเสมือนกับ

การเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ เช่น สามารถตรวจสอบ การเข้าเรียน (login) ความก้าวหน้าในการเรียน บทที่เรียน เวลาที่เรียน ชื่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียน การสมัครเรียน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การถามตอบ ระบบประเมินผล ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับค้นคว้า เอกสารอ้างอิง และระบบคิว ระบบพีเลียง แต่ละองค์กรได้พัฒนาระบบของตนเอง และมีองค์กรสากลกำหนดมาตรฐานกลาง ทั้งในส่วนของระบบและมาตรฐานการสร้างเนื้อหา (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์, 2544) ในการที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนและผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนและการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาระบบในการจัดการเรียนการสอนมาใช้

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์รายวิชาตามที่ได้ขอให้ระบบจัดไว้ให้ ได้โดยสะดวก ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่าง ๆ ได้โดยผ่านเว็บ ผู้สอนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น อีเมล ห้องสนทนา เว็บบอร์ด เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญคือการเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนไว้บนระบบเพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชินชฎา รุจิโรจน์, 2546: 6) ในต่างประเทศได้มีการพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้และเป็นที่ได้รับความนิยมหลายระบบ ซึ่งแต่ละระบบก็มีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป โดยพบว่าระบบที่ได้รับการพัฒนาในต่างประเทศมักจะมีราคาค่อนข้างสูงและบางระบบยังพบว่าข้อจำกัดในการปรับแต่งให้เหมาะสมให้เข้ากับผู้ใช้ชาวไทยทำให้ในปัจจุบันได้มีมหาวิทยาลัยในประเทศไทยพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้เพื่อใช้ในการบริหารจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายในมหาวิทยาลัยของตนเองขึ้น (มณฑล ผลบุญ, 2548: 3)

ระบบเหล่านี้มีทั้งที่เป็นระบบเชิงพาณิชย์ที่ต้องเสียค่าบริการในการใช้งานรายปี (license) และระบบแบบการเปิดเผยรหัสโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาหรือเขียนโปรแกรมหน่วยงานสามารถนำมาปรับแต่งให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน ตัวอย่างระบบเชิงพาณิชย์ที่เป็นที่นิยมใช้แพร่หลายทั่วโลก เช่น Blackboard (<http://www.blackboard.com>), WebCT (<http://www.webct.com>), ATutor (<http://www.ATutor.ca>) และ Lotus Learning Space (<http://www.lotus.com/lotus/offering3.nsf>) เป็นต้น ระบบเชิงพาณิชย์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของคนไทย เช่น Education Sphere (<http://www.educationsphere.com>) หรือระบบที่พัฒนาโดยองค์กรภายในประเทศไทย เช่น Chula e-Learning System ของศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย M@xlearn ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ thai2learn ของโครงการการเรียนรู้ออนไลน์ของ สวทช. และ VClass ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วก็ตามแต่ปัญหาของการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนออนไลน์ และการออกแบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ยังต้องการการแก้ไข ทั้งนี้ด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น การออกแบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไม่เหมาะกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยังไม่เหมาะกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน (Light and Light, 1999; Rimershaw, 1999; Marson, 1994 cited in Atkins, Morre, and Shrpe, 2000 อ้างถึงใน สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, 2545) การจัดหลักสูตรโดยไม่คำนึงถึงสภาพการเรียนรู้ การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนแบบการเรียนรู้ออนไลน์ และความแตกต่างกันในด้านบุคลิกภาพ ย่อมส่งผลให้การจัดการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร (Kibby, 1999 อ้างถึงใน สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, 2545) ทำให้หลายสถาบันหรือหลายหน่วยงานทางด้านการศึกษา มีความจำเป็นหรือเกิดกระแสของเทคโนโลยีที่ทำให้ต้องเข้าสู่ยุคสมัยของการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั้งที่บางหน่วยงานยังขาดความพร้อม (Schrum and Berge, 1997 อ้างถึงใน สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, 2545)

ดังเช่นผลงานวิจัยของ Paulasen (2002) เรื่อง การวิเคราะห์การเรียนออนไลน์และระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มประเทศนอร์ดิก ซึ่งประกอบด้วย สวีเดน เดนมาร์ก ไอร์แลนด์ นอร์เวย์และฟินแลนด์ ในปี 2002 พบว่า 20 สถาบัน มีระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แตกต่างกันถึง 25 ระบบ ในจำนวนนี้ 12 สถาบันมีชุดวิชาออนไลน์ 50 ชุด ซึ่งสอดคล้องกับ Alvarado (2004) ที่กล่าวไว้ว่า องค์กรเอื้อการเรียนรู้และองค์กรการจัดการด้านไอที กำลังเผชิญปัญหาสำคัญในการเลือกและการนำของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ให้ตรงกับสภาพแวดล้อมขององค์กรต่างๆ เพราะว่ามีระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มากอยู่ในตลาด อีกทั้งการเลือกระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดงบประมาณ สามารถใช้งานได้ตามความต้องการ มีวัตถุประสงค์ตรงกับวัฒนธรรมขององค์กร โครงสร้างขององค์กร ประเภทของการเรียนรู้ รวมไปถึงปัจจัยอื่นๆ ที่ต้องการ และถูกต้องตรงกับแต่ละหน่วยงานจึงมีความสำคัญมาก

นอกจากนี้ ทางเลือกของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับองค์กรส่วนใหญ่ยังประกอบด้วยคุณลักษณะขั้นสูงสำหรับการเรียนรู้ เช่น การวิเคราะห์ ช่องว่าง

ด้านทักษะ (skill gap analysis) ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการความต้องการของพนักงานในการพัฒนาความรู้เพิ่มเติม ถึงแม้ว่าจะเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับคุณประโยชน์ของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แต่การจัดซื้อและการติดตั้งระบบจำเป็นต้องอาศัยการลงทุนในเรื่องของเวลาและทรัพยากรเป็นอย่างมาก ทางเลือกของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ระดับองค์กรขนาดใหญ่ อาจมีราคาตั้งแต่ 300,000 ดอลลาร์สหรัฐ ถึง 1,000,000 ดอลลาร์สหรัฐ โดยค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 750,000 ดอลลาร์สหรัฐ ในช่วงระยะเวลา 5 ปี (Brandon Hall Research, 2005) นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อาจสูงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของราคาซอฟต์แวร์ระบบ เพราะโดยมากแล้ว จำเป็นที่จะต้องว่าจ้างผู้ติดตั้งระบบ (systems integrator) เพื่อให้ดำเนินการติดตั้งและกำหนดค่าซอฟต์แวร์ ราคาโดยเฉลี่ยของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้เพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 1997 โดยราคาหนึ่งระบบ 550,000 ดอลลาร์สหรัฐ ต่อผู้เรียน 8,000 คน และมีระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในตลาดมากกว่า 100 ระบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและการฝึกอบรมต้องเผชิญกับปัญหาสำคัญในการตัดสินใจเลือกลงทุนกับระบบใดระบบหนึ่ง (Hall, 2001)

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ได้ลงทุนโดย “เต็ม” เทคโนโลยีเข้ามาในระบบการเรียนการสอนแบบเดิมเพื่อเสริมหรือขยายขอบเขต แต่มีใช้การแทนที่ จึงมีส่วนทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้นมากกว่าลดลง เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศมีราคาแพงและมีวงจรชีวิตสั้น ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตาม ขนาดของตลาดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกเป็นหลักประกันความน่าสนใจในการลงทุนธุรกิจมหาวิทยาลัยแบบนี้ แม้สถาบันการศึกษาที่ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานในการให้บริการ ก็ยังพยายามหาวิธีการจำหน่ายเนื้อหาที่มีอยู่ ทั้งที่สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการนำการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้คือความพร้อมในด้านต่างๆ ของสถาบันอุดมศึกษา (กนกวรรณ จันทร์สว่าง, 2545) ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นด้านของบุคลากร การเตรียมงบประมาณ การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนและเกิดประโยชน์สูงสุด

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเทคโนโลยีการเรียนการสอนในส่วนของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ถือเป็นนวัตกรรมใหม่ที่กำลังเคลื่อนตัวเข้ามาสู่วงการศึกษามากขึ้น โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ซึ่งในปัจจุบันสถาบันระดับอุดมศึกษาต่างมีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนภายในสถาบันตนเอง มีผลทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น การพัฒนาอยู่ที่ทิศทางที่แตกต่างกัน รวมถึงยังขาดความพร้อมภายในหน่วยงาน อันเนื่องมาจากมีผลกระทบโดยตรงต่อหลายฝ่าย คือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลหลักสูตร และเมื่อมีความจำเป็นในการที่

จะต้องเลือกใช้เทคโนโลยีก็ควรให้ถูกต้องตรงกับสภาพการเรียนรู้ที่มีอยู่จริง และให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยจึงมุ่งประเด็นศึกษาการวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับบริบทที่เป็นจริงในประเทศไทย เพื่อให้สามารถเลือกใช้ระบบได้ตามความต้องการ มีทิศทางที่เหมาะสม และลดต้นทุนการผลิต ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมีเป้าหมายสูงสุดอยู่ที่การให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนที่แท้จริง การก้าวไปสู่สังคมแห่งปัญญาและการเรียนรู้นั้นจะต้องมีการปรับระบบการศึกษาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถและโอกาสในการเรียนรู้ และการพัฒนาคนเพื่อให้มีการปรับปรุงทักษะและฝีมืออย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

ข้อตกลงเบื้องต้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน
ส่วนที่ 1 ประชากร ได้แก่ โปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่าง คือ โปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร 2 ประเภท คือ โปรแกรมที่พัฒนาจากต่างประเทศ ได้แก่ Blackboard ATutor Moodle และโปรแกรมที่พัฒนาในประเทศไทย ได้แก่ M@xlearn EducationSphere TCU-LMS

ส่วนที่ 2 ประชากร ได้แก่ ผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการใช้หรือพัฒนาชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ดูแลระบบจัดการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่มีบริการระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 แห่ง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ ในสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 60 ท่าน และผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการ

การเรียนรู้ในสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 20 ท่าน โดยในการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขอบเขตของการวิจัย

1. การนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแผนภูมิแบบต่อเนื่อง (Flow Chart) ประกอบคำอธิบาย โดยจะทำการศึกษาในองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรอง
2. ประชากรในการศึกษาค้างนี้ คือ สถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยที่การนำระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาบริหารจัดการการเรียนการสอนทั้งเป็นสื่อหลักและสื่อเสริม จำนวน 20 แห่ง โดยสำรวจผ่านทางเว็บไซต์และการติดต่อสอบถาม
3. งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์จากโปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้ทั้งหมด 6 โปรแกรม และเอกสารคู่มือ งานวิจัย การเข้าใช้โปรแกรม การเข้าฝึกอบรม

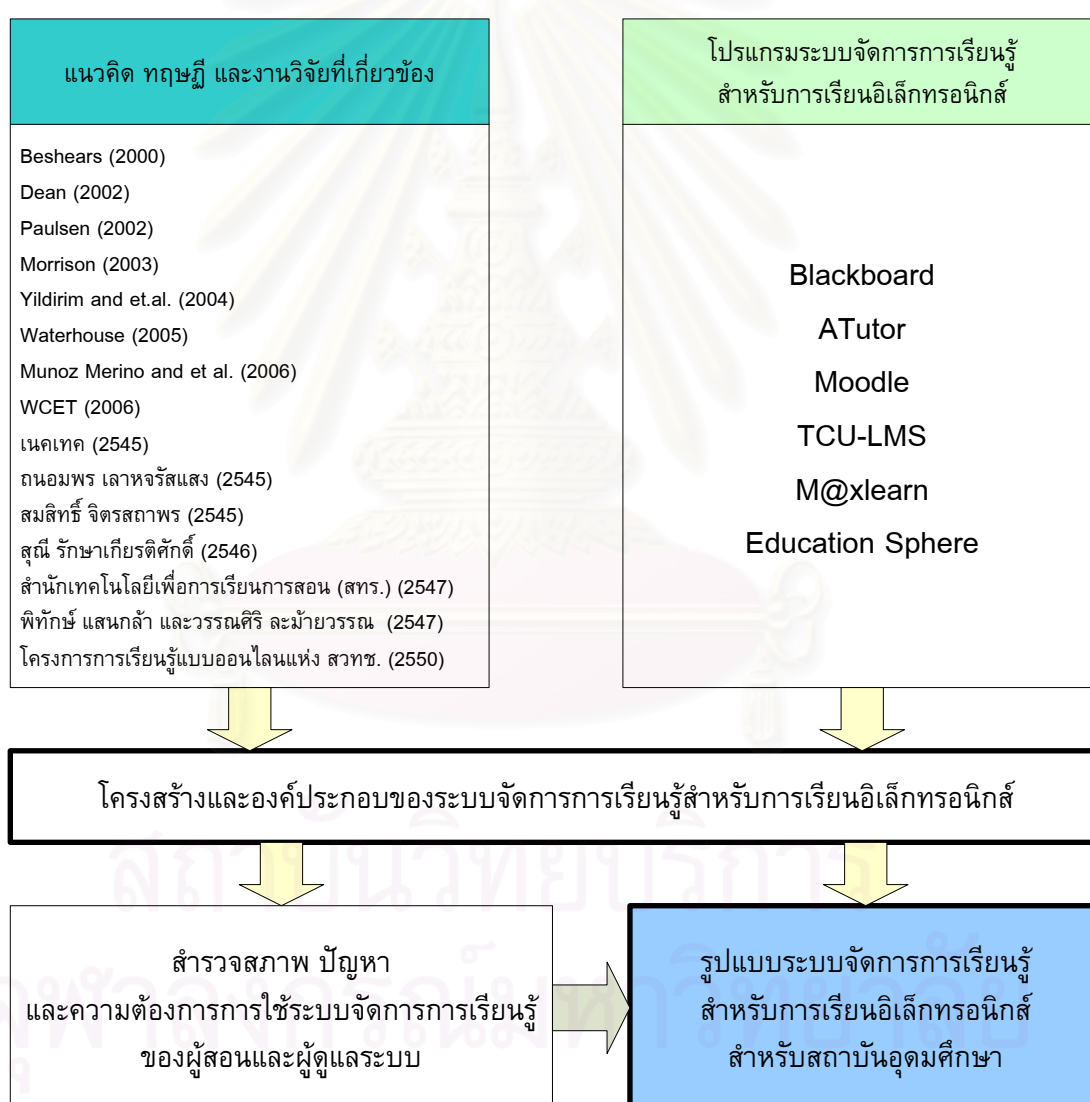
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการกระบวนการการเรียนการสอนแบบอัตโนมัติ เริ่มต้นจากการลงทะเบียนเข้าใช้ บริหารจัดการรายวิชา ติดตามความก้าวหน้า วิเคราะห์และรายงาน รวมถึงระบบจะช่วยผู้สอนพัฒนาแหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆ และจัดกิจกรรมในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยบรรจุสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้งานบนเครือข่าย เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของระบบช่วยให้ผู้เรียน และผู้สอนได้วางแผนจัดการการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
2. การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การจัดการกระบวนการและการใช้ประโยชน์จากสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ต ที่ออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ที่ไม่ยึดติดกับเวลาและความก้าวหน้าในการเรียนรู้
3. สภาพแวดล้อมของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สภาพของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นจริงในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งมีการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์อย่างน้อย 1 หลักสูตร โดยศึกษาตามกรอบที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น
4. ผู้สอน (Instructor) หมายถึง ผู้ที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการบริหารและจัดการการสอนในรายวิชา

5. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่ดูแลและจัดการอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอน ผู้เรียน ผู้ช่วยสอน หรือผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น guest เป็นต้น รวมถึงเป็นผู้สร้างและพัฒนารายวิชาตาม storyboard ของผู้สอน

6. รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยในการจัดระบบความคิดเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติ

กรอบแนวคิด



แผนภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย Beshears (2000) Dean (2002) Paulsen (2002) Morrison (2003) Yildirim and et.al. (2004) Waterhouse (2005) Munoz Merino and et al. (2006) WCET (2006) เนคเทค (2545) ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2546) สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (สทร.) (2547) พิทักษ์ แสนกล้า และวรรณศิริ ละเอียดวรรณ (2547) และโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2550) กล่าวถึงระบบจัดการการเรียนรู้ ในด้านแนวคิด ลักษณะและโครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้

โปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในงานวิจัยครั้งนี้มี 6 โปรแกรม ประกอบด้วย Blackboard ATutor Moodle TCU-LMS M@xlearn และ Education Sphere เป็นระบบที่ใช้กันอยู่ในวงการศึกษานในประเทศ ซึ่งมีลักษณะการออกแบบระบบจัดการการเรียนรู้ และโครงสร้างของระบบ ลักษณะต่างๆ เป็นส่วนประกอบของระบบที่มีอยู่จริงในปัจจุบัน

โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และโปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้ทั้ง 6 โปรแกรม

สภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้สอนและผู้ดูแลระบบ เป็นการนำโครงสร้างและองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ที่ผ่านการสังเคราะห์มาตรวจสอบสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้สอนและผู้ดูแลระบบ

รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในระบบจัดการการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้ และผลการตรวจสอบสภาพ ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ระบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นแนวทางสำหรับผู้สร้างโปรแกรมในการออกแบบและพัฒนา ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีลักษณะที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา
2. ได้ทราบสภาพและความต้องการของผู้ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียน อิเล็กทรอนิกส์
3. เป็นการสนับสนุนการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และ กระตุ้นให้มีการสร้างระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับการใช้ ในระดับอุดมศึกษาต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการวิจัยในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 ความหมายของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 ประเภทของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 1.4 ประโยชน์ของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 1.5 ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนการสอน

2. กรณีศึกษาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

- 2.1 การพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในต่างประเทศและในประเทศ
- 2.2 ลักษณะและโครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

- 3.1 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนบนเว็บ (Web based Instruction Theory)
- 3.2 ทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Instructional Design for E-learning)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 4.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง
- 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยเสนอรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

1.1 ความหมายของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Learning Management System: LMS)

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มาจากคำว่า “Learning Management System” หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า “แอลเอ็มเอส” ในประเทศไทยมีการใช้คำเรียกที่หลากหลาย เช่น “ระบบจัดการการศึกษา” “ระบบบริหารจัดการรายวิชา” หรือ “ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน” โดยนักการศึกษาหลายท่านและสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้นิยามไว้หลากหลาย ดังต่อไปนี้

Rosenberg (2001) กล่าวว่า แอลเอ็มเอสเป็นเว็บทำที่นำไปสู่แหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆ โดยระบบได้ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาจัดการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับแหล่งข้อมูล ความรู้รวมถึงช่วยให้ประหยัดเวลาและงบประมาณ โดยการจัดการของระบบจะทำให้ข้อมูลนั้นพร้อมใช้งานสำหรับผู้เรียนไม่ว่าผู้เรียนเป็นใคร เรียนอะไร และมีการมอบหมายงานอย่างเหมาะสม ระบบช่วยสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อให้ผู้ใช้ได้วางแผน (plan) เข้าถึง (access) ดำเนินการ (launch) จัดการ (manage) ในการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ได้ด้วยตนเอง

Nichani (2001) กล่าวถึง แอลเอ็มเอสว่าเป็นโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้หรือฝึกอบรมภายในองค์กร ช่วยให้คาดคะเนและวางแผนความก้าวหน้าด้านการเรียน และเพื่อการสื่อสารในการเรียนแบบร่วมมือกับเพื่อนร่วมงาน สำหรับผู้ดูแลระบบช่วยให้บรรลุตามเป้าหมาย เกิดการส่งผ่าน (deliver) ติดตาม (track) วิเคราะห์ (analyze) และการรายงาน (report) ตามเงื่อนไขการเรียนรู้ภายในองค์กร ส่วนใหญ่แอลเอ็มเอสไม่สามารถสร้างเนื้อหาการเรียนการสอนได้ ดังนั้นผู้ผลิตมีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้สำหรับการสร้างเนื้อหาภายในหรือร่วมมือกับผู้ผลิตโปรแกรมสำเร็จรูป สร้างโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการสร้างเนื้อหาได้ด้วยตนเอง เช่น Macromedia Dreamweaver เป็นต้น

Tortora and et al. (2002) กล่าวว่า แอลเอ็มเอส เป็นโปรแกรมที่จัดเตรียมรวบรวมแพลตฟอร์มสำหรับเนื้อหา การส่งผ่าน และการบริหารจัดการการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนและผู้จัดการเนื้อหาสามารถเข้าใช้งานได้ง่าย โดยเปรียบระบบนี้เป็นเสมือนอุปกรณ์ศูนย์กลางของ

การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถควบคุมการจัดส่งและจัดการกับการลงทะเบียน การสมัคร บันทึก ใบแสดงผลการเรียน ตาราง และรายงาน รวมไปถึงการประเมินผล การวัดผลและความสามารถในการทดสอบ

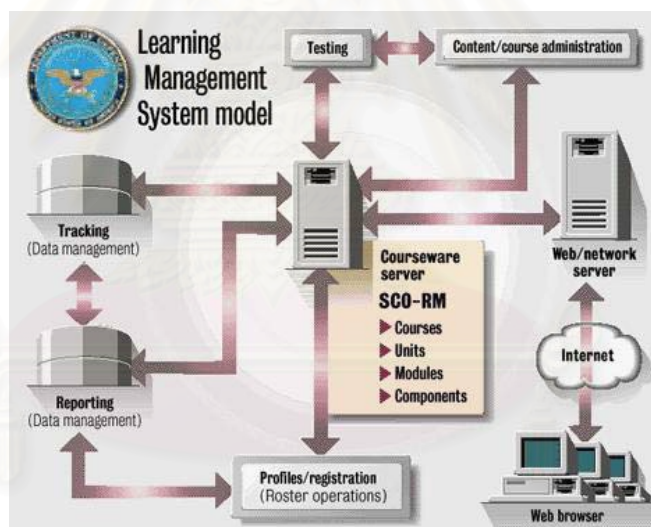
Instructional Advisory Committee on Computing, California Polytechnic State University (2005) กล่าวว่า แอลเอ็มเอสเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการจัดการกับกิจกรรมเรียนรู้แบบอัตโนมัติในระดับสถาบัน และสามารถนำไปใช้เพิ่มหลักการสอนตามศาสตร์การสอน ทั้งนี้ระบบจะช่วยผู้สอนในการพัฒนาและส่งผ่านแหล่งข้อมูลของรายวิชา และกิจกรรมในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ ผู้สอนสามารถบริหารจัดการห้องเรียนออนไลน์ ผ่านเครื่องมือการจัดการรายวิชา เช่น สมุดคะแนน หรือเครื่องมือการสร้างกลุ่ม ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาวิชาและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยผ่านทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย รูปแบบของเนื้อหาประกอบด้วย หลักสูตร การอ่าน และการประเมินความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยภารกิจปรายหรือแบบทดสอบประเมินตนเอง ผู้เรียนสามารถบริหารหรือเรียนรู้ตามความต้องการของตนเองผ่านเครื่องมือผู้เรียน เช่น ความสามารถในการบันทึกส่วนสำคัญ การปรับเปลี่ยนตารางเวลา และการติดตามบันทึกความก้าวหน้า

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2544) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดการกระบวนการด้านการเรียนการสอนทั้งหมดของผู้เรียน นับตั้งแต่ ควบคุมการลงทะเบียน ติดตามความก้าวหน้า ประเมินผล เก็บผลคะแนนและรายงานผล สามารถเก็บข้อมูลทางสถิติ สำหรับผู้สอนเพื่อใช้ในการประเมินความสามารถของผู้เรียนได้ด้วย รวมถึงยังสามารถใช้เป็นระบบสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในแต่ละรายวิชาได้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ให้ความหมายของแอลเอ็มเอส หมายถึง ระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลายๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค โดยส่วนใหญ่จะมีสมบัติไม่จำกัดเฉพาะในการสร้างช่วยผู้สอนสร้างเนื้อหากระบวนการวิชาแต่ยังครอบคลุมถึงการจัดการ (manipulation) การปรับปรุง (modification) การควบคุม (control) การสำรองข้อมูล (backup) การสนับสนุนข้อมูล (support of data) การบันทึกสถิติผู้เรียน (student records) และการตรวจคะแนนผู้เรียน (graded material) ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ เหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (web browsers) มาตรฐานทั่วไป

ขนิษฐา รุจิโรจน์ (2546) ให้ความหมายของระบบจัดการการเรียนรู้ว่าเป็นซอฟต์แวร์เพื่อบริหารจัดการการเรียนการสอนผ่านเว็บระบบดังกล่าวมักจะประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์รายวิชาตามที่ได้ขอให้ระบบจัดไว้ให้ได้โดยสะดวกผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหากิจกรรมต่างๆ ได้โดยผ่านเว็บผู้สอนและผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น อีเมล กระดานสนทนา เว็บบอร์ด เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ มีการเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนไว้บนระบบเพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

พิทักษ์ แสนกล้า และวรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547) อธิบายเกี่ยวกับระบบจัดการการเรียนรู้ หมายถึงระบบจัดการการเรียนรู้ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการเรื่องการเรียนรู้ ตั้งแต่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน โดยจะทำการนำส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จรวมทั้งพัฒนารายงานผลการเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตร



แผนภาพที่ 2 แบบจำลองการทำงานของระบบจัดการการเรียนรู้

ที่มา: อ่างถึงโน พิทักษ์ แสนกล้า และวรรณศิริ ละม้ายวรรณ, 2547:44

แผนภาพที่ 1 แสดงแบบจำลองการทำงานของระบบจัดการการเรียนรู้ จากภาพจะแสดงว่า SCORM เป็นหัวใจหลักในการติดต่อสื่อสารกับฟังก์ชันการทำงานของระบบจัดการการเรียนรู้ โดยภายใน courseware server จะเป็นที่เกิดรูปแบบของเนื้อหาซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียนที่สามารถแบ่งย่อยเป็นแต่ละระดับตั้งแต่ระดับใหญ่ที่สุดไปจนถึงระดับย่อย ซึ่งสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ course, unit, modules และ components สาเหตุที่ต้องแบ่งเป็นหลายระดับเพราะหลักการทำงานที่สำคัญของ SCORM ก็คือความสามารถในการนำเนื้อหาที่แตกต่างกันมารวมเข้าด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับแอปพลิเคชันที่แตกต่างกันได้ (reusability)

จากความหมายที่หลากหลายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แอลเอ็มเอสหรือระบบจัดการ การเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการ กระบวนการเรียนการสอนแบบอัตโนมัติ เริ่มต้นจากการลงทะเบียนเข้าใช้ บริหารจัดการ รายวิชา ติดตามความก้าวหน้า วิเคราะห์และรายงาน รวมถึงระบบจะช่วยให้ผู้สอนพัฒนา แหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆ และจัดกิจกรรมในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยบรรจุสื่อการ เรียนการสอนที่หลากหลาย (Instructional materials) และเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้งาน บนเครือข่าย เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของระบบช่วยให้ผู้ใช้ได้วางแผน จัดการการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง

1.2 ประเภทของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Type of Learning Management System)

ปัจจุบันระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2548) ได้แก่

1.2.1 ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปแบบเชิง พาณิชย (proprietary software) ในลักษณะนี้จะแบ่งได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

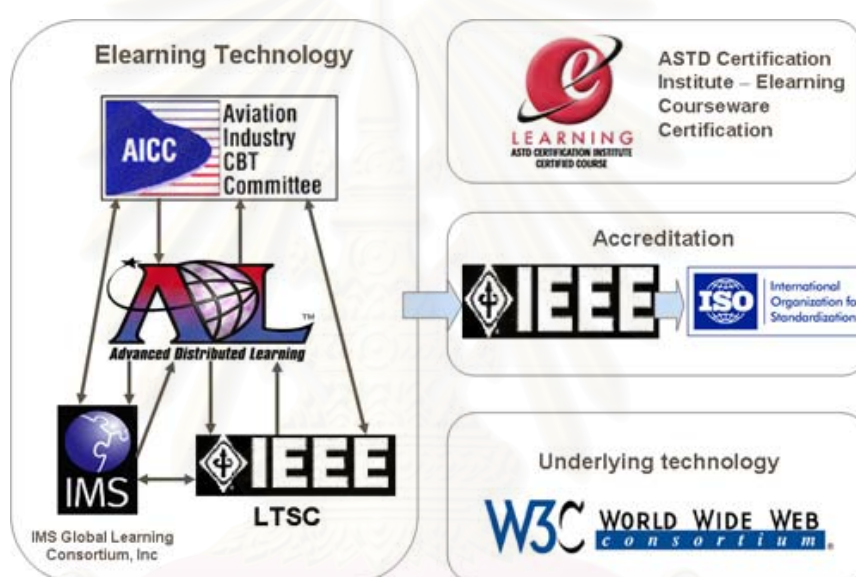
1.2.1.1 ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบที่มี การพัฒนาโดยบุคลากรในองค์กร ลักษณะนี้เป็นการพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการ เรียนอิเล็กทรอนิกส์ภายในองค์กรเพื่อใช้งานภายใน หรืออาจจะมีการเผยแพร่ลักษณะเชิง พาณิชยให้กับองค์กรต่างๆ ในต้นทุนที่ไม่สูงมากนัก เช่น ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ M@xlearn ที่พัฒนาโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2.1.2 ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบที่มี การพัฒนาเพื่อเชิงพาณิชย์โดยตรง ในลักษณะนี้บริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ได้มีการพัฒนา ซอฟต์แวร์ โดยมีการจดทะเบียนลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย เช่น ระบบจัดการการเรียนรู้ Blackboard ของบริษัท Blackboard จำกัด และ Education Sphere ของบริษัท ซัม ซิสเต็ม จำกัด เป็นต้น

1.2.2 ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในรูปแบบฟรี ซอฟต์แวร์ (free software) หรือเรียกอีกอย่างว่า โอเพนซอร์ส (open source) เป็นการนำ ซอฟต์แวร์ที่มีอยู่จากหลายๆ แหล่ง มาประกอบกันโดยการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถ ทำงานได้ตามต้องการ การพัฒนาเช่นนี้เป็นประโยชน์มากสำหรับการบูรณาการระบบ (system integration) และการเรียนรู้จากซอฟต์แวร์ที่มีอยู่จะทำให้เกิดการค้นคว้าและแก้ไข เพื่อการ ปรับปรุงหรือการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ที่ดีกว่าเดิมได้ ซึ่งระบบบริหารจัดการการเรียนรู้รูปแบบ ฟรีซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีอยู่หลายระบบที่พัฒนาขึ้นมาภายใต้ เงื่อนไข GNU.ORG (general

public license) เหมาะสำหรับผู้พัฒนาระบบที่ต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้งานระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ภายในองค์กร เช่น ATutor พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยโตรอนโต (Adaptive Technology Resource Centre University of TORONTO) และ Moodle พัฒนาโดย นาย Martin Dougiamas เป็นต้น

1.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Standards Organizations)



แผนภาพที่ 3 แสดงองค์กรผู้กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ที่มา: ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2548: 21

มาตรฐานของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากจะทำให้การใช้งานร่วมกันของเนื้อหาข้อมูลสามารถเป็นไปได้โดยง่าย ในปัจจุบันมีหลายองค์กรที่พยายามกำหนดมาตรฐานการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ภาษาในการพัฒนาเทคโนโลยีเว็บ จากการใช้ HTML มาถึง ภาษา XML ที่พัฒนาโดยองค์กร W3C (World Wide Web Consortium) ซึ่งการพัฒนาภาษา XML มีผลต่อความก้าวหน้าของมาตรฐานการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วย (น้ำทิพย์ วิภาวิน, 2546) ได้แก่

1.3.1 Aviation Industry CBT Committee (AICC) เป็นกลุ่มแรกที่เริ่มกำหนดมาตรฐานการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นมาตรฐานการฝึกอบรมออนไลน์ (<http://www.aicc.org>)

1.3.2 EDUCAUSE Instructional Management Systems Project (IMS) เป็นกลุ่มมหาวิทยาลัย สมาคม EDUCOM ที่ทำงานร่วมกันในการกำหนดมาตรฐานของการเรียน

อิเล็กทรอนิกส์ โดยอาศัยผลจากการประชุมของกลุ่ม AICC เน้นการกำหนดกลุ่มของแท็ก (tag) ที่ใช้อธิบายส่วนประกอบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (<http://www.imsproject.org>)

1.3.3 Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE) เป็นกลุ่มที่เน้นมาตรฐานการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของยุโรป (<http://www.ariadne-eu.org>)

1.3.4 Advanced Distributed Learning (ADL) เป็นกลุ่มหน่วยงานของรัฐที่กำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ได้พัฒนามาตรฐาน SCORM (Shareable Content Object Reference Model) หรือ ADL SCORM

1.3.5 IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC) เป็นองค์กรที่ให้การรับรองมาตรฐานของกลุ่มต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา (<http://ltsc.ieee.org>)

1.3.6 LRN Microsoft (Learning Resources Interchange) เป็นมาตรฐานที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นมาตรฐานที่พัฒนาในเชิงการค้าและอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ (<http://www.microsoft.com>)

ทั้งนี้ผู้วิจัย จะกล่าวถึงรายละเอียดเบื้องต้นเฉพาะมาตรฐาน 3 มาตรฐาน ซึ่งเป็นมาตรฐานที่มีความเกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่นำมาวิเคราะห์ทั้ง 6 โปรแกรม ประกอบด้วย มาตรฐาน SCORM มาตรฐาน IEEE และมาตรฐาน LRN

1. มาตรฐาน SCORM

มาตรฐาน SCORM เป็นมาตรฐานของเทคโนโลยีการเรียนการสอนในระบบออนไลน์ ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายมาตรฐานหนึ่ง โดย The Department of Defense (DoD) และ White House Office of Science and Technology Policy (OSTP) ได้ตั้งสถาบันเรียกว่า Advanced Distributed Learning: ADL (www.adlnet.org) ในเดือน พฤศจิกายน ปี 1997 มีภารกิจสำคัญ คือ การพัฒนาและเตรียมการ ความพร้อมให้การเรียนการสอนและการฝึกอบรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีคุณภาพสูงสุด สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ (Anywhere) และทุกเวลา (Anytime) โดยใช้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีเป้าหมายระยะเริ่มแรกเป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบการเรียนการสอนขนาดใหญ่ด้วยต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ และการทดสอบตลาด ซึ่งจะเป็นการขยายความสามารถในการจัดการศึกษา การฝึกอบรมและอุตสาหกรรมด้านการจัดการเรียนการสอน

SCORM ย่อมาจาก Shareable Content Object Reference Model ถูกสร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาของความไม่เข้ากัน (Incompatibility) ของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์และเนื้อหาวิชาที่มีพัฒนารูปแบบหรือแพลตฟอร์มที่แตกต่างกันไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ DoD จึงรวบรวมข้อกำหนดที่พัฒนาก่อนหน้ามารวมกัน ทั้งของ IMS

(<http://www.imsproject.org>) และ AICC (<http://www.aicc.org>) เพื่อที่จะออกเป็นข้อกำหนดกลางของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Jesukiewicz, 2006 อ้างถึงใน ศิริชัย นามบุรี, 2549)

1.1 เป้าหมายของมาตรฐาน SCORM

เป้าหมายหรือความต้องการในการพัฒนามาตรฐาน SCORM มี 2 ระดับ คือ ใน 4 ข้อแรกนั้น SCORM สนับสนุนโดยตรง และอีก 2 ข้อหลัง SCORM สนับสนุนโดยทางอ้อม ดังนี้

1.1.1 Accessibility ความสามารถเข้าถึงเนื้อหาของการเรียนการสอน ให้บริการจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่อื่น ๆ ที่อยู่ระยะไกลได้

1.1.2 Interoperability ความสามารถในการสร้างองค์ประกอบหรือบทเรียนจากสถานที่หนึ่งด้วยเครื่องมือประเภทหนึ่ง แล้วสามารถนำไปใช้ในสถานที่อื่น ด้วยเครื่องมือประเภทอื่น ๆ ที่แตกต่างกันได้ (different platform)

1.1.3 Durability ความสามารถในการทำการเรียนการสอนบทเรียนได้ โดยที่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ไม่ต้องทำการออกแบบบทเรียนหรือปรับเปลี่ยนรหัสคำสั่ง (redesign or recoding) ใหม่

1.1.4 Reusability ความสามารถในการนำเนื้อหาบทเรียนไปใช้ใหม่ และใช้ร่วมกันได้ในโปรแกรมหลาย ๆ ประเภท หรือ Multiple Application โดยไม่ต้องสร้างใหม่

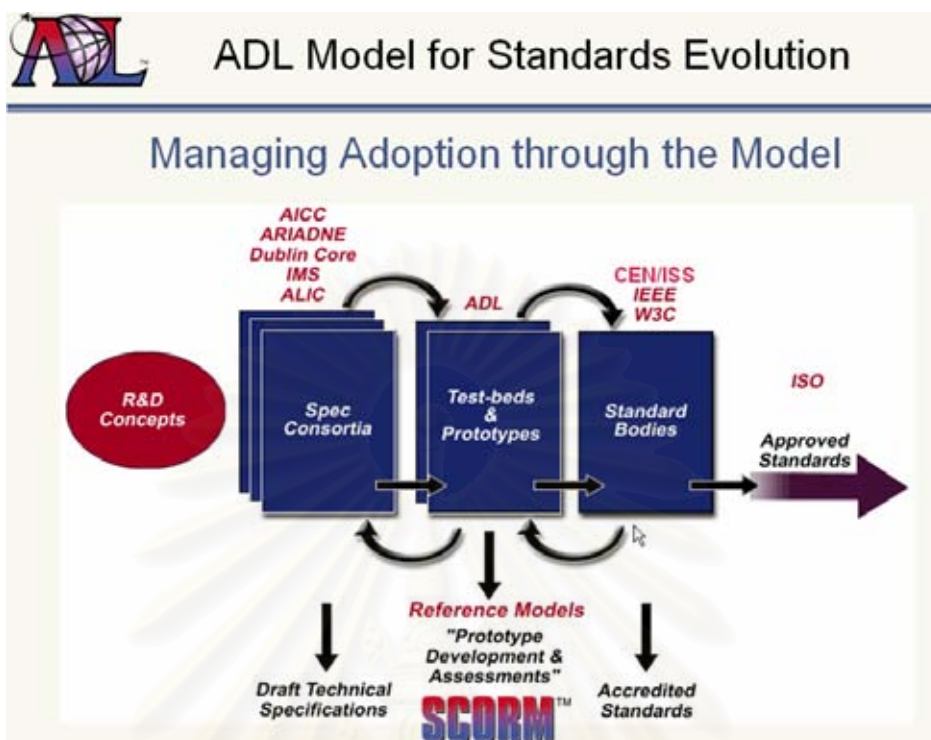
1.1.5 Adaptability ความสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนได้ตามความต้องการของผู้เรียนรายบุคคล หรือตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

1.1.6 Affordability ความสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้ ในขณะที่ลดเวลาและต้นทุนในการจัดการเรียนการสอนลง

1.2 SCORM Model

การพัฒนามาตรฐาน SCORM นั้น Jesukiewicz (2006) ผู้อำนวยการ ADL-CoLab กล่าวว่า SCORM ไม่ใช่มาตรฐาน แต่ SCORM เป็นรูปแบบ (model) ที่อ้างอิงมาตรฐานขั้นตอนการพัฒนา SCORM ดังภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการพัฒนา SCORM Model

ที่มา: Jesukiewicz, 2006

จากภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนามาตรฐานของ SCORM ในขั้นตอนต่างๆ โดยเริ่มจากการพัฒนาแนวคิดโดยการวิจัยและพัฒนา จากนั้นจึงร่วมกันกำหนดคุณลักษณะของมาตรฐานร่วมกันขององค์กรต่างๆ ได้แก่ AICC, ARIADNE, Dublin Core, IMS, ALIC ซึ่งจะได้คุณลักษณะด้านเทคนิคฉบับร่าง จากนั้นจึงเป็นกระบวนการทดสอบต้นแบบ ผลจากการทดสอบนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานขององค์กรต่างๆ ได้แก่ CEN/ISS, IEEE, W3C เพื่อรับรองตามมาตรฐาน accredited standard) และขั้นตอนสุดท้ายคือการตรวจสอบมาตรฐาน (standard approve) โดยองค์กรมาตรฐาน ISO

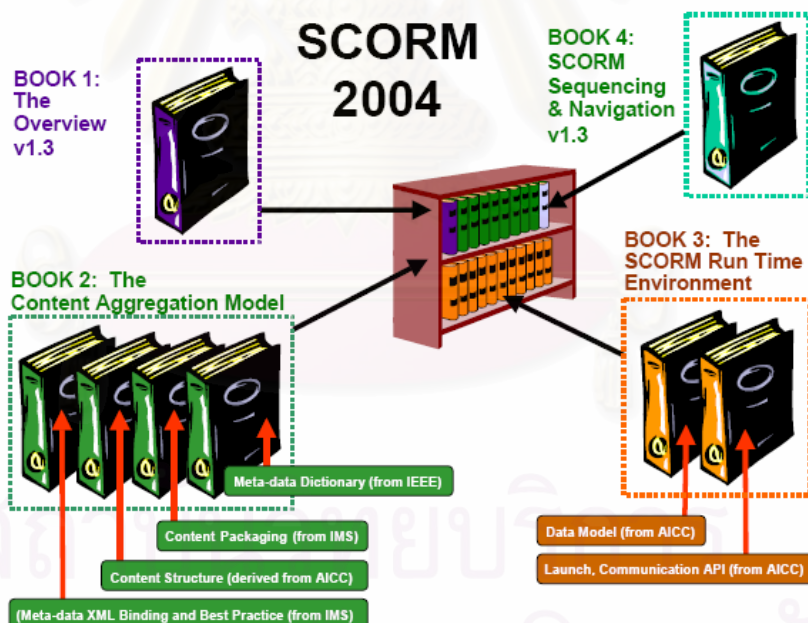
รูปแบบ SCORM เป็นรูปแบบที่ผ่านการพิสูจน์จากหน่วยงานที่มีชื่อเสียงต่างๆ ได้แก่ AICC, ARIADNE, IEEE LTSC, IMS และอื่นๆ ร่วมกับ ADL พัฒนาเป็น รูปแบบขึ้นเรียกว่า SCORM เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างมาตรฐานของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ให้เกิดขึ้นได้จริงในระยะเวลาอันใกล้ ซึ่งนับเป็นขั้นตอนแรกของการสร้างต้นแบบของโครงสร้างการเรียนรู้ (Learning Architecture) ให้เกิดขึ้นได้จริง ดังภาพการพัฒนาแบบ SCORM



แผนภาพที่ 5 การพัฒนารูปแบบ SCORM

ที่มา: Jesukiewicz, 2006

เงื่อนไขทำให้เกิดรูปแบบ SCORM คือ ผู้ใช้ไม่สามารถย้ายรายวิชาที่อยู่บนระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งไปยังระบบอื่นๆ ได้ ไม่สามารถนำส่วนต่างๆ ของบทเรียนในรายวิชาอื่นๆ มาใช้ใหม่ได้ ไม่สามารถนำกลยุทธ์การเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่มาใช้



Source: ADL Technical Team

แผนภาพที่ 6 แสดงองค์ประกอบของเอกสารตามมาตรฐาน SCORM 2004

ที่มา: Jesukiewicz, 2006

1.3 การนำ SCORM ไปใช้และการทดสอบมาตรฐาน (Conformance)

การเริ่มต้นทดสอบแนวคิดมาตรฐาน SCORM เริ่มต้นในปี 2003 โดย Avilar's WebMentor ระบบจัดการการเรียนรู้ได้รับการรับรองมาตรฐาน SCORM ในวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2003 ในเดือนธันวาคม 2004 หน่วยงาน US Department of Defense กำหนดให้การจัดซื้อระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของหน่วยงานเพื่อรองรับกับมาตรฐาน SCORM ต่อมาในเดือนสิงหาคมปี 2005 สถาบัน ADL ได้ให้การรับรองผลิตภัณฑ์ที่รองรับมาตรฐาน SCORM รวม 178 ผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการทดสอบการนำมาตรฐาน SCORM ไปประยุกต์ใช้
(Jesukiewicz, 2006)

SCORM 1.0	เป็น SCORM version แรกที่ได้รับการพิสูจน์ในเชิงแนวคิดเป็นการแนะนำให้รู้จัก Sharable Content Object (SCO) และ รูปแบบ API: Application Program Interface ซึ่งได้รวมการจัดการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ runtime environment ไม่ใช่ส่งผ่านโดยใช้ content objects
SCORM 1.1	มีการสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นโดยกำหนดโครงสร้างรายวิชาด้วยฐาน XML ภายใต้โครงสร้างเนื้อหาบทเรียนตาม AICC ข้อกำหนด แต่ยังคงขาดการรวมกันและการสนับสนุน จึงได้มีการพัฒนาไปเป็น SCORM 1.2
SCORM 1.2	มีการทดสอบและนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ โดยการใช้วิธีการสร้างเนื้อหาตามข้อกำหนดของ IMS ซึ่งแสดงถึงการสนับสนุน Metadata ในการอธิบายรายวิชาและยอมให้มีการแทรก Metadata ในเนื้อหาบทเรียน ซึ่งการทดสอบผ่านไปด้วยดีทั้งระบบการส่งผ่านเนื้อหาและเรียนเนื้อหา แต่ SCORM 1.2 ยังขาดลำดับการเรียนรู้และคุณสมบัติบางอย่างที่จำเป็นและยังไม่ได้รับการสนับสนุนจาก ADL ในระยะที่นานเพียงพอ
SCORM 2004	พื้นฐานของมาตรฐาน IEEE ทั้งในส่วนของ API และส่วนของการสื่อสาร Content Object-to-Runtime Environment ซึ่งได้รับการแก้ปัญหาที่ยังคลุมเครือในรุ่นที่ผ่านมา รวมทั้งความสามารถในการปรับลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะกับการใช้เนื้อหาบทเรียนของผู้เรียน และความสามารถในการใช้เนื้อหาพร้อมกัน การใช้เนื้อหาและรายวิชาการระหว่างระบบจัดการการเรียนรู้เพื่อให้มีสภาพแวดล้อมของการทำงานที่แตกต่างกันได้ (interoperability)

1.4 ประโยชน์ของ SCORM

1.4.1 SCORM ใช้เทคโนโลยีของ object-based approach ในการพัฒนาเนื้อหาบทเรียนและการนำไปใช้ในการเรียนการสอน (developing and delivering)

1.4.2 มีความสามารถในการนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมของการทำงานที่แตกต่างกันได้ (interoperability) ทำให้สะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน

1.4.3 ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนที่ต้องสนองกลยุทธ์ทางการเรียนของผู้เรียนรายบุคคล ตามความสามารถและความก้าวหน้าของแต่ละคน

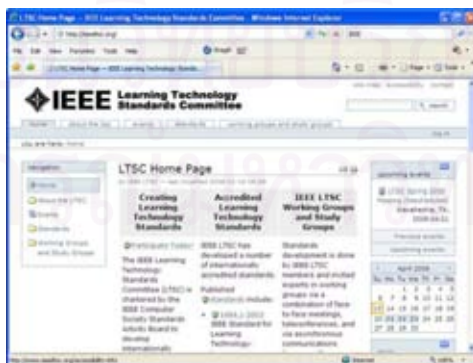
1.4.4 มีความสามารถในการรวมเนื้อหาและกลยุทธ์การสอน สะดวกในการส่งออก (export) และการนำบทเรียนเข้า (import) ไปใช้ในระบบจัดการการเรียนรู้อื่นๆ ที่รองรับมาตรฐาน SCORM

1.4.5 สามารถติดตามเนื้อหาของบทเรียนได้

2. มาตรฐาน LTSC

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers (<http://www.ieee.org>) โดยคณะกรรมการ IEEE Computer Society Standards Activity Board ได้ทำการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานของการเทคโนโลยีการเรียนรู้ โดยตั้งคณะกรรมการสำหรับการกำหนดมาตรฐานดังกล่าว คือ The IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) (<http://ieeeltsc.org>) เพื่อที่จะทำการตรวจสอบและรับรองคุณภาพมาตรฐานด้านเทคนิค เกี่ยวข้องกับข้อแนะนำสำหรับการนำไปใช้ และข้อแนะนำด้านเทคโนโลยีการเรียนรู้

LTSC เป็นความร่วมมือระหว่างองค์กรต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ที่จะทำการกำหนดรายละเอียดและมาตรฐานโดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน การทำงานด้วยการประชุม (face-to-face) การประชุมทางไกล (teleconferences) และการแลกเปลี่ยนกันผ่านกลุ่มอภิปราย (discussion groups) ซึ่งมีหน่วยงานของรัฐบาล คือ Sponsor Executive Committee (SEC)



แผนภาพที่ 7 แสดงแหล่งข้อมูลของ LTSC-IEEE Standard

ที่มา: <http://ieeeltsc.org>

มาตรฐาน Computer Managed Instruction Standard: CMI ประกอบด้วย การกำหนดมาตรฐานในหลายส่วน ซึ่งครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้

1. การอธิบายรายละเอียดรายวิชา
2. การจัดการและการจัดลำดับการเรียนบทเรียนของผู้เรียนแต่ละคนในรายวิชา
3. การสร้างหรือเริ่มกำหนดงานที่มอบหมายในแต่ละหน่วยด้วยซอฟต์แวร์

CMI: Course Management Instruction

4. การติดต่อสื่อสารระหว่างระบบซีเอ็มไอเอสและบทเรียนของระบบ
5. การอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของรายวิชาและความเกี่ยวข้องของกลุ่มบทเรียนต่างๆ ในรายวิชา
6. การรายงานสารสนเทศความสำเร็จของผู้เรียนที่สอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

มาตรฐานด้าน CMI จะไม่ครอบคลุมในประเด็นเหล่านี้

1. การออกแบบหลักสูตร
2. การพัฒนาเนื้อหาในแต่ละบทเรียน
3. พฤติกรรมการเรียนในบทเรียนหรือโครงสร้างของบทเรียน
4. การวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียน

ในปัจจุบันการฝึกอบรมผ่านเว็บไซต์หรือ Computer Based Training (CBT) ได้มีผู้พัฒนาเครื่องมืออัตโนมัติสำหรับจัดการฝึกอบรมออนไลน์ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น บทเรียนสำหรับการฝึกอบรมหลายบทเรียนได้รับการพัฒนาค่อนข้างสมบูรณ์และมีคุณภาพ แต่บทเรียนเหล่านี้มีความแตกต่างกันในด้านสถานที่ การใช้เครื่องมือในการพัฒนา หรือแม้กระทั่งบุคลากรในการพัฒนาและใช้งาน ความต้องการก็คือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถนำบทเรียนเหล่านี้ไปใช้ใหม่ได้ ดังนั้น จึงจะต้องมีการใช้กำหนดมาตรฐานของ CMI ร่วมกัน ในด้านฟังก์ชันการทำงานและความสามารถของ CMI

นอกจากนั้น เหตุผลในการที่จะทำการย้ายบทเรียนจากสภาพแวดล้อมหนึ่งไปยังสภาพแวดล้อมใหม่ หรือจาก CMI ระบบหนึ่งไปยัง CMI ระบบใหม่ คือ องค์กรต้องการประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อระบบ CMI และประหยัดงบประมาณในการดูแลระบบ CMI เพียงระบบเดียวมากกว่ามีหลายระบบในองค์กร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานของ CMI มาตรฐานของเนื้อหา และมาตรฐานในการจัดลำดับบทเรียนในรายวิชา และในประการสุดท้ายคือมาตรฐานในการวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียน สามารถนำผู้เรียนไปเรียนในระบบใดก็ได้ ยังจะสามารถติดตามความก้าวหน้า วิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียนได้จากเหตุผลดังกล่าว วัตถุประสงค์ของมาตรฐานของ IEEE คือ

1. ยอมให้นำบทเรียนแตกต่างกันไปสามารถทำงานหรือเรียนบนระบบ CMI ที่แตกต่างกันได้

2. ยอมให้มีการย้ายรายวิชาจาก CMI ระบบหนึ่ง ไปยังระบบอื่นๆ ได้ (course interchange/interoperability)
3. ยอมให้มีการแก้ไขปรับเปลี่ยน (modification/expansion) บทเรียนในรายวิชาด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในระบบ CMI ได้
4. ความสามารถในการวิเคราะห์ผู้เรียนจากการเรียนในระบบที่แตกต่างกันได้โดยสะดวก

มาตรฐานต่างๆ ใน IEEE LTSC ที่เกี่ยวข้องกับ CMI มีดังนี้

RAMLET (1484.11.4) RAMLET: The Resource Aggregation Model for Learning Education and Training เป็นกิจกรรมการกำหนดมาตรฐานใหม่ใน IEEE LTSC เพื่อกำหนดนิยามเป็นคำศัพท์เฉพาะของต้นแบบแนวคิด (conceptual model) ในการรวมเอาทรัพยากรการเรียนรู้ การศึกษา การฝึกอบรมเข้าด้วยกัน ซึ่งเป้าหมายของ RAMLET คือต้องการสร้างมาตรฐานที่ทำให้ระบบจัดการเรียนการสอน รูปแบบของทรัพยากรการเรียนการสอนต่างๆ สามารถทำงานบนระบบจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกันได้

CMI Data Model (1484.11.1) มาตรฐานนี้เป็นการอธิบายแบบของข้อมูล (data model) ที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนกัน ระหว่างเนื้อหา (content object) กับระบบแสดงผลเนื้อหา (Run Time Services: RTS)

ECMA Script API (1484.11.2) มาตรฐานนี้เป็นการอธิบายถึง ECMA Script ซึ่งเป็น Application Programming Interface: API ซึ่งทำหน้าที่เป็นกลไกสำหรับการติดต่อกันระหว่าง CMI และบทเรียนหรือเนื้อหา

XML Binding of Data Model (1484.11.3) มาตรฐานนี้กำหนดโดย World Wide Web Consortium (W3C) เกี่ยวกับภาษา Extensible Markup Language (XML) ซึ่งนำผนวกเข้าใช้กับมาตรฐาน Data Model ของ IEEE Schema 1484.11.1-2004 หรือ Standard for Learning Technology – Data Model for Content Object Communication วัตถุประสงค์คือต้องการให้ สามารถสร้าง Data ตามมาตรฐานของ IEEE 1418.11.1-2004 โดยใช้ XML ได้ เนื่องจากมาตรฐาน W3C XML จะใช้เป็นภาษาสำหรับการสร้างเนื้อหาบทเรียน และยอมให้ทำงานในลักษณะของทำงานร่วมกัน (interoperability) และแลกเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล (data-model instances) ระหว่างระบบที่แตกต่างกันได้

Learning Object Metadata, WG12 ประกอบด้วยเอกสารมาตรฐานต่างๆ ดังนี้
The Learning Object Metadata Standard มาตรฐานนี้เป็นการกำหนดถึงรูปแบบไวยากรณ์ (syntax) และความสัมพันธ์เชิงความหมาย (semantics) ของ Learning Object Metadata ซึ่งเป็นการนิยามคุณลักษณะของ Learning object ทั้งหมดหรือบางส่วน และ object ในที่นี้หมายถึง entity ทั้งที่อยู่ในรูปแบบ digital or non-digital ซึ่งนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุน

LOM Data Model Standard (1484.12.1) LOM เป็นรูปแบบเชิงความคิดที่ นิยามโครงสร้างของ metadata ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ learning object

LOM XML Binding (1484.12.3) เป็นมาตรฐานอธิบายถึงการนำ XML มาใช้ ร่วมกันเพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยน LOM ที่มีรูปแบบตาม LOM Data Model Standard (1484.12.1) ระหว่างระบบจัดการที่แตกต่างกันได้

3. มาตรฐาน LRN

Learning Resource iNterchange (LRN) เป็นมาตรฐานที่พัฒนาโดยบริษัท ไมโครซอฟต์ เป็นมาตรฐานที่พัฒนาในเชิงการค้าและอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ มาตรฐานที่ พัฒนาประกอบด้วย การอธิบาย (description) การ पैกเกจ (packaging) และ Runtime execution of learning resources โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำให้สามารถแลกเปลี่ยน (interchange) และทำงานร่วมกัน (interoperability) ได้อย่างแพร่หลายในวงการการเรียนด้วย อิเล็กทรอนิกส์

LRN สนับสนุนการพัฒนาเนื้อหาของบทเรียนโดยใช้ XML-Based ซึ่งทำให้แต่ ละองค์กรสามารถจัดเตรียมเนื้อหา จัดการบทเรียนออนไลน์ง่ายขึ้น และทำให้มีการลงทุนด้าน อุตสาหกรรมการสอนออนไลน์เป็นลักษณะทำงานร่วมกัน (interoperability) มากขึ้น โดย ไมโครซอฟต์ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ LRN Toolkit มีความสามารถในการจัดการเนื้อหาของ บทเรียนตามมาตรฐาน LRN รวมทั้งการนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว ขณะนี้มีบริษัทผู้นำใน อุตสาหกรรมด้านการเรียนรู้ออนไลน์ (learning online) ประกาศการนำเทคโนโลยีของ LRN ไป ใช้ในการพัฒนาบทเรียนแล้วหลายองค์กร ได้แก่ The SmartForce, Blackboard.com, Cambridge Technology Partners, Click2learn.com Inc., DigitalThink Inc., eCollege.com, Eduprise.com, Information Management Group (IMG), IntraLearn Software Pinnacle Multimedia, SmartForce, Southrock and INeducation.com เป็นต้น

มาตรฐาน LRN 2.0 ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับมาตรฐาน SCORM โดยที่ LRN 2.0 ใช้มาตรฐาน IMS ในการรวมเนื้อหาบทเรียน (content packaging) และกำหนดรูปแบบ สำหรับการสืบค้นด้วยตารางเนื้อหา (metadata specifications) เพื่อใช้สำหรับการแลกเปลี่ยน บทเรียน ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการลดความซ้ำซ้อนในการในกรณีใช้เนื้อหาจากผู้ให้ หลากหลายที่ต้องทำงานภายใต้ Internet Explorer 5.01 หรือสูงกว่า

1.4 ประโยชน์ของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

Brandt and et al. (2003) กล่าวถึงประโยชน์ของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการ เรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งเป็น 4 มิติ คือ

- 1.4.1 มิติของผู้เรียน
- 1.4.1.1 สามารถตอบสนองความต้องการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นตามธรรมชาติ
บุคคลของผู้เรียน
- 1.4.1.2 การเพิ่มเติม เวลา ความสะดวกที่ระบบสนับสนุน
- 1.4.1.3 ผู้เรียนได้รับโอกาสที่เข้าใช้ระบบในส่วนบุคคล
- 1.4.1.4 ความสามารถและมีโอกาสที่ดีที่จะประสบความสำเร็จในการเรียน
ในแต่ละวิชาได้เพิ่มขึ้น
- 1.4.1.5 สามารถปรับปรุงภาพรวมของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น
- 1.4.2 มิติของผู้ดูแลระบบ
- 1.4.2.1 อนุญาตให้ระบบรองรับจำนวนผู้เรียนที่มีจำนวนมากได้
- 1.4.2.2 สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยดูจากผลการติดตาม
ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์
- 1.4.2.3 เพิ่มจำนวนผู้เรียนในระบบได้มากขึ้น (student retention)
- 1.4.2.4 เพิ่มโอกาสในการหารายได้พิเศษ
- 1.4.2.5 เพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลระบบและลดค่าใช้จ่าย
- 1.4.2.6 ระยะเวลาคืนทุนสั้นลง
- 1.4.3 มิติของผู้เชี่ยวชาญด้านไอที (IT)
- 1.4.3.1 เพิ่มหรือลดความสามารถและความน่าเชื่อถือของระบบเพื่อใช้
อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.3.2 สนับสนุนตามระดับของมาตรฐาน ควบคุมคุณภาพและบูรณาการ
ระหว่างระบบกับผู้ชาย
- 1.4.3.3 ง่ายสำหรับวิทยาเขตในการจัดการและบริหาร
- 1.4.3.4 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของไอที (IT)
- 1.4.4 มิติของสถาบัน
- 1.4.4.1 เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการจัดการรายวิชาหรือเนื้อหา
- 1.4.4.2 ปรับปรุงความสามารถในการประเมินผล
- 1.4.4.3 เพิ่มโอกาสในการประเมินผล
- 1.4.4.4 ลดเวลาการเตรียมการสอนในรายวิชา
- 1.4.4.5 ปรับปรุงการใช้ประโยชน์เนื้อหา
- 1.4.4.6 ปรับปรุงเนื้อหาด้วยการแลกเปลี่ยนสื่อของผู้สอนภายในชุดวิชา
และกฎระเบียบระหว่างกัน
- 1.4.4.7 ปรับปรุงการสื่อสารภายในและภายนอกห้องเรียน
- 1.4.4.8 เพิ่มความสามารถในการผลิตโดยรวม

1.5 ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนการสอน

1.5.1 การแบ่งระดับผู้ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดย

Avgeriou and et al. (2003) แบ่งระดับผู้ใช้ระบบได้ 3 ระดับ คือ

1. ผู้เรียน (learner) คือ ผู้เรียนใช้ระบบเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาทางไกล ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของระบบแอลเอ็มเอส เพื่อพัฒนาระบบให้ตรงตามความต้องการและแก้ปัญหาต่างๆ ได้
2. ผู้สอน (instructor) คือ ผู้สอนและผู้ช่วยสอนที่ใช้ระบบในการควบคุม ดูแล ช่วยเหลือ และประเมินผลผู้เรียน โดยเฉพาะในเว็บบอร์ด อภิปราย สื่อสารและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และดูแลด้านการจัดเก็บ ประเมิน และส่งข้อมูลกลับ
3. ผู้ดูแลระบบ (administrator) คือ ผู้สนับสนุนผู้ใช้ทั้งหมดในระบบ และดูแลระบบให้อยู่ในสภาพพร้อมทำงาน

ทองพูล หีบไชสง (2548) และ จีระศักดิ์ นำประดิษฐ์ (2548) กำหนดผู้ใช้งานหรือที่เรียกว่า เลเยอร์ (layers) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบ (system administrator) เป็นระดับผู้ดูแลระบบส่วนกลางดูแลระบบ server การออกสิทธิ์การใช้งานให้กับอาจารย์ผู้สอน และผู้เรียนในบางกรณี
2. นายทะเบียน (registrar) ในสถาบันหรือหน่วยงานบางแห่งระบบการบริหารวิชาการอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบการเงิน การลงทะเบียนจึงต้องให้สิทธิ์ฝ่ายที่ทำหน้าที่เป็นนายทะเบียนได้ทำหน้าที่ตรวจสอบและอนุมัติการลงทะเบียน
3. ผู้สอน (instructors/teachers) ระดับผู้สอน สามารถสร้างโครงสร้างรายวิชา สร้างบทเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
4. ผู้เรียน (student/learners) ระดับผู้เรียนซึ่งผู้เรียน 1 คนสามารถเลือกเรียนได้หลายวิชาตามกรอบที่สถาบันการศึกษา หรือหน่วยงานจัดให้

การกำหนดเลเยอร์หรือระดับชั้นในการเข้าใช้งานหรือทำงานนี้ ผู้ที่ได้รับสิทธิ์ระดับต่างๆ ของตนเอง จะสามารถเข้าใช้งานได้ตามสิทธิ์นั้นๆ และผู้ที่ไม่ได้รับลงทะเบียน (login) และรหัส (password) ในระดับเลเยอร์ก็จะไม่สามารถเข้าไปใช้งานในระดับเลเยอร์ระดับนั้นๆ ได้

บริษัท ชัม ซิสเต็ม จำกัด (2547) กำหนดระดับผู้ใช้ (User layer) ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

1. ผู้ดูแลการจัดการเรียนการสอน (academic) ระดับของผู้ดูแลการเรียนการสอนของสถาบัน ซึ่งทำหน้าที่ผู้ที่คอยดูแล และบริหารหลักสูตรทั้งหมด และกำหนดโครงสร้างหลักสูตรภายในระบบ
2. ผู้สอน (instructor) ผู้สอนสามารถสร้างโครงสร้างรายวิชา สร้างบทเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน
3. ผู้ช่วยสอน (instructor Assistant) ทำหน้าที่ช่วยผู้สอนสร้างบทเรียน และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนในชั้นเรียน
4. ผู้เรียน (student) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Content) ที่ถูกจัดเตรียมไว้ให้ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถลงทะเบียนเรียนในรายวิชาได้ก็ได้
5. ผู้ปกครอง (parent) ผู้ปกครองสามารถติดตาม ผลการเรียนของ ผู้เรียนที่เป็นบุตรหลาน หรือผู้อยู่ในอุปการะได้

1.5.2 หน้าที่ของระบบแอลเอ็มเอสกับการจัดการเรียนการสอน

Avgeriou and et al. (2003) กล่าวถึง หน้าที่โดยรวมของระบบจัดการการเรียนรู้อำนาจสำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ต้องใช้งานง่าย (simple) เป็นมิตร (friendly) และมีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้รูปแบบเดียว (uniform user-interface) โดยสามารถระบุหน้าที่หลัก ดังนี้

1. การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร (information distribution) เช่น การประกาศเทคนิคประจำวัน (tips of the day) ปฏิทิน สรุป อภิธานศัพท์
2. การบริหารจัดการกับสื่อการเรียนรู้ (management of learning material) เช่น การจัดการโปรแกรมเฉพาะ (customization) กับส่วนต่อประสานผู้ใช้ (user interface) ให้ตรงกับความต้องการของผู้สอน
3. ให้บริการระบบสื่อสารที่หลากหลาย (offer of multiple communication facilities) เช่น การสื่อสารแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา
4. การจัดการห้องเรียน (class management) การกำหนด การประเมินผล ผู้เรียน การติดตามผู้เรียน การจัดการกับแฟ้มผู้เรียน

ศูนย์วิจัย SAP CEC Karlsruhe เมือง Karlsruhe ประเทศเยอรมนี (อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง, 2545:10-11) ได้จำแนกหน้าที่ ดังนี้

1. การบริหารและการจัดการบทเรียน (Administration) เป็นการจัดการทั้งหมดเกี่ยวกับการนำเสนอและการจัดการบทเรียนให้เป็นไปตามแผน เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน การตรวจสอบสถานภาพการดำเนินบทเรียน การประเมินผล และส่วนอื่นๆ

2. การจัดการรวบรวมเนื้อหาบทเรียน (Organizational Management) เป็นการจัดการเนื้อหาบทเรียนโดยรวบรวมเป็นบทเรียนย่อยๆ เช่น บทเรียน โมดูล คลัสเตอร์ หรือเรียกชื่ออย่างอื่น
3. การจัดการด้านเวลา (Time management) เป็นการจัดการด้านเวลาภายในตัวบทเรียนของ e-learning ว่าในแต่ละขั้นตอนใช้เวลาเท่าใด
4. การรายงานการเรียน (Reporting) เป็นกรรายงานเกี่ยวกับการเรียนทั้งหมดไปยังผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งการรายงานสภาพการลงทะเบียน การออกเอกสารต่างๆ และการรายงานผลการเรียน
5. การวิเคราะห์ความต้องการ (Needs Analysis) เป็นการวิเคราะห์ความต้องการใช้บทเรียนเพื่อการศึกษาหรือการฝึกอบรมในสาขาวิชาต่างๆ
6. การเตรียมการวางแผนบทเรียน (Preplanning) เป็นการเตรียมการวางแผนบทเรียนตามหลักการเรียนรู้
7. การจัดตารางเวลาการเรียน (Scheduling) เป็นการจัดการด้านเวลาสำหรับนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
8. การจัดการด้านองค์ความรู้ (Knowledge Management – KM) เป็นกรจัดการด้านการนำเสนอองค์ความรู้ให้สอดคล้องตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้
9. การวางแผนด้านทรัพยากรข้อมูล (Resources planning) เป็นการวางแผนด้านการใช้เนื้อหาภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และทรัพยากรอื่นๆ
10. การจัดการด้านการออกใบรับรองผล (Qualification Management) เป็นการรายงานผลในรูปแบบของเอกสารให้กับผู้เรียน ได้แก่ ประกาศนียบัตร ใบรับรองคุณวุฒิ หรือเอกสารรับรองอื่นๆ

1.5.3 ส่วนประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ Beshears (2000) แบ่งระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาและบริหารจัดการเว็บไซต์รายวิชา (Faculty Tool set for Course Website Development and Management) ประกอบด้วย
 - 1.1 สมุดคະแนบนออนไลน์
 - 1.2 เครื่องมือรายงานคะแนน (เช่น อนุญาตผู้เรียนสามารถเรียกดูคะแนน)
 - 1.3 เครื่องมือพัฒนาแบบทดสอบหรือแบบสำรวจ
 - 1.4 การสำรองข้อมูล ดาวน์โหลดและอัปโหลดสิ่งอำนวยความสะดวกเว็บไซต์รายวิชา
 - 1.5 เครื่องมือบริหารทะเบียนผู้เรียน

- 1.6 เครื่องมือบริหารกลุ่มผู้เรียน
- 1.7 เครื่องมือบริหารทะเบียนคะแนน
- 1.8 การติดตามการเข้าถึงของผู้เรียน (เช่น จำนวนผู้เรียนเข้าโพสต์หรืออ่านข่าว บทความ)
- 1.9 การติดตามการเข้าถึงเว็บเพจ (เช่น จำนวนผู้เรียนที่มีการเข้าถึงหน้าเว็บเพจ)
- 1.10 การบริหารจัดการไฟล์เว็บเพจ
- 1.11 โปรแกรมหน้าหน้าอัตโนมัติ
- 1.12 เครื่องมือสร้างอภิธานศัพท์บนเว็บไซต์รายวิชา
- 1.13 ระบบสารบัญเว็บไซต์รายวิชา
- 1.14 เครื่องมือบริหารปฏิทินและประกาศในรายวิชา
2. ชุดเครื่องมือของผู้เรียน (Students Tool Set) ประกอบด้วย
 - 2.1 การประเมินตนเองของผู้เรียน
 - 2.2 ทะเบียนผู้เรียนสำหรับจัดทำเว็บเพจ
 - 2.3 พื้นที่ทำงานกลุ่มสำหรับการทำงานร่วมกันจัดทำเว็บเพจ
 - 2.4 บัญชีมาร์กและเครื่องหมายที่สร้างไว้บนเนื้อหารายวิชา
 - 2.5 อีเมลและการอภิปรายกลุ่ม
 - 2.6 ห้องสนทนาเรียลไทม์
 - 2.7 ไวท์บอร์ดเรียลไทม์
 - 2.8 การรายงานผลคะแนนและความก้าวหน้ารายบุคคล
 - 2.9 การรายงานการกระจายคะแนน (เช่น จำนวนผู้เรียนได้ 90 คะแนน เป็นต้น)
3. ชุดเครื่องมือบริหาร (Administrator Tool Set) ประกอบด้วย
 - 3.1 การสร้าง การทำซ้ำ และการลบเว็บไซต์รายวิชา
 - 3.2 การสำรองเว็บไซต์รายวิชา
 - 3.3 การดาวน์โหลดและการอัปโหลดเว็บไซต์รายวิชา
 - 3.4 สถิติเว็บไซต์รายวิชา
 - 3.4.1 จำนวนของผู้เรียนที่ลงทะเบียนในรายวิชา
 - 3.4.2 พื้นที่ใช้เก็บเว็บไซต์รายวิชา
 - 3.4.3 จำนวนความนิยมของเว็บไซต์รายวิชา
 - 3.4.4 วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดในการเข้ารายวิชา
 - 3.5 การบริหารทะเบียนผู้เรียนเว็บไซต์รายวิชา
 - 3.5.1 กลุ่มทะเบียนผู้เรียนที่ลงทะเบียนและถอนรายวิชา

3.5.2 กลุ่มทะเบียนรายวิชา

Dean (2002) กล่าวถึงประเภทของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า ระบบจัดการการเรียนรู้จำนวนมากจะมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ออนไลน์

ส่วนแรก เครื่องมือมาตรฐานของระบบจัดการการเรียนรู้ (Standard feature of an LMS) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูลของผู้เรียน และข้อมูลของรายวิชา โดยมีรูปแบบต่างๆ ประกอบด้วย

- การลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน ข้อมูลรายละเอียดส่วนบุคคลและเตรียมชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password)
- การลงทะเบียนรายวิชา ระบบจะบันทึกรายละเอียด เช่น เงื่อนไขก่อนการเข้าเรียน (pre-requisites) คุณวุฒิที่ได้รับหลังจากเรียนจบ เวลาเรียน เป็นต้น
- การติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน (tracking student's progress) จะเกี่ยวกับการบันทึกในโมดูล ภาคการศึกษาและรายวิชา รวมถึงผลการทดสอบ โดยไม่คำนึงว่าผู้เรียนจะผ่านหรือไม่ผ่าน
- การคิดคำนวณค่าใช้จ่ายและเรียกเก็บค่าบริการในแต่ละกิจกรรม
- การรายงาน รายงานที่ที่จะเป็นส่วนจำเป็น โดยมีข้อมูลยืดหยุ่นและผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้หลากหลายรูปแบบ

ส่วนที่ 2 เครื่องมือของระบบที่รองรับการจัดการอบรมในห้อง (Features of an LMS that supports classroom training) เมื่อผู้สอนจัดการการเรียนรู้ในห้องเรียน ปัจจัยหลักพิจารณาถึงความต้องการสอดคล้องกับจัดสรร เพื่อเพิ่มความคุ้มค่าของแหล่งทรัพยากร ประกอบด้วย ตารางเวลาของห้อง การกำหนดวิทยากร การเตรียมอุปกรณ์เสริม เช่น วีดิโอ โปรเจคเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ตารางเวลาของผู้เรียน การรายงาน การจัดสรรสถานที่ควบคู่กับรายวิชาและตารางเวลาการสอน เครื่องมือสื่อสารเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างวิทยากรและผู้รับการอบรม

ส่วนที่ 3 เครื่องมือของระบบที่รองรับการเรียนรู้ทางไกลแบบออฟไลน์ (Features of LMSs that support distance learning off-line) ภายใต้เงื่อนไขให้มีการเรียนเกิดขึ้นเวลาใดก็ได้ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับข้อกำหนดช่วงเวลาการเรียนของผู้เรียน โดยผู้สอนมีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ ระบบสนับสนุน ประกอบด้วย การกระจายสื่อการเรียนรู้ (materials distribution) การกำหนดผู้สอน (allocation to tutors)

ส่วนที่ 4 เครื่องมือของระบบที่รองรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Features of LMSs that support on-line learning) ในส่วนนี้เป็นการเพิ่มระดับการฝึกอบรมครอบคลุมทั้งแบบอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ระบบจัดการการเรียนรู้สนับสนุนการเรียนแบบออนไลน์

สมัยใหม่และซับซ้อน คุณลักษณะที่เพิ่มเติมสามารถสนับสนุน ประกอบด้วย การนำส่งเนื้อหาแบบออนไลน์ การจัดเตรียมค่าใช้จ่ายและการเรียกเก็บค่าบริการ การประชุมออนไลน์ การแจ้งรายละเอียดครั้งล่าสุดที่ผู้เรียนเข้ามาเรียน (bookmarking) การสอนเสริมออนไลน์ การสั่งพิมพ์หรือการบันทึกสื่อการเรียนสำหรับเรียนออฟไลน์

ส่วนที่ 5 เครื่องมือที่รองรับประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ คุณลักษณะด้านนี้สำหรับสนับสนุนการจัดการทรัพยากรมนุษย์และพนักงานในการวางแผนฝึกอบรม ประกอบด้วย การให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรหรือรายวิชา การฝึกอบรมที่เสร็จสิ้นไปแล้ว การวิเคราะห์ทักษะเพื่อการวางแผนโครงการฝึกอบรม เอกสารรับรองหรือให้การรับรอง (certification) การระบุแนวโน้มและแหล่งทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง

Paulsen (2002) แบ่งเครื่องมือของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งตามระดับผู้ใช้ ดังนี้

1. เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียน (Learning support tools) ระบบมีช่องการสื่อสารหลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน เช่น อีเมล การเผยแพร่รายการ (distribution lists) การอภิปรายกระทู้ (discussion forums) การสนทนา (chatting) กระดานสนทนา (bulletin boards) ไวท์บอร์ด (whiteboards) คุณลักษณะอื่นช่วยในการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน เช่น การติดตาม (tracking) บริการคำถามที่ถูกลืมบ่อย (FAQs) การนำเสนอส่วนบุคคล รูปภาพ รายการชั้นเรียน (class list)

ระบบจัดการการเรียนรู้จัดเครื่องมือสื่อสารทั้งแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา เช่น การสนทนาด้วยเสียง (audio chatting) การประชุมทางไกลด้วยเสียง (audio conferencing) และการแลกเปลี่ยนเอกสาร (sharing of documents)

ในด้านเทคนิคและการบริหารโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการใช้ระบบ ควรมีบริการตลอด 24 ชั่วโมง ทั้งทางอีเมลและอภิปรายกระทู้ หรืออย่างน้อยต้องมีการตอบกลับจากผู้สอนภายใน 48 ชั่วโมง

โดยทั่วไประบบถูกจำกัดการใช้แหล่งห้องสมุด บริการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูล อินเทอร์เน็ตทั้งภายในและภายนอก ระบบมีบริการพิเศษ เช่น วารสารออนไลน์ (online journals) บทความ (articles) บริการห้องสมุด (library services) และร้านหนังสือ (bookshops) สำหรับผู้เรียนออนไลน์

ในส่วนของผลป้อนกลับหลังจากมอบหมายงาน ผู้สอนพิจารณาความสัมพันธ์ของงานและการมอบหมายงาน ความน่าสนใจเกิดจากการสังเกตบางระบบที่ให้บริการล่องจดหมายสำหรับส่งงาน โอกาสที่เหมาะสมสำหรับการลงทะเบียนเรียนออนไลน์ การนำเสนอเกรด และให้รางวัลสำหรับผู้สอนรายบุคคล

2. เครื่องมือสนับสนุนผู้สอน (Tutor support tools) การติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนอัตโนมัติ หรือเรียกว่า tracking of student เป็นประโยชน์กับผู้ดูแลระบบ ผู้สอนและผู้เรียน โดยเน้นการติดตามและควบคุมผู้เรียนเกี่ยวกับการมอบหมายงาน คะแนนการทดสอบ ล็อกอิน สถิติการเข้าใช้ การเขียนข้อเสนอแนะ

3. เครื่องมือการบริหารจัดการระบบ (Administrative systems) การให้บริการด้านการเข้าใช้ระบบโดยมีรหัสผ่าน ควบคุม/กำจัดไวรัสคอมพิวเตอร์ที่ได้รับมาจากผู้เข้าใช้จากหลายๆ แหล่ง เช่น การส่งข้อมูลเพื่ออภิปราย ความสามารถในการจัดเก็บและรับข้อมูลสถิติของผู้เรียนในฐานข้อมูล หรือในบางระบบอาจมีสถิติการทดสอบและประกาศนียบัตรข้อมูลและคะแนนแบบออนไลน์

4. เครื่องมือพัฒนาชุดวิชา (Course development tools) การสร้างชุดการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะสร้างตามเนื้อหาโดยเลือกตามตัวอักษร มัลติมีเดีย เสียง HTML กราฟิก และแบบทดสอบ โดยใช้โปรแกรมผลิตที่แตกต่างกัน เช่น การสร้าง HTML สามารถใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver หรือ Microsoft Frontpage

Morrison (2003) กล่าวว่า ระบบจัดการการเรียนรู้ประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ซึ่งเป็นศูนย์กลางและขั้นตอนการเรียนรู้อัตโนมัติประกอบด้วยฟังก์ชันเหล่านี้

1. การลงทะเบียนของผู้เรียน
2. ประวัติผู้เรียน
3. แคตตาล็อกรายวิชา (catalogue of courses)
4. ดาวนโหลดโมดูลและเครื่องมือการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์
5. การติดตามและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน
6. การประเมินผู้เรียน
7. การจัดทำรายงานเพื่อการบริหารจัดการ

ระบบจัดการการเรียนรู้ทุกระบบจำเป็นต้องมีองค์ประกอบของเว็บเต็มรูปแบบ ควรมีความยืดหยุ่น หรืออาจเพิ่มองค์ประกอบอื่นๆ ยกตัวอย่างเช่น

1. เนื้อหาส่วนบุคคล (personalize content)
2. การพัฒนาทักษะการทำงาน
3. กำหนดช่องว่างทักษะการทำงาน
4. จับคู่เจ้าหน้าที่กับงานให้เหมาะสม
5. การจัดการหลักสูตรและประกาศนียบัตร
6. การจัดการห้องเรียนและแหล่งข้อมูลในห้องเรียน
7. ติดตามและรายงานการเรียน
8. บุรณาการจัดการความรู้

9. บูรณาการการเรียนรู้ผ่านอิเล็กทรอนิกส์/ห้องเรียนเสมือน

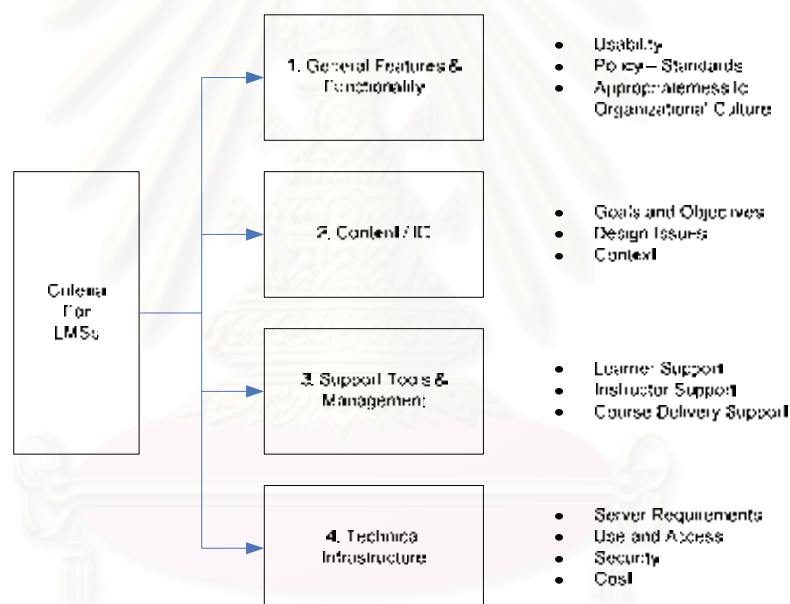
10. เครื่องมือบูรณาการการเรียนรู้แบบร่วมมือ

11. เพิ่มมูลค่าในการเรียน

12. เนื้อหาของผู้เขียน

ในความเป็นจริง ผู้ใช้ส่วนน้อยที่สามารถใช้ประโยชน์จากโครงสร้างและคุณสมบัติของโปรแกรมประมวลผลคำ ผู้ประกอบการส่วนน้อยสามารถนำทุกองค์ประกอบและคุณสมบัติของระบบจัดการการเรียนรู้ไปใช้

Yildirim and et.al. (2004) อธิบายหลักการประเมินระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและโครงสร้างเกณฑ์ประเมินโดยแบ่งส่วนประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ได้แก่



แผนภาพที่ 8 แสดงโครงสร้างเกณฑ์ประเมินระบบจัดการการเรียนรู้
ที่มา Yildirim and et al. (2004: 126)

1. คุณลักษณะและโครงสร้างทั่วไป (General Features and Functionality)

1.1 ความเหมาะสมในการใช้งาน (usability) การเข้าใช้ระบบ (accessibility) การจัดการ (organization) การบอกทิศทาง (navigation) และความสวยงาม (aesthetics)

1.2 มาตรฐาน (standard) ระบบจัดการการเรียนรู้มีมาตรฐานรองรับเนื้อหาโดยมาตรฐานสามารถที่จะถ่ายโอนเนื้อหาจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่ง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ออบเจกต์ บริษัทให้บริหารครอบคลุมตามลิขสิทธิ์

1.3 ความเหมาะสมกับวัฒนธรรมองค์กร (appropriateness to organizational culture) ในแต่ละสถาบันมีวัฒนธรรม ระบบจัดการการเรียนรู้สามารถสนับสนุน และมีความจำเป็นกับองค์กร

2. เนื้อหา / การออกแบบการเรียนรู้การสอน (Content/ID)

2.1 เป้าหมายและวัตถุประสงค์ (goals and objectives) ระบบจัดการการเรียนรู้ ต้องตรงประเด็น สอดคล้อง ชัดเจน ทันสมัยและเหมาะสมระดับเบื้องต้น ทั้งนี้รวมถึงตรงกับ วัฒนธรรมขององค์กร

2.2 การออกแบบ (design issues) หมายถึงเส้นทางหน้าจอ (navigation) และ ลายละเอียดที่อ่านง่าย Roxin (2003 อ้างถึงใน Yildirim, 2004: 126) อธิบายว่าเส้นทางหน้าจอ ควรจะตอบคำถาม “ฉันอยู่ที่ไหน” “ฉันไปที่ไหน” “ฉันอยู่ที่นี้สามารถไปที่ไหนได้” การออกแบบ หน้าจอต้องยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย ใช้ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง สี ภาพกราฟิก เหมาะกับหลักการออกแบบพื้นฐาน ข้อความชัดเจน โปรแกรมสนับสนุนสคริปต์ที่ แตกต่างกัน ความสัมพันธ์ระหว่างเสียง ตัวอักษร และกิจกรรมมีความสำคัญ การออกแบบชุด วิชาที่สามารถนำมาใช้ใหม่ เพิ่มความยืดหยุ่นให้โปรแกรมและเข้าถึงโครงสร้างได้มากขึ้น

2.3 บริบท (context) เนื้อหาต้องถูกต้อง สามารถใช้ได้จริงและรวดเร็ว ลักษณะ ควรจะสั้นกระชับและเหมาะสมกับบริบท

3. เครื่องมือสนับสนุนและบริหารจัดการ (Support Tools/Management)

3.1 สนับสนุนผู้เรียน (learner support) ระบบจัดเตรียมเครื่องมือสื่อสารสอง ทาง ระหว่างผู้เรียนและเนื้อหา ผู้เรียนกับผู้สอนและเนื้อหา ขอบเขตการฝึกหัดเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพ ระบบจัดการเครื่องมือประเมินตนเองของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเหลือ โดยตรงถึงครอบคลุมความแตกต่างทั้งกีดขวางและบกพร่อง ระบบควรสร้างและปรับปรุง แรงจูงใจ ต้องสนับสนุนผู้เรียนตรวจสอบเกรด จากงานและผลการทดสอบ เครื่องมือสนับสนุนที่ เป็นลักษณะสำคัญของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สนับสนุนปรับปรุงให้เหมาะสม

3.2 สนับสนุนผู้สอน (Instructor support) ระบบควรจะให้ผู้สอนกำกับดูแลและ จัดการผู้เรียนและวิชา ผู้สอนควรจะสามารถรวบรวมแลกเปลี่ยนความรู้กันภายในระบบ สามารถ จัดการความรู้ เพื่อผู้เรียนและเพื่อตนเอง ผู้สอนควรจะสามารถให้ผลป้อนกลับในทุกที่ และทุก เวลา ในประเด็นที่สำคัญๆ ผู้สอนสามารถสำรองเนื้อหาได้โดยง่าย

3.3 สนับสนุนส่งผ่านวิชา (Course delivery support) เครื่องมือ สื่อมัลติมีเดีย อีเมล กลุ่มข่าว การสนทนา ไวท์บอร์ด กระดานอภิปราย การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (videoconferencing) การประชุมทางไกล (teleconferencing) ควรสนับสนุนวิชา ความ ช่วยเหลือ (help desk) และสนับสนุนการเรียนรู้การสอน (instructional support) ระบบควร บูรณาการการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการลงทะเบียน ผู้เรียนสามารถทำเป็นทีมหรือส่วนตัวก็ได้

4. โครงสร้างทางเทคนิค (Technical Infrastructure)

- 4.1 ข้อกำหนดของเครื่องแม่ข่าย (server requirements) เครื่องแม่ข่ายรองรับการส่งข้อมูลของวิชา รองรับซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย และมีฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพ
- 4.2 การใช้และการเข้าใช้ (use and access) ระบบควรจะถูกออกแบบสำหรับผู้เรียนทุกคน สามารถเข้าใช้ระบบได้ง่าย ระบบควรทำงานปราศจากปัญหาทางเทคนิค
- 4.3 การรักษาความปลอดภัย (security) ความปลอดภัยเป็นประเด็นจำเป็น แม้ว่าผู้เรียนเดี่ยวหรือทีม และผ่านเข้าออกจากโปรแกรม ควรเป็นผู้ใช้พิเศษ และสนับสนุนผู้ใช้บัณฑิตและข้อมูล สามารถเรียกดูได้แต่ปลอดภัย มีมาตรการป้องกันไวรัส หรือลือกไฟล์หลังจากที่แก้ไขแล้ว
- 4.4 ราคา (cost) การเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีราคาแพง ความคุ้มค่าสำคัญมากกับสถาบันขนาดใหญ่ สำหรับการเรียนออนไลน์ ราคาของระบบจัดการการเรียนรู้อาจจะสมเหตุสมผล สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

Waterhouse (2005) แบ่งองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้อสำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1. การเผยแพร่ข้อมูลรายวิชาและเข้าถึงเว็บ (distribution of course information and web access) เช่น การประกาศโดยอัตโนมัติ ประมวลรายวิชา บันทึกกรายวิชา สไลด์นำเสนอหัวข้อรายวิชา เอกสารประกอบ การมอบหมายงานและสื่อต่างๆ ประวัติของผู้เรียน
2. การติดต่อสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic communications) เช่น การให้ความช่วยเหลือผู้เรียน การแสดงหัวข้อ การสรุปหัวข้อ บอกความชัดเจนเกี่ยวกับหัวข้อหรือประเด็นภายในรายวิชา กำหนดชั่วโมงเสมือนเพื่อแทนที่ชั่วโมงการทำงานในออฟฟิศ สื่อช่วยสอนออนไลน์ สนทนาออนไลน์สำหรับผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียน สนทนาออนไลน์สำหรับการทำงานกลุ่มและโครงการเป็นทีม รวมถึงการคุยกับผู้มาเยี่ยม (guest) หรือ พี่เลี้ยง (mentor)
3. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับการเข้าถึงเว็บ (interaction with content and web access) เช่น งานวิจัยบนเว็บ การศึกษานอกสถานที่ออนไลน์ (online field trips) การทดลองออนไลน์ (online experiments) สถานการณ์สมมติออนไลน์ (online simulations) สื่อเพิ่มเติมบนเว็บ (miscellaneous web-based resources)
4. การทดสอบและให้คะแนนออนไลน์ (online testing and grading) เช่น การประเมินตนเอง การทดสอบออนไลน์ ผลสอบและโพสต์คะแนนอัตโนมัติ สุ่มและประเมินแบบออนไลน์

Munoz Merino and et al. (2006) ทำการวิจัยและวิเคราะห์เครื่องมือของระบบจัดการการเรียนรู้อ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 เรียกว่า Interest of available functionalities ประกอบด้วย การอภิปราย (forum) ดาวน์โหลดไฟล์ ปฏิทิน ข่าวเกี่ยวกับวิชา อีเมล ประกาศ คำถามที่ถูกลืมบ่อย (FAQs) ทะเบียนรายชื่อผู้เรียน (lists of students) สำหรับวิชาทั้งหมดที่ถูกลงทะเบียน อีเมล ทะเบียนอีเมล โพลออนไลน์ ประมวลรายวิชา คุณสมบัติ (visualization of qualifications) ระบบบริหารระดับย่อย (submission management system) การประเมิน (assessments) ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือ (help about using the tool) การบันทึกผลการเรียน (visualization of academics record)

ส่วนที่ 2 เรียกว่า Interest of non-available functionalities ประกอบด้วย การสืบค้นภายในเว็บท่า (search within the portal) เว็บล็อก การได้รับข้อมูลของวิชาด้วย SMS การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (videoconference) เสียงบรรยาย (contents in audio) วิชาปฏิสัมพันธ์ออนไลน์ เช่น สไลด์เรียลไทม์ กระดานดำอิเล็กทรอนิกส์ (e-blackboard) เสียง การสร้างหน้าเว็บเพจได้ด้วยตนเอง การประกาศกลุ่มข่าว พาวเวอร์พอยต์คล้ายเว็บ การประกวดผลงาน บริการข่าวงาน สมุดภาพ โปรแกรมช่วยสอนออนไลน์ เกม ครอบคลุมเว็บสืบค้นภายนอก เช่น google, altavista

Western Cooperative for Educational Telecommunications: WCET (2006) แบ่งเครื่องมือของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งตามประเภทเครื่องมือ ดังนี้

1. เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียน (Student support tools) ประกอบด้วย

1.1 เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools) มีทั้งเครื่องมือสำหรับใช้ในการติดต่อสื่อสาร ทั้งที่แบบประสานเวลา (synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (asynchronous) ได้แก่

- การอภิปรายกระทู้ (discussion forum) หมายถึง เครื่องมืออภิปรายกระทู้เป็นการสนทนาออนไลน์ด้วยความในประเด็นที่เฉพาะและเจาะลึก เพื่อสร้างความมีส่วนร่วม

- การแลกเปลี่ยนไฟล์ (file exchange) หมายถึง เครื่องมือแลกเปลี่ยนไฟล์อนุญาตผู้เรียนอัปโหลดไฟล์จากคอมพิวเตอร์และแชร์ไฟล์ (share files) กับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นในวิชา หมายเหตุ ไฟล์แนบกับข้อความส่วนของอีเมลภายในและการอภิปรายกระทู้

- อีเมลภายใน (internal email) หมายถึง อีเมลภายในเป็นอิเล็กทรอนิกส์เมลสามารถอ่านและส่งจดหมายภายในวิชาออนไลน์

- วารสารออนไลน์หรือบันทึกออนไลน์ (online journal/notes) หมายถึง ผู้เรียนสามารถบันทึกส่วนตัวหรือวารสารส่วนตัว ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนวารสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่น

- การสนทนา (real-time chat) หมายถึง การสนทนาเป็นการพูดคุยระหว่างบุคคลทั่วไปบนอินเทอร์เน็ตด้วยการแลกเปลี่ยนข้อความ
- บริการวิดีโอ (video services)
- ไวท์บอร์ด (whiteboard) หมายถึง ผู้สอนและผู้เรียนใช้ไวท์บอร์ดในห้องเรียนเสมือน เรียกว่า smartboard หรือ ไวท์บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ และสื่อสารแบบประสานเวลา

1.2 เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity tools) เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ได้แก่

- บัญชีมาร์ก (bookmarks) หมายถึง เครื่องมือทำให้ผู้เรียนกลับไปหน้าที่สำคัญหรือหน้าเว็บได้ง่าย บัญชีมาร์กมีทั้งแบบส่วนตัวหรือสามารถที่จะแลกเปลี่ยนกับผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียน
- ปฏิทินการเรียน (calendar/progress review) หมายถึง เครื่องมือผู้เรียนสามารถวางแผนในการเรียนและงานมอบหมายงาน
- สืบค้นภายในชุดวิชา (searching within course) หมายถึง เครื่องมือผู้ใช้งานสามารถค้นหาได้ด้วยคำสำคัญ
- บริการออฟไลน์ (work offline/synchronize) หมายถึง เครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนแบบออฟไลน์แล้วนำกลับมา synchronize ในเวลาลงทะเบียนเข้าเรียน บางครั้งผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเนื้อหาไปใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและทำงานออฟไลน์
- บอกรหัสทางในการใช้ชุดวิชา (orientation/help) หมายถึง เครื่องมือถูกออกแบบมาช่วยผู้เรียนเข้าเรียนและจัดการวิชาได้ เครื่องมือเหล่านี้อาจเป็นโปรแกรมช่วยสอนคู่มือผู้ใช้ และอีเมลหรือโทรศัพท์สนับสนุน

1.3 เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student involvement tools) ได้แก่

- กลุ่มงาน (groupwork) หมายถึง เครื่องมือจัดการชั้นเรียนลักษณะกลุ่ม และผู้สอนสามารถมอบหมายงานหรือโครงการเฉพาะกลุ่ม
- เครื่องมือประเมินตนเอง (self-assessment)
- การสร้างชุมชนระหว่างผู้เรียน (student community building) หมายถึง เครื่องมือผู้เรียนสามารถสร้างสังคม กลุ่มผู้เรียน ชุมชน หรือทีมการเรียนแบบร่วมมือโดยไม่เกี่ยวกับผู้สอน
- ผลงานของผู้เรียน (student portfolio) หมายถึง พื้นที่ผู้เรียนสามารถแสดงงานในวิชา แสดงรูปภาพส่วนตัว และข้อมูลสถิติ

2. เครื่องมือสนับสนุนผู้สอน (Instructor support tools)

2.1 เครื่องมือสำหรับการบริหารจัดการรายวิชา (Administration tools) ได้แก่

- การระบุตัวบุคคล (authentication)
- สิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา (course authorization)
- บริการคอมพิวเตอร์หลัก (hosted services)
- บูรณาการการลงทะเบียน (registration integration)

2.2 เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course delivery tools) ได้แก่

- การทดสอบและให้คะแนนแบบอัตโนมัติ (automated testing and scoring)

- การจัดการรายวิชา (course management)
- การช่วยเหลือผู้สอน (instructor helpdesk)
- เครื่องมือส่งคะแนนออนไลน์ (online grading tools)
- การติดตามผู้เรียน (student tracking)

2.3 เครื่องมือออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) ได้แก่

- การเข้าถึงระบบ (accessibility compliance)

- การใช้งานเนื้อหาพร้อมกัน/การนำเนื้อหากลับมาใช้ใหม่ (content sharing/reuse)

- เทมเพลตรายวิชา (course templates)
- การจัดการหลักสูตร (curriculum management)
- การปรับเปลี่ยนลักษณะและความรู้สึกที่ได้จากการจัดแต่งตามความต้องการ (customized look and feel)

- เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (instructional design tools) ระบบกระบวนการวางแผนจัดการเพื่ออำนวยความสะดวกการเรียนรู้ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ผู้เรียน บริบท เป้าหมาย กำหนดวัตถุประสงค์ ยุทธศาสตร์และเครื่องมือการประเมิน การผลิตสื่อการสอน และการประเมินผู้เรียนตามวัตถุประสงค์และประเมินโดยรวม (Gagne, Briggs, and Wager, 1992)

- มาตรฐานระบบการเรียนการสอน (instructional standards compliance)

เนคเทค (2545 อ้างถึงใน สุรพล บุญลือ, 2550) องค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

1. ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) ของกลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ผู้เรียน ผู้สอนและผู้ดูแลระบบ ที่สามารถเข้าสู่ระบบจากทุกเวลาและทุกสถานที่ โดย

ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ ระบบรองรับจำนวน ผู้ใช้ และจำนวนบทเรียนได้ไม่ จำกัด ขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์และ/หรือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ อีกทั้งระบบรองรับการใช้งานภาษาไทยได้ อย่างเต็มรูปแบบ

2. ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) เครื่องมือในการช่วยสร้าง เนื้อหา ระบบนี้สามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบข้อความ (Text-based) และบทเรียนใน รูปแบบสตรีมมิ่งมีเดีย (Streaming media)

3. ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) เป็น ระบบคลังข้อสอบ และตรวจข้อสอบได้อย่างอัตโนมัติ พร้อมเฉลย มีการรายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียน

4. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วย เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน ได้แก่ เว็บบอร์ด (webboard) และห้อง สนทนา (chat room) ที่สามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ได้

5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วย ระบบ จัดการไฟล์และโพลเดอร์ ที่มีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของผู้สอนด้วยตนเอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ เนื้อที่ตามที่คุณดูแลระบบกำหนดให้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) แบ่งเครื่องมือของระบบจัดการการเรียนรู้ ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนประกอบหลัก และส่วนประกอบรอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนประกอบหลัก ได้แก่

1.1 ส่วนในการใส่เนื้อหาการบรรยายของผู้สอน ระบบจัดการการเรียนรู้ ควรเตรียมพื้นที่ไว้สำหรับใส่เนื้อหาของรายวิชา โดยสามารถออกแบบในลักษณะที่ให้ผู้ใช้งาน เนื้อหาได้ตามช่วงการเรียนรู้ และให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกแบบอักษร สี ขนาด หรือสามารถให้ผู้ใช้งาน วางเพิ่มข้อมูลซึ่งมีอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็นเพิ่มเอกสาร เพิ่มโปรแกรมการนำเสนอต่างๆ หรือเพิ่ม ในรูปสื่อต่างๆ เป็นต้น

1.2 กระดานข่าวเพื่อการอภิปราย ระบบจัดการการเรียนรู้ควรเตรียม กระดานข่าวสำหรับการอภิปรายไว้ ซึ่งทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถตั้งหัวข้อได้ มีการบอก รายละเอียดได้ เช่น หัวข้ออะไร ใครเป็นผู้ตั้งหัวข้อ หัวข้อได้ถูกตั้งเมื่อใด มีผู้ตอบกี่คน สามารถส่งคำตอบเกี่ยวกับหัวข้อนั้นทางอีเมลได้หรือไม่

1.3 ห้องสนทนา ระบบจัดการการเรียนรู้ควรเตรียมห้องสนทนาแบบเวลา เดียวกัน ส่วนใหญ่ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะอนุญาตให้ผู้สอน สามารถสร้างห้องสนทนาได้เอง กำหนดชื่อห้องสนทนาได้ กำหนดการเข้าใช้ห้องสนทนาได้ โดยสามารถตั้งรหัสผ่านสำหรับเข้าห้องสนทนาได้

1.4 การทดสอบออนไลน์ ระบบจัดการการเรียนรู้ควรวเตรียมเครื่องมือสำหรับการสร้างแบบทดสอบไว้ โดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่า จะจัดให้อยู่ในช่วงการสอบใด เมื่อผู้เรียนเข้ามายังช่วงการสอบนั้นก็จะเจอแบบทดสอบนั้นเลย ในการสร้างเราสามารถกำหนดคะแนนได้ว่าจะสร้างกี่ข้อ ให้คะแนนหรือไม่ให้คะแนนเต็มและค่าคะแนนในแต่ละข้อมีค่าเท่าใด เลือกแบบทดสอบลักษณะใด เช่น แบบเลือกตอบ ถูก ผิด หรือจับคู่ เป็นต้น และควรให้ผู้ใช้แก้ไขหรือเพิ่มเติมได้ในภายหลัง

1.5 อีเล็คทรอนิกส์เมล ระบบจัดการการเรียนรู้ควรวเตรียมเครื่องมือในการส่งข้อความไปยังสมาชิกคนอื่น ๆ โดยควรอนุญาตให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถส่งได้จากภายในตัวของระบบได้เองเลย

1.6 การจัดการกับแฟ้มข้อมูล ระบบจัดการการเรียนรู้ควรวเตรียมเครื่องมือในการจัดการไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่ หรือแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่แล้วและเฟิงวางขึ้นไป โดยควรมีเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บให้เป็นหมวดหมู่ และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มได้ คัดลอกหรือลบได้

2. ส่วนประกอบรอง ได้แก่

2.1 ส่วนประกอบพิเศษอื่นๆ ระบบจัดการการเรียนรู้ ควรวเตรียมเครื่องมือประกอบอื่นๆ เช่น เครื่องมือให้ผู้ใช้สร้างปฏิทินตารางเรียน เครื่องมือในการค้นหาข้อมูล ระบบช่วยเหลือ ระบบปรับแต่งหน้าจอเบื้องต้น เช่น อนุญาตให้เลือกรูปแบบตัวหนังสือ ตำแหน่งเมนู เป็นต้น

2.2 ส่วนจัดการการลงทะเบียนของผู้เรียน ระบบจัดการการเรียนรู้ควรวเตรียมเครื่องมือในการจัดการการลงทะเบียนของผู้เรียน โดยอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถกำหนดรหัสผ่านในการเข้าเรียนได้ และแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้เอง

2.3 ส่วนของการเรียกดูและบันทึกคะแนนของผู้เรียนโดยผู้สอน ระบบจัดการการเรียนรู้ ควรวอนุญาตให้ผู้สอนสามารถเรียกดูคะแนนของผู้เรียนในแต่ละช่วงการเรียน โดยควรจะสามารถให้เห็นคะแนนของผู้เรียนทุกคน โดยการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไว้ให้หรือในรูปอื่นๆ ที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ควรวอนุญาตให้ดาวน์โหลดข้อมูลไปยังโปรแกรมตารางการคำนวณ เช่น Microsoft Excel เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยหรือค่าทางสถิติต่างๆ ได้

2.4 ส่วนของการเรียกดูคะแนนของผู้เรียน โดยผู้เรียน ระบบจัดการการเรียนรู้ควรวกำหนดระดับของการอนุญาตให้ผู้เรียนมองเห็นคะแนน โดยกำหนดให้ผู้เรียนสามารถดูคะแนนได้หรือไม่ สามารถดูได้เฉพาะในส่วนของตนเองหรือสามารถดูคะแนนเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้

2.5 ส่วนของการเรียน ดูสถิติการเข้าเรียน ระบบจัดการการเรียนรู้ควรวอนุญาตให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบจำนวนผู้มาเข้าเรียน สถิติการเข้าใช้ เวลาเข้า ออก สถิติลำดับของการเรียนหรือบทเรียนที่ผู้เรียนได้เลือกเรียน โดยกำหนดให้ผู้สอนสามารถกำหนด

ระยะเวลาของการเรียกดูได้ เช่น รายวัน รายเดือน รายปี และอนุญาตให้เรียกดูได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟ เป็นต้น

สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) กล่าวถึง ส่วนประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ

1. การกำหนดผู้ใช้งาน (user management) การกำหนดระดับการใช้งาน ประกอบด้วย ผู้ดูแลหลักสูตรส่วนกลาง นายทะเบียนผู้สอน ผู้เรียน
 2. ระบบการสื่อสาร (communication system) หมายถึง ระบบที่สนับสนุนในด้าน (1) การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (2) ผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง (3) การสื่อสารจะเป็นแบบเปิดหรือปิดในระหว่างกลุ่มหรือวิชาของตนเอง (4) การสื่อสารเกี่ยวกับกำหนดการต่างๆ โปรแกรมที่ใช้ในการสื่อสารอีเมล เว็บบอร์ด (webboard) สนทนา (chat) และปฏิทิน (calendar)
 3. แหล่งอ้างอิงสำหรับผู้เรียน (references resource) ผู้เรียนมีแหล่งอ้างอิงหรือเครื่องมือเพื่อช่วยให้เรียนรู้
 4. การตรวจและให้คะแนน (test and evaluation system) สามารถทำให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลสามารถทำการทดสอบได้ (computer assisted testing) ในเวลาและสถานที่ๆ ต้องการ
 5. การติดตามพฤติกรรมกรรมการเรียน (course tracking) การติดตามพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียน (students' learning tracking) ทำให้ผู้สอนสามารถรู้ว่า ผู้เรียนแต่ละคนได้เข้ามาศึกษาตามกิจกรรมที่ได้แนะนำหรือสั่งงานไปแล้วมากน้อยเพียงใด ได้เรียนไปถึงจุดไหนบ้างแล้ว ทำข้อสอบได้ด้วยตนเองไปมากน้อยแล้วเพียงใด
 6. การรายงานผล (reporting system) เช่น ผลการสอบ (examination results) ข้อมูลผู้เรียน (learner profile) รายวิชาที่ลงทะเบียน (registered courses) วันและเวลาที่รายงาน (date & time report) รายงานสถานภาพ (status report)
 7. ระบบการสอน (delivering system) ระบบการนำเสนอเนื้อหาได้หลากหลาย เช่น สอนปกติ ลักษณะแบบเรียลไทม์ (real time) หรือมีบทเรียนนำเสนอไว้ก่อน หรือจะใช้เป็นแบบสื่อประสมที่สมบูรณ์ หรือเป็นเพียงข้อความ เพื่อให้สามารถใช้งานได้สะดวก
- สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2546:7) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของระบบจัดการเรียนแบบออนไลน์ที่เป็นมาตรฐานขั้นต่ำไปที่จะต้องมี โดยยกตัวอย่างของระบบ “ATutor” แบ่งเป็น 5 ระบบย่อย คือ
1. ระบบการจัดการผู้ใช้และการจัดการรายวิชา (User and Course Management) ATutor จะมีระบบจัดการรายวิชาที่สำคัญ ได้แก่

- 1.1 การแสดงรายการวิชาทั้งหมดที่อยู่ในระบบ (browse courses)
- 1.2 การลงทะเบียนเพื่อใช้ระบบ (register) ซึ่งจะได้สถานะเป็นผู้เรียน
เท่านั้น
- 1.3 การเข้าสู่ระบบ/ออกจากระบบ (login / log-out)
- 1.4 การขอเปลี่ยนสถานะเป็นผู้สอน (request instructor account)
- 1.5 การสร้างวิชาใหม่ (create a new course) และการเปิดสิทธิ์การเข้าดู
เนื้อหาวิชาเป็น public protected และ private (วิชาที่เป็น public ผู้ใดสามารถเข้ามาดูก็ได้ ไม่
ต้อง login วิชา protected ผู้ที่ login เข้าระบบเท่านั้นจึงจะดูเนื้อหาวิชาได้ วิชา private ต้อง
ลงทะเบียนเรียนและจะดูเนื้อหาวิชาได้ก็ต่อเมื่อผู้สอนอนุมัติการลงทะเบียนเรียน)
- 1.6 การลงทะเบียนเรียนวิชาต่างๆ ของผู้เรียน (enroll)
- 1.7 การอนุมัติการลงทะเบียนเรียนแต่ละวิชาของผู้สอน (approval)
2. ระบบจัดการเนื้อหารายวิชา (content management)
- สำหรับผู้เรียนจะต้องรู้จักการอ่านเนื้อหาบทเรียนอย่างเดี่ยว โดยเมื่อเลือก
วิชาที่ต้องการแล้วก็เข้าไปดูเนื้อหาได้
- สำหรับผู้สอนระบบจะมีเครื่องมือที่เรียกว่า content editor ให้ใช้ ซึ่งผู้สอน
จะต้องเรียนรู้การจัดรูปแบบด้วยภาษา HTML เล็กน้อย และยังมีเครื่องมือ file manager (ในเมนู
tools) ให้ผู้สอนนำเอกสารประกอบการสอนในรูปแบบอื่นๆ เช่น powerpoint, word, document,
pdf หรือไฟล์รูปภาพต่างๆ ขึ้นระบบด้วย
- นอกจากนั้นแล้วยังมีระบบการประกาศข้อมูลข่าวสาร (announcement) ใน
หน้าโฮมเพจของวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบแบบออนไลน์ด้วย
3. ระบบการสื่อสาร (Communication หรือ Discussions)
- ATutor มีระบบการสื่อสารทั้งแบบไม่ประสานเวลา (ผู้ส่งกับผู้รับไม่ต้อง
สื่อสารในเวลาเดียวกัน) ได้แก่ Forums (ซึ่งก็คือเว็บบอร์ดนั่นเอง) Inbox (ซึ่งก็คืออีเมลนั่นเอง)
และแบบประสานเวลา (ผู้ส่งกับผู้รับต้องอยู่เวลาเดียวกัน) ได้แก่ chat ซึ่งยังไม่เปิดบริการ
- ผู้สอนจะเป็นผู้สร้าง Forums ได้เท่านั้น (Add Forum) โดยผู้สอนจะเป็นคน
กำหนดว่าจะมีโต๊ะสนทนา (Forum) หัวข้ออะไรบ้าง เมื่อเข้าไปในแต่ละกระทู้ (Forum) ทั้งผู้สอน
และผู้เรียนสามารถที่สร้างกระทู้ (New Thread) ได้ ถ้าต้องการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระทู้
นั้นๆ ก็เข้าไปในกระทู้นั้นแล้วแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม (Add Post) ได้
4. ระบบการทดสอบ (Testing System)
- ผู้สอนสามารถที่จะสร้างแบบทดสอบออนไลน์ของแต่ละวิชาได้โดยเลือก
เมนู Tools > Test Manager ซึ่งมีรูปแบบข้อคำถามให้เลือก 3 แบบ คือ แบบเลือกตอบ
(Multiple Choice), แบบถูกผิด (True or False), แบบปลายเปิด (Open Ended) ระบบจะมีการ

ตั้งค่าว่าจะให้สอบได้ตั้งแต่ วัน-เวลาใด ถึงเวลาใด เมื่อผู้เรียนทำข้อสอบแล้วผู้สอนสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อสอบได้ โดยถ้าเป็นแบบเลือกตอบและแบบถูกผิดระบบจะตรวจให้อัตโนมัติ

ผู้เรียนสามารถเข้ามาทำแบบทดสอบออนไลน์ได้เมื่อถึงเวลาที่กำหนด โดยเลือกเมนู Tools > My Test และเมื่อผู้สอนตรวจข้อสอบแล้ว ผู้เรียนก็สามารถเข้ามาดูผลสอบได้ที่เดียวกัน

5. ระบบสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบ (Course Tracking)

ระบบ ATutor จะมีระบบสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบมากมายโดยมีการนำเสนอทั้งตัวเลขสถิติและนำเสนอด้วยกราฟ โดยเลือกเมนู Tools > My Tracker สำหรับผู้เรียน และ Tools > Course Tracker สำหรับผู้สอน

กล่าวโดยรวม ระบบ ATutor มีองค์ประกอบที่ครบถ้วนที่ระบบการจัดการเรียนแบบออนไลน์ทั่วไปควรมีและมีศักยภาพไม่ด้อยไปกว่าระบบจัดการการเรียนรู้อื่นในเชิงพาณิชย์ที่มีราคาค่อนข้างสูง นอกจากนี้แล้วระบบยังได้พัฒนาให้มีมาตรฐานสากล SCORM ด้วย

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (สทอ.) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2547) กล่าวถึง องค์ประกอบหลักของระบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์ โดยทั่วไปจะมีอยู่ 3 ระบบที่สำคัญๆ คือ

1. ระบบจัดการรายวิชา (Course Management) เป็นส่วนของการจัดการเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนเป็นผู้จัดทำ ระบบจัดการรายวิชาถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากการจัดการเกี่ยวกับบทเรียน (courseware) ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1.1 ส่วนจัดทำบทเรียน เป็นส่วนที่ใช้จัดทำเนื้อหา และบรรจุลงในระบบ โดยใช้เครื่องมือที่ทางระบบจัดให้ ซึ่งส่วนใหญ่สามารถรองรับไฟล์ข้อมูลชนิดต่างๆ ได้เกือบทุกชนิด ทำให้ครูผู้สร้างรายวิชา มีความสะดวกในการจัดทำ เนื้อหาอาจเป็นข้อมูลทั้งหมด หรืออาจเป็นบทสรุปก็ได้ การจัดทำควรเริ่มต้นที่การการศึกษา วิเคราะห์เนื้อหาจากหลักสูตรแล้วกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำสื่อ จัดหาแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ที่สำคัญและจำเป็น รวมถึงการออกแบบตกแต่งหน้าเว็บเพจให้จูงใจในการเรียน

1.2 ส่วนกำหนดกิจกรรมการเรียน เป็นส่วนที่กำหนดกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนปฏิบัติหลังจากศึกษาเนื้อหาจากส่วนเนื้อหาแล้ว หรือกำหนดให้ศึกษาเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

1.3 ส่วนประกอบบทเรียน ได้แก่ แหล่งข้อมูลต่างๆ ภาพประกอบ แหล่งเรียนรู้ ฯลฯ ที่ใช้ประกอบการเรียนของผู้เรียน รวมถึงการชี้แจงแนะนำต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนในรายวิชา

1.4 ส่วนการวัดและประเมินการเรียนรู้ เป็นระบบการจัดทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบสำหรับผู้เรียน เพื่อฝึกทักษะ ความสามารถในการคิด รวมถึงเป็นการวัดความรู้ ความคิดของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้จากบทเรียน เป็นการประเมินศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้เรียนจะทราบผลการทดสอบทันทีหลังจากสอบเสร็จ หรืออาจมีการเฉลยคำตอบ หรือ วิธีการอื่นๆ แล้วแต่การออกแบบระบบการเรียนรู้ของผู้สอน การจัดทำแบบวัดความรู้ต่างๆ มีหลายชนิดเช่น เลือกตอบ เติมคำ จับคู่ ถูกลมิตยลช โดยใช้เครื่องมือที่ทางระบบจัดให้ รวมถึงสามารถนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือได้ เช่น หาความเที่ยง (reliability) และความตรง (validity) ของแบบวัดที่สร้างขึ้น

2. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Supporting Management) เป็นระบบช่วยเหลือในการจัดทำบทเรียนของครูผู้สอน และช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเป็น เครื่องมือหลัก ประกอบด้วย

2.1 โปรแกรมจัดทำบทเรียน ที่ครูผู้สอนสามารถบรรจุข้อมูล เนื้อหา คำสั่ง กิจกรรมและข้อมูลอื่นๆ ลงในระบบได้โดยง่าย รวมถึงการใส่ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ หรือไฟล์ข้อมูลต่างๆ ซึ่งผู้เรียนก็สามารถสร้างเนื้อหาตามที่ครูผู้สอนกำหนดกิจกรรมไว้ได้ด้วยวิธีการเดียวกันกับครูผู้สอน

2.2 ระบบการติดต่อสื่อสาร เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ติดต่อกับครูผู้สอนด้วย ช่องทางติดต่อต่างๆ ที่ทางระบบจัดให้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้แก่ กระดานข่าว (webboard) กระดานสนทนา (chat) อีเมล (e-Mail) และ/หรือ การติดต่อผ่านกล้องวิดีโอ (webcam) ในกรณีที่ใช้เครือข่ายสัญญาณความเร็วสูง

2.3 ส่วนช่วยเหลือกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนช่วยเหลือผู้เรียน เช่น การส่งงานที่ผู้สอนกำหนดในลักษณะต่างๆ ซึ่งมีการประเมิน รวมถึงมีการโต้ตอบ แสดงความคิดเห็น หรือแนะนำ ปรับปรุง แก้ไขงานของผู้เรียนได้

3. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management) เป็นระบบจัดการด้านฐานข้อมูลซึ่งทำหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลต่างๆ ของรายวิชาที่เจ้าของวิชาเป็นผู้ดูแลและบริหารจัดการได้ด้วยตนเอง มีส่วนสำคัญๆ ดังนี้

3.1 ส่วนการจัดการข้อมูลผู้เรียน เป็นส่วนดำเนินเกี่ยวกับผู้เรียน ได้แก่ การกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียน การกำหนดรหัสผ่าน การอนุมัติ การตัดสิทธิ์ผู้เรียน ตลอดจนการเรียกดูข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับผู้เรียน

3.2 ส่วนการจัดการข้อมูลผู้สอน เป็นส่วนดำเนินเกี่ยวกับผู้สอน ได้แก่ การกำหนด คุณสมบัติของผู้สอนและผู้สอนร่วม การแก้ไขข้อมูลของเจ้าของรายวิชา ตลอดจนการเรียกดูข้อมูลต่างๆ ของผู้สอนเจ้าของรายวิชา

3.3 ส่วนการกำหนดค่าปฏิบัติการต่างๆ เป็นส่วนที่กำหนดค่าปฏิบัติการต่างๆ เช่น ระยะเวลาในการเรียน การทดสอบ การปฏิบัติกิจกรรม หรือการส่งงาน เป็นต้น

3.4 ส่วนรายงานผลการเรียน เป็นส่วนที่ผู้สอนสามารถเรียกดูผลการเรียน หรือค่าสถิติต่างๆ ของรายวิชา เช่น สถิติผลการเรียน สถิติผู้เข้าใช้บทเรียน สถิติการส่งงาน ผลการทดสอบ ฯลฯ ทั้งของผู้สอนและผู้เข้าเรียน

3.5 ส่วนการจัดการไฟล์ เป็นส่วนดำเนินการเกี่ยวกับการโอนย้าย การจัดเก็บการจัดกระทำ และการแก้ไขไฟล์ข้อมูลของแต่ละรายวิชา

พิทักษ์ แสนกล้า และวรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547) กล่าวว่า ฟังก์ชันการทำงานของระบบจัดการการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย

1. การลงทะเบียน (Registration) เป็นฟังก์ชันการทำงาน ในการให้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเข้าเรียนในหลักสูตรหรือบทเรียนต่างๆ ซึ่งอาจมีคุณลักษณะดังนี้

1.1 สามารถให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตได้

1.2 มีการยืนยันการลงทะเบียนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

1.3 สามารถแจ้งเตือนต่อผู้เรียนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การยกเลิกห้องเรียน

2. การนำส่งบทเรียน (Delivery) เป็นฟังก์ชันการทำงานในการนำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียนตามความรู้ความสามารถและทักษะของแต่ละบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะมีเส้นทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำส่งบทเรียนตามความต้องการของผู้เรียนได้ติดตามผลการเรียน (tracking) เป็นการทำงานในการติดตามตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ทำให้ระบบสามารถทราบแนวทางในการให้คำแนะนำที่เหมาะสมสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

3. การสื่อสาร (Communication) เป็นฟังก์ชันการทำงาน ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดต่อ สอบถาม ปรีक्षा และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ผู้สอน ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยที่สมบูรณ์แบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร ได้แก่ การสนทนาออนไลน์ อีเมล และกระดานข่าว เป็นต้น

4. การวัดผลการเรียน (Test) เป็นฟังก์ชันในการประเมินความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งบางวิชาอาจจะต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าเรียน เพื่อกำหนดแผนการเรียนให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในหลักสูตรที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของตนเอง และเมื่อผู้เรียนได้เรียนจบในหลักสูตร ก็จะมีการสอนเพื่อติดตามความก้าวหน้าและประเมินประสิทธิภาพในการเรียนรู้ รวมทั้งพัฒนารายงานผลการเรียนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

นอกจากฟังก์ชันการทำงานที่กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น ระบบจัดการการเรียนรู้ ยังมีคุณลักษณะเพิ่มเติมที่ต้องพิจารณา ดังนี้

1. ความสามารถในการรวมระบบจัดการการเรียนรู้เข้ากับระบบอื่น คือ ระบบจัดการการเรียนรู้ต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบอื่นที่มีอยู่ภายในองค์กรเพื่อสามารถใช้อินเตอร์เฟซข้อมูลร่วมกันได้ เช่น เมื่อมีพนักงานคนใหม่เข้ามาภายในองค์กร ฝ่ายทรัพยากรบุคคลจะทำการเก็บข้อมูลพนักงานคนนั้นไว้เปรียบเสมือนเป็นผู้เรียนไปยังข้อมูลพนักงานภายในฝ่ายทรัพยากรบุคคลโดยอัตโนมัติ และเมื่อมีพนักงานลาออกจากองค์กร ระบบจัดการการเรียนรู้ต้องสามารถทำการลบลบรหัสผู้เรียนและลบลายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนของพนักงานคนนั้นได้

2. ระดับความปลอดภัยของระบบจัดการการเรียนรู้ คือ ระบบจัดการการเรียนรู้ต้องสามารถจัดเก็บและป้องกันข้อมูลของผู้เรียน ระบบที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึงการกำหนดรหัสประจำตัวและรหัสผ่านในระดับที่แตกต่างกัน เพื่อสามารถเข้าถึงข้อมูลในแต่ละระดับ นอกจากนี้ อาจมีการเข้ารหัส และการจำกัดหมายเลข IP ในการเข้าถึงข้อมูลภายในองค์กร

โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2550) แบ่งการทำงานหลัก ออกเป็นดังนี้

1. ระบบจัดการโครงสร้างเนื้อหา (Content Structure) เป็นส่วนจัดการโครงสร้างเนื้อหา รวมไปถึงลำดับในการเรียน โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน SCORM V.1.2 มีคุณสมบัติหลักดังนี้

- 1.1 สามารถนำเข้า content package ที่ได้มาตรฐาน SCORM V.1.2
- 1.2 สามารถจัดการเงื่อนไขในการเข้าสู่บทเรียนแต่ละบทได้ เช่น การกำหนดบทเรียนที่ต้องเรียนก่อน เป็นต้น
- 1.3 จัดการโครงสร้างเนื้อหาโดยไม่จำกัดความลึก โดยแสดงในรูปแบบสายบังคับบัญชา (hierarchy)
- 1.4 จัดการลำดับขั้นในการนำเสนอบทเรียนสู่ผู้เรียน (sequencing)

2. ระบบจัดการห้องเรียน (Class Management) เป็นระบบที่แบ่งผู้เรียนในแต่ละวิชาเป็นกลุ่มย่อยหรือเป็นห้องเรียน เพื่อความสะดวกในการดูแลและติดตามของผู้สอน มีคุณสมบัติและหน้าที่การทำงานหลัก ดังนี้

- 2.1 จัดการและบริหารห้องเรียน เช่น การกำหนดจำนวนผู้เรียนในแต่ละห้อง กำหนดอาจารย์ผู้ดูแล กำหนดวันเปิด-ปิด กำหนดเส้นทางการเรียนที่ต้องเรียน เป็นต้น
- 2.2 ส่วนลงทะเบียนให้ผู้เรียนเลือกลงทะเบียนในแต่ละห้องเรียน โดยผู้เรียนสามารถศึกษารายละเอียดของแต่ละวิชาหรือห้องเรียนได้
- 2.3 สามารถลงทะเบียนเรียนโดยใช้ไฟล์ทะเบียน (batch file) ได้
- 2.4 ส่วนอนุญาตและรับนักเรียนเข้าเรียน โดยผู้สอนหรือผู้ดูแลระบบสามารถอนุญาตหรือเพิกถอนการร้องขอเพื่อเข้าเรียนของผู้เรียนได้

2.5 ส่วนจัดการสถานะของผู้เรียนในห้องเรียน โดยผู้สอนหรือผู้ดูแลระบบสามารถพักการเรียน ยกเลิกการพักการเรียนของผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนได้

3. ระบบติดตามและรายงานผลการเรียน (Tracking and Report) เป็นระบบบันทึกข้อมูลการเรียนของผู้เรียนเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลการเรียน รวมถึงทำหน้าที่ในการประมวลผลว่าผู้เรียนได้เรียนมาถึงจุดใดในเส้นทางการเรียนเพื่อพิจารณานำส่งบทเรียนถัดไป โดยมีคุณสมบัติ และหน้าที่การทำงานหลัก ดังนี้

3.1 บันทึกข้อมูลการเรียนและการสอบของผู้เรียน

3.2 จัดการการเรียนและการเข้าสู่เนื้อหาของผู้เรียนให้เป็นไปตามลำดับภายใต้ข้อกำหนด

3.3 ตรวจสอบเงื่อนไขในการเรียนจบของผู้เรียนภายใต้ข้อกำหนด

3.4 รายงานผลการเรียนและการสอบของผู้เรียน

4. ระบบการบ้านและประเมินผล (Assessment Management) มีคุณสมบัติและหน้าที่การทำงานหลัก ดังนี้

4.1 ผู้สอนสามารถกำหนดการบ้านและมอบหมายให้ผู้เรียน

4.2 สามารถตรวจ ให้คำแนะนำ สร้างเฉลย และให้คะแนนแก่ผู้เรียนได้

4.3 สามารถรองรับการส่งไฟล์ในรูปแบบต่างๆ เช่น .doc, .xls, .txt ได้

4.4 การเฉลยสามารถหน่วงเวลาในการเฉลยนับจากเวลาที่ผู้เรียนเข้ามาได้ เช่น 30 นาทีหลังจากเข้ามาดูโจทย์ เป็นต้น

5. ระบบจัดการผู้ใช้งานระบบ (Account Management) มีคุณสมบัติและหน้าที่การทำงานหลัก ดังนี้

5.1 สร้างและกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มได้ โดยมีกลุ่มผู้ใช้เริ่มต้น (pre-defined) ดังนี้ นักเรียน อาจารย์ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้ดูแลระบบ ผู้ปกครอง

5.2 สามารถกำหนดสถานะของผู้ใช้งานในระบบโดยผู้ดูแลระบบ

5.3 มีส่วนลงทะเบียนสำหรับผู้ใช้งาน และส่วนอนุญาตให้ใช้งานโดยผู้ดูแล

ระบบ

5.4 สามารถลงทะเบียนผู้ใช้โดยใช้ไฟล์ทะเบียน (batch file) ได้

5.5 มีส่วนแก้ไขข้อมูลส่วนตัว รหัสผ่าน

5.6 มีส่วนกำหนดการใช้งานต่างๆ เช่น ระยะเวลาในการใช้งานระบบ วัน

หมดอายุ

6. ระบบติดต่อสื่อสาร (Communication) มีคุณสมบัติและหน้าที่การทำงานหลัก ดังนี้

6.1 สามารถประกาศข่าวสารสู่ผู้เรียนได้ทั้งทางโปรแกรมข่าว (news) กระดานสนทนา (webboard) อีเมล (e-Mail) ปฏิทินกิจกรรม (event calendar) และ คำถามที่ถามบ่อย (FAQs)

6.2 สามารถติดต่อระหว่างผู้ใช้งานในระบบแบบสองทางด้วยโปรแกรมสนทนา (chat) และข้อความ (messaging)

6.3 ระบบตรวจสอบและเตือน (alert) ว่ามีผู้ออนไลน์กี่คน ผ่านทางห้องเรียนเสมือน (virtual classroom)

6.4 มีโปรแกรมช่วยเหลือเพื่อจัดการข้อมูลที่ไม่เหมาะสม รวมไปถึงเพื่อแก้ไข ลบ ข้อมูลที่ส่งเข้ามาโดยผู้ใช้งานได้

ตารางที่ 2 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

โครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่สนับสนุน														
	Beshears (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et. al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et. al. (2006)	WCET (2006)	เนคเทค (2545)	ถนนพร เลขาหจกแสง (2545)	สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	ศูนย์ รัชชากับยรจัดักดี (2546)	สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2547)	พิทักษ์ แสนกล้า และวารณศิริ สะบายวรรณ (2547)	โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2550)
องค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
องค์ประกอบที่ 2 ระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)		✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓				
องค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
องค์ประกอบที่ 4 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
องค์ประกอบที่ 5 ระบบสถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
องค์ประกอบที่ 6 ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓				

ตารางที่ 3 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support Tools System)

องค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุน การเรียนรู้ (Learning Support Tools System)	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สนับสนุน														
	Beshars (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et al. (2006)	WCET (2006)	เนเดท (2545)	ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545)	สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2546)	สำนักเทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้การสอน (2547)	พิทักษ์ แสนกล้า และ วรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547)	โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์ แห่ง สวทช. (2550)
1. Communication Tools				✓							✓			✓	
1.1 Synchronize									✓						
1.1.1 Chat Room	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓
1.1.2 Audio Conference			✓				✓	✓	✓						
1.1.3 Video Conference					✓			✓				✓			
1.2 Asynchronize															
1.2.1 Announcement	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓		✓
1.2.2 Whiteboard	✓		✓		✓			✓							
1.2.3 Discussion board	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
1.2.4 Newsgroups							✓			✓	✓				✓
1.2.5 Message							✓								✓
1.2.6 e-Mail	✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
1.2.7 Blogs										✓					
2. Productivity Tools									✓				✓		
2.1 Student Profile				✓	✓	✓					✓		✓		
2.2 Bookmark	✓	✓						✓					✓		
2.3 Calendar	✓						✓	✓		✓	✓		✓		✓
2.4 Glossary	✓												✓		
2.5 Tags								✓							
2.6 Digital Dropbox / Personal area / Storage	✓												✓		✓
2.7 Search within course							✓	✓		✓					
2.8 Search engine							✓								
2.9 Reference resource: online journal, articles, library services			✓			✓		✓			✓		✓		
2.10 Tutorial		✓				✓	✓								
2.11 Work Offline / Synchronize / Content Package Viewer		✓						✓							
2.12 Help: FAQs, Video, Contact administrator by phone and e-Mail, Manual		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓					✓

องค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุน การเรียนรู้ (Learning Support Tools System)	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สนับสนุน														
	Beshears (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et.al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et al. (2006)	WCET (2006)	เนคเทค (2545)	ถนนอมพร เลขาจรัสแสง (2545)	สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	ศูนย์ รักษาเกียรติศักดิ์ (2546)	สำนักเทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้การสอน (2547)	พิทักษ์ แสนกล้า และ วรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547)	โครงการเรียนรู้แบบออนไลน์ แห่ง สวทช. (2550)
3. Student Involvement Tools:															
3.1 Groupwork	✓	✓				✓		✓							
3.2 Student community building	✓	✓			✓	✓		✓		✓					
3.3 Self-assessment	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓				✓
3.4 Student Portfolio								✓							
3.5 Wiki								✓							

ตารางที่ 4 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม
องค์ประกอบที่ 2 ระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบที่ 2 ระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สนับสนุน														
	Beshears (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et.al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et al. (2006)	WCET (2006)	เนคเทค (2545)	ถนนอมพร เลขาจรัสแสง (2545)	สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	ศูนย์ รักษาเกียรติศักดิ์ (2546)	สำนักเทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้การสอน (2547)	พิทักษ์ แสนกล้า และ วรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547)	โครงการเรียนรู้แบบออนไลน์ แห่ง สวทช. (2550)
1. Curriculum Management Toos - Performance objective - Goal - Evaluation plan - Instructional strategies - Materials - Task					✓			✓							
2. Course syllabus		✓				✓	✓								
3. Instructional Design Tools							✓				✓				

ตารางที่ 5 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สนับสนุน												
	Beshears (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et.al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et al. (2006)	WCET (2006)	เนติพนท (2545)	ถนอมพร เลาทองจิตรแสง (2545)	สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2546)	สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้การสอน (2547) พัททวิช แสงกล้า และวรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547) โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์ แห่ง สวทช. (2550)
1. Administration Tools													
1.1 Instructor Profile			✓										
1.2 Course Information - Objective - Summary - Prerequisite - Notes			✓		✓	✓	✓						
1.3 Teacher assistant /Staff			✓										
1.4 Course authorization: Enrollment - Withdraw	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓
1.5 Students Lists / Roster / Email lists	✓		✓			✓	✓						
2. Course Delivery Tools					✓								
2.1 Courses catalogue	✓		✓	✓								✓	
2.2 Course Map / index / Site map	✓		✓				✓						
2.3 Automated testing and scoring	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.4 Instructor Help desk/ Handbook / Manual					✓	✓	✓		✓				
3. Content Management Tools													
3.1 Course creation, duplication and deletion	✓										✓	✓	
3.2 Authoring Tools / Content editor			✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
3.3 Course Templates	✓						✓				✓	✓	
3.4 Course backup and restore	✓												
3.5 Export - Import Content	✓	✓		✓		✓	✓				✓	✓	
3.6 Instructional Standards Compliance							✓						
3.7 Repository / File Manager / Content Sharing / re-useable	✓			✓			✓	✓			✓	✓	

ตารางที่ 6 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 4 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบที่ 4 ระบบการทดสอบและ ประเมินผล (Test and Evaluation System)	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สนับสนุน														
	Beshears (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et.al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et al. (2006)	WCET (2006)	เนตเทค (2545)	ถนอมพร เลขาจิรสังแสง (2545)	สงสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2546)	สำนักเทคโนโลยี เพื่อการเรียนการสอน (2547)	พิทักษ์ แสนกล้า และ วรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547)	โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์ แห่ง สวทช. (2550)
1. Test Manager															
1.1 Quiz / Test	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓
1.2 Survey / poll	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓
2. Grade tools															
2.1 Criteria	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓

ตารางที่ 7 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 5 ระบบสถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

องค์ประกอบที่ 5 ระบบสถิติการใช้งานและ รายงาน (Tracking Statistic and Report System)	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สนับสนุน														
	Beshears (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et.al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et al. (2006)	WCET (2006)	เนตเทค (2545)	ถนอมพร เลขาจิรสังแสง (2545)	สงสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2546)	สำนักเทคโนโลยี เพื่อการเรียนการสอน (2547)	พิทักษ์ แสนกล้า และ วรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547)	โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์ แห่ง สวทช. (2550)
1. Tracking Statistic															
1.1 Login – Logout statistic	✓	✓	✓					✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2 Student access tracking			✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.3 Webpage access tracking			✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.4 Gradebook	✓		✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.5 Course activity and individual progress plans			✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.6 Comment Statistic			✓									✓			
1.7 Page counters			✓	✓						✓					
1.8 Grade distribution status report	✓		✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓		
2. Report															
2.1 Enrollment report	✓		✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.2 Individual grade and progress stats	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 8 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์องค์ประกอบที่ 6 ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

องค์ประกอบที่ 6 ระบบความปลอดภัยและการ บำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สนับสนุน														
	Beshars (2000)	Dean (2002)	Paulsen (2002)	Morrison (2003)	Yildirim and et al. (2004)	Waterhouse (2005)	Munoz Merino & et al. (2006)	WCET (2006)	เนคเทค (2545)	ถนนพร เลขาจรัสแสง (2545)	สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545)	ศูนย์ รักษาเกียรติศักดิ์ (2546)	สำนักเทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้การสอน (2547)	พิทักษ์ แสนกล้า และ วรรณศิริ ละม้ายวรรณ (2547)	โครงการเรียนรู้แบบออนไลน์ แพ่ง สวาท. (2550)
1. Authentication : user - password	✓		✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓
2. Firewall							✓								
3. Course backup	✓														
4. Download & upload facilities	✓			✓	✓	✓	✓					✓			

2. กรณีศึกษาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 6 ระบบ

2.1 การพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในต่างประเทศและภายในประเทศ

ความเป็นมาของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พัฒนาการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาสู่ระบบการเรียนการสอนที่มีสถานะเช่นเดียวกับสถานศึกษาทั่วไป ความแตกต่างอยู่ที่มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) ดังนั้นระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์นับเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพราะเป็นระบบที่พัฒนาสำหรับจัดการและบริหารทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน สามารถสร้างสภาพแวดล้อม เปรียบเสมือนกับการเรียนในห้องเรียนปกติ เช่น สามารถตรวจสอบ (testing) การเข้าเรียน (login) ความก้าวหน้าในการเรียน (tracking) ระบบจัดการวิชา (course management system) เวลาที่เรียน (time) ชื่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียน (name list) การสมัครเรียน (register) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (discussion forum) การถามตอบ (question and answer) ระบบประเมินผล (evaluation system) ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ (electronic library) สำหรับค้นคว้า เอกสารอ้างอิง (resources) และระบบติวเตอร์ (tutoring system) ระบบพี่เลี้ยง (mentoring system) แต่ละองค์กรได้พัฒนาระบบของตนเอง และมีองค์กรสากลกำหนดมาตรฐานกลาง ทั้งในส่วนของระบบและมาตรฐานการสร้างเนื้อหา (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์, 2544) ในการที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนและผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนและ

การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาระบบในการจัดการเรียนการสอนมาใช้

ระบบดังกล่าวมีทั้งที่เป็นระบบเชิงพาณิชย์ที่ต้องเสียค่าบริการในการใช้งานรายปี (license) และระบบแบบการเปิดเผยรหัสโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาหรือเขียนโปรแกรม หน่วยงานสามารถนำมาปรับแต่งให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน ตัวอย่างระบบเชิงพาณิชย์ที่เป็นที่นิยมใช้แพร่หลายทั่วโลก เช่น Blackboard (<http://www.blackboard.com>), Lotus Learning Space (<http://www.lotus.com/lotus/offering3.nsf>), WebCT (<http://www.webct.com>) และ ATutor (<http://www.ATutor.ca>) เป็นต้น ระบบเชิงพาณิชย์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของคนไทย เช่น Education Sphere (<http://www.educationsphere.com>) หรือระบบที่พัฒนาโดยองค์กรภายในประเทศไทย เช่น Chula e-Learning System (<http://www.chulaonline.com>) ของศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย M@xlearn (<https://course.ku.ac.th>) ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ thai2learn (<http://www.thai2learn.com>) ของโครงการการเรียนรู้ออนไลน์ของ สวทช. และ VClass (<http://www.vclass.net/>) ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) เป็นต้น

2.2 ลักษณะและโครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 Blackboard (Blackboard Inc., n.d.)

โปรแกรม Blackboard ผลิตโดยบริษัท Blackboard Inc. โดยผู้ให้คำปรึกษาทางด้านการศึกษา 2 ท่านคือ Matthew Pittinsky และ Michael Chasen เป็นผู้ก่อตั้งบริษัทขึ้นในปี 1997 โดยลงทุนร่วมกับ Cornell University ในการผลิตโปรแกรมทางด้านการศึกษาออนไลน์ บริษัท Blackboard เป็นบริษัทที่สนใจลงทุนทางด้านสื่อและเทคโนโลยี ปัจจุบันมีการพัฒนาเป็น 2 แนวทาง คือ Blackboard Academic Suite และ Blackboard Commerce Suite

ลักษณะของโปรแกรม

โปรแกรมเป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดเวลา สถานที่ ผู้เรียน และผู้สอน สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ในรูปแบบต่างๆ เช่น การอภิปรายกลุ่ม การสนทนาตัวต่อตัว การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ, 2544:63) เป็นต้น

1. การเข้าสู่ระบบ (Login) เมื่อผู้ใช้เข้าไปใช้โปรแกรมต้องมีการระบุชื่อผู้ใช้โดยใส่ชื่อและรหัสผ่านส่วนตัว

2. เมื่อเข้าสู่ระบบ จะปรากฏข้อมูลของรายวิชา ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวิชาที่เปิดสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่จะใช้ในการออกแบบรายวิชา (สำหรับอาจารย์ผู้สอน) ในหน้าจอนี้สามารถค้นหา ชื่อผู้ใช้ ชื่อรายวิชาโดยเติมข้อความรวมทั้งสามารถเรียกดูข้อมูลข่าวสาร หรือขอความช่วยเหลือในการใช้โปรแกรม

โครงสร้างโปรแกรม

โครงสร้างโปรแกรมแบ่งออกเป็นส่วนที่โปรแกรมกำหนดขึ้นมาให้เองอัตโนมัติ ผู้ใช้โปรแกรมไม่สามารถแก้ไขได้ และส่วนของโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถปรับใช้ได้ โครงสร้างของโปรแกรม จะประกอบไปด้วย 3 คำหลัก คือ การจัดการสอน (instruction) การสื่อสาร (communication) และการประเมิน (assessment)

1. การจัดการสอน (Instruction) โปรแกรม Blackboard สามารถจัดการรายวิชาและปรับการสอนตามความต้องการของผู้เรียน

1.1 การจัดการรายวิชา (Course management) ผู้สอนสามารถเลือกประเมิน ประกาศหรือใช้เครื่องมืออื่นๆ ตามกิจกรรมของรายวิชาก่อนหน้านี้ หรือสามารถกำหนดเวลาเริ่มต้นหรือสิ้นสุดได้ โดยผู้สอนสามารถระบุวันที่ที่เริ่มต้นเรียนและวันสุดท้ายของการเรียนสำหรับรายวิชาต่างๆ ได้

1.2 เครื่องสร้างเนื้อหา (Content authoring) คุณลักษณะตามคำกล่าว WYSIWYG (What You See Is What You Get) สามารถใช้เครื่องมือแก้ไขหน้าจอล้ำกับโปรแกรมเวิร์ดโปรเซสเซอร์

1.3 Adaptive Release หมายถึงผู้สอนสามารถสร้างเส้นทางการเรียนโดยกำหนดเมื่อผู้เรียนเข้าเรียนเนื้อหา อภิปราย ประเมิน มอบหมายงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นๆ

1.4 สร้างประมวลรายวิชา (Syllabus builder) ผู้สอนสามารถอัปโหลดประมวลรายวิชาจากภายนอกหรือสามารถสร้างขึ้นประมวลรายวิชาและแผนการเรียนในโปรแกรมโดยสามารถออกแบบและพัฒนาได้ง่าย

1.5 หน่วยการเรียนรู้ (Learning Units) อนุมัติให้ผู้สอนสร้างบทเรียนตามลำดับและควบคุมผู้เรียนด้วยบทเรียนเหล่านี้

1.6 Course Cartridges[®] เนื้อหาและสื่อในรายวิชาที่อยู่ในรูปแบบ (format) ของ Blackboard โดยสื่อสามารถที่จะเพิ่มข้อมูล มัลติมีเดีย และคลังคำถาม

1.7 เครื่องมือการสอนและการเรียน ผู้สอนสามารถสร้างอภิธานศัพท์ เพื่อความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้เรียนและเจ้าหน้าที่ หรือผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือบันทึกเรียกว่า The Electric Blackboard[®]

1.8 การจัดการข้อมูลส่วนบุคคล สามารถให้เครื่องมือผู้เรียนและผู้สอนจัดการการทำงาน เช่น ปฏิทิน งานและข้อความ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารสามารถอนุมัติให้ผู้เรียนและหลักสูตรออนไลน์ ในภาคการศึกษาที่มีการจัดตารางเรียนในลักษณะการเรียนแบบร่วมมือและจัดกลุ่มสามารถทำงานแบบทีม

2.1 กระดานอภิปราย (discussion board) เป็นกลุ่มอภิปรายที่สามารถมองเห็นได้ทั้งวันที่อภิปรายและลำดับของการอภิปราย มีลักษณะคล้ายคลึงกับ Usenet newsgroup ที่เป็นการสนทนาผ่านตัวอักษร สามารถจัดลำดับข้อความ หรือสามารถนำเสนอลำดับการอภิปราย หรือที่เรียกว่า a thread are displayed in sequence ได้ สามารถทำได้ทั้งที่เป็นในรูปของข้อความตัวอักษรธรรมดา หรืออยู่ในรูปของ HTML ก็ได้ โดยผู้สอนสามารถกำหนดระดับของ involvement (การอ่าน การเขียน หรือการประกาศแบบไม่ระบุชื่อได้) สำหรับนักเรียน เครื่องมือนี้อนุญาตให้นักเรียนสามารถสร้างกลุ่มหรือหัวข้ออภิปรายได้ สามารถขยายความคิดหรือสามารถยกเลิกการชมการอภิปรายได้

2.2 โครงการกลุ่ม (Group Projects) สนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือ ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือจากผู้เรียนหลายๆ กลุ่ม กลุ่มสามารถแลกเปลี่ยนไฟล์ ในอภิปรายในห้องเรียนเสมือนและสามารถใช้อีเมลส่งข้อความสมาชิกในกลุ่ม

2.3 ห้องเรียนเสมือน / เครื่องมือการเรียนแบบร่วมมือ (Virtual Classroom / Collaboration Tool) สนับสนุนการเรียน ปฏิสัมพันธ์แบบประสานเวลา ด้วยข้อความ การสนทนา เติมรูปแบบในห้องเรียนเสมือน

3. การประเมิน (Assessment) สามารถให้ผู้สอนเป็นผู้นำในด้านเครื่องมือทดสอบผู้เรียน คุณลักษณะนี้เพิ่มประสิทธิภาพการประเมินผู้เรียนตามความสามารถ

3.1 การทดสอบและการสำรวจ (Assessments and Surveys) อนุมัติให้ผู้สอนประเมินออนไลน์ ได้ผลคะแนนอัตโนมัติ ทั้งนี้สามารถสร้างแบบทดสอบเก็บไว้ เรียกว่า test banks หรือคลังข้อสอบ

3.2 การมอบหมายงาน (Assignments) อนุมัติผู้สอนสร้างงาน ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะส่งงานโดยตรงซึ่งง่ายกับการจัดการสมุดคะแนนและการติดตาม

3.3 สมุดคะแนน (Gradebook) เก็บผลคะแนนจากกิจกรรมต่างๆ ของผู้เรียน

3.4 การรายงานและใช้เชื่อมโยงกับข้อมูลความก้าวหน้าของผู้ใช้ซึ่งเป็นมาตรวัดความสามารถ (performance dashboard) แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถเรียกดูเฉพาะเนื้อหาบางส่วน และเป็นข้อมูลสำหรับเรียนในรายวิชา

ด้านการจัดการ (Administration)

ระบบสามารถบริหารจัดการ ประกอบด้วย การปรับเปลี่ยนขนาดเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (server) สนับสนุนหลากหลายภาษา และมีโครงสร้างเปิดเผยและอำนวยความสะดวกในการบูรณาการเข้ากับระบบอื่นๆ

1. ขนาดของโปรแกรมกับองค์กร (enterprise scalability) รูปแบบของโปรแกรมมีความสามารถรองรับผู้ใช้ระบบ
2. ระบบสนับสนุนหลากหลายภาษา สามารถรองรับภาษายุโรปและจีน ญี่ปุ่น
3. มาตรฐาน รองรับมาตรฐานกลาง เช่น IMS, SIF SCORM และ NLN
4. Blackboard Building Blocks (Open APIs) ซึ่งเป็นโครงสร้าง เรียกว่า the Blackboard Building Blocks[®] เป็นชุดพัฒนาซอฟต์แวร์โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (free software development kit: SDK)
5. การบูรณาการระบบ (System Integration) ข้อมูลของโปรแกรม Blackboard และระบบบูรณาการสามารถสร้างโครงสร้างมีลักษณะเป็นบล็อก อนุมัติให้สถาบันบูรณาการระบบข้อมูลผู้เรียน โครงสร้างระบบ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องเบื้องหลัง

2.1.2 ATutor

ATutor เป็นโปรแกรมประเภทเปิดเผยรหัสโปรแกรม (Open Source) ซึ่งพัฒนาขึ้นเมื่อ ค.ศ. 2003 โดย The Adaptive Technology Resource Centre (ATRC) มหาวิทยาลัยโทรอนโต (Toronto University) ประเทศแคนาดา

ลักษณะโปรแกรม

ระบบนี้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยระบบและเทคโนโลยีที่เป็นแบบเปิดเผยรหัสโปรแกรม (open source) ดังนั้นในการนำไปใช้งานจึงไม่มีค่าใช้จ่ายในเรื่องซอฟต์แวร์ใดๆ นอกจากนั้น กลุ่มผู้พัฒนาได้จัดเตรียมแผนการพัฒนาปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง และจัดให้มีระบบสนับสนุนและช่วยเหลือไว้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบและพบว่าเป็นระบบที่ใช้งานง่าย มีเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียนค่อนข้างครบถ้วน (ขนิษฐา รุจิโรจน์, 2546: 6-7)

โครงสร้างโปรแกรม (สุณี รักษาเกียรติศักดิ์, 2546:7)

1. ระบบการจัดการผู้ใช้และการจัดการรายวิชา (user and course management) ATutor จะมีระบบจัดการรายวิชาที่สำคัญ ได้แก่ การแสดงรายการวิชาทั้งหมดที่อยู่ในระบบ (browse courses) การลงทะเบียนเพื่อใช้ระบบ (register) ซึ่งจะได้สถานะเป็นผู้เรียนเท่านั้น การเข้าสู่ระบบ/ออกจากระบบ (login/log-out) การขอเปลี่ยนสถานะเป็นผู้สอน (request instructor account) การลงทะเบียนเรียนวิชาต่างๆ ของผู้เรียน (enroll) การอนุมัติ

การลงทะเบียนเรียนแต่ละวิชาของผู้สอน (approval) สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการรายวิชาจะอยู่ที่ส่วนของ My Control Center

2. ระบบการทดสอบ (Testing System) เครื่องมือ My Test เป็นส่วนที่ผู้เรียนเข้าไปเพื่อทำแบบทดสอบและดูผลการทดสอบของตนได้ ซึ่งมีรูปแบบข้อคำถาม ให้เลือก 3 แบบ คือ multiple choice, True or False, open ended ระบบจะมีการตั้งค่าว่าจะให้สอบได้ตั้งแต่วัน-เวลาใด ถึงเวลาใด เมื่อผู้เรียนทำข้อสอบแล้วผู้สอนสามารถเข้าไปตรวจ ข้อสอบได้โดยถ้าเป็นแบบตัวเลือก (multiple choice) หรือ ถูกหรือผิด (True or False) ระบบจะตรวจให้อัตโนมัติ

3. ระบบการสื่อสาร (Communications หรือ Discussions) เครื่องมือที่ใช้สำหรับผู้เรียน สำหรับผู้เรียนที่เป็นสมาชิกและลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นๆ ผู้เรียนจะสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ได้แก่ เครื่องมือสื่อสาร เป็นส่วนที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นสื่อกลางเพื่อติดต่อกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นๆ โดยผ่านกล่องข้อความ กระดานอภิปรายและกระดานสนทนา

4. ระบบสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบ (Course Tracking) มีเครื่องมือ My Tracker เป็นส่วนที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปดูข้อมูลสถิติของตนเองเกี่ยวกับการเรียนในวิชานั้นได้ โดยมีการนำเสนอทั้งตัวเลขสถิติและนำเสนอด้วยกราฟ

5. ระบบจัดการเนื้อหาวิชา (Content Management) มีเครื่องมือ print complier ส่วนที่ผู้เรียนสามารถเลือกเฉพาะส่วนของเนื้อหา เพื่อการส่งพิมพ์อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องเลือกพิมพ์ทีละเพจ สำหรับผู้สอนระบบจะมีเครื่องมือที่เรียกว่า Content Editor ให้ใช้ ซึ่งผู้สอนจะต้องเรียนรู้การจัดรูปแบบด้วยภาษา HTML เล็กน้อย และยังมีเครื่องมือ File Manager (ในเมนู Tools) ให้ผู้สอนนำเอกสารประกอบการสอนในรูปแบบอื่น ๆ เช่น powerpoint, word document, pdf, หรือไฟล์รูปภาพต่าง ๆ ขึ้นระบบด้วย นอกจากนั้นแล้วยังมีระบบการประกาศข้อมูลข่าวสาร (Announcement) ในหน้าแรก (Homepage) ของวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบแบบออนไลน์ด้วย

2.1.3 Moodle (Dougiamas, n.d.)

เริ่มต้นที่ประเทศออสเตรเลีย โดยการพัฒนาจากงานวิจัย ของ Martin Dougiamas ตั้งแต่ ค.ศ. 1986 และเผยแพร่ เมื่อสิงหาคม ค.ศ. 2002 ให้บริการทางการค้าภายใต้ชื่อ Moodle Partner (Swiss Moodle Parther: mediagonal AG)

ลักษณะโปรแกรม

MOODLE ย่อมาจาก Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ลักษณะเปิดเผยรหัสโปรแกรม (Open Source) ภายใต้ GPL license ซึ่งสามารถนำมาติดตั้งได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ Linux และ Windows มีการทำงานใน

ลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Web-Server) และใช้ฐานข้อมูล MySQL และ ใช้ PHP ในการเขียนโปรแกรม

โปรแกรมสนับสนุนภาษาต่างประเทศมากกว่า 50 ภาษาในปัจจุบัน คือ Arabic, Catalan, Chinese (simplified and traditional), Czech, Danish, Dutch, English (UK and US versions), Finnish, French (France and Canadamersions), German, Greek, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Maori, Norwegian, Polish, Portuguese (Portugal and Brazil), Romanian, Russian, Slovak, Spanish, Swedish, Thai และ Turkish เป็นต้น

โครงสร้างโปรแกรม

ระบบจัดการการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการจัดการที่แตกต่างกันออกไปตามผู้ใช้ ซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารจัดการระบบ

1. ผู้สอน (Instructor) MOODLE จะทำหน้าที่ช่วยลดเวลาที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อการนำเสนอ โดยช่วยให้การจัดเก็บเนื้อหาและป้อนข้อมูลผ่านทางเว็บเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยในส่วนนำเข้าและจัดเก็บเนื้อหาข้อมูลนั้น ผู้สอนสามารถสร้างเนื้อหาของหลักสูตร กระดานเสวนา การบ้าน คำศัพท์ที่ใช้ในแต่ละหลักสูตร ตัวเลือกรายการ สัมมนา ห้องสนทนา แบบทดสอบและแหล่งข้อมูลได้รวมทั้งยังสามารถดูรายงานผลกิจกรรมได้ โดยองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ ผู้สอนสามารถที่จะเพิ่มเติม แก้ไขหรือลบออกจากรายวิชาที่สอนได้

นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้ประโยชน์จากระบบบันทึกติดตาม ตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้และระบบนี้ยังสามารถนำเสนอการเรียนการสอนในรูปแบบของไฟล์นำเสนอ (Microsoft PowerPoint) ไฟล์เอกสาร (Microsoft Word) ไฟล์วีดีโอ หรือไฟล์เสียงได้อีกด้วย

ผู้สอนยังสามารถที่จะสนทนากับผู้เรียนได้โดยตรง โดยทำการสนทนาผ่านห้องสนทนาที่ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ได้จัดเตรียมไว้ให้และยังสามารถออกข้อสอบ เพื่อใช้ในการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อีกด้วย และยังสามารถกำหนดช่วงระยะเวลาของแบบทดสอบหรือข้อสอบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาทำแบบทดสอบหรือข้อสอบ ตามวันเวลาที่กำหนดได้

2. ผู้เรียน (Student) ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนวิชาต่างๆ ที่ตนเองมีสิทธิ์เรียนได้ โดยผู้เรียนแต่ละคนสามารถใช้ห้องสนทนาเพื่อสอบถามกับอาจารย์ในกรณีที่มีข้อสงสัยต่าง ๆ และผู้เรียนสามารถที่จะทราบคะแนนจากการทำการบ้านหรืองานที่อาจารย์มอบหมายให้ทำได้ และสามารถทำแบบทดสอบ การบ้านหรือข้อสอบที่ผู้สอนจัดทำขึ้นได้ เพื่อเป็นการประเมินตนเองเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนมา รวมทั้งสามารถส่งการบ้านผ่านระบบนี้ได้เช่นกัน หากผู้เรียนมีข้อสงสัยในรายวิชาที่เรียนก็สามารถโพสต์ข้อความผ่านกระดานเสวนาได้ หรือหากต้องการติดต่อกับอาจารย์ผู้สอน ก็สามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงอาจารย์ผู้สอนได้เช่นกัน

3. ผู้บริหารจัดการระบบ (Administrator) ผู้บริหารจัดการระบบสามารถตั้งค่าหรือปรับเปลี่ยนค่าต่างๆ ของระบบได้ เช่น การตั้งค่าของเว็บไซต์ เช่น การเพิ่ม แก้ไข และลบส่วนประกอบต่างๆ ในระบบได้ รูปแบบเว็บไซต์ เช่น โทนสีของเว็บไซต์โดยระบบนี้จะมีโทนสีให้เลือกมากมาย ภาษาที่ใช้แสดง การจัดการเกี่ยวกับสมาชิก บันทึกการใช้งานเว็บไซต์ ระบบไฟล์ของเว็บไซต์ การจัดการองค์ประกอบต่างๆ อันได้แก่ กระดานสนทนา การบ้าน คำศัพท์ และอื่นๆ ซึ่งสามารถซ่อนหรือแสดงองค์ประกอบนั้นๆ ได้ รวมทั้งการสำรองข้อมูลของระบบ

2.1.4 TCU-LMS (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, ม.ป.ป.)

โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จึงได้จัดตั้งโครงการ Thailand Cyber University (TCU) ขึ้น เพื่อให้บริการ การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แก่ประชาชน ทุกระดับ ทุกอาชีพ ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา (Inter-University Network: UniNet) เพื่อสร้างโอกาสให้แก่ประชาชน เข้าถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้น และเพื่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ ดำเนินการส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาต่างๆ ในภาครัฐ ร่วมกันผลิตชุดวิชาบทเรียนออนไลน์ เพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกัน ตั้งแต่ปี 2540-2545 โดยมีชุดวิชาที่แล้วเสร็จ จำนวน 128 รายวิชา และภายในปีงบประมาณ 2548 จะมีชุดวิชาที่แล้วเสร็จอีก จำนวน 331 รายวิชา นอกจากนี้ยังมีการจัดทำสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์คุณภาพสูง (High Quality e-Courseware) ในวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ซึ่งจัดทำโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อนำไปสนับสนุนการสอนในห้องเรียนปกติ ให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

ลักษณะโปรแกรม

ในส่วนของระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ได้ให้ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้พัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ โดยจะมีส่วนของงานบริหารจัดการ บทเรียนออนไลน์ (Content Management System: CMS) และส่วนของงานบริหารจัดการการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน (Student Management System: SMS)

โครงสร้างโปรแกรม แบ่งโครงสร้างโปรแกรมเป็น 2 ส่วน

ส่วนประกอบหลัก

1. การลงทะเบียนเป็นผู้ใช้งานใหม่ (New User Registration) สำหรับผู้สอนที่จะทำการสร้างหลักสูตรขึ้นมา นั้น ต้องลงทะเบียนขอใช้ระบบก่อน
2. ข้อมูลรายวิชา (Course) หลังจากมีรหัสผู้ใช้ (User ID) แล้ว จะสามารถล็อกอินเข้าระบบเพื่อเพิ่ม / แก้ไขข้อมูลวิชาได้

3. ข้อมูลสารบัญเนื้อหาวิชา (Course outline) เป็นการกำหนดหัวข้อย่อย (Topic) ของวิชา
 4. การอัปโหลดไฟล์ (File upload) หลังจากทำการแบ่งหัวข้อ (Topic) แล้ว ก่อนที่เราจะจัดทำรายละเอียดเนื้อหาของแต่ละบท อาจจะต้องมีการแทรกไฟล์ประเภทต่างๆ ลงไปด้วย เช่น ไฟล์รูปภาพ หรือไฟล์สื่อต่างๆ เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น การอัปโหลดไฟล์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
 5. ข้อมูลเนื้อหาวิชา (Course Content) หลังจากแบ่งหัวข้อย่อย และเตรียมไฟล์ที่จะใช้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะเป็นการกำหนดรายละเอียดเนื้อหาของแต่ละหัวข้อย่อยซึ่งมีวิธีการทำ 2 วิธี
 6. ข้อมูลข้อสอบ (Exam) ที่เมนูหลัก (Main Menu) คลิกที่ Exam ในส่วนของ Course Management จะได้รายการข้อสอบ (Exam List) ที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายๆ กับ รายการวิชา (Course List)
 7. ข้อมูลส่วนข้อสอบ (Exam Part) หลังจากสร้างชุดข้อสอบเรียบร้อยแล้ว เราต้องมากำหนดส่วนข้อสอบว่าจะประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง และแต่ละส่วนข้อสอบนั้นเป็นข้อสอบประเภทใด (แบบเติมคำ แบบจับคู่ แบบตัวเลือก แบบถูกผิด)
 8. ข้อมูลรายละเอียดข้อสอบ (Exam Detail) หลังจากที่กำหนดส่วนข้อสอบเรียบร้อยแล้ว ก็ต้องพิมพ์เนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อ
 9. การผูกข้อสอบ (Binding Exam) เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้ว ต้องผูกข้อสอบกับหัวข้อย่อย ในเนื้อหาวิชา เพื่อให้นักเรียนมองเห็นข้อสอบและทำข้อสอบได้
 10. การกำหนดสิทธิ์ให้นักเรียนเข้าเรียน (Student Permission) นักเรียนทุกคนจะมองเห็นวิชาที่อาจารย์สร้างขึ้น และลงทะเบียนเรียนได้ อาจารย์เป็นคนอนุมัติสิทธิ์ในการเข้าเรียนโดยอนุมัติจากหน้า Student Permission
 11. รายงานการเข้าเรียน (Attendance Report) ผู้สอนสามารถติดตามการเข้าเรียนของนักเรียนได้จาก “รายงานการเข้าเรียน”
 12. รายงานการทำข้อสอบ (Exam Report) อาจารย์ติดตามผลการทำข้อสอบของนักเรียนได้จาก “รายงานการทำข้อสอบ”
 13. การแก้ไขข้อมูลส่วนบุคคล (My Info) อาจารย์สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนบุคคลได้ โดยคลิกที่ My Info ใน Main Menu
 14. การแก้ไขรหัสผ่าน (Change Password) อาจารย์สามารถแก้ไขรหัสผ่านได้ โดยคลิกที่ Change Password ใน Main Menu

ส่วนประกอบรอง

1. กระดานข่าว (webboard) และห้องสนทนา (chat room) นักเรียนและอาจารย์ในแต่ละวิชาสามารถถามตอบปัญหา หรือข้อสงสัยต่างๆ ของบทเรียนได้โดยผ่านเว็บบอร์ด แต่ละวิชามีเว็บบอร์ดเป็นของตัวเอง)
2. บอร์ดประกาศข่าว / กิจกรรม / การบ้าน (announcement) แต่ละวิชาจะมีบอร์ดประกาศข่าว บอร์ดนี้จะต่างกับกระดานข่าวตรงที่เฉพาะผู้สอนเท่านั้นที่มีสิทธิเขียนบอร์ดประกาศข่าว ข้อความที่โพสจะมีระยะเวลาที่กำหนดให้อยู่บนบอร์ด ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกในการค้นหาประกาศในแต่ละช่วงเวลา เช่น ประกาศในเดือนที่แล้ว ประกาศในเดือนนี้ ประกาศในสัปดาห์นี้ เป็นต้น
3. การกำหนดเกรด (grading) ในแต่ละวิชาผู้สอนสามารถนำคะแนนแบบทดสอบหลายๆ ชุดมารวมกัน เพื่อกำหนดเกรดตามที่ผู้สอนต้องการ เช่น A, B, C, D, F หรือ Fall, Pass, Good หรือ ไม่ผ่าน / ผ่าน เป็นต้น การกำหนดเกรด เริ่มจากเลือก“การกำหนดเกรด (Grading)” ในรายวิชา
4. การนำเข้า / ส่งออกข้อมูลเนื้อหาวิชา (Content import / export) ยึดมาตรฐาน SCORM แต่โปรแกรมสนับสนุนเพียงบางส่วน (ที่เป็นสาระสำคัญ) ของมาตรฐาน SCORM 1.2
5. การนำข้อสอบเก่ามาใช้ใหม่ (exam reuse) สามารถสร้างข้อสอบจากคลังข้อสอบ “นำข้อสอบเก่ามาใช้ (exam reuse)”
6. การนำเข้า / ส่งออกข้อมูลข้อสอบ (Exam import / export) การนำเข้า / ส่งออกข้อมูลข้อสอบมีไว้เพื่ออำนวยความสะดวกในการถ่ายโอนข้อสอบจากโปรแกรม ใช้เก็บข้อมูลข้อสอบ คือ XML ไฟล์ ซึ่งเก็บเฉพาะข้อความ ไม่รวมรูปภาพ วิดีโอ ฯลฯ ซึ่งต้องถ่ายโอนไฟล์เหล่านี้ไปอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ไฟล์ที่ใช้ในข้อสอบชุดต่างๆ ควรจะแยกเก็บให้เป็นระเบียบ เพื่อที่ว่าเมื่อทำการนำเข้า / ส่งออก (import / export) จะได้นำไฟล์ที่ใช้กับข้อสอบชุดนั้นไปติดตั้งได้ถูกต้อง
7. หลักสูตร (Curriculum) ผู้สอนอาจจะรวบรวมวิชา (courses) หลากๆ วิชาเพื่อประกอบกันเป็นหลักสูตร (Curriculums) ในเมนูหลัก (main menu)

2.1.5 M@xlearn (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ม.ป.ป.)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสำนักบริการคอมพิวเตอร์ ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือระบบจัดการการเรียนรู้ขึ้นมาชื่อว่า M@xLearn และทดลองใช้ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งแรกเมื่อปี 2543 ต่อมาได้ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และขยายการใช้งานไปสู่ระดับมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาอื่นๆ

ลักษณะของโปรแกรม

1. บริการงานทะเบียนประวัติ อาจารย์ นิสิต เจ้าหน้าที่อื่นๆ รายละเอียดข้อมูล คณะ ภาควิชา วิทยาเขต รวมถึงการจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน
2. บริการการสร้างเนื้อหาวิชาต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การนัดหมาย ห้องสนทนา กระดานข่าว
3. บริการนำเสนอเนื้อหารายละเอียดวิชาในรูปแบบของสื่อสมมติดิจิทัล เช่น HTML, MS Word, Power Point, Flash, 3D VRML, Java Applet, Movie, Sound
4. บริการสั่งและส่งการบ้าน พร้อมระบบเก็บคะแนน สามารถรองรับการบ้าน แบบอัตโนมัติในรูปแบบของสื่อดิจิทัลหลายประเภทเช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง
5. บริการสร้างระบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ
6. บริการระบบสร้างคะแนนจากการบ้าน การสอบย่อย
7. บริการระบบประเมินผลตอนสิ้นสุดภาคการศึกษา
8. บริการระบบจัดเก็บและเผยแพร่เอกสารงานวิจัย หนังสือ วิทยานิพนธ์

โครงการ

9. ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบอื่นๆ เช่น ระบบลงทะเบียน อีเมล

โครงสร้างโปรแกรม

1. M@x Profile ประกอบด้วย การจัดการบริการงานทะเบียนประวัติบุคคล การจัดการบริการโครงสร้างของสถานศึกษา ระบบฝากข้อความ
2. M@x Interactive ประกอบด้วย เครื่องมือสร้างปฏิสัมพันธ์ต่างๆ เช่น ประมวลวิชาออนไลน์ ปฏิทินรายวิชา เว็บบอร์ด ห้องสนทนา และกระดานข่าว
3. M@x Content ประกอบด้วย ระบบการจัดเก็บ สร้าง เรียบเรียงและแสดง เนื้อหาวิชา รองรับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท เช่น HTML, MS Word, PowerPoint, Flash, 3D VRML, Java Applet, Movie, Sound และอื่นๆ
4. M@x Homework ประกอบด้วย ระบบการสั่งและส่งการบ้านผ่านเว็บ ระบบเก็บคะแนน รองรับการสั่งและส่งงานแบบอัตโนมัติ พร้อมไฟล์แนบทุกประเภท
5. M@x Quiz ประกอบด้วย ระบบการสร้างแบบทดสอบ ปรนัย จับคู่ เติมคำ ถูกผิด ระบบตรวจเก็บคะแนน พร้อมแสดงผลเป็นแผนภูมิแบบอัตโนมัติ
6. M@x Grade ประกอบด้วย ระบบรวมคะแนนจาก M@x Homework และ M@x Quiz แบบอัตโนมัติ ผู้สอนสามารถใส่คะแนนการสอบอื่น ๆ พร้อม ระบบตัดคะแนนแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์อัตโนมัติ
7. M@x Publication ประกอบด้วย ระบบจัดเก็บและเผยแพร่เอกสารงานวิจัย หนังสือ วิทยานิพนธ์โครงการงานของอาจารย์และนิสิต

8. M@x DX ประกอบด้วย ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data Exchange) ระหว่าง M@xLearn กับระบบอื่นๆ M@x DX ทำให้ M@xLearn เชื่อมต่อข้อมูล กับระบบสารสนเทศอื่นๆ แบบไม่มีรอยต่อ (Seamless) ด้วยเทคโนโลยีของ Web Services

9. M@x Evaluate ประกอบด้วย ระบบการประเมินการสอนอาจารย์โดยนิสิต อาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดช่วงเวลา คำถาม และดำเนินการประเมินได้ทันที ไม่ต้องรอจนถึงเวลาใกล้สอบ

2.1.6 Education Sphere (บริษัท ชัม ชิสเท็ม จำกัด, ม.ป.ป.)

บริษัท ชัม ชิสเท็ม จำกัด บริษัทชั้นนำด้านการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทย พัฒนาขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2541 บริษัทฯ จึงได้พัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ชื่อ Education Sphere ขึ้นโดยมุ่งเน้นที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในการให้บริการการศึกษาของสถาบันการศึกษาไทย และขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับทุกคนในทุกสถานที่และทุกเวลา

ลักษณะของโปรแกรม

โปรแกรม Education Sphere ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในบริหารจัดการการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน หรือผู้ใช้กับแหล่งความรู้ (learning resources) โดยระบบจะช่วยในการจัดการการเรียนการสอน รวมถึงการสร้างข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน การบริหารจัดการบทเรียน (content management) ทั้งในด้านของเนื้อหาวิชาและแบบทดสอบ ระบบสามารถเก็บคะแนนและติดตามผลการเรียนของผู้เรียนได้ รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ต่างๆ ให้เกิดขึ้นโดยผ่านเครื่องมือสร้างปฏิสัมพันธ์ ในการเรียนรู้ทั้งในแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา และแบบร่วมมือซึ่งเปรียบเสมือนกับการจัดการของโรงเรียนบนอินเทอร์เน็ต เทียบเท่าหรือดีกว่าการบริหารการเรียน โดยมีห้องเรียนแบบปัจจุบัน ซึ่งผู้สอนมีหน้าที่ในการกำหนดเนื้อหาบทเรียน (content) ตลอดจนกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ ได้ด้วยตนเอง และผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาวิชาต่างๆ เหล่านั้นได้ตามความต้องการ (self learning)

โครงสร้างโปรแกรม

โครงสร้างของระบบแบ่งตามระดับแอปพลิเคชัน (System Architecture: Application Layer) ในระดับนี้เป็นเครื่องมือของระบบจัดการการเรียนรู้อ หรือ เรียกว่า Education Sphere Server แบ่งออกเป็นระบบย่อยตามภาระหน้าที่และการบริหารจัดการภายในสถาบัน

1. ระบบบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management) ระบบนี้มีเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการด้านหลักสูตรต่างๆ สามารถกำหนดโครงสร้างหลักสูตร กำหนดแผนการสอน กำหนดระยะเวลาในการเรียน กำหนดเงื่อนไขในการเรียนการสอนและค้นหา

รายวิชาผ่านระบบ อีกทั้งยังกำหนดผู้สอนหรือกลุ่มผู้สอนได้ ซึ่งการกำหนดหน้าที่ต่างๆ สามารถกำหนดผ่านระบบบนอินเทอร์เน็ต

2. ระบบบริหารการสร้างและจัดการเนื้อหา (Content Management) ระบบนี้มีเครื่องมือที่ช่วยการสร้างโครงสร้างและบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถรองรับสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น HTML Flash/Shockwave ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ สตรีมมิ่ง ไฟล์ pdf ไมโครซอฟต์ออฟฟิศ ตลอดจนการรองรับซิงโครไนซ์ (Synchronize) กับ ซีดีรอม

3. ระบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ (Interactive Tools Management) ระบบนี้มีเครื่องมือ ที่ช่วยในการ สนับสนุนการเรียนการสอน ที่สร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มผู้ใช้ระบบ ด้วยกันโดยมีทั้งการศึกษาด้วยตนเอง (Asynchronous Learning) การศึกษาเสมือนหนึ่งอาจารย์อยู่ในห้องกับผู้เรียน (Synchronous Learning) และการเรียนแบบกลุ่ม (Collaborative Learning)

4. ระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Management) ระบบนี้มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถทำการเรียนการสอนผ่านจอคอมพิวเตอร์ โดยแทนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนในห้องเรียนในปัจจุบัน ซึ่งจะช่วยให้การสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ทันที อีกทั้งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความต้องการ ที่ไหน และเวลาใดก็ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนในรูปแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center)

5. ระบบติดตามประเมินผลเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Evaluation Tools) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดผลผู้เรียน โดยผู้สอนสามารถติดตามการเข้าชั้นเรียน ผ่านรายงานของระบบรวมไปถึงการสอบวัดผล ซึ่งมีข้อสอบในรูปแบบต่างๆ ให้เลือก เพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับอาจารย์ผู้สอน รวมทั้งการประมวลผลที่สามารถแสดงรายงานออกมาในรูปแบบของแผนภูมิ หรือ กราฟ เพื่อให้สามารถแสดงผลความก้าวหน้าของการเรียนรู้ในแบบการเรียนรู้แบบทดสอบด้วยตนเองหรือการทดสอบโดยผู้สอน เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงทั้งก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อเป็นมาตรวัดให้ทั้งผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้สอนในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

6. ระบบการจัดเก็บค่าลงทะเบียนและจัดสรรรายได้ตามสิทธิ์ (Right & Fee Management) เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการจัดการด้านการเงินและสิทธิประโยชน์ของทั้งผู้สอนและหน่วยงาน ซึ่งเป็นการรองรับการขยายตัวในเรื่องของรายได้เชิงบริการทางวิชาการ

ตารางที่ 9 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)

องค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	Moodle	ATutor	Blackboard	M@xlearn	TCU-LMS	Education Sphere
1. Communication Tools						
1.1 Synchronize						
1.1.1 Chat Room	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.1.2 Audio Conference			✓			
1.1.3 Video Conference			✓			
1.2 Asynchronize						
1.2.1 Announcement	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2.2 Whiteboard			✓			
1.2.3 Discussion board	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2.4 Message	✓	✓	✓			
1.2.5 e-Mail		✓	✓	✓	✓	✓
1.2.6 Blogs	✓		✓			✓
1.2.7 RSS Feeds	✓		✓			
2. Productivity Tools						
2.1 Student Profile	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.2 Bookmark			✓			
2.3 Calendar	✓		✓	✓		✓
2.4 Glossary	✓	✓	✓			✓
2.5 Tags	✓		✓	✓		
2.6 Digital Dropbox / Personal area / Storage	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.7 Search within course	✓	✓	✓	✓		
2.9 Reference resource: online journal, articles, library services	✓	✓	✓	✓	✓	
2.10 Tutorial			✓			
2.11 Work Offline / Synchronize / Content Package Viewer			✓			
2.12 Help: FAQs, Video, Contact administrator by phone and e-Mail, Manual		✓	✓		✓	✓

ตารางที่ 9 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System) (ต่อ)

องค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	Moodle	ATutor	Blackboard	M@xlearn	TCU-LMS	Education Sphere
3. Student Involvement Tools						
3.1 Groupwork	✓	✓	✓	✓	✓	
3.2 Student community building	✓	✓	✓		✓	
3.3 Self-assessment			✓			
3.4 Student Portfolio			✓			
3.5 Wiki	✓					

ตารางที่ 10 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	Moodle	ATutor	Blackboard	M@xlearn	TCU-LMS	Education Sphere
1. Curriculum Management tools - Performance objective - Goal - Evaluation plan - Instructional strategies - Materials - Task			✓		✓	✓
2. Course syllabus			✓	✓	✓	
3. Instructional Design Tools	✓	✓	✓	✓		

ตารางที่ 11 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	Moodle	ATutor	Blackboard	M@xlearn	TCU-LMS	Education Sphere
1. Administration tools						
1.1 Instructor Profile			✓			
1.2 Course Information - Objective - Summary - Prerequisite - Notes			✓		✓	
1.3 Teacher assistant /Staff			✓			
1.4 Course authorization: Enrollment withdraw	✓	✓	✓	✓		✓
1.5 Students Lists / Roster / Email lists		✓	✓			
2. Course delivery tools						
2.1 Courses catalogue	✓	✓	✓		✓	
2.2 Course Map / index / Site map		✓	✓			✓
2.3 Course documents	✓	✓	✓			
2.4 Automated testing and scoring			✓			
2.5 Instructor Help desk/ Handbook/Manual		✓	✓			
3. Content Management tools						
3.1 Course creation, duplication and deletion	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.2 Authoring tools/Content editor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.3 Course Templates	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.4 Course backup and store	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.5 Export - Import Content	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.6 Instructional Standards Compliance	✓	✓	✓			
3.7 Repository / File Manager / Content Sharing / re-useable	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 12 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	Moodle	ATutor	Blackboard	M@xlearn	TCU-LMS	Education Sphere
1. Test Manager						
1.1 Quiz / Test	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2 Survey / poll	✓	✓	✓	✓		
2. Grade tools						
2.1 Criteria	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 13 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	Moodle	ATutor	Blackboard	M@xlearn	TCU-LMS	Education Sphere
1. Tracking Statistic						
1.1 Login – Logout statistic	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.2 Student access tracking	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1.3 Webpage access tracking	✓	✓	✓			✓
1.4 Gradebook	✓	✓	✓			✓
1.5 Course activity and individual progress plans	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Report						
2.1 การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph)						
- Enrollment report	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- Individual grade and progress stats	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 14 ตารางสังเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 6 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

องค์ประกอบที่ 6 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	Moodle	ATutor	Blackboard	M@xlearn	TCU-LMS	Education Sphere
1. Authentication : user - password	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Antivirus	✓					
3. Course backup	✓	✓	✓			
4. Download & upload facilities			✓	✓	✓	

3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนหนึ่งที่สำคัญมากที่สุดของการพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ บทเรียนที่ออนไลน์บนระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นควรพิจารณาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนบนเว็บ และทฤษฎีออกแบบการเรียนการสอนในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

3.1 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียนบนเว็บ (Web based Instruction Theory)

ในการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีประสิทธิภาพนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ เช่น

Dillon (1997 อ้างถึงใน Khan 1997: 221-224) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน

2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำ มาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด

3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด

4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจน แน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

Pernici และ Casati (1997 อ้างถึงใน Khan, 1997: 246) ได้แยกย่อยกระบวนการออกแบบออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้ กิจกรรมต่างๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน

3. เป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่างๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล

4. เป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่มีในแต่ละหน้า

Quinlan (1997 อ้างถึงใน ชีรพงษ์ เอี่ยมยัง, 2548: 37) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของผู้เรียน

2. การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม

3. ควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา

4. การวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ

5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนโครงเรื่อง

Bailey and Blythe (1998) เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการ นำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา

2. การวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือเริ่มจากหน้าแรกไปสู่หน้าต่อๆ ไป โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับความสำคัญของข้อมูลลดหลั่นกันลงมาเป็นชั้นๆ และโครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน
3. เขียนแผนผังโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้าไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง วิดิทัศน์ และกราฟิก

Khan (1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้
2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรมนีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

Jones และ Farquar (1997 อ้างถึงใน Khan, 1997: 241-242) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหาไม่มีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไปอาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้
2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้วเช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกค่า

หรือข้อความใดๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะของบุ๊กมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้เรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้ใช้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วนมีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้ใช้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

สำหรับในประเทศไทยได้กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บไว้หลายท่าน เช่น

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2540 อ้างถึงใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2544) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนบนเว็บควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Virtual Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิตและการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

บุญเรือง เนียมหอม (2540) เสนอขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยกำหนดเหมาะสมกับเวลา การเรียนการสอนบนเว็บควรมีเส้นทางในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ซับซ้อน และซ้ำซ้อนหลายทาง

2. กำหนดองค์ประกอบความรู้ เป็นการกำหนดความรู้ย่อยที่เป็นส่วนประกอบของความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ ในการออกแบบต้องแน่ใจว่าต้องได้องค์ประกอบของความรู้ที่เป็นตัวแทนทุกมิติของขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน

3. กำหนดสาระและแนวคิด เป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมาย การออกแบบ และวิธีการนำเสนอ โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบ

4. เชื่อมโยงหัวข้อความรู้เข้าด้วยกัน โดยการเชื่อมแบบหลายทาง (Multiple paths) การเชื่อมโยงนี้ทำให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจถึงความต่อเนื่องของความรู้ในหัวข้อต่างๆและได้ภาพรวมของขอบเขตความรู้ทั้งหมด

5. จัดเตรียมแนวทางสำรวจความรู้แก่ผู้เรียน เป็นการออกแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสร้างวัตถุประสงค์เพื่อค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยวัตถุประสงค์ดังกล่าวไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบการเรียนการสอนก็ได้ โดยเสนอเครื่องมือต่างๆให้กับผู้เรียนเพื่อสำรวจและประเมินความรู้ของตนเอง

6. กระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนตรวจสอบตนเอง ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางที่จะตรวจสอบตนเองหลังจากที่สามารถเลือกหรือกำหนดการค้นคว้าด้วยตนเองมาแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนนั้นทราบว่าตนเองนั้นบรรลุวัตถุประสงค์แล้วหรือไม่ ผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบเครื่องมือดังกล่าวให้กับผู้เรียน

สันติ วิจักขณาลัญญ์ (2546) สรุปการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนต้องมีการ

กำหนดจุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง พร้อมทั้งเนื้อหาสาระโดยไม่คำนึงถึงเนื้อหาสนับสนุนอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นการยืดหยุ่นกับผู้เรียน สามารถเลือกศึกษาตามความสนใจ แต่อาจจัดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสนับสนุนการเรียนเพื่อจุดประสงค์หลัก โดยการเชื่อมโยงเนื้อหาต่างๆ แบบภายในและใช้เนื้อหาของกลุ่มผู้สอนอื่นๆ ที่ได้ตรวจสอบแล้วว่า จะให้เนื้อหาที่เป็นประโยชน์สนับสนุนเนื้อหาหลักและทำการเชื่อมโยงไปสู่ภายนอกได้ สามารถเลือกและควบคุมเนื้อหา จุดหมายปลายทางของการสอนจึงมีผลออกมาที่แตกต่างกันไปแต่ละคน

2. เนื้อหาสาระ การนำเสนอจุดประสงค์การเรียนการสอนควรคำนึงถึงความสัมพันธ์ของ 3 ตัวแปรหลักคือ เนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์และผู้เรียน กล่าวคือ การเรียนที่เน้นจุดประสงค์เพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอ แต่ต้องเป็นวิธีที่ยืดหยุ่นและเอื้อต่อการติดตามประสบการณ์ของผู้เรียนด้วย การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮเปอร์มีเดียและเชื่อมโยง ซึ่งมีการเชื่อมโยงแบบไม่เป็นลำดับอาจทำให้ผู้เรียนสับสน ดังนั้นเมื่อเข้าสู่ข้อมูลและการเชื่อมโยงหลายชั้น ควรใช้ผังมโนทัศน์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาหนึ่งไปยังเนื้อหาหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานของความคิดของการใช้พื้นที่ความรู้อย่างหนึ่งเพื่อเนื้อหาใหม่ เพื่อการเรียนแบบต่อยอดและสังเคราะห์ความรู้ขึ้นใหม่

3. แรงจูงใจต่อการเรียน การออกแบบบนจอภาพให้ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลและง่ายต่อการติดตามทั้งในแง่เนื้อหาสาระและองค์ประกอบเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างแรงจูงใจของผู้เรียน อย่างไรก็ตามการนำเสนอเนื้อหาที่ง่ายต่อการติดตามก็ต้องแฝงไปด้วยการทำทลายความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน นอกจากแรงจูงใจจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์โดยผู้สอนแล้ว แรงจูงใจต่อเนื้อหาก็ยังได้จากการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนอื่นด้วย

4. รูปแบบการจัดชั้นเรียน การเรียนผ่านเครือข่ายมีลักษณะเด่นที่แตกต่างจากการเรียนตามปกติ คือ นอกจากผู้เรียนจะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แล้วยังมีโอกาสที่จะสื่อสารกับผู้เรียนร่วมชั้นเดียวกันหรือสื่อสารกับผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหานั้น ซึ่งจะก่อให้เกิดพัฒนาการการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบการสร้างเป็นชุมชนเสมือนจริงโดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5. ยุทธวิธีการสอน การเรียนที่มุ่งเน้นเนื้อหาจากผู้สอนและเนื้อหาข้อมูลจากการโต้ตอบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นอาจส่งผลเสียหายหลายประการ เช่นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ จะสนับสนุนการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยคุณสมบัติของเครือข่ายได้อย่างเต็มรูปแบบ จากสถานการณ์นี้ยุทธวิธีการสอนบนเครือข่ายที่ออกแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจึงให้ความสำคัญของการสอนที่เน้นบทบาทของผู้เรียน เทคนิคการสอนที่พบว่าเอื้อต่อการเรียนแบบนี้ เช่น การเรียนแบบค้นพบ แบบบทบาทสมมติ แบบโครงการร่วมบทบาทผู้สอนจึงมีแนวโน้มเปลี่ยนไปเป็นผู้ที่แนะนำทาง ชี้นำวิธีการเรียน เป็นพี่เลี้ยง ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่การเรียนรู้และเป็นผู้เรียนรู้ที่สามารถพึ่งตนเองและตรวจสอบตนเองได้

การประเมินผล ในการประเมินผลแบบเนื้อหาโดยได้รับการป้อนกลับจาก คอมพิวเตอร์หรือโดยให้ผู้สอนประเมินผลป้อนกลับและชี้แนะเป็นรายบุคคลยังไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ดังนั้นการประเมินผลควรมีแนวทางของให้ผู้เรียนมีโอกาส ตรวจสอบและประเมินตนเองกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เทคนิคและวิธีการของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

อักษรา แสงอร่าม (2543:38-39) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีประสิทธิภาพ มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอนซึ่ง เปรียบเสมือนเป็นหัวใจของการเรียนการสอน ผู้สอนที่ต้องการจะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บ มาใช้ในการเรียนการสอนมักจะประสบกับปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบ และการพัฒนาเว็บเพจที่ เหมาะสม Khan (1997, อ้างถึงใน อักษรา แสงอร่าม, 2543:38-39) กล่าวว่า การพัฒนาการเรียน การสอนผ่านเว็บควรต้องคำนึงถึงรูปแบบที่เหมาะสมก่อนนำการเรียนการสอนออกมาใช้งานจริง รูปแบบที่เหมาะสมของการเรียนการสอนผ่านเว็บแต่ละรูปแบบก็มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างของรูปแบบจะทำให้ผู้เรียนได้รับ ประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไปเช่นกัน

Hannum (1998, อ้างถึงใน อักษรา แสงอร่าม, 2543:38-39) ได้กล่าวถึงปัจจัยหลัก 4 ประการที่ควรคำนึงเมื่อต้องการจะพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บคือ

1. เวลา เวลาที่ใช้ในการพัฒนาควรมีระยะเวลาเหมาะสม รูปแบบการเรียนการสอนผ่าน เว็บแต่ละรูปแบบ ควรใช้เวลาในการพัฒนาที่แตกต่างกันออกไป รูปแบบห้องสมุดอาจใช้ ระยะเวลาในการพัฒนาน้อยกว่า รูปแบบ หนังสือเรียนหรือห้องเรียนเสมือน หากต้องการพัฒนา รูปแบบการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์การสอน หรือรูปแบบห้องเรียนเสมือนนั้นก็ต้องใช้ ระยะเวลายาวนานอีกทั้งเรื่องของเงินทุนที่ใช้หากระยะเวลา ในการพัฒนามีมาก เงินทุนที่ใช้ย่อม ที่จะมากตามเช่นเดียวกัน

2. ผู้เรียน ผู้เรียนสำหรับการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นประเด็นที่ผู้ออกแบบการเรียน การสอนจะต้องตัดสินใจ และพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียน หากผู้เรียนที่มีความรู้ ในเรื่องที่จะเรียนมาก่อนล่วงหน้า อีกทั้งมีแรงจูงใจที่อยากเรียน รูปแบบห้องสมุดย่อมเป็น รูปแบบที่เหมาะสม กับพวกเขาในกรณีนี้หากเปลี่ยนรูปแบบการสอนเป็นรูปแบบการสอนที่มี ปฏิสัมพันธ์ย่อมจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด หากผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม หรือมีกิจกรรมที่สมบูรณ์ กับกลุ่มการใช้รูปแบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์หรือรูปแบบ ผสมผสานย่อมเป็นรูปแบบที่เหมาะสม (Hedberg, Brown and Arrighi, 1997, อ้างถึงใน อักษรา แสงอร่าม, 2543:38-39) ในสถานการณ์เช่นนี้หากเลือกรูปแบบห้องสมุดหรือรูปแบบหนังสือ เรียน ให้แก่ผู้เรียนย่อมจะไม่เหมาะสมอย่างแน่นอน

3. จุดประสงค์ในการสอน จุดประสงค์ในการสอนมีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ เช่นกัน ผู้สอนต้องพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายของการสอนเป็นการถ่ายทอดข้อมูลหรือสอนทักษะทางปัญญา เช่น การแก้ปัญหาหรือไม่ รูปแบบหนังสือเรียนเป็นการถ่ายทอดข้อมูลที่ดีที่สุดแต่ไม่เหมาะสมกับการสอนการแก้ปัญหา รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับการสอนหรือรูปแบบผสมผสาน ย่อมจะเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุดสำหรับการสอนการแก้ปัญหา

4. ประโยชน์ที่ได้จากผู้สอน การสอนบางรูปแบบผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับประโยชน์จากการเกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน เช่น รูปแบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากการสื่อสารกับผู้สอนและได้รับประโยชน์จากผู้สอนตามสมควรการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บจำเป็นต้องตระหนักถึงปัจจัยหลายๆ ด้าน เมื่อผู้สอนตัดสินใจเลือกรูปแบบการเรียนการสอนหลายๆ รูปแบบที่มีอยู่ก็ต้องพิจารณาถึงความยืดหยุ่นที่จะนำรูปแบบแต่ละรูปแบบมาใช้ในการเรียนการสอนด้วย

กิจกรรมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

วิชุดา รัตนเพียร (2545) ให้ความเห็นของกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าสามารถนำลักษณะการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายประเภทมาใช้ในการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งได้แก่

1. การอภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น หรือ discussion
2. กิจกรรมการสมมติบทบาท หรือ role play
3. กิจกรรมกรณีศึกษา หรือ case study
4. กิจกรรมแบบฝึกหัดหลังการเรียน รวมทั้งการมอบหมายงานภายหลังการเรียน
5. กิจกรรมการนำเสนอเนื้อหา e-Lecture
6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (collaboration)
7. กิจกรรมการสนทนา หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งสามารถแสดงเป็นตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน การนำประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บและข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม (วิชุดา รัตนเพียร, 2545) ดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอนและการนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเว็บ

กิจกรรม การเรียนการสอน	การประยุกต์ใช้ ในการสอนบนเว็บ	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
1. การอภิปรายหรือ แสดงความคิดเห็น (Discussion)	การใช้โปรแกรมสนทนา (Chat), การใช้กระดาน สนทนา (Webboard)	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดกิจกรรมสนทนา (Chat) - ผู้สอนจะต้องกำหนดตารางเวลาร่วมกิจกรรม สนทนา (Chat) สำหรับผู้เรียน โดยอาจแบ่งเป็น กลุ่มๆ เพราะหากมีผู้ร่วมสนทนาครั้งละมากๆ อาจ ทำให้ยากต่อการควบคุมและการจัดกิจกรรมสนทนา (Chat) - ผู้สอนควรกำหนดหัวข้อเรื่องของการสนทนาโดยควร แจ้งให้ผู้เรียนทุกคนได้ทราบกันล่วงหน้าเพื่อให้ ผู้เรียนได้เตรียมตัวเพื่อร่วมสนทนาได้อย่างมี ประสิทธิภาพ - ผู้สอนนำเสนอประเด็นหรือหัวข้อที่ต้องการให้ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นไว้บนกระดานสนทนา (Webboard) ก็ได้ ซึ่งผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ ละคนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือร่วมแสดง ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นนั้นๆ
2. กิจกรรมบทบาท สมมติ (Role Play)	การใช้โปรแกรมสนทนา (Chat), การใช้กระดาน สนทนา (Webboard)	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนควรกำหนดบทบาทที่ต้องการให้ผู้เรียนร่วม กิจกรรมบทบาทสมมติล่วงหน้าและควรให้ผู้เรียนได้ มีโอกาสเตรียมตัว เมื่อเข้าสู่กิจกรรมสนทนา (Chat) ผู้เรียนแต่ละคนสวมบทบาทที่ตนเองถูกกำหนดให้ เป็น - ผู้สอนสามารถนำเสนอบทเรียนและ สภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้เรียนแต่ละ คนจะถูกกำหนดให้มีบทบาทที่ต่างกันแต่ส่วนใหญ่ แล้วบทบาทที่ผู้เรียนได้รับจะเป็นบทบาทที่คล้าย สถานการณ์จริงซึ่งแต่ละคนจะต้องร่วมมือกัน แก้ปัญหาในสถานการณ์นั้นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ให้
3. กิจกรรมกรณีศึกษา (Case Study)	การใช้โปรแกรมสนทนา (Chat), การใช้กระดาน สนทนา (Webboard)	<ul style="list-style-type: none"> - เช่นเดียวกับกิจกรรมการอภิปรายและบทบาท สมมติ ผู้สอนควรนำเสนอรายละเอียดของกรณีและ ประเด็นที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาล่วงหน้า เมื่อ ถึงเวลาสนทนา (Chat) ผู้เรียนจะได้มีความพร้อมใน การแสดงความคิดเห็นหรือร่วมให้คำปรึกษา - ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการโต้ตอบกันทางอีเมลเพื่อ ปรึกษาหารือกันเป็นการส่วนตัว

กิจกรรม การเรียนการสอน	การประยุกต์ใช้ ในการสอนบนเว็บ	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
4. กิจกรรมแบบฝึกหัด หลังการเรียน รวมทั้ง การมอบหมาย ภายหลังการเรียน	การใช้โปรแกรมสนทนา (chat), การใช้กระดาน สนทนา (webboard), การ ใช้อีเมล (e-Mail)	เมื่อผู้เรียนร่วมทำกิจกรรมการเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนจะจัดกิจกรรมทบทวนหรือประเมินความ เข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน ซึ่งผู้สอน อาจใช้กิจกรรมการสนทนา (chat) กระดานสนทนา (webboard) หรือให้ผู้เรียนส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ทางอีเมลก็ได้
5. กิจกรรมการ นำเสนอเนื้อหา (e-Lecture)	WWW, การใช้โปรแกรม สนทนา (chat), การใช้ กระดานสนทนา (webboard), อีเมล (e-Mail)	- กิจกรรมการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ หรือบทเรียนบนเว็บนี้ นอกจาก ผู้สอนจะนำเสนอเนื้อหาส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ ศึกษาแล้ว ยังต้องนำเสนอหรือแนะนำวิธีหรือ ขั้นตอนการเรียนและการร่วมทำกิจกรรมร่วมกับ ผู้เรียนคนอื่นๆ อีกด้วย การนำเสนอเนื้อหาที่ผู้สอน ส่วนใหญ่นำเสนอผ่านบริการ WWW ซึ่งสามารถ นำเสนอได้ในรูปแบบของข้อความ เสียงบรรยาย ประกอบรูปภาพหรือแม้กระทั่งแฟ้มวีดิทัศน์ ประกอบการเรียน ทั้งนี้ผู้สอนต้องพิจารณาถึงความ ถูกต้องและเหมาะสม ส่วนการนำเสนอเนื้อหาของ การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น ควรหลีกเลี่ยง การนำเสนอเนื้อหาจำนวนมาก ๆ แนวทางการจัดกิจกรรม e-Lecture 1. ควรจัดแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาที่ต้องการ นำเสนอตามความเหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการ นำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความที่ละมาก ๆ เมื่อจัด หมวดหมู่ของเนื้อหาแล้วใช้วิธีการนำเสนอเนื้อหา เป็นประเด็น ๆ โดยการให้ผู้เรียนเลือกคลิกประเด็น ข้อความเพื่อ Link เข้าไปศึกษาหรือค้นคว้าตาม เนื้อหาที่ผู้สอนจัดหมวดหมู่ไว้ตามแนวคิดแบบ hypertext หรือ hyperlink 2. ในกรณีที่ผู้สอนไม่อาจหลีกเลี่ยงการนำเสนอ เนื้อหาที่เป็นข้อความที่ละมาก ๆ ได้ควรใส่เครื่องหมาย หรือปุ่มที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถพิมพ์เนื้อหา เหล่านั้นออกมาเป็นเอกสารสำหรับอ่านประกอบได้ ทั้งนี้เนื่องจากการอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นาน ๆ อาจทำให้เกิดความน่าเบื่อและเป็นการทรมาน สุขภาพทางสายตาอีกด้วย

กิจกรรม การเรียนการสอน	การประยุกต์ใช้ ในการสอนบนเว็บ	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
		<p>3. ควรเลือกใช้ภาพหรือเสียงประกอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพแวดล้อมของการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน การใช้สื่ออื่นๆประกอบบทเรียนจะช่วยทำให้การเรียนการสอนนั้นมีความน่าสนใจและช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามหากผู้สอนเลือกใช้สื่อประกอบที่ไม่เหมาะสมอาจกลายเป็นอุปสรรคในการเรียนได้ เช่น หากการใช้สื่อประกอบที่มีหน่วยความจำมาก ๆ อาจทำให้การรับ ส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตช้าลง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความรำคาญกับผู้เรียนได้</p>
<p>6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning)</p>	<p>การใช้โปรแกรมสนทนา (chat), การใช้กระดานสนทนา (webbord), อีเมล (e-Mail)</p>	<p>ผู้สอนควรพิจารณาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนแบบร่วมมือคือการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกันสืบค้นหรือค้นคว้าเพิ่มเติมรวมทั้งการทำงานร่วมกันอย่างเป็นทีม</p> <p>แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือบนเว็บ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้อีเมลเป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน <ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนสามารถรับ-ส่งจดหมายถึงผู้เรียนเพื่อติดตามผลการเรียนของผู้เรียนหรือเพื่อมอบหมายงานให้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มผู้เรียน - ผู้เรียนสามารถใช้อีเมลในการติดต่อกับผู้สอนเพื่อซักถามข้อสงสัยที่อาจมี หรือใช้ อีเมลเพื่อรายงานความก้าวหน้าในการเรียนของตน - ใช้อีเมลในการสื่อสารไปยังผู้เรียนคนอื่นๆในการร่วมกันทำกิจกรรมการติดต่อด้วย อีเมลช่วยทำให้การรับ-ส่ง ข้อมูลและข่าวสารมีความสะดวกและรวดเร็ว 2. การใช้โปรแกรมสนทนา (chat) แบบประสานเวลา (synchronous) <ul style="list-style-type: none"> - ด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตช่วยให้ผู้ที่อยู่บนระบบเครือข่ายพร้อมกันสื่อสารกันได้แบบทันทีทันใด (real time) ถึงแม้ว่าผู้สอนและผู้เรียนจะอยู่กันคนละสถานที่ ก็สามารถพูดคุยหรือสื่อสารกัน

กิจกรรม	การประยุกต์ใช้	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน	ในการสอนบนเว็บ	ได้เนื่องจากการ chat ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกันด้วยการพิมพ์ข้อความแล้วยังสามารถสื่อสารด้วยการพูดคุยผ่านไมโครโฟนและกล้องดิจิทัลเพื่อให้สามารถได้ยินเสียงและมองเห็นกันได้อีกด้วย นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถจัดประกอบการเรียนให้ผู้เรียนดูได้อีกด้วย
7. กิจกรรมการสนทนาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญ	การใช้โปรแกรมสนทนา (chat), การใช้กระดานสนทนา (webboard), อีเมล (e-Mail)	- กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บลักษณะนี้เป็น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สอบถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องต่างๆซึ่งในบางครั้งผู้สอนเองอาจไม่มีความชำนาญในเรื่องนั้นๆ ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ความกว้างขวางมากยิ่งขึ้น - ผู้สอนอาจจัดช่วงเวลาพิเศษแล้วเชิญผู้เชี่ยวชาญให้เข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อมๆกันเพื่อให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัยหรือให้ผู้เชี่ยวชาญ บรรยายพิเศษแก่ผู้เรียนก็ได้

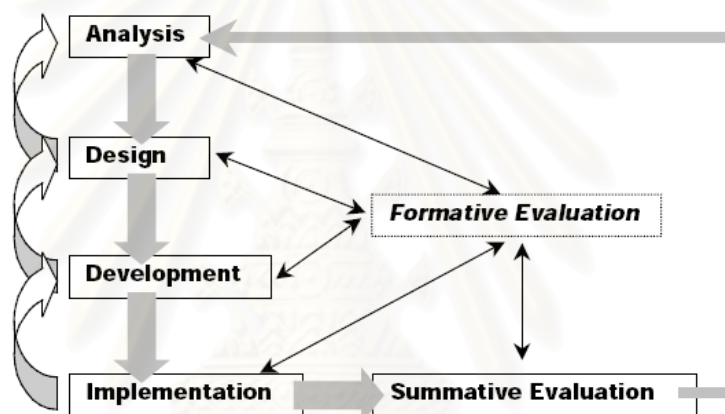
กล่าวโดยสรุปจากนักการศึกษาที่กล่าวมานั้น กิจกรรมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมนำเสนอเนื้อหา
2. การอภิปรายในส่วนของความรู้ที่เกี่ยวข้อง
3. มีการระดมสมองในการทำกิจกรรมต่างๆ
4. มีการกำหนดงานจากผู้สอนแก่ผู้เรียน
5. แลกเปลี่ยนความรู้ทั้งแบบคู่และมากกว่านั้น
6. กิจกรรมกรณีศึกษา
7. มีกิจกรรมการฝึกปฏิบัติผ่านเว็บ
8. มีการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Collaborative learning)
9. ปรีक्षाหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอนในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Instructional Design in E-learning)

การออกแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบการวิจัยครั้งนี้ จากการศึกษาพบว่า มีรูปแบบที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้ คือ ADDIE Model ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายถึงรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ADDIE Model เป็นกรอบของการออกแบบการเรียนการสอนที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึง โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ประกอบด้วย



แผนภาพที่ 9 แสดงรูปแบบการเรียนการสอน ADDIE Model
ที่มา : McGriff (2000).

1. Analyze (ขั้นวิเคราะห์) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนารการเรียนการสอนที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในขั้นตอนอื่นๆ ในขั้นตอนนี้จะต้องตอบคำถามต่อไปนี้

- เป้าหมายและจุดประสงค์ของรายวิชาหรือบทเรียนคืออะไร หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า ผู้ออกแบบการสอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะรู้ หรือ สามารถทำอะไรได้เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว

- คำถามที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของผู้เรียน เพื่อเข้าใจผู้เรียนและความต้องการของผู้เรียน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ อายุ ภูมิหลังทางวัฒนธรรม ประสบการณ์ ความสนใจ และระดับการศึกษาอาจใช้การสำรวจข้อมูลเพื่อช่วยในขั้นตอนการวางแผน

2. Design (ขั้นออกแบบ) เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการวางแผนบทเรียน การเลือกสื่อใช้และผลิตสื่อที่จำเป็นสำหรับการสอน ซึ่งจะมีการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จัดลำดับเนื้อหา กำหนดวิธีการสอน

3. Development (ขั้นผลิต) จัดทำสื่อการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนนี้จะต้องให้ความสำคัญในเรื่อง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ การสร้างเครื่องมือวัดผล การเรียนรู้ที่เหมาะสมด้วย

4. Implement (ขั้นนำไปใช้) การนำไปใช้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการ ออกแบบการสอน ซึ่งจะสามารถพบข้อบกพร่องของการสอนและดำเนินการแก้ไขได้

5. Evaluation (ขั้นประเมิน) ทำตลอดกระบวนการของ ADDIE model การประเมินเป็นวิธีการระบบที่ใช้ตัดสินคุณภาพและประสิทธิภาพของการออกแบบการสอนและผลของการสอน การประเมินเป็นกระบวนการที่ดำเนินอย่างต่อเนื่องและควรกระทำอย่างจริงจังในแต่ละขั้นตอนของโมเดลการประเมินมี 2 ลักษณะ คือ formative evaluation เป็นการประเมินแต่ละขั้นตอนของโมเดลเพื่อตัดสินประสิทธิภาพและคุณภาพของแต่ละขั้นตอน และ summative evaluation เป็นการตัดสินคุณค่าของทั้งบทเรียนซึ่งจะให้ความสำคัญกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง

สุนิสา เหลืองสมบูรณ์ (2537) สัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับระบบการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ พบว่าบริการที่ใช้มากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ บริการอีเมล อันดับ 2 คือ การโอนย้ายแฟ้มข้อมูล อันดับ 3 คือ การสนทนาผ่านระบบเครือข่าย อันดับ 4 คือ การใช้เครื่องมือระยะไกล อันดับสุดท้ายคือ บริการข่าวสาร ลักษณะงานที่ใช้มากที่สุดคือการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในงานวิจัยและพัฒนา และใช้ในการประชุมทางวิชาการน้อยที่สุด

ผู้ใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เห็นด้วยอย่างมากในเรื่องของความสะดวกในการใช้อีเมล ว่าเป็นบริการที่สะดวกคล่องตัวกว่าการสื่อสารชนิดอื่นๆ

ผู้ใช้บริการเครือข่าย ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรมีการจัดหาคู่มือในการติดต่อเข้าสู่ระบบเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้การเข้าสู่ระบบมีความสะดวกคล่องตัวมากขึ้น รวมทั้งควรมีการจัดทำคู่มือรายละเอียดในด้านต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจในรายละเอียด และการใช้บริการต่างๆ ของระบบเครือข่ายได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรมีการประชาสัมพันธ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้นกว่าเดิม เพราะผู้ใช้เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยและพัฒนา

นอกจากนี้ยังได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นแนวทางต่อการนำมาใช้เพื่อการศึกษา ได้แก่ การให้รัฐบาลและสถาบันการศึกษาให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ และมีความจริงจังในการพัฒนา

เพื่อเชื่อมต่อระบบและจัดการฐานข้อมูลให้ใช้ร่วมกัน พร้อมทั้งสนับสนุนให้บุคลากรทุกฝ่ายในสถาบันศึกษาได้ใช้งานในระบบเครือข่ายอย่างทั่วถึง

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพ ความต้องการและปัญหาการใช้ อินเทอร์เน็ต ในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ผลการวิจัย สรุปว่า สถาบันอุดมศึกษาใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนโดยการใช้บริการค้นคว้า ข้อมูลจากเวปไซต์เวป การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอเข้า ใช้เครื่องจากระยะไกล แต่ยังมีปัญหาในเรื่องความเร็วในการสื่อสารและงบประมาณ นอกจากนี้ก็มีนโยบายผลักดันให้คณะหรือสถาบันมีการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีการใช้ ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตมากยิ่งขึ้น และผู้บริหารยังมีแนวคิดในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการ เรียนการสอนด้วย

บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน ทางอินเทอร์เน็ต ในระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียน การสอนทางอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตใน ระดับอุดมศึกษาและเพื่อประเมินระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผลการวิจัยสรุป พบว่า

1. ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่าการเรียน การสอนเน้น กิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียน ของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเวปไซต์เวปในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียน การสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ใน เวปไซต์ ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เวปเพจ ประกาศ ข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียน การสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

2. จากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า อาจารย์ส่วน ใหญ่ เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทาง อินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริง คือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากร ภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี (2542) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียน พฤติกรรมการเรียนของการเรียนในมหาวิทยาลัยเสมือน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาทั้งหมด 44 คน ที่เรียนจาก

เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยเสมือนที่ได้พัฒนาขึ้น พบว่า รูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ของการเปิดเว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียนที่แตกต่างกัน มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลของการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนกับพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ในการเปิดเว็บที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนมีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับพฤติกรรมการเรียนอื่นๆ ไม่พบว่าปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนที่จะมีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ของการเข้าสู่มหาวิทยาลัยเสมือน ระยะเวลาที่อยู่ในมหาวิทยาลัยเสมือน และความถี่ของการเข้าสู่เว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

พงษ์ศักดิ์ บุญภักดี และคณะ (2543) ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา ผลการวิจัยสรุปว่า องค์ประกอบที่กำหนดในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชา ควรประกอบด้วย ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน กลุ่มข่าว เนื้อหาวิชา จุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา ตำรา/เอกสารประกอบ/สื่อการสอน การวัดผล ตารางเรียน แผนการเรียน การติดต่ออาจารย์/ผู้สอน การตรวจสอบคะแนน หลักสูตร บทเรียน แบบฝึกหัด/การบ้าน การเชื่อมโยงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง คำถามคำตอบที่พบบ่อย แหล่งทรัพยากร การติดต่อผู้ดูแลระบบ สมุดเยี่ยมเว็บเพจ แสดงคำศัพท์ ส่วนของความช่วยเหลือ/คำแนะนำ การประเมินผลก่อนเรียน การประเมินผลหลังเรียนเว็บอภิปราย กระดานข่าว แผนที่เดินทาง เกมเสริมการเรียน ระบบการสืบค้นข้อมูล และผลงานนักศึกษา เป็นต้น

ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล (2544) ศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาภาษาไทยตามกระบวนการสอนของกาเย่ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ ผลการวิจัยสรุปว่า ด้านการสร้างความสนใจ ควรจัดสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจ โดยใช้เกม การสนทนาถามตอบบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการบอกจุดประสงค์ ควรใช้รูปภาพ ตัวกระพริบ คำอธิบายบอกจุดประสงค์ ด้านการทบทวนความรู้เดิม ควรใช้การสรุปเปรียบเทียบเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จัดให้มีกิจกรรมถามตอบบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรนำเสนอในรูปแบบเว็บเพจและใช้ภาพประกอบ ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และคำตอบด้วยตนเอง เนื้อหาแบ่งเป็นตอนๆ มีหลายทางเลือก โดยเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และใช้ถามตอบบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ด้านการชี้แนวทางการเรียนรู้ ควรให้คำแนะนำหรือชี้แนะเพื่อกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้และสามารถวิเคราะห์หาคำตอบได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้

แบบค้นพบด้วยตนเอง ด้านการกระตุ้นการตอบสนอง ครูยกย่องชมเชย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามมากขึ้น จัดให้มีกิจกรรมการรับส่งอีเมล การสนทนาถามตอบบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ และการสนทนาออนไลน์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือ ด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ ควรให้ทราบผลทันทีหลังจากมีการสนทนาถามตอบระหว่างการสอนและทราบผลถูกผิดทันทีที่ทำแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนจะประเมินตนเองได้ ด้านการทดสอบความรู้ จัดให้มีกิจกรรมการเลือกทำแบบทดสอบ เมื่อจบบทเรียนหรือระหว่างเรียน ตามความสามารถที่จะเรียนรู้และให้ทราบผลของแบบทดสอบทันที และด้านการจำและการนำไปใช้ จัดให้มีกิจกรรมให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญหลังจากจบเนื้อหาแต่ละตอนและเสนอตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สามารถประเมินตนเองตามความรู้เดิมก่อนนำไปใช้

สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีแบบการเรียนและบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพาที่เรียนวิชา 423303 Computer in Education จำนวน 135 คน โดยจำแนกตามบุคลิกภาพประเภทแสดงตัวและประเภทเก็บตัว และรูปแบบการเรียนจำแนกออกเป็นแบบอเนกนัย แบบซึมซับ แบบเอกนัย และแบบปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า

1. เกิดรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ทั้งสิ้น 30 รูปแบบ
2. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนและบุคลิกภาพแตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับการสังเคราะห์มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนและบุคลิกภาพแตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ และระดับประเมินค่า มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ผู้เรียนที่มีลักษณะบุคลิกภาพต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับต่างกัน มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับการสังเคราะห์มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
6. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมาย ระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ และระดับประเมินค่า มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ัญญา จันทรเมือง (2545) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนอรูปแบบการจัดการห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนิสิตนักศึกษา ในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา และเพื่อนำเสนอรูปแบบการจัดการห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัย กล่าวไว้ว่า

1. การจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ควรคำนึงถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์และโปรแกรม เครื่องมือพัฒนารายวิชา และระบบบริหารการเรียนการสอน แหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนเว็บเพจห้องเรียนเสมือนรายวิชาที่สอน กลุ่มสนทนา อภิปราย และให้คำปรึกษา และควรคำนึงถึงการติดตั้งที่ติดตั้งเว็บและสถานที่ที่ติดตั้งชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

2. นโยบายสถาบัน ควรใช้สอดคล้องกันทั้งด้านนโยบาย ทิศทาง เป้าหมาย งบประมาณ การวางแผนการจัดบุคลากร

3. ผู้สอน ควรคำนึงถึงความรู้ด้านการใช้งานภาษาอังกฤษ วิธีการสอน การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การใช้งานซอฟต์แวร์พัฒนาบทเรียน และควรมีคุณธรรมจริยธรรม

4. ผู้เรียน ควรคำนึงถึงความรู้ด้านการใช้งานภาษาอังกฤษ วิธีการสอน การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต ควรมีความพร้อมทางเศรษฐกิจและการสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยการอ่านและการวิเคราะห์ด้วยตนเอง

5. วิธีการเรียน ควรคำนึงถึงประเภทของกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริการบนอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนที่เหมาะสม ควรเป็นสื่อที่สามารถโต้ตอบได้ และสไลด์ พร้อมคำบรรยาย

กานตมาน สุทธิลักษณ์ (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาและความต้องการการเรียนเสริมออนไลน์ของสมาชิกโครงการจุฬาออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพ ปัญหาและความต้องการการเรียนเสริมออนไลน์ของสมาชิกโครงการจุฬาออนไลน์ ผลการวิจัย พบว่า

1. สภาพการเรียนการสอนของผู้เรียน มีวัตถุประสงค์ คือ เรียนเพื่อต้องการทบทวนความรู้ที่เรียน

2. ปัญหาที่พบในการเรียนเสริมออนไลน์ของสมาชิกโครงการจุฬาออนไลน์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า คณะผู้สอนไม่อธิบายแก้ข้อสงสัยผ่านกระดานสนทนา อีเมล หรือห้องสนทนา ไม่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ไม่เอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เนื้อหายากเกินไปสำหรับผู้เรียน ความเร็วในการเชื่อมต่อทำให้แหล่งข้อมูลที่ใช้ศึกษาความรู้ยุ่งยาก ไม่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

3. สภาพความต้องการด้านการเชื่อมต่อเว็บไซต์ให้เพิ่มสูงขึ้น และมีการประเมินตนเองที่ชัดเจน

4. สภาพความต้องการของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล คือ เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลภายในเว็บไซต์

มหาชาติ อินทโชติ (2546) ศึกษาเรื่อง การรับรู้ ความต้องการและความพึงพอใจของอาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่มีต่อระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนนทรี โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาการรับรู้ ความต้องการและความพึงพอใจของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีต่อระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย นนทรี กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จำนวน 402 คน ผลการวิจัยสรุป พบว่า

1. ด้านการรับรู้ของระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนนทรี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ทราบรายละเอียด

2. ด้านความต้องการระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนนทรี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนมากที่สุด ระบุว่ามีความต้องการเกี่ยวกับระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนนทรี ในระดับค่อนข้างมาก คือ ร้อยละ 46.95 และมีความต้องการเกี่ยวกับระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนนทรี ในรายการต่างๆ ดังนี้ 1. วิธีการผลิตบทเรียน 2. ค่าใช้จ่ายของวัสดุเพื่อผลิตบทเรียน 3. หน่วยงานที่ควบคุมดูแลและรับผิดชอบการผลิตบทเรียน 4. หลักสูตรการฝึกอบรม

3. ด้านความพึงพอใจของระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนนทรี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนมากที่สุด ระบุว่ามีความพึงพอใจของระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนนทรี ในระดับค่อนข้างมาก คือ ร้อยละ 48.83

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนมากที่สุด ระบุว่ามีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างเห็นด้วย ร้อยละ 50.18

มณฑิยา รัตนศิริวงศ์วุฒิ (2546) ศึกษาเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการจัดการเรียนการสอนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ปี 2546 จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบทดสอบรวม และแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 86.22/85.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และเมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพบว่า กลุ่มทดลองเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกับกลุ่มเรียนในแบบปกติอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 นอกจากนี้แล้วการประเมินความคิดเห็น

ของความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ดี และการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 แสดงว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับระบบอยู่ในเกณฑ์ดี ระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้เป็นอย่างดี

จรรุวรรณ นรสาร และอุษา เอียดทองใส (2548) ศึกษาเรื่องการกำหนดระบบความปลอดภัยหลายระดับบน Web Application สามารถกำหนดระดับความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน และทรัพยากรที่ถูกนำเข้ามาใช้ในระบบ โดยเรียงตามระดับความสำคัญจากมากไปน้อย การพิสูจน์ตนของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นสมาชิกหรือผู้ดูแลระบบ โดยใช้ Username และ Password ในการเข้าใช้งานระบบ เมื่อมีการพิสูจน์ตน Authentication ถูกต้องแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ โดยการแสดงหน้าจอการทำงานที่แตกต่างกัน ระหว่างสมาชิก ผู้ใช้ทั่วไปและผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีการกำหนดการเข้าถึงทรัพยากรที่ได้นำเข้ามาใช้ในระบบ อันได้แก่ การอ่าน (Read) การเขียน (Write) การแสดงผลลัพท์การทำงาน (Execute)

ทองพูล หีบไธสง (2548) ศึกษาเรื่องระบบบริหารและจัดการผู้สอนและผู้ดูแลระบบสำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารและจัดการผู้สอนและผู้ดูแลระบบสำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้สอนและส่วนของผู้ดูแลระบบ ในส่วนของผู้สอนสามารถใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้ ลงทะเบียนเปิดสอนรายวิชา เพิ่มแก้ไขและลบรายวิชาที่เปิดสอน เพิ่มแก้ไขและลบเนื้อหาเสริม แก้ไขข้อมูลส่วนตัว รับ-ส่ง อีเมล ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ดูผลการเรียนผู้เรียนติดต่อกับผู้เรียนโดยผ่านการสนทนาและเว็บบอร์ดตรวจและประเมินการบ้านของผู้เรียน ในส่วนของผู้ดูแลระบบจะใช้งานต่าง ๆ ได้ดังนี้ อนุญาตและยกเลิกผู้สอน ผู้เรียนเพิ่มหลักสูตรหรือสาขาวิชา เพิ่มแก้ไขและลบรายวิชาที่เปิดสอน ติดตามการเข้าใช้งานของผู้เรียนและผู้สอน ลบกระดานข่าวและข่าว/ประกาศ ลักษณะของระบบบริหารและจัดการผู้สอนและผู้ดูแลระบบสำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเว็บแอปพลิเคชัน การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์จำนวน 20 คน ทำการทดสอบระบบ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตรวัดประเมินค่าชนิด 5 ระดับ ผลปรากฏว่าระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้มีประสิทธิภาพในระดับดี สรุปได้ว่า สามารถนำระบบบริหารและจัดการผู้สอนและผู้ดูแลระบบสำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้อย่างเหมาะสม

มณฑล ผลบุญ (2548) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์: ส่วนของผู้สอน พบว่า ระบบจัดการการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนของผู้สอน ประกอบด้วย ส่วนสร้างรายวิชา ส่วนจัดการข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ส่วนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนแสดงสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบ ส่วนการสื่อสาร ส่วนจัดการแฟ้มข้อมูล และส่วนจัดการข้อมูลผู้ใช้นั้น และจากการประเมินระบบมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีระดับความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับดีมาก ดังนั้นจึงสามารถนำระบบไปใช้เพื่อจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จริง

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Ellis and Weatherley (2000, อ้างถึงใน กานตมาน สุทธิลักษณ์, 2545: 45) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ สิ่งที่ครูต้องรู้ในการติดต่อสื่อสารของการเรียนออนไลน์ คือ ข้อสงสัยของผู้เรียนมักเกิดขึ้นนอกห้องเรียน และการติดต่อสื่อสารเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความสัมพันธ์ในการเรียนออนไลน์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

Xiaoshi (Joy) Bi. (2000) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพมีจุดประสงค์เพื่อค้นหาทฤษฎีหรือรูปแบบที่นักการศึกษา สามารถนำมาใช้เพื่อออกแบบเพื่อการเรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์ของสถาบันการศึกษา ผู้เรียน ผู้ออกแบบและพัฒนา รวมไปถึงการจัดโปรแกรมการเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อให้ได้ลักษณะของการออกแบบเอกสารการสอนที่เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มีความสัมพันธ์กับการออกแบบการสอน การพัฒนาเนื้อหาวิชา การส่งข้อมูล และการส่งเสริมด้านการจัดการ 2) การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการการทำงานเป็นทีม 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการสอนด้วยเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย 4) ผลสัมฤทธิ์ของการใช้เทคโนโลยีเว็บไซต์ขึ้นอยู่กับความสามารถของการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การสอน และผลประโยชน์ของการเรียนที่ต้องการ 5) ผู้เรียนที่เรียนทางไกลต้องการผลป้อนกลับจากผู้สอนหรือผู้อำนวยการระหว่างเรียน

Levy (2002) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ องค์ประกอบสำคัญ 6 ประการของการจัดการเรียนทางไกลออนไลน์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ 1) วิสัยทัศน์และการจัดการเรียนการสอน จะต้องมีภาระงานด้านงบประมาณ เลือกล้อและเทคโนโลยีที่จะใช้ในการเรียน จัดเตรียมซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นในการเรียนการสอน 2) จัดเตรียมหลักสูตร และรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเทคโนโลยี และผู้เรียน 3) มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบดูแลจัดการเรียนการสอน คอยแนะนำและแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนในเรื่องการเข้าเรียน 4) การเรียน

การสอนต้องตอบสนองต่อผู้เรียนเป็นรายบุคคล 5) ต้องมีแหล่งความรู้ให้ผู้เรียน 6) มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

Paulsen (2002) ศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์การเรียนออนไลน์และระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มประเทศนอร์ดิก กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดการการอบรมในกลุ่มประเทศนอร์ดิก ซึ่งมีประสบการณ์การใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 20 คน พบว่า

1. ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ใน 25 รายการ มี 11 รายการเป็นระบบการเรียนการสอนอื่น ซึ่งไม่ได้เป็นระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์หลักของสถาบัน หรือ เป็นระบบเสริมพิเศษ ดังนั้นในแต่ละสถาบันไม่มีผู้เรียนเฉพาะ หรือมีกฎระเบียบจากผู้ให้บริการ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และการพัฒนา
2. จำนวนชุดการเรียนออนไลน์มีตั้งแต่ 850 ชุด จำนวนผู้สอนออนไลน์ ต่ำกว่า 10 คน แต่มีเพียง 4 สถาบันที่มีผู้สอนออนไลน์ถึง 100 คน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับผู้เรียน
3. กลุ่มประเทศนอร์ดิกจะใช้ภาษาท้องถิ่นของตนเองทำให้ตลาดระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีหลายภาษา
4. การสร้างชุดการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะสร้างตามเนื้อหาโดยเลือกตามตัวอักษร มัลติมีเดีย เสียง HTML กราฟิก และแบบทดสอบ โดยใช้ซอฟต์แวร์ต่างกัน
5. เครื่องมือในการประเมินก็มีอยู่ในระบบไม่สามารถตอบสนองตามรูปแบบการสอน บางระบบไม่มีเครื่องมือในการประเมินผล
6. บางระบบมีเครื่องมือวัดความพึงพอใจของผู้ใช้ ซึ่งเป็นการบอกคะแนนการทดสอบย่อย การเข้าระบบ การเข้าหน้าเว็บ และการเขียนวิจารณ์ ผลการสัมภาษณ์ระบบสามารถสนับสนุนการรายงานการเข้าระบบ การทำกิจกรรมในชุดวิชา พัฒนาทิศทางของผู้เรียนนำเสนอเป็นพิเศษจนกระทั่งสนับสนุนการเรียนของผู้เรียนกับแผนความก้าวหน้าของตนเอง
7. สถาบันส่วนใหญ่จัดให้ผู้เรียนมีรหัสผ่านแต่ก็มีปัญหาเกี่ยวกับดูแลในกรณีที่มีผู้เรียนลืมรหัสผ่าน เป็นการเพิ่มงานและระว่างไวรัสคอมพิวเตอร์ตลอดเวลาเนื่องจากการนำข้อมูลเข้าระบบตลอด เช่น การส่งข้อมูลเพื่ออภิปราย
8. ลักษณะในอนาคตของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เป็นมิตร (user friendly) ค่าใช้จ่ายเหมาะสมและมีการบูรณาการรวมกับระบบอื่นซึ่งเป็นลักษณะสำคัญ ความต้องการในอนาคตคือการเชื่อมต่อกับแหล่งทรัพยากร เช่น มัลติมีเดีย กราฟิกที่มีอยู่เป็นจำนวนมากเข้าด้วยเพื่อลดต้นทุนการผลิตแต่ได้ระบบที่มีคุณภาพมากที่สุด

Bersin & Associates Research (2004) สำรวจและวิจัยตลาดของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รวมไปถึงการสำรวจฐานลูกค้า โดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญองค์กรและผู้ใช้งานจำนวนมากกว่า 18,000 องค์กร ในช่วงปี 2003 – 2004 เพื่อวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อย โดยสร้างเป็นข้อความสั้นๆ ของทางเลือกและผู้ขาย (Vender) ตามที่ความต้องการเรียกว่า กลยุทธ์ 7 ขั้นตอน สำหรับการตัดสินใจเลือกกระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

Yildirim and et al. (2004) ศึกษาเรื่อง What Makes a Good LMS: An Analytical Approach to Assessment of LMSs มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายหลักการประเมินระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับสถาบันอุดมศึกษาและโครงสร้างเกณฑ์ประเมิน โดยแบ่งส่วนประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ ได้แก่

1. คุณลักษณะและโครงสร้างทั่วไป (General Features and Functionality) คือ ความเหมาะสมในการใช้งาน (usability) มาตรฐานและความเหมาะสมกับวัฒนธรรมองค์กร
2. เนื้อหา / การออกแบบการเรียนการสอน (Content/ID) คือ เป้าหมายและวัตถุประสงค์ การออกแบบ และบริบท
3. เครื่องมือสนับสนุนและบริหารจัดการ (Support Tools/Management) คือ สนับสนุนผู้เรียน สนับสนุนผู้สอน และสนับสนุนส่งผ่านวิชา
4. โครงสร้างทางเทคนิค (Technical Infrastructure) คือ ข้อกำหนดของเครื่องแม่ข่าย (server requirements) การใช้และการเข้าถึง (use and access) การรักษาความปลอดภัย (security) และราคา (cost)

Munoz Merino and et al. (2006) ศึกษาเรื่อง Rating the Importance of Different LMS Functionalities โดยสรุป ระบบจัดการการเรียนรู้มีประเภทชุดโครงสร้างขนาดใหญ่สำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย พื้นที่เก็บไฟล์ ประเด็นอภิปราย ปฏิทิน ข่าว กล้องจดหมาย ระบบบริหารระดับย่อย สำรวจกลุ่ม จัดการองค์กร ประเมิน คำถามที่ถูกลืมหรือ ตารางเรียน การศึกษาครั้งนี้ประเมินและเปรียบเทียบความสำคัญของโครงสร้างระบบจัดการการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และวิเคราะห์ผลกระทบต่อผู้เรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 180 คน ทดลองภายใต้ระบบจัดการเดียวกัน และมีระบบจัดการการเรียนรู้ 2 ระบบ คือ Aula Global เป็นเครื่องมือจัดการภายในมหาวิทยาลัยและ .LRN เป็นส่วนเพิ่มเติมโครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้ พบว่า การทดลองสามารถใช้แอปพลิเคชันหลากหลาย ประกอบด้วย ประเมินระบบจัดการการเรียนรู้แตกต่างกัน สนับสนุนผู้สอนเลือกทางเลือกและโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงเข้าใจผลกระทบที่มีต่อผู้เรียนในการใช้โครงสร้างและวิธีการจัดการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์เฉพาะ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษากระบวนการจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (2) ศึกษาสภาพ ปัญหาและความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (3) นำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา รายละเอียดของแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษากระบวนการจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย คือ

1.1 ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทดลองใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบ

1.2 สสำรวจระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่อย่างแพร่หลายในประเทศ ช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2548 ภายในประเทศ โดยมีคุณสมบัติเป็นระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ออกแบบสำหรับการสร้างและนำเสนอเนื้อหาเพื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการใช้งานที่สะดวกและง่ายสำหรับผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม

1.3 ผู้วิจัยวิเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยสุ่มแบบเจาะจงให้ได้ระบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีความสะดวกแก่ผู้ใช้งานไม่ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ยุ่งยากซับซ้อน เป็นระบบที่มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว ในด้านการสร้างบทเรียน ดังนี้

โปรแกรมที่พัฒนาจากต่างประเทศ :

1. Blackboard
2. ATutor
3. Moodle

โปรแกรมที่พัฒนาในประเทศ :

1. M@xlearn
2. EducationSphere
3. TCU-LMS

1.4 ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

1.4.1 ส่งแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในการใช้หรือพัฒนาชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นที่ปรึกษาด้านระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 ท่าน โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบที่เหมาะสมของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบข่ายของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นนี้ คือ

1.5.1 แบบสำรวจระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่อย่างแพร่หลายในประเทศ ช่วงปี พ.ศ. 2547 – 2548

1.5.2 แบบสังเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.5.3 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.6 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1.6.1 แบบสังเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบสังเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบ นำเสนอเป็นตารางวิเคราะห์องค์ประกอบ แบบเลือกรายการ (Check List) มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.6.1.1 ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล จากเอกสารตำรา บทความวารสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาวิเคราะห์แนวคิด และกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ เครื่องมือที่ได้อยู่ในรูปของตารางวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.6.1.2 นำตารางสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และรายละเอียดอื่นๆ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.6.1.3 ได้ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ฉบับสมบูรณ์

1.6.2 แบบประเมินองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับปรุงแก้ไของค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เตรียมสร้างรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.6.2.1 นำผลจากตารางสังเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในข้อที่ 1 มาสร้างแบบสอบถามปลายปิด แบ่งได้เป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบตัวเลือก 2 คำตอบ คือ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

ตอนที่ 2 ข้อวิพากษ์และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1.6.2.2 นำแบบประเมินองค์ประกอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และรายละเอียดเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.6.2.3 นำแบบประเมินองค์ประกอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ กับตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน จากนั้นจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

1.6.2.4 ได้แบบประเมินองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ฉบับสมบูรณ์

1.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.7.1 ผู้วิจัยใช้แบบสำรวจระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่อย่างแพร่หลายในประเทศ ช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2548 มาสำรวจระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.7.2 ผู้วิจัยใช้แบบสังเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบสังเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.7.3 ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน

1.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.8.1 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสำรวจระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่อย่างแพร่หลายในประเทศ ช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2548 โดยการแจกแจงค่าความถี่และหาค่าร้อยละ

1.8.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติค่าความถี่และร้อยละ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 2 คำตอบคือ เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาการประเมินรูปแบบที่นำมาใช้ในแบบสอบถาม ดังนี้

คำร้อยละ 80 - 100 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบ

คำร้อยละ 0 - 79 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับองค์ประกอบ

คำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในเกณฑ์เห็นด้วย (คำร้อยละเท่ากับ 80 ขึ้นไป) จึง ผ่านเกณฑ์ ตัดส่วนที่คำร้อยละต่ำกว่า 80 ออก และแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อวิพากษ์และข้อเสนอแนะ

1.9 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 ระบบ จัดทำรายการองค์ประกอบที่เหมาะสมของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ และนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการใช้หรือ พัฒนาชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ดูแลระบบจัดการ การเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ อุดมศึกษาที่มีบริการระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 แห่ง

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1.2.1 ผู้สอนในระบบจัดการการเรียนรู้ ในสถาบันอุดมศึกษาในเขต กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 ท่าน ใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยมีคุณสมบัติที่กำหนดไว้ ดังนี้

(1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนในระบบจัดการการเรียนรู้ ใน ระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป หรือ

(2) เป็นผู้สอนในระบบจัดการการเรียนรู้ที่มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ โดยพิจารณาจากผลงานทางวิชาการ เช่น เคยเขียนบทความ หรือเป็นวิทยากรบรรยายเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ เป็นต้น หรือ

(3) เป็นผู้ที่ได้รับการแนะนำจากกลุ่มตัวอย่างในข้อ (1) หรือ (2) ไม่น้อย กว่า 3 คน เป็นผู้มีความรู้ และความเข้าใจ หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอน

อิเล็กทรอนิกส์ หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ โดยไม่ได้แสดงออกต่อสาธารณชน ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball sampling)

2.1.2.2 ผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้ในสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 20 ท่าน ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติไว้ ดังนี้

(1) ผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้ที่เคยเป็น หรือเป็นผู้สอนที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป หรือ

(2) เป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการดูแลหลักสูตรการเรียนการสอนบนเว็บในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป หรือ

(3) เป็นผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้ที่ได้รับการแนะนำจากกลุ่มตัวอย่างในข้อ (1) หรือ (2) ไม่น้อยกว่า 3 คน เป็นผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้ที่มีความรู้ความเข้าใจ หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการดูแลหลักสูตรการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ โดยไม่ได้แสดงออกต่อสาธารณชน ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball sampling)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงรายชื่อกลุ่มตัวอย่าง 20 แห่ง จำแนกตามระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับอิเล็กทรอนิกส์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและมหาวิทยาลัยเอกชน

	ชื่อมหาวิทยาลัย	ที่อยู่เว็บไซต์ (URL)	ระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management Systems)						
			Blackboard	Moodle	ATutor	M@lean	Education Sphere	TCU-LMS	อื่นๆ
สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ									
1.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	http://blackboard.it.chula.ac.th	✓						
2.	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	https://course.ku.ac.th				✓			
3.	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	http://eu.lib.kmutt.ac.th/elearning/lms/							✓
4.	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	http://www.ram.edu/elearning/index.php					✓		
5.	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	http://course.swu.ac.th			✓				
6.	มหาวิทยาลัยศิลปากร	http://elearning.su.ac.th/							✓
7.	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	http://course.stou.ac.th/ATutor/login.php			✓				
8.	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	http://lcms.kmitl.ac.th/login.php		✓	✓				
9.	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	http://lms.kmutnb.ac.th/		✓					
10.	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต	http://www.arit.dusit.ac.th/elearning_new/sdu-px.html	✓						
11.	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	http://www.elearning.ssru.ac.th		✓			✓		
12.	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม	http://tcu.chandra.ac.th/moodle/login/index.php		✓					
13.	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	http://elearning.rmutk.ac.th/		✓					

	ชื่อมหาวิทยาลัย	ที่อยู่เว็บไซต์ (URL)	ระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management Systems)						
			Blackboard	Moodle	ATutor	M@lean	Education Sphere	TCU-LMS	อื่นๆ
มหาวิทยาลัยเอกชน									
14.	มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น	http://tcu.stjohn.ac.th/tcu/main/default.asp						✓	
15.	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	http://www.lms.mut.ac.th/lms/login/iologins.php				✓			
16.	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	http://elearning2.dpu.ac.th/							✓
17.	มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต	http://203.144.133.40/km		✓					
18.	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	http://spulms.spu.ac.th/							✓
19.	มหาวิทยาลัยสยาม	http://elearning.siam.edu/		✓					
20.	มหาวิทยาลัยรังสิต	http://elearning.sru.ac.th/		✓					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check - List) และแบบเติมคำ

ตอนที่ 2 สภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check - List) และแบบเติมคำ

2.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

2.3.1 แบบสอบถามสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาค้นคว้าหนังสือ ตำรา บทความ รายงานวิจัย ในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และรายการองค์ประกอบที่เหมาะสมของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสอบถาม

(2) นำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check - List) และแบบเติมคำ

ตอนที่ 2 สภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check - List) และแบบเติมคำ

2.3.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและนำกลับมาแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.4.1 ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม จากบัณฑิตวิทยาลัยให้ผู้สอนและผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการตอบแบบสอบถาม

2.4.2 นำหนังสือดังกล่าวแนบพร้อมกับแบบสอบถาม ส่งให้ผู้สอนในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 ฉบับ และผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 ฉบับ

2.4.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเองทางไปรษณีย์ และทางอีเมล โดยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมาณ 2 เดือน

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.1 ข้อมูลส่วนบุคคลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage) นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

2.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับสถาบันอุดมศึกษา วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage) นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

2.5.3 ข้อมูลจากคำถามปลายเปิดนำมาสรุปโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและเรียงลำดับความถี่ของความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 3 นำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และ 2 มากำหนดเป็นรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3.2 สร้างแบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย มีลักษณะแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และจากการศึกษาสภาพ ปัญหาและความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มากำหนดเป็นรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 นำรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาสร้างเป็นแบบสอบถามมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ระดับ 5	เหมาะสมมากที่สุด	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ <u>มากที่สุด</u>
ระดับ 4	เหมาะสมมาก	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ <u>มาก</u>
ระดับ 3	เหมาะสมปานกลาง	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ <u>ปานกลาง</u>
ระดับ 2	เหมาะสมน้อย	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ <u>น้อย</u>
ระดับ 1	เหมาะสมน้อยที่สุด	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ <u>น้อยที่สุด</u>

3.3 นำแบบรับรองต้นแบบซึ่งงานวิจัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน รับรองความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ และนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำเสนอต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 ผู้วิจัยส่งแบบรับรองต้นแบบ ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน

3.4.2 ดำเนินการเก็บรวบรวมแบบรับรองต้นแบบด้วยตนเองและทางอีเมล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามประมาณค่า (Rating Scale) จะ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบจัดการ การเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตนั้นจะยึดเกณฑ์ตามที่ Best (1970 อ้างถึงใน ปรานี อมรรัตนศักดิ์, 2538) ได้เสนอแนะไว้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00	หมายความว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่ เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่ เหมาะสมในการนำไปใช้มาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่ เหมาะสมในการนำไปใช้ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่ เหมาะสมในการนำไปใช้น้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่ เหมาะสมในการนำไปใช้น้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การยอมรับคือมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 3.5 หรือ มากกว่า 3.5 ขึ้นไป

ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากคำถามให้เลือกตอบ ปลายปิด ใช้สถิติ ค่าความถี่ และร้อยละ

การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง และแปลความหมายเป็นความเรียงแต่ละตอน และการ นำเสนอรูปแบบจัดการการเรียนรู้สำหรับอิเล็กทรอนิกส์นั้นจะนำเสนอในรูปของแผนภูมิต่อเนื่อง (Flow Chart) ประกอบคำอธิบายแผนภูมิ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

วัตถุประสงค์	ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้			
วิธีดำเนินการวิจัย	สำรวจและวิเคราะห์เนื้อหา			
แหล่งข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	วิธีนำเสนอข้อมูล
1. เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2. ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่อย่างแพร่หลายภายในประเทศ ช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2548	1. เอกสารที่ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สังเคราะห์และสรุปจากแหล่งข้อมูล 2. ตารางวิเคราะห์สังเคราะห์	1. บันทึกข้อมูลลงในเอกสาร 2. บันทึกข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วลงในตาราง	วิเคราะห์ ดีความ และสรุป	ตารางประกอบความเรียง
ผลลัพธ์ที่ได้	ตารางสังเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้งในและต่างประเทศ			

2. ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

วัตถุประสงค์	ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบจัดการการเรียนรู้ เพื่อกำหนดโครงสร้างและองค์ประกอบที่เหมาะสมของระบบจัดการการเรียนรู้			
วิธีดำเนินการ	สอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน			
แหล่งข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	วิธีนำเสนอข้อมูล
1. ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในการใช้หรือพัฒนาชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ 2. ที่ปรึกษาด้านระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	แบบสอบถาม	1. นำส่งแบบสอบถามด้วยตนเองและทางไปรษณีย์ 2. บันทึกข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วลงในตาราง	วิเคราะห์ และสรุป	ตารางประกอบความเรียง
ผลลัพธ์ที่ได้	1. โครงสร้างของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2. องค์ประกอบที่เหมาะสมของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์			

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพ ปัญหาและความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1. ศึกษาสภาพ ปัญหาและความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

วัตถุประสงค์	ศึกษาสภาพ ปัญหาและความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์			
วิธีดำเนินการ	สอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้สอน 60 ท่าน และผู้ดูแลระบบ 20 ท่าน			
แหล่งข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	วิธีนำเสนอข้อมูล
1. ผู้สอนระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้ดูแลระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	แบบสอบถาม	1. นำส่งแบบสอบถามด้วยไปรษณีย์และด้วยตนเอง 2. บันทึกข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วลงในตาราง	วิเคราะห์ และสรุป	ตารางประกอบความเรียง
ผลลัพธ์ที่ได้	สภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์			

ขั้นตอนที่ 3 นำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

1. สร้างรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

วัตถุประสงค์	สร้างรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา			
วิธีดำเนินการ	สร้างรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์			
แหล่งข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	วิธีนำเสนอข้อมูล
1. ผลลัพธ์จากขั้นตอนที่ 1 และ 2	เอกสารที่ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ตีความและสรุปจากแหล่งข้อมูลแล้วอยู่ในรูปของแผนภูมิและการอธิบายประกอบความเรียง	จัดทำแผนภูมิรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์พร้อมคำอธิบายแนวทางการนำไปใช้	สรุปแนวคิดจากผลลัพธ์ขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาบูรณาการกับวิธีการพัฒนาระบบ	แผนภูมิรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์พร้อมคำอธิบายแนวทางการนำไปใช้
ผลลัพธ์ที่ได้	รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา			

2. รับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

วัตถุประสงค์	ประเมินและรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์			
วิธีดำเนินการ	สำรวจโดยใช้แบบประเมินและรับรองรูปแบบ			
แหล่งข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	วิธีนำเสนอข้อมูล
ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน	แบบประเมินและรับรองรูปแบบ	ผู้วิจัยส่งแบบประเมินและรับรองรูปแบบด้วยตนเอง	วิเคราะห์ คำร้อยละ และค่าเฉลี่ย รวมทั้งวิเคราะห์และสรุปข้อเสนอแนะ	ตารางประกอบความเรียง
ผลลัพธ์ที่ได้	ผลการประเมินและรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์			

3. นำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ
นำเสนอแนวทางการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	1. นำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2. นำเสนอแนวทางการนำรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้			
วิธีดำเนินการ	1. จัดทำแผนภูมิรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2. เขียนคำอธิบายแนวทางการนำรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้			
แหล่งข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	วิธีนำเสนอข้อมูล
ผลลัพธ์จากขั้นตอนที่ 1 2 และ 3	แผนภูมิรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมคำอธิบายแนวทางการนำไปใช้	จัดทำรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมคำอธิบายแนวทางการนำไปใช้	สรุปแนวคิดจากผลลัพธ์ขั้นตอนที่ 1 2 และ 3	แผนภูมิรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมคำอธิบายแนวทางการนำไปใช้
ผลลัพธ์ที่ได้	1. รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2. แนวทางการนำรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้			

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษารูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษากระบวนการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (2) ศึกษาสภาพความต้องการ และปัญหาของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (3) นำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้สอนจำนวน 60 ท่าน และผู้ดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 20 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน ได้รับแบบสอบถามกลับคืนจำนวน 6 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าร้อยละ

ส่วนที่ 1 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 6 องค์ประกอบ คือ

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support Tools System) ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools)
2. เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools)
3. เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools)

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools)
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus)
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools)
2. เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools)
3. เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)
2. เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)

องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ

1. สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)
2. รายงาน (Report)

องค์ประกอบที่ 6 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ

1. การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on)
2. กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication)
3. ไฟร์วอลล์ (Firewall)
4. โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-virus)
5. สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup)
6. ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload facilities)
7. ลิขสิทธิ์ในผลงาน (Copyright)

ตารางที่ 17 แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)

ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือสื่อสาร</u>				
1. เครื่องมือสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronize)				
1.1 ห้องสนทนา (Chat room)	6	100	0	0
1.2 การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio conference)	5	83.33	1	16.67
1.3 การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference)	5	83.33	1	16.67
2. เครื่องมือสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronize)				
2.1 ประกาศข่าว (Announcement)	6	100	0	0
2.2 ไวท์บอร์ด (Whiteboard)	6	100	0	0
2.3 กระดานอภิปราย (Discussion board)	6	100	0	0
2.4 กลุ่มข่าว (Newsgroups)	6	100	0	0
2.5 ข้อความ (Message)	5	83.33	1	16.67
2.6 อีเมล (e-Mail)	6	100	0	0
2.7 บล็อก (Blogs)	5	83.33	1	16.67
2.8 อาร์เอสเอส (RSS Feeds)	6	100	0	0
<u>เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน</u>				
3. ประวัติผู้เรียน (Student Profile)	6	100	0	0

ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
4. บัญชีมาร์ก (Bookmark)	6	100	0	0
5. ปฏิทิน (Calendar)	6	100	0	0
6. แท็ก (Tags)	6	100	0	0
7. อภิธานศัพท์ (Glossary)	6	100	0	0
8. พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage)	6	100	0	0
9. สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course)	6	100	0	0
10. สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine)	6	100	0	0
11. แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource)	5	83.33	1	16.67
12. โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial)	5	83.33	1	16.67
13. ออฟไลน์ (Work Offline / Synchronize)	6	100	0	0
14. การช่วยเหลือ (Help)	6	100	0	0
<u>เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน</u>				
15. การทำงานกลุ่ม (Groupwork)	6	100	0	0
16. การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building)	6	100	0	0
17. ประเมินตนเอง (Self-assessment)	6	100	0	0
18. แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student Portfolio)	6	100	0	0
19. วิกี (Wiki)	6	100	0	0

จากตารางที่ 17 พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System ดังนี้

ห้องสนทนา (Chat room) ประกาศข่าว (Announcement) ไวท์บอร์ด (Whiteboard) กระดานอภิปราย (Discussion board) กลุ่มข่าว (Newsgroups) อีเมล (e-Mail) บล็อก (Blogs) อาร์เอสเอส (RSS Feeds) ประวัติผู้เรียน (Student Profile) บัญชีมาร์ก (Bookmark) ปฏิทิน (Calendar) แท็ก (Tags) อภิธานศัพท์ (Glossary) พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage) สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course) สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine) ออฟไลน์ (Work Offline / Synchronize) การช่วยเหลือ (Help) การทำงานกลุ่ม (Groupwork) การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building) ประเมินตนเอง (Self-assessment) แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student Portfolio) และ วิกี (Wiki) คิดเป็นร้อยละ 100

รองลงมา การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio conference) การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference) ข้อความ (Message) บล็อก (Blogs) แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource) และโปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) คิดเป็นร้อยละ 83.33

ตารางที่ 18 แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบหลัก ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools)	6	100	0	0
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus)	6	100	0	0
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)	6	100	0	0

จากตารางที่ 18 พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร ดังนี้ เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools) ประมวลรายวิชา (Course syllabus) และเครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 19 แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools)</u>				
1. ประวัติผู้สอน (Instructor profile)	6	100	0	0
2. สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course information)	6	100	0	0
3. กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff)	6	100	0	0
4. ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization)	6	100	0	0
5. บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists)	6	100	0	0

ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
6. การมอบหมายงาน (Assignments)	6	100	0	0
<i>เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools)</i>				
7. ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue)	6	100	0	0
8. แผนที่รายวิชา แผนที่เว็บไซต์ และดรรชนี (Course map / index / Site map)	6	100	0	0
9. แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents)	6	100	0	0
10. ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring)	6	100	0	0
11. คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk / Manual)	6	100	0	0
<i>เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)</i>				
11. เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion)	6	100	0	0
12. เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring tools)	6	100	0	0
13. เทมเพลตรายวิชา (Course Template)	6	100	0	0
14. เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content)	6	100	0	0
15. มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance)	5	83.33	1	16.67
16. เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository / Content sharing / re-useable)	5	83.33	1	16.67

จากตารางที่ 19 พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา ดังนี้ ประวัติผู้สอน (Instructor profile) สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course information) กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff) ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization) บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists) การมอบหมายงาน (Assignments) ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) แผนที่รายวิชา แผนที่เว็บไซต์ ดรรชนี (Course map / index / Site map) แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk) เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion) เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring tools) เทมเพลตรายวิชา (Course Template) และเครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content)

รองลงมา เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository / Content sharing / re-useable) และมาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) มีค่าร้อยละ 83.33

ตารางที่ 20 แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)</u>				
1. แบบทดสอบ (Quiz/Test)	6	100	0	0
2. แบบสำรวจ (Survey/Poll)	6	100	0	0
<u>เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)</u>				
3. เกณฑ์ประเมิน (Criteria)	6	100	0	0

จากตารางที่ 20 พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล ดังนี้ แบบทดสอบ (Quiz/Test) แบบสำรวจ (Survey/Poll) และเกณฑ์ประเมิน (Criteria) มีร้อยละเท่ากับ 100

ตารางที่ 21 แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งาน และรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
<u>สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)</u>				
1. สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic)	6	100	0	0
2. การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking)	6	100	0	0
3. การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking)	6	100	0	0
4. การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook)	6	100	0	0

ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งาน และรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
5. กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans)	6	100	0	0
6. สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic)	6	100	0	0
7. เลขหน้า (Page counters)	6	100	0	0
8. การกระจายคะแนน (Grade distribution status)	6	100	0	0
<u>รายงาน (Report)</u>				
9. การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph)	6	100	0	0

ตารางที่ 21 พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน ดังนี้ คือ สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic) การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking) การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic) เลขหน้า (Page counters) การกระจายคะแนน (Grade distribution status) การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 22 แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อองค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	ความคิดเห็น (n=6)			
	เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ	ไม่เห็นด้วย จำนวน	ร้อยละ
1. กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication)	6	100	0	0
2. ไฟร์วอลล์ (Firewall)	5	83.33	1	16.67
3. สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup)	6	100	0	0
4. ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities)	6	100	0	0

ตารางที่ 22 พบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัย และการบำรุงรักษา คือ กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) และดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา ไฟร์วอลล์ (Firewall) คิดเป็นร้อยละ 83.33

ส่วนที่ 2 ข้อวิพากษ์และข้อเสนอแนะ

องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore)

องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม การวิเคราะห์แบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) และค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability)

องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System) ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม การนำคะแนนออกจากระบบ (Export) เช่น Microsoft Excel Range (*.xls, *.csv), Microsoft Word Export (*.doc), XML (*.html, *.txt), OpenDocuments Spreadsheet (*.ods) ฯลฯ

องค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on) โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus) และลิขสิทธิ์ในผลงาน (copyright)

ดังนั้นผลจากการศึกษาในตอนต้นที่ 1 วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้งานระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับอิเล็กทรอนิกส์ การอบรมโปรแกรมระบบพื้นฐาน รวมถึงการเข้าใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ และการประเมินความคิดเห็น จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า องค์ประกอบรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์และแบ่งเป็น 6 ด้าน ได้ผลดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support Tools System) ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools)
2. เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools)
3. เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools)

ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support Tools System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม (6 โปรแกรม)	การประเมินผลจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
1. เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools)	◆	◆	◆
1.1 เครื่องมือสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronize)			
1.1.1 ห้องสนทนา (Chat room)	◆	◆	◆
1.1.2 การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio Conference)	◆	◆	◆
1.1.3 การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference)	◆	◆	◆
1.2 เครื่องมือสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronize)			
1.2.1 ประกาศข่าว (Announcement)	◆	◆	◆
1.2.2 ไวท์บอร์ด (Whiteboard)	◆	◆	◆
1.2.3 กระดานอภิปราย (Discussion board)	◆	◆	◆
1.2.4 กลุ่มข่าว (Newsgroups)	◆		◆
1.2.5 ข้อความ (Message)	◆	◆	◆
1.2.6 อีเมล (e-Mail)	◆	◆	◆
1.2.7 บล็อก (Blogs)	◆	◆	◆
1.2.8 อาร์เอสเอส (RSS Feeds)		◆	◆
2. เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools)	◆	◆	◆
2.1 ประวัติผู้เรียน (Student profile)	◆	◆	◆
2.2 บัญกมาร์ก (Bookmark)	◆	◆	◆
2.3 ปฏิทิน (Calendar)	◆	◆	◆
2.4 อภิธานศัพท์ (Glossary)	◆	◆	◆

ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม (6 โปรแกรม)	การประเมินผล ผู้ช่วยฯ (6 ท่าน)
2.5 แท็ก (Tags)	◆	◆	◆
2.6 พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage)	◆	◆	◆
2.7 สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course)	◆	◆	◆
2.8 สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine)	◆		◆
2.9 แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource)	◆	◆	◆
2.9.1 ภายในรายวิชา (Internal Course): online journal, articles			
2.9.2 เชื่อมโยงเว็บภายนอก (link URLs): library services			
2.10 โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial)	◆	◆	◆
2.11 ออฟไลน์ (Work offline / Synchronize / Content package viewer)	◆	◆	◆
2.12 การช่วยเหลือ (Help)	◆	◆	◆
2.12.1 คำถามที่พบบ่อย (FAQs)			
2.12.2 วิดีโอ (Video)			
2.12.3 ติดต่อผู้ดูแลระบบ (Contact administrator) โดยผ่าน ทางโทรศัพท์ อีเมล			
2.12.4 คู่มือ (Manual)			
3. เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools)	◆	◆	◆
3.1 การทำงานกลุ่ม (Groupwork)	◆	◆	◆
3.2 การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building)	◆	◆	◆
3.3 ประเมินตนเอง (Self-assessment)	◆	◆	◆
3.4 แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student portfolio)	◆	◆	◆
3.5 วิกี (Wiki)	◆	◆	◆

องค์ประกอบหลักด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support Tools System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบหลัก เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คือ องค์ประกอบด้านเครื่องมือสื่อสาร (Communication tools) องค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools) และองค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools)

และมีองค์ประกอบรอง 28 องค์ประกอบ คือ ห้องสนทนา (Chat room) การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio Conference) และการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference) ประกาศข่าว (Announcement) ไวท์บอร์ด (Whiteboard) กระดานอภิปราย (Discussion board) กลุ่มข่าว (Newsgroups) ข้อความ (Message) อีเมล (e-Mail) บล็อก (Blogs) อาร์เอสเอส (RSS Feeds) ประวัติผู้เรียน (Student profile) บัญชีมาร์ก (Bookmark) ปฏิทิน (Calendar) แท็ก (Tags) อภิธานศัพท์ (Glossary) พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage) สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course) สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine) แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource) ภายในรายวิชา (internal course) และเชื่อมโยงเว็บภายนอก (link URLs) โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) ออฟไลน์ (Work offline / Synchronize / Content package viewer) การช่วยเหลือ (Help) เช่น คำถามที่พบบ่อย (FAQs) วิดีโอ (Video) ติดต่อผู้ดูแลระบบ โดยผ่านทางโทรศัพท์ อีเมล และคู่มือ (Manual) การทำงานกลุ่ม (Groupwork) การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building) ประเมินตนเอง (Self-assessment) แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student portfolio) และวิกิ (Wiki)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools)
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus)
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)

ระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม (6 โปรแกรม)	การประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools)	◆	◆	◆
1.1 ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Performance objective)			
1.2 เป้าหมาย (Goal)			
1.3 แผนการประเมินผล (Evaluation Plan)			
1.4 กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategic)			
1.5 สื่อการสอน (Materials)			
1.6 ภาระงาน (task)			
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus)	◆	◆	◆
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)	◆	◆	◆

องค์ประกอบหลักด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบหลัก เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คือ องค์ประกอบด้านเครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools) ประมวลรายวิชา (Course syllabus) และองค์ประกอบด้านเครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)

และมีองค์ประกอบรอง 6 องค์ประกอบ คือ ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Performance objective) เป้าหมาย (Goal) แผนการประเมินผล (Evaluation Plan) กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategic) สื่อการสอน (Materials) และภาระงาน (Task)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools)
2. เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools)
3. เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)

ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม	การประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
1. เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools)			
1.1 ประวัติผู้สอน (Instructor profile)	◆	◆	◆
1.2 สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) - วัตถุประสงค์ (Objective) - สารระสำคัญ (Summary) - คุณสมบัติก่อนเรียน (Prerequisite) - บันทึก (Notes)	◆	◆	◆
1.3 กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff)	◆	◆	◆
1.4 ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization)	◆	◆	◆
1.5 บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail lists)	◆	◆	◆
1.6 การมอบหมายงาน (Assignments)	◆	◆	◆
2. เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools)			
2.1 ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue)	◆	◆	◆
2.2 แผนที่รายวิชา แผนที่เว็บไซต์ ดรรชนี (Course map / index / Site map)	◆	◆	◆
2.3 เพิ่มข้อมูลรายวิชา (Course Documents)		◆	◆
2.4 ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring)	◆	◆	◆
2.5 คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk Hand book / Manual)	◆	◆	◆

ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม	การประเมินผลจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
3. เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)			
3.1 เครื่องมือการสร้างและลบรายวิชา (Course creation and deletion)	◆	◆	◆
3.2 เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools / Content editor)	◆	◆	◆
3.3 เทมเพลตรายวิชา (Course Template)	◆	◆	◆
3.4 เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore)			◆
3.5 เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content)	◆	◆	◆
3.6 มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance)	◆	◆	◆
3.7 เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository / Content sharing / re-useable)	◆	◆	◆

องค์ประกอบหลักด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบหลัก เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คือ เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools) เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools) และเครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)

และมีองค์ประกอบรอง 18 องค์ประกอบ คือ ประวัติผู้สอน (Instructor profile) สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant/Staff) ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization) บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail lists) การมอบหมายงาน (Assignments) ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) แผนที่รายวิชา แผนที่เว็บไซต์ ดรรชนี (Course map / index / Site map) แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk) เครื่องมือการสร้างและลบรายวิชา (Course creation and deletion) เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools / Content editor) เทมเพลตรายวิชา (Course Template) เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore) เครื่องมือเพื่อ

ส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository / Content sharing / re-useable)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ

1. เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)
2. เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)

ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม	การประเมินผลจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
1. เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)			
1.1 แบบทดสอบ (Quiz/Test)	◆	◆	◆
1.2 แบบสำรวจ (Survey/Poll)	◆	◆	◆
1.3 การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test analysis) - ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) - ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability)			◆
2. เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)			
2.1 เกณฑ์ประเมิน (Criteria)	◆	◆	◆

องค์ประกอบหลักด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 2 องค์ประกอบหลัก เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คือ เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager) และเครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)

และมีองค์ประกอบรอง 3 องค์ประกอบ แบบทดสอบ (Quiz/Test) แบบสำรวจ (Survey/Poll) เกณฑ์ประเมิน (Criteria)

องค์ประกอบที่ 5 ระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking
Statistic and Report System) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก คือ

1. สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)
2. รายงาน (Report)

ระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม	การประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
1. สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)			
1.1 สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (Login-Logout statistic)	◆	◆	◆
1.2 การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking)	◆	◆	◆
1.3 การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking)	◆	◆	◆
1.4 การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook)	◆	◆	◆
1.5 กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans)	◆	◆	◆
1.6 สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic)	◆		◆
1.7 เลขหน้า (Page counters)	◆		◆
1.8 การกระจายคะแนน (Grade distribution status)	◆		◆
2. รายงาน (Report)			
2.1 การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) - Enrollment report - Individual grade and progress stats	◆	◆	◆
2.2 การนำคะแนนออกจากระบบ (Export score) - Microsoft Excel Range (*.xls, *.cvs) - Microsoft Word Export (*.doc) - XML (*.html, *.txt) - OpenDocuments Spreadsheet (*.ods)			◆

องค์ประกอบหลักด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 2 องค์ประกอบหลัก เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คือ สถิติการติดตาม (Tracking Statistic) และ รายงาน (Report)

และมีองค์ประกอบรอง 10 องค์ประกอบ สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (Login-Logout statistic) การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking) การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic) เลขหน้า (Page counters) การกระจายคะแนน (Grade distribution status) การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) และการนำคะแนนออกจากระบบ (Export score)

องค์ประกอบที่ 6 ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลัก คือ

1. การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on)
2. กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication)
3. โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus)
4. ไฟร์วอลล์ (Firewall)
5. สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup)
6. ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities)
7. ลิขสิทธิ์ในผลงาน (Copyright)

ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม	การประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
1. การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on)			◆
2. กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication)	◆	◆	◆
3. โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus)			◆
4. ไฟร์วอลล์ (Firewall)	◆	◆	◆
5. สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup)	◆	◆	◆

ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	วิธีการศึกษา		
	วิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎี	วิเคราะห์โปรแกรม	การประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ (6 ท่าน)
6. ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities)	◆	◆	◆
7. ลิขสิทธิ์ในผลงาน (Copyright)	◆	◆	◆

องค์ประกอบหลักด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 7 องค์ประกอบหลัก เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คือ การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on) กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus) ไฟร์วอลล์ (Firewall) สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) ลิขสิทธิ์ในผลงาน (Copyright)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1. สภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

โดยผู้สอนในระบบจัดการการเรียนรู้อัตโนมัติของสถาบันอุดมศึกษา ค่าความถี่ 45 ท่าน จาก 60 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 75 ของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 23 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านเพศของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เพศ	ค่าความถี่	ร้อยละ
ชาย	32	71.11
หญิง	13	28.89
รวม	45	100

จากตารางที่ 23 พบว่าผู้สอนที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 71.11 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 28.89

ตารางที่ 24 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านตำแหน่งทางวิชาการ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ตำแหน่งทางวิชาการ	ค่าความถี่	ร้อยละ
อาจารย์	32	71.11
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	2	4.44
รองศาสตราจารย์	11	24.44
รวม	45	100

จากตารางที่ 24 พบว่าผู้สอนที่ตอบแบบสอบถามมีตำแหน่งทางวิชาการเป็น อาจารย์ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 71.11 รองลงมาคือ ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ คิดเป็นร้อยละ 24.44 และตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.44 ตามลำดับ

ตารางที่ 25 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการ เรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการ เรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	ค่าความถี่	ร้อยละ
TCU-LMS	8	18.18
ATutor	10	22.73
Moodle	15	34.09
Blackboard	4	9.09
M@xlearn	1	2.27
Education Sphere	6	13.64
อื่นๆ	8	18.18
รวม	45	100

จากตารางที่ 25 พบว่าปัจจุบันผู้สอนใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ ระบบ Moodle มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 34.09 รองลงมาคือ ระบบ ATutor คิดเป็นร้อยละ 22.73 และระบบ TCU-LMS และ อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 18.18 ตามลำดับ ส่วนระบบที่ใช้น้อยที่สุดคือ ระบบ M@xlearn คิดเป็นร้อยละ 2.27

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านการสอนผ่านระบบจัดการการเรียนรู้ ในหลักสูตรระดับต่าง ๆ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สอนผ่านระบบจัดการการเรียนรู้

ระดับการสอน	ใช้สอน	
	ค่าความถี่	ร้อยละ
ระดับปริญญาบัณฑิต	32	71.1
ระดับมหาบัณฑิต	3	6.7
ระดับดุษฎีบัณฑิต	1	2.2
ระดับปริญญาบัณฑิตและมหาบัณฑิต	6	13.3
ระดับมหาบัณฑิตและดุษฎีบัณฑิต	2	4.4
ระดับปริญญาบัณฑิต มหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิต	1	2.2
รวม	45	100.0

จากตารางที่ 26 พบว่าผู้สอนมีสถานภาพด้านการสอนผ่านระบบจัดการการเรียนรู้ ในหลักสูตรระดับ ปริญญาบัณฑิต มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 71.1 รองลงมาคือ สอนสองระดับคือ หลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตและมหาบัณฑิต คิดเป็นร้อยละ 13.3 และหลักสูตรระดับระดับมหาบัณฑิต คิดเป็นร้อยละ 6.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 27 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านระยะเวลาดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ ในการสอนของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระยะเวลา	ค่าความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปี	6	13.33
1-2 ปี	11	24.44
มากกว่า 2-3 ปี	14	31.11
มากกว่า 3 ปี	14	31.11
รวม	45	100

จากตารางที่ 27 พบว่าระยะเวลาดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ ในการสอนของผู้สอน ระยะเวลามากกว่า 2-3 ปี และ มากกว่า 3 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.11 รองลงมาคือ 1-2 ปี คิดเป็นร้อยละ 24.44 และน้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.33 ตามลำดับ

ตารางที่ 28 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านการสร้างชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระดับการสอน	ค่าความถี่	ร้อยละ
เคย	35	77.78
ไม่เคย	7	15.56
มีแผนจัดทำ	3	6.67
รวม	45	100

จากตารางที่ 28 พบว่าผู้สอนเคยสร้างชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 77.78 ไม่เคยสร้างชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 15.56 และมีแผนจัดทำชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตารางที่ 29 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านความชำนาญในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระดับการสอน	ค่าความถี่	ร้อยละ
ชำนาญ	8	17.78
ค่อนข้างชำนาญ	15	33.33
พอใช้	16	35.56
ใช้งานได้เล็กน้อย	6	13.33
รวม	45	100

จากตารางที่ 29 พบว่าการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้สอน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 35.56 รองลงมาคือระดับค่อนข้างชำนาญ คิดเป็นร้อยละ 33.33 ระดับชำนาญ คิดเป็นร้อยละ 17.78 และใช้งานได้เล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 13.33 ตามลำดับ

ตารางที่ 30 แสดงค่าความถี่และร้อยละของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของสถาบันในระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของสถาบัน ในระบบจัดการการเรียนรู้	ค่าความถี่	ร้อยละ
มากที่สุด	6	13.33
มาก	15	33.33
ปานกลาง	18	40.00
น้อย	4	8.89
น้อยที่สุด	1	2.22
ไม่ทราบ	1	2.22
รวม	45	100

จากตารางที่ 30 พบว่าผู้สอนเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนของสถาบันในระบบจัดการการเรียนรู้ มีประโยชน์ในระดับปานกลาง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาคือ ระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 33.33 และระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.33 ตามลำดับ ส่วนระดับที่น้อยที่สุดคือ ระดับน้อยที่สุด และไม่ทราบ คิดเป็นร้อยละ 2.22

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

โดยผู้สอนระบบจัดการการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 45 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ และค่าร้อยละ แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 5 องค์ประกอบ คือ

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

ตารางที่ 31 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support tools System)

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน	สภาพการใช้งานระบบ (n=45)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<u>เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools)</u>				
1. ห้องสนทนา (Chat room)	21	46.67	24	53.33
2. การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio conference)	2	4.44	43	95.56
3. การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference)	6	13.33	39	86.67
4. ประกาศข่าว (Announcement)	38	84.44	7	15.56
5. ไวท์บอร์ด (Whiteboard)	15	33.33	30	66.67
6. กระดานอภิปราย (Discussion board)	25	55.56	20	44.44
7. กลุ่มข่าว (Newsgroups)	18	40.00	27	60.00
8. ข้อความ (Message)	31	68.89	14	31.11
9. อีเมล (e-Mail)	39	86.67	6	13.33
10. บล็อก (Blogs)	19	42.22	26	57.78
11. อาร์เอสเอส (RSS Feeds)	13	28.89	32	71.11
<u>เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools)</u>				
12. ประวัติผู้เรียน (Student Profile)	27	60.00	18	40.00
13. บัญกมาร์ก (Bookmark)	14	31.11	31	68.89
14. ปฏิทิน (Calendar)	29	64.44	16	35.56
15. แท็ก (Tags)	9	20.00	36	80.00
16. อภิธานศัพท์ (Glossary)	18	40.00	27	60.00
17. พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage)	24	53.33	21	46.67
18. สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course)	29	64.44	16	35.56
19. สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine)	30	66.67	15	33.33
20. แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource)	36	80.00	9	20.00
21. โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial)	18	40.00	27	60.00
22. ออฟไลน์ (Work Offline / Synchronize)	9	20.00	36	80.00
23. การช่วยเหลือ (Help) เช่น คำถามที่พบบ่อย (FAQs), วิดีโอ (Video), ติดต่อผู้ดูแลระบบ (Contact administrator) คู่มือ (Manual)	23	51.11	22	48.89

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้	สภาพการใช้งานระบบ (n=45)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<u>เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน</u> <i>(Student Involvement Tools)</i>				
24. การทำงานกลุ่ม (Groupwork)	20	44.44	25	55.56
25. การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student Community Building)	15	33.33	30	66.67
26. ประเมินตนเอง (Self-assessment)	35	77.78	10	22.22
27. แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student Portfolio)	21	46.67	24	53.33
28. วิกี (Wiki)	13	28.89	32	71.11

จากตารางที่ 31 พบว่าเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้องค์ประกอบด้านอีเมล (e-Mail) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 86.67 รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านประกาศข่าว (Announcement) คิดเป็นร้อยละ 84.44 และองค์ประกอบด้านแหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource) และประเมินตนเอง (Self-assessment) คิดเป็นร้อยละ 80.00 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ผู้สอนใช้น้อยที่สุด คือ องค์ประกอบด้านการประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio conference) คิดเป็นร้อยละ 4.44 รองลงมาคือ การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference) คิดเป็นร้อยละ 13.33 และออฟไลน์ (Work Offline / Synchronize) และแท็ก (Tags) คิดเป็นร้อยละ 20.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 32 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support tools System)

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใน การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools)</u>						
1. ห้องสนทนา (Chat room) (n=24)	2	8.33	16	66.67	6	25.00
2. การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio conference) (n=43)	25	58.14	16	37.21	3	4.65
3. การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference) (n=39)	23	58.97	12	30.77	3	10.26
4. ประกาศข่าว (Announcement) (n=7)	4	57.14	2	28.57	1	14.29
5. ไวท์บอร์ด (Whiteboard) (n=30)	17	56.67	11	36.67	2	6.67
6. กระดานอภิปราย (Discussion board) (n=20)	7	35.00	11	55.00	2	10.00
7. กลุ่มข่าว (Newsgroups) (n=27)	11	40.74	16	59.26	0	0.00
8. ข้อความ (Message) (n=14)	6	42.86	6	42.86	2	14.29
9. อีเมล (e-Mail) (n=6)	2	33.33	4	66.67	0	0.00
10. บล็อก (Blogs) (n=26)	11	42.31	12	46.15	3	11.54
11. อาร์เอสเอส (RSS Feeds) (n=32)	18	56.25	6	18.75	8	25.00
<u>เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools)</u>						
12. ประวัติผู้เรียน (Student Profile) (n=18)	9	50.00	4	22.22	5	27.78
13. บัญชีมาร์ก (Bookmark) (n=31)	16	51.61	9	29.03	6	19.35
14. ปฏิทิน (Calendar) (n=16)	9	56.25	6	37.50	1	6.25
15. แท็ก (Tags) (n=35)	17	47.22	10	27.78	9	25.00
16. อภิธานศัพท์ (Glossary) (n=27)	10	37.04	12	44.44	5	18.52
17. พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage) (n=21)	8	38.10	6	28.57	7	33.33
18. สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course) (n=16)	8	50.00	4	25.00	4	25.00
19. สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine) (n=15)	12	80.00	2	13.33	1	6.67

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใน การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
20. แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource) (n=9)	6	66.67	0	0.00	3	33.33
21. โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) (n=27)	13	48.15	7	25.93	7	25.93
22. ออฟไลน์ (Work Offline / Synchronize) (n=35)	17	47.22	10	27.78	9	25.00
23. การช่วยเหลือ (Help) เช่น คำถามที่พบบ่อย (FAQs), วิดีโอ (Video), ติดต่อผู้ดูแลระบบ (Contact administrator) คู่มือ (Manual) (n=22)	8	36.36	8	36.36	6	27.27
<u>เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools)</u>						
24. การทำงานกลุ่ม (Groupwork) (n=25)	11	44.00	10	40.00	4	16.00
25. การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student Community Building) (n=30)	14	46.67	8	26.67	8	26.67
26. ประเมินตนเอง (Self-assessment) (n=9)	6	60.00	2	20.00	2	20.00
27. แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student Portfolio) (n=24)	12	50.00	6	25.00	6	25.00
28. วิกี (Wiki) (n=32)	18	56.25	6	18.75	8	25.00

จากตารางที่ 32 พบว่าด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนที่ผู้สอนไม่นำมาใช้ เพราะระบบไม่มีบริการเครื่องมือนี้ คือ การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio conference) 58.14 การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference) คิดเป็นร้อยละ 58.97 ประกาศข่าว (Announcement) คิดเป็นร้อยละ 57.14 ไวท์บอร์ด (Whiteboard) คิดเป็นร้อยละ 56.67 อาร์เอสเอส (RSS Feeds) คิดเป็นร้อยละ 56.25 ประวัติผู้เรียน (Student Profile) คิดเป็นร้อยละ 50.00 บัญกมาร์ก (Bookmark) คิดเป็นร้อยละ 51.61 ปฏิทิน (Calendar) คิดเป็นร้อยละ 56.25 แท็ก (Tags) คิดเป็นร้อยละ 47.22 พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage) คิดเป็นร้อยละ 38.10 สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course) คิดเป็นร้อยละ 50.00 สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine) คิดเป็นร้อยละ 80.00 แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource) คิดเป็นร้อยละ 66.67 โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) คิดเป็นร้อยละ 48.15 ออฟไลน์ (Work Offline / Synchronize) คิดเป็นร้อยละ 47.22 การทำงานกลุ่ม (Groupwork) คิดเป็นร้อยละ 44.00 การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student Community

Building) คิดเป็นร้อยละ 46.67ประเมินตนเอง (Self-assessment) คิดเป็นร้อยละ 60.00
แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student Portfolio) คิดเป็นร้อยละ 50.00 วิกี (Wiki) คิดเป็นร้อยละ
56.25

ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่ผู้สอนไม่นำมาใช้ เพราะไม่จำเป็นต้องใช้ในการ
เรียนการสอน คือ ห้องสนทนา (Chat room) คิดเป็นร้อยละ 66.67 กระดานอภิปราย
(Discussion board) คิดเป็นร้อยละ 55.00 กลุ่มข่าว (Newsgroups) คิดเป็นร้อยละ 59.26 อีเมล
(e-Mail) คิดเป็นร้อยละ 66.67 บล็อก (Blogs) คิดเป็นร้อยละ 46.15 อภิธานศัพท์ (Glossary)
คิดเป็นร้อยละ 44.44

ตารางที่ 33 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการ
เรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร
(Curriculum Design System)

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร	สภาพการใช้งานระบบ (n=45)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) ใช้ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป้าหมาย แผนการประเมินผล กลยุทธ์การเรียนการสอน สื่อการสอน และภาระงาน	28	62.22	17	37.78
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus)	41	91.11	4	8.89
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)	22	48.89	23	51.11

จากตารางที่ 33 พบว่าระบบออกแบบหลักสูตรที่ผู้สอนใช้องค์ประกอบด้าน ประมวล
รายวิชา (Course syllabus) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.11 รองลงมาคือ องค์ประกอบด้าน
เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) คิดเป็นร้อยละ 62.22 และ
องค์ประกอบด้านเครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) คิดเป็น
ร้อยละ 48.89 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 34 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใน การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) ใช้ระบุ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป้าหมาย แผนการประเมินผล กลยุทธ์การเรียนการ สอน สื่อการสอน และภาระงาน (n=17)	9	52.94	5	29.41	3	17.65
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus) (n=4)	3	75.00	0	0.00	1	25.00
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) (n=23)	9	39.13	5	21.74	9	39.13

จากตารางที่ 34 พบว่าระบบออกแบบหลักสูตรทั้งหมดที่ผู้สอนไม่ใช้ เพราะระบบไม่มีบริการนี้ คือ ประมวลรายวิชา (Course syllabus) คิดเป็นร้อยละ 75.00 เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) คิดเป็นร้อยละ 52.94

ตารางที่ 35 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา	สภาพการใช้งานระบบ (n=45)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<i>เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools)</i>				
1. ประวัติผู้สอน (Instructor Profile)	33	73.33	12	26.67
2. สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) แสดงวัตถุประสงค์ (Objective) คำอธิบายวิชา (Summary) เงื่อนไขก่อนเรียน (Prerequisite) และบันทึกในรายวิชา	44	97.78	1	2.22
3. กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff)	31	68.89	14	31.11
4. พังค์ชั้นอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization)	32	71.11	13	28.89
5. บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail list)	40	88.89	5	11.11

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา	สภาพการใช้งานระบบ (n=45)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
6. การมอบหมายงาน (Assignments)	35	77.78	10	22.22
<u>เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools)</u>				
7. ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue)	36	80.00	9	20.00
8. แผนที่รายวิชา วรรณคดี และแผนที่เว็บไซต์ (Course map / index / Site map)	29	64.44	16	35.56
9. เพิ่มข้อมูลรายวิชา (Course Documents)	41	91.11	4	8.89
10. ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) (n=19)	26	56.82	19	43.18
11. คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk)	27	60.00	18	40.00
<u>เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)</u>				
12. เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion)	38	84.44	7	15.56
13. เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring tools)	35	77.78	10	22.22
14. เทมเพลตรายวิชา (Course Template)	26	57.78	19	42.22
15. เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore)	26	57.78	19	42.22
16. เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content)	30	66.67	15	33.33
17. มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance)	18	40.00	27	60.00
18. เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository)	22	48.89	23	51.11

จากตารางที่ 35 พบว่าระบบจัดการรายวิชาผู้สอนใช้องค์ประกอบด้าน สารสนเทศ รายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) แสดงวัตถุประสงค์ (Objective) คำอธิบายวิชา (Summary) เงื่อนไขก่อนเรียน (Prerequisite) และบันทึกในรายวิชา มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97.78 รองลงมาคือ เพิ่มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) คิดเป็นร้อยละ 91.11 และบัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail list) คิดเป็นร้อยละ 88.89 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่คนใช้น้อยมากที่สุดคือ มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาคือ เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository) คิดเป็นร้อยละ 48.89 และ ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) คิดเป็นร้อยละ 56.82 ตามลำดับ

ตารางที่ 36 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใน การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา</u>						
<i>(Administration Tools)</i>						
1. ประวัติผู้สอน (Instructor Profile) (n=12)	3	25.00	7	58.33	2	16.67
2. สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) แสดงวัตถุประสงค์ (Objective) คำอธิบายวิชา (Summary) เงื่อนไขก่อนเรียน (prerequisite) และ บันทึก (Notes) ในรายวิชา (n=1)	1	100.00	0	0.00	0	0.00
3. กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือ เจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff) (n=14)	3	21.43	5	35.71	6	42.86
4. ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization) (n=13)	5	38.46	4	30.77	4	30.77
5. บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail list) (n=5)	1	20.00	2	40.00	2	40.00
6. การมอบหมายงาน (Assignments) (n=10)	3	30.00	4	40.00	3	30.00
<u>เครื่องมือนำเสนอรายวิชา (Course Delivery Tools)</u>						
7. ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) (n=9)	5	55.56	3	33.33	1	11.11
8. แผนที่รายวิชา ดรรชนี และแผนที่เว็บไซต์ (Course map / index / Site map) (n=16)	4	25.00	7	43.75	5	31.25
9. เพิ่มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) (n=4)	0	0.00	2	50.00	2	50.00
10. ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) (n=19)	10	52.63	3	15.79	6	31.58
11. คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk) (n=18)	4	22.22	5	27.78	9	50.00

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใ การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)</u>						
12. เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion) (n=7)	1	14.29	2	28.57	4	57.14
13. เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools) (n=10)	3	30.00	2	20.00	5	50.00
14. เทมเพลตรายวิชา (Course Template) (n=19)	10	52.63	3	15.79	6	31.58
15. เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore) (n=19)	10	52.63	5	26.32	4	21.05
16. เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) (n=15)	4	26.67	6	40.00	5	33.33
17. มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) (n=27)	8	29.63	7	25.93	12	44.44
18. เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository) (n=23)	8	34.78	7	30.43	8	34.78

จากตารางที่ 36 พบว่าด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนที่ผู้สอนไม่นำมาใช้ เพราะระบบไม่มีบริการเครื่องมือนี้ คือ สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization) คิดเป็นร้อยละ 38.46 ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) คิดเป็นร้อยละ 55.56 ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) คิดเป็นร้อยละ 52.63 เทมเพลตรายวิชา (Course Template) คิดเป็นร้อยละ 52.63 เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore) คิดเป็นร้อยละ 52.63

ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนที่ผู้สอนไม่นำมาใช้ เพราะไม่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอน คือ ประวัติผู้สอน (Instructor Profile) คิดเป็นร้อยละ 58.33 การมอบหมายงาน (Assignments) คิดเป็นร้อยละ 40.00 แผนที่รายวิชา วรรณคดี และแผนที่เว็บไซต์ (Course map / index / Site map) คิดเป็นร้อยละ 43.75 เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) คิดเป็นร้อยละ 40.00

ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่ผู้สอนไม่นำมาใช้ เพราะสาเหตุอื่นๆ คือ กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff) คิดเป็นร้อยละ 42.86 คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk) คิดเป็นร้อยละ 50.00 เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion) คิดเป็นร้อยละ 57.14 เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools) คิดเป็นร้อยละ 50.00 มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) คิดเป็นร้อยละ 44.44

ตารางที่ 37 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้อำนาจการ เรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและ ประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล	สภาพการใช้งานระบบ (n=45)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<u>เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)</u>				
1. แบบทดสอบ (Quiz/Test) เช่น แบบเลือกตอบ แบบ ถูกผิด แบบเติมคำในช่องว่าง แบบจับคู่ ฯลฯ	41	91.11	4	8.89
2. แบบสำรวจ (Survey) เช่น แบบสำรวจความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่มีต่อผู้สอนในวิชา ฯลฯ	29	64.44	16	35.56
3. การวิเคราะห์แบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่า อำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability)	17	37.78	28	62.22
<u>เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)</u>				
4. เกณฑ์ประเมิน (Criteria)	28	62.22	17	37.78

จากตารางที่ 37 พบว่าด้านระบบการทดสอบและประเมินผลที่ผู้สอนใช้ คือองค์ประกอบ ด้าน แบบทดสอบ (Quiz/Test) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.11 รองลงมาคือ แบบสำรวจ (Survey) คิดเป็นร้อยละ 64.44 เกณฑ์ประเมิน (Criteria) คิดเป็นร้อยละ 62.22 และการ วิเคราะห์แบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) คิดเป็นร้อยละ 37.78 ตามลำดับ

ตารางที่ 38 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)</u>						
1. แบบทดสอบ (Quiz/Test) (n=4)	1	25.00	1	25.00	2	50.00
2. แบบสำรวจ (Survey/Poll) (n=16)	5	31.25	4	25.00	7	43.75
3. การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test analysis) ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) (n=28)	9	32.14	9	32.14	10	35.71
<u>เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)</u>						
4. เกณฑ์ประเมิน (Criteria) (n=17)	5	29.41	6	35.29	6	35.29

จากตารางที่ 38 พบว่าด้านระบบการทดสอบและประเมินผล ระบบที่ผู้สอนไม่ใช้ เพราะสาเหตุอื่นๆ คือ แบบทดสอบ (Quiz/Test) คิดเป็นร้อยละ 50.00 แบบสำรวจ (Survey/Poll) คิดเป็นร้อยละ 43.75 การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test analysis) ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) คิดเป็นร้อยละ 35.71

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 39 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้สอนที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน	สภาพการใช้งานระบบ (n=45)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<u>สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)</u>				
1. สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic)	35	77.27	10	22.73
2. การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking)	31	68.18	14	31.82
3. การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking)	26	56.82	19	43.18
4. การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook)	29	63.64	16	36.36
5. กิจกรรมและแผนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans)	19	40.91	26	59.09
6. สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic)	19	40.91	26	59.09
7. เลขหน้า (Page counters)	21	45.45	24	54.55
8. การกระจายคะแนน (Grade distribution status)	17	36.36	28	63.64
<u>รายงาน (Report)</u>				
9. การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph)	21	45.45	24	54.55
10. การนำคะแนนออกจากระบบ (Export score) เช่น Microsoft Excel Range (*.xls, *.cvs), Microsoft Word Export (*.doc), XML (*.html, *.txt), OpenDocuments Spreadsheet (*.ods) ฯลฯ	23	50.00	22	50.00

จากตารางที่ 39 พบว่าด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงานที่ผู้สอนใช้ คือ องค์ประกอบด้าน สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 77.27 รองลงมาคือ การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) คิดเป็นร้อยละ 68.18 และ การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) คิดเป็นร้อยละ 63.64 ตามลำดับ

ตารางที่ 40 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้สอนที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการเครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)</u>						
1. สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic) (n=10)	4	40.00	3	30.00	3	30.00
2. การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) (n=14)	6	42.86	4	28.57	4	28.57
3. การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking) (n=19)	10	52.63	4	21.05	5	26.32
4. การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) (n=16)	6	37.50	6	37.50	4	25.00
5. กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) (n=26)	12	46.15	7	26.92	7	26.92
6. สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic) (n=26)	11	42.31	8	30.77	7	26.92
7. เลขหน้า (Page counters) (n=24)	9	37.50	5	20.83	10	41.67
8. การกระจายคะแนน (Grade distribution status) (n=28)	11	39.29	7	25.00	10	35.71
<u>รายงาน (Report)</u>						
9. การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) (n=24)	12	50.00	6	25.00	6	25.00
10. การนำคะแนนออกจากระบบ (Export) เช่น Microsoft Excel Range (*.xls, *.cvs), Microsoft Word Export (*.doc), XML (*.html, *.txt), OpenDocuments Spreadsheet (*.ods) ฯลฯ (n=22)	9	40.91	7	31.82	6	27.27

จากตารางที่ 40 พบว่าด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน ระบบที่ผู้สอนไม่ใช้ เพราะระบบไม่มีบริการนี้ คือ สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic) คิดเป็นร้อยละ 40.00 การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) คิดเป็นร้อยละ

ละ 42.86 การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking) คิดเป็นร้อยละ คิดเป็นร้อยละ 52.63 กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) คิดเป็นร้อยละ 46.15 สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic) คิดเป็นร้อยละ 42.31 การกระจายคะแนน (Grade distribution status) คิดเป็นร้อยละ 39.29 การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) คิดเป็นร้อยละ 50.00 และการนำคะแนนออกจากระบบ (Export) คิดเป็นร้อยละ 40.91

และระบบที่ผู้สอนไม่ใช้ เพราะสาเหตุอื่นๆ คือ เลขหน้า (Page counters) คิดเป็นร้อยละ 41.67

ปัญหา และความต้องการใช้ของผู้สอนระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ปัญหาในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า

1. ผู้สอนและผู้เรียนไม่มีเวลาใช้และเข้าใช้น้อย เพราะไม่ได้บังคับให้เข้าใช้ หรือเวลาเข้าใช้ไม่ตรงกัน

2. ผู้สอนไม่มีเวลาจัดทำ และให้ผู้ช่วยสอนจัดการแทน หรือไม่ได้มอบหมายงานผู้เรียนผ่านระบบ

3. ผู้สอนขาดทักษะในการใช้งานโปรแกรมระบบ ในการสร้างเนื้อหา รูปแบบเทมเพลตมีให้เลือกน้อย ไม่รองรับเนื้อหาที่ผู้สอน ไม่ยืดหยุ่นพอ สำหรับการสร้างบทเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้คำถามแทน กระบวนการสร้างซับซ้อน

4. ผู้เรียนขาดทักษะและไม่คุ้นเคยการเรียนออนไลน์ ใช้งานไม่ชำนาญ ไม่มีทักษะในการสร้างแฟ้มสะสมงาน อีกทั้งระบบขาดความน่าสนใจ ไม่ดึงดูดใจผู้เรียนให้เข้าใช้ระบบ

ความต้องการของผู้สอน พบว่า

1. ควรมีหน่วยงานที่ช่วยทำบทเรียนหรือมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการออกแบบการเรียนการสอนช่วยจัดทำ

2. เชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ความเร็วของเครือข่าย การรองรับไฟล์หลากหลายรูปแบบ และการใช้งานฟังก์ชัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

โดยผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษา ค่าความถี่ 17 ท่าน
จาก 20 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 85 ของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 1 สภาพภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 41 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสภาพภาพด้านเพศของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบ
จัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เพศ	ค่าความถี่	ร้อยละ
ชาย	11	64.71
หญิง	6	35.29
รวม	17	100

จากตารางที่ 41 พบว่าผู้ดูแลระบบที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ
64.71 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 35.29

ตารางที่ 42 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสภาพภาพด้านระบบจัดการการเรียนรู้ ที่ใช้อยู่ใน
ปัจจุบันของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจัดการการเรียนรู้ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	ค่าความถี่	ร้อยละ
TCU-LMS	1	5.88
ATutor	3	17.65
Moodle	5	29.41
Blackboard	1	5.88
M@xlearn	2	11.76
Education Sphere	1	5.88
อื่นๆ	4	23.53
รวม	17	100

จากตารางที่ 42 พบว่าในปัจจุบันผู้ดูแลระบบใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ ระบบ Moodle มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29.41 รองลงมาคือ ระบบอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 23.53 และระบบ ATutor คิดเป็นร้อยละ 17.65 ตามลำดับ ส่วนระบบที่ใช้น้อยที่สุดคือ ระบบ TCU-LMS และ Education Sphere คิดเป็นร้อยละ 5.88

ตารางที่ 43 แสดงค่าความถี่และร้อยละของสถานภาพด้านระยะเวลาดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ในการสอนของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (n=17)

ระยะเวลา	ค่าความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปี	1	5.88
1-2 ปี	8	47.06
มากกว่า 2-3 ปี	3	17.65
มากกว่า 3 ปี	5	29.41
รวม	17	100

จากตารางที่ 43 พบว่าระยะเวลาดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ในการสอนของผู้ดูแลระบบ ระยะเวลา 1-2 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.06 รองลงมาคือ มากกว่า 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.41 และมากกว่า 2-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 17.65 ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาน้อยที่สุดคือ ระยะเวลาน้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 5.88

ตอนที่ 2 สภาพ ปัญหาและความต้องการที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ดูแลระบบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 44 แสดงค่าความถี่และร้อยละข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับ
การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการเปิดบริการฝึกอบรมการใช้งานระบบของสถาบัน /
ศูนย์

การเปิดบริการฝึกอบรมการใช้งาน ระบบของสถาบัน / ศูนย์	ค่าความถี่	ร้อยละ
มี	12	70.59
ไม่มี	5	29.41
รวม	17	100

จากตารางที่ 44 พบว่ามีการเปิดบริการฝึกอบรมการใช้งานระบบของสถาบัน / ศูนย์ คิด
เป็นร้อยละ 70.59 และไม่มีการเปิดบริการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 29.41

ตารางที่ 45 แสดงค่าความถี่และร้อยละของค่าความถี่โดยเฉลี่ยต่อปีของการเปิดบริการ
ฝึกอบรมการใช้งานระบบของสถาบัน / ศูนย์

ค่าความถี่เฉลี่ยต่อปี	ค่าความถี่	ร้อยละ
1-3	9	75
5-7	1	8.33
มากกว่า 7 ครั้งขึ้นไป	2	16.67
รวม	12	100.0

จากตารางที่ 45 พบว่าโดยเฉลี่ยต่อปีของการเปิดบริการฝึกอบรมการใช้งานระบบของ
สถาบัน / ศูนย์ 1-3 ครั้งต่อปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75 รองลงมาคือ มากกว่า 7 ครั้งขึ้นไป
คิดเป็นร้อยละ 16.67 และ 5-7 ครั้งต่อปี คิดเป็นร้อยละ 8.33 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 46 แสดงค่าความถี่และร้อยละของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของสถาบันในระบบจัดการการเรียนรู้ ของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของสถาบันในระบบจัดการการเรียนรู้	ค่าความถี่	ร้อยละ
มากที่สุด	2	11.76
มาก	5	29.41
ปานกลาง	6	35.29
น้อย	4	23.53
รวม	17	100

จากตารางที่ 46 พบว่าผู้ดูแลระบบเห็นว่าระบบจัดการการเรียนรู้ มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของสถาบันในระดับปานกลาง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35.29 รองลงมาคือระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 29.41 และระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 23.53 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

โดยผู้สอนระบบจัดการการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 17 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ และค่าร้อยละ แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 5 องค์ประกอบ คือ

- องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)
- องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)
- องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)
- องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)
- องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

ตารางที่ 47 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบออกแบบ
หลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร	สภาพการใช้งานระบบ (n=17)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) ใช้ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป้าหมาย แผนการประเมินผล กลยุทธ์การเรียนการสอน สื่อการสอน และภาระงาน	12	70.59	5	29.41
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus)	13	76.47	4	23.53
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)	6	35.29	11	64.71

จากตารางที่ 47 พบว่า ด้านระบบออกแบบหลักสูตร ผู้ดูแลระบบใช้องค์ประกอบด้าน
ประมวลรายวิชา (Course syllabus) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.47 รองลงมาคือ เครื่องมือ
บริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) คิดเป็นร้อยละ 70.59 และเครื่องมือ
ออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) คิดเป็นร้อยละ 35.29 ตามลำดับ

ตารางที่ 48 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบ
จัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 1
ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใน การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) ใช้ระบุ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป้าหมาย แผนการประเมินผล กลยุทธ์การเรียนการสอน สื่อการสอน และภาระงาน (n=5)	3	60.00	1	20.00	1	20.00
2. ประมวลรายวิชา (Course syllabus) (n=4)	2	50.00	1	25.00	1	25.00
3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) (n=11)	9	81.82	1	9.09	1	9.09

จากตารางที่ 48 พบว่าระบบออกแบบหลักสูตรทั้งหมดที่ผู้สอนไม่ใช้ เพราะระบบไม่มีบริการนี้ คือ เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) คิดเป็นร้อยละ 81.82 เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management tools) คิดเป็นร้อยละ 60.00 และประมวลรายวิชา (Course syllabus) คิดเป็นร้อยละ 50.00

ตารางที่ 49 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้อำนาจสำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา	สภาพการใช้งานระบบ (n=17)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<u>เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools)</u>				
1. ประวัติผู้สอน (Instructor Profile)	13	76.47	4	23.53
2. สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) แสดงวัตถุประสงค์ (Objective) คำอธิบายวิชา (Summary) เงื่อนไขก่อนเรียน (Prerequisite) และบันทึก (Notes) ในรายวิชา	16	94.12	1	5.88
3. กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff)	14	82.35	3	17.65
4. พังค์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization)	12	70.59	5	29.41
5. บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail list)	16	94.12	1	5.88
6. การมอบหมายงาน (Assignments)	17	100.00	0	0.00
<u>เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools)</u>				
7. ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue)	15	88.24	2	11.76
8. แผนที่รายวิชา วรรณคดี และแผนที่เว็บไซต์ (Course map / index / Site map)	6	35.29	11	64.71
9. แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents)	15	88.24	2	11.76
10. ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring)	14	82.35	3	17.65
11. คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk)	13	76.47	4	23.53
<u>เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)</u>				
12. เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion)	17	100.00	0	0.00
13. เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools / Content editor)	14	82.35	3	17.65

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา	สภาพการใช้งานระบบ (n=17)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
14. เทมเพลตรายวิชา (Course Template)	6	35.29	11	64.71
15. เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore)	6	35.29	11	64.71
16. เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content)	10	58.82	7	41.18
17. มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance)	14	82.35	3	17.65
18. เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository) เพื่อจัดเก็บเลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ (Learning Objects) สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันระหว่างรายวิชา หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Content sharing/re-useable)	9	52.94	8	47.06

จากตารางที่ 49 พบว่าด้านระบบจัดการรายวิชา 3 อันดับ ที่ผู้ดูแลระบบใช้องค์ประกอบด้าน การมอบหมายงาน (Assignments) และเครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion) คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา คือ สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) และบัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail list) คิดเป็นร้อยละ 94.12 และทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) และแฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) คิดเป็นร้อยละ 88.24 ตามลำดับ

ด้านระบบจัดการรายวิชาผู้ดูแลระบบใช้องค์ประกอบน้อยที่สุด คือ เทมเพลตรายวิชา (Course Template) และแผนที่รายวิชา ทุกรายวิชา และแผนที่เว็บไซต์ (Course map / index / Site map) คิดเป็นร้อยละ 35.29 รองลงมาคือ มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) และเครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository) คิดเป็นร้อยละ 82.35 และเครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore) คิดเป็นร้อยละ 35.29 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 50 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามองค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใน การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา</u>						
<i>(Administration Tools)</i>						
1. ประวัติผู้สอน (Instructor Profile) (n=4)	3	75.00	1	25.00	0	0.00
2. สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) แสดงวัตถุประสงค์ (Objective) คำอธิบายวิชา (Summary) เงื่อนไขก่อนเรียน (prerequisite) และ บันทึก (Notes) ในรายวิชา (n=1)	1	100.00	0	0.00	0	0.00
3. กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือ เจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff) (n=3)	1	33.33	1	33.33	1	33.33
4. ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization) (n=5)	4	80.00	0	0.00	1	20.00
5. บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail list) (n=1)	0	0.00	0	0.00	1	100.00
6. การมอบหมายงาน (Assignments) (n=0)	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<u>เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools)</u>						
7. ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) (n=2)	2	100.00	0	0.00	0	0.00
8. แผนที่รายวิชา ดรรชนี และแผนที่เว็บไซต์ (Course map / index / Site map) (n=11)	7	63.64	1	9.09	3	27.27
9. แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) (n=2)	0	0.00	0	0.00	2	100.00
10. ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) (n=3)	1	33.33	1	33.33	1	33.33
11. คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk) (n=4)	4	100.00	0	0.00	0	0.00

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ใน การเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<i>เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)</i>						
12. เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course creation and deletion) (n=0)	0	0.00	0	0.00	0	0.00
13. เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools / Content editor) (n=3)	3	100.00	0	0.00	0	0.00
14. เทมเพลตรายวิชา (Course Template) (n=11)	9	81.82	1	9.09	1	9.09
15. เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore) (n=7)	5	71.43	1	14.29	1	14.29
16. เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) (n=3)	1	33.33	1	33.33	1	33.33
17. มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) (n=8)	3	37.50	1	12.50	4	50.00
18. เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository) (n=8)	4	50.00	1	12.50	3	37.50

จากตารางที่ 50 พบว่าด้านระบบจัดการรายวิชาที่ผู้ดูแลระบบไม่ใช้ เพราะระบบไม่มีบริการนี้ คือ ประวัติผู้สอน (Instructor Profile) คิดเป็นร้อยละ 75.00 สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) คิดเป็นร้อยละ 100 ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization) คิดเป็นร้อยละ 80.00 ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) คิดเป็นร้อยละ 100 แผนที่รายวิชา ดรรรชนี และแผนที่เว็บไซต์ (Course map / index / Site map) คิดเป็นร้อยละ 63.64 คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk) คิดเป็นร้อยละ 100 เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools / Content editor) คิดเป็นร้อยละ 100 เทมเพลตรายวิชา (Course Template) คิดเป็นร้อยละ 81.81 เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore) คิดเป็นร้อยละ 71.43 มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) คิดเป็นร้อยละ 37.50

ด้านระบบจัดการรายวิชาที่ผู้ดูแลระบบไม่ใช้ เพราะไม่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอน คือ เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository) คิดเป็นร้อยละ 50.00 ด้านระบบจัดการรายวิชาที่ผู้ดูแลระบบไม่ใช้ เพราะทั้งสองสาเหตุ คือ กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff) ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ

(Automated testing and scoring) เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) คิดเป็นร้อยละ 33.33

ตารางที่ 51 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล	สภาพการใช้งานระบบ (n=17)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<u>เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)</u>				
1. แบบทดสอบ (Quiz/Test)	14	82.35	3	17.65
2. แบบสำรวจ (Survey/Poll)	13	76.47	4	23.53
3. การวิเคราะห์แบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability)	6	35.29	11	64.71
<u>เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)</u>				
4. เกณฑ์ประเมิน (Criteria)	10	58.82	7	41.18

จากตารางที่ 51 พบว่า พบว่าด้านระบบการทดสอบและประเมินผล ผู้ดูแลระบบใช้ องค์ประกอบด้าน แบบทดสอบ (Quiz/Test) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 82.35 รองลงมาคือ แบบสำรวจ (Survey/Poll) คิดเป็นร้อยละ 76.47 เกณฑ์ประเมิน (Criteria) คิดเป็นร้อยละ 58.82 และการวิเคราะห์แบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) คิดเป็นร้อยละ 35.29 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 52 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager)</u>						
1. แบบทดสอบ (Quiz/Test) (n=3)	1	33.33	0	0.00	2	66.67
2. แบบสำรวจ (Survey/Poll) (n=4)	1	25.00	1	25.00	2	50.00
3. การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test analysis) ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) (n=11)	7	63.64	2	18.18	2	18.18
<u>เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools)</u>						
4. เกณฑ์ประเมิน (Criteria) (n=7)	5	71.43	1	14.29	1	14.29

จากตารางที่ 52 พบว่าด้านระบบการทดสอบและประเมินผลที่ผู้ดูแลระบบไม่ใช้ เพราะระบบไม่มีบริการนี้ คือ แบบทดสอบ (Quiz/Test) คิดเป็นร้อยละ 33.33 การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test analysis) ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) ค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) คิดเป็นร้อยละ 63.64 เกณฑ์ประเมิน (Criteria) คิดเป็นร้อยละ 71.43

ด้านระบบการทดสอบและประเมินผลที่ผู้ดูแลระบบไม่ใช้ เพราะทั้งสองสาเหตุ คือ แบบสำรวจ (Survey/Poll) คิดเป็นร้อยละ 25.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 53 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม
สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน	สภาพการใช้งานระบบ (n=17)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
<u>สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)</u>				
1. สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic)	15	88.24	2	11.76
2. การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking)	15	88.24	2	11.76
3. การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking)	14	82.35	3	17.65
4. การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook)	10	58.82	7	41.18
5. กิจกรรมและแผนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans)	10	58.82	7	41.18
6. สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic)	7	41.18	10	58.82
7. เลขหน้า (Page counters)	5	29.41	12	70.59
8. การกระจายคะแนน (Grade distribution status)	3	17.65	14	82.35
<u>รายงาน (Report)</u>				
9. การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph)	9	52.94	8	47.06
10. การนำคะแนนออกจากระบบ (Export score) เช่น Microsoft Excel Range (*.xls, *.cvs), Microsoft Word Export (*.doc), XML (*.html, *.txt), OpenDocuments Spreadsheet (*.ods) ฯลฯ	11	64.71	6	35.29

จากตารางที่ 53 พบว่าด้านระบบการทดสอบและประเมินผล ผู้ดูแลระบบใช้ 3 อันดับแรก คือ องค์ประกอบด้านสถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic) และการติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 88.24 รองลงมาคือ การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking) คิดเป็นร้อยละ 82.35 และการนำคะแนนออกจากระบบ (Export score) คิดเป็นร้อยละ 64.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 54 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม สถิติ การใช้งานและรายงาน	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ ในการเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>สถิติการติดตาม (Tracking Statistic)</u>						
1. สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (login-logout statistic) (n=2)	1	50.00	1	50.00	0	0.00
2. การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) (n=2)	1	50.00	0	0.00	1	50.00
3. การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking) (n=3)	2	66.67	0	0.00	1	33.33
4. การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) (n=7)	5	71.43	0	0.00	2	28.57
5. กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) (n=7)	5	71.43	2	28.57	0	0.00
6. สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic) (n=10)	5	50.00	3	30.00	2	20.00
7. เลขหน้า (Page counters) (n=12)	10	83.33	1	8.33	1	8.33
8. การกระจายคะแนน (Grade distribution status) (n=14)	10	71.43	3	21.43	1	7.14
<u>รายงาน (Report)</u>						
9. การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) (n=8)	7	87.50	1	12.50	0	0.00
10. การนำคะแนนออกจากระบบ (Export) เช่น Microsoft Excel Range (*.xls, *.cvs), Microsoft Word Export (*.doc), XML (*.html, *.txt), OpenDocuments Spreadsheet (*.ods) ฯลฯ (n=6)	4	66.67	0	0.00	2	33.33

จากตารางที่ 54 พบว่าด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงานที่ผู้ดูแลระบบไม่ใช้ เพราะระบบไม่มีบริการนี้ คือ การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) คิดเป็นร้อยละ 87.50 เลขหน้า (Page counters) คิดเป็นร้อยละ 83.33 การแสดงคะแนนในแต่ละ

กิจกรรม (Gradebook) และกิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) คิดเป็นร้อยละ 71.43

ตารางที่ 55 แสดงจำนวนและร้อยละ สภาพของผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตาม องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัย และการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	สภาพการใช้งานระบบ (n=17)			
	ใช้	ร้อยละ	ไม่ใช้	ร้อยละ
1. การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on)	9	52.94	8	47.06
2. กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) แบ่งระดับผู้มีสิทธิ์ใช้ระบบ เช่น ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ ฯลฯ	17	100.00	0	0.00
3. โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus)	8	47.06	9	52.94
4. ไฟร์วอลล์ (Firewall)	10	58.82	7	41.18
5. สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup)	11	64.71	6	35.29
6. ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities)	11	64.71	6	35.29
7. ลิขสิทธิ์ในผลงาน (copyright)	4	23.53	13	76.47

จากตารางที่ 55 พบว่าด้านระบบการทดสอบและประเมินผล ผู้ดูแลระบบใช้ 3 อันดับแรก คือ กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือ สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) และดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) คิดเป็นร้อยละ 64.71 และไฟร์วอลล์ (Firewall) คิดเป็นร้อยละ 58.82 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 56 แสดงจำนวนและร้อยละของเหตุผลของผู้ดูแลระบบที่ไม่ใช้องค์ประกอบในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

องค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัยและการ บำรุงรักษา	เหตุผลที่ไม่ใช้					
	ระบบไม่มีบริการ เครื่องมือนี้		ไม่จำเป็นต้องใช้ ในการเรียนการสอน		อื่นๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on) (n=8)	3	37.50	0	0.00	5	62.50
2. กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) แบ่งระดับผู้มีสิทธิ์ใช้ระบบ เช่น ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ ฯลฯ (n=0)	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3. โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus) (n=9)	4	44.44	1	11.11	4	44.44
4. ไฟร์วอลล์ (Firewall) (n=7)	2	28.57	0	0.00	5	71.43
5. สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) (n=6)	3	50.00	1	16.67	2	33.33
6. ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) (n=6)	4	66.67	0	0.00	2	33.33
7. ลิขสิทธิ์ในผลงาน (copyright) (n=13)	10	76.92	1	7.69	2	15.38

จากตารางที่ 56 พบว่าด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงานที่ผู้ดูแลระบบไม่ใช้ เพราะระบบไม่มีบริการนี้ คือ การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on) คิดเป็นร้อยละ 37.50 โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus) คิดเป็นร้อยละ 44.44 ไฟร์วอลล์ (Firewall) คิดเป็นร้อยละ 28.57 สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) คิดเป็นร้อยละ 50.00 ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) คิดเป็นร้อยละ 66.67 และลิขสิทธิ์ในผลงาน (copyright) คิดเป็นร้อยละ 76.92

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัญหา และความต้องการใช้ของผู้ดูแลระบบระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ดูแลระบบในสถาบันอุดมศึกษา

ปัญหาในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า

1. ระบบจัดการการเรียนรู้มีข้อจำกัดในการจัดกิจกรรมบางอย่าง เช่น การทดลองงาน วิทยาศาสตร์ การแสดงเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
2. ระบบไม่รองรับไฟล์ขนาดใหญ่ และหลากหลายรูปแบบ พื้นที่ในระบบแม่ข่ายน้อยไม่รองรับ ผู้ใช้จำนวนมาก
3. ความยุ่งยากในการใช้งานระบบและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การเข้าใช้ระบบ เครือข่ายล่ม ยุ่งยากในการติดตามงานผู้เรียน

ความต้องการของผู้ดูแลระบบ

ความเสถียรของระบบ การสำรองข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาการแก้ไขโปรแกรม (Computer bug) ระบบสามารถรองรับผู้ใช้จำนวนมากได้ผู้ดูแลระบบมีจำนวนน้อย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

เป็นการวิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้มาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้น้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้น้อยที่สุด

ตารางที่ 57 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ประเด็นการประเมิน	ความคิดเห็น (n=5)		อยู่ในเกณฑ์
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
รูปแบบองค์ประกอบของรูปแบบ	4.8	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
องค์ประกอบที่ 1 ระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)	4.8	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
องค์ประกอบที่ 2 ระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)	4.6	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
องค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)	4.8	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
องค์ประกอบที่ 4 ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)	4.6	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
องค์ประกอบที่ 5 ระบบติดตาม สถิติการใช้งาน และรายงาน (Tracking Statistic and Report System)	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ความคิดเห็น (n=5)		อยู่ในเกณฑ์
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
องค์ประกอบที่ 6 ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)	4.6	0.89	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 57 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อองค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อองค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อองค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อองค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อองค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อองค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

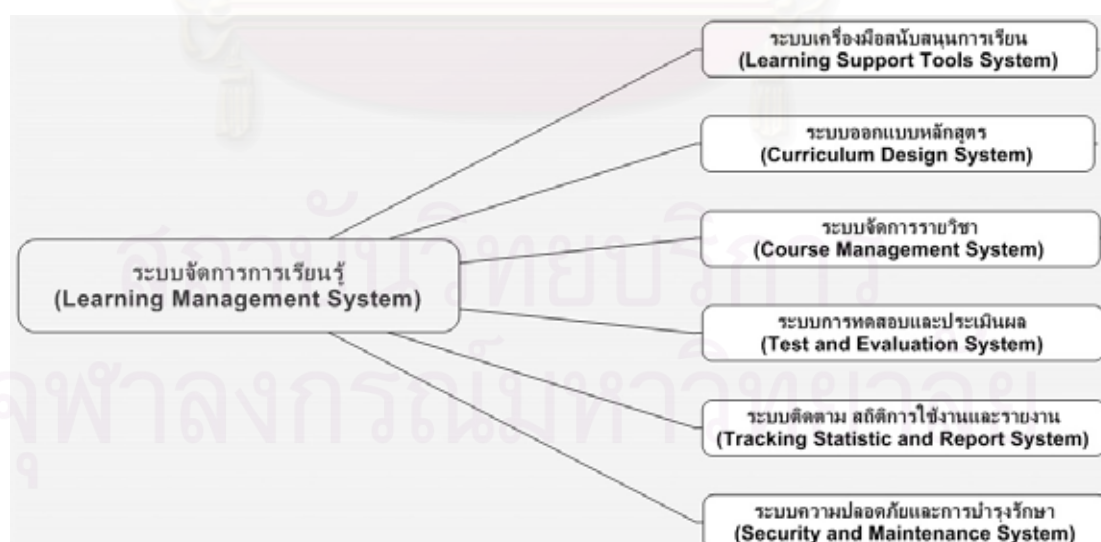
ตารางที่ 58 แสดงจำนวนและร้อยละของการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อความเหมาะสมของรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยรวม

ความเหมาะสมของรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์	ความคิดเห็น	
	จำนวน	ร้อยละ
ดี	5	100
พอใช้	0	0
ควรแก้ไข	0	0

จากตารางที่ 58 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยรวม คิดเป็นร้อยละ 100

จากการศึกษาผู้วิจัยพบรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา



ระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการกระบวนการการเรียนการสอนแบบอัตโนมัติ เริ่มต้นจาก

การลงทะเบียนเข้าใช้ บริหารจัดการรายวิชา ติดตามความก้าวหน้า วิเคราะห์และรายงาน รวมถึงระบบจะช่วยผู้สอนพัฒนาแหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆ และจัดกิจกรรมในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยบรรจุสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย (Instructional materials) และเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้งานบนเครือข่าย เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของระบบช่วยให้ผู้เรียน และผู้สอนได้วางแผน จัดการการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

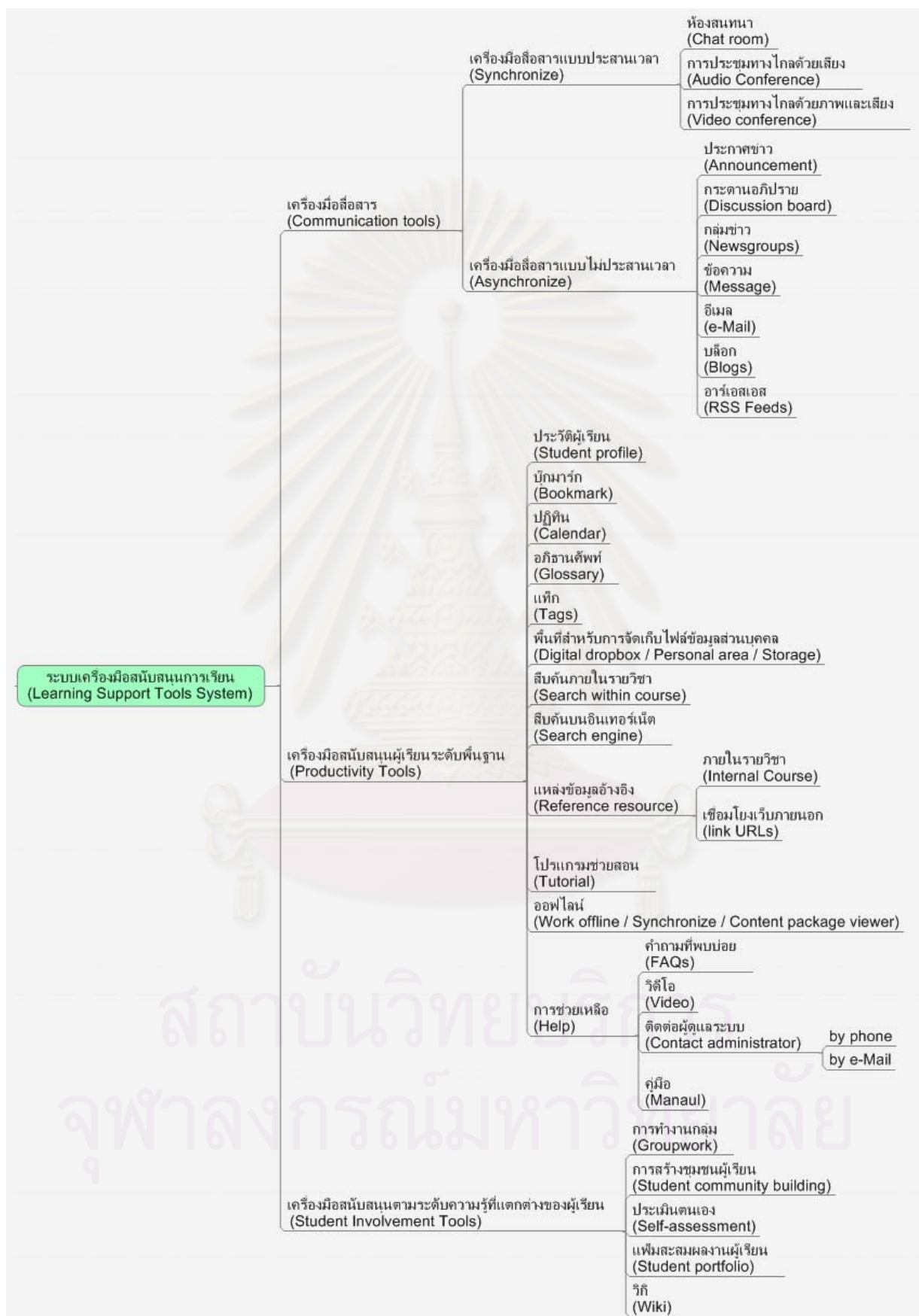
2. รายละเอียดรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

องค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

องค์ประกอบหลักที่ 1 องค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)

หมายถึง ระบบให้บริการเครื่องมือในการเรียนการสอน เริ่มตั้งแต่ผู้ใช้ลงทะเบียนเข้าใช้ระบบจนกระทั่งออกจากระบบ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools) เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools) และ เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools) มีรายละเอียด ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1. เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 แบบประสานเวลา (Synchronize)

1.1.1 ห้องสนทนา (Chat room) เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ใช้สำหรับการสื่อสารแบบประสานเวลา เป็นเทคโนโลยีระหว่างการสนทนาออนไลน์แบบเรียลไทม์กับข้อความสำเร็จรูปกับกระตุ้ออนไลน์ โดยมีสภาพแวดล้อมแบบกราฟิก

1.1.2 การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio Conference) เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ออกแบบสำหรับการประชุมผ่านสายโทรศัพท์ หรือมีลักษณะฟังจากเครื่องโดยไม่สามารถโต้ตอบได้หรือเรียกว่า ATC (Audio Tele-Conference)

1.1.3 การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference) เป็นเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารแบบหลายทางของบุคคลที่อยู่ต่างสถานที่ ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ผู้เข้าประชุมสามารถมองเห็นผู้เข้าร่วมประชุมอื่นๆ ได้

1.2 แบบไม่ประสานเวลา (Asynchronize)

1.2.1 ประกาศข่าว (Announcement) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถประกาศข่าว ข้อความ เช่น การกำหนดวันส่งงาน เวลาเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

1.2.2 ไวท์บอร์ด (Whiteboard) หมายถึง เครื่องมือมีลักษณะเป็นกระดานเสมือนโดยสามารถเขียนได้มากกว่า 1 คน เขียนหรือวาดภาพบนกระดานเสมือน

1.2.3 กระดานอภิปราย (Discussion board) หมายถึง เครื่องมือที่สร้างชุมชนหรือกลุ่มย่อยในกระดานสนทนาใช้เพื่ออภิปรายโดยมีหัวข้อสนทนาเฉพาะ ข้อความที่แสดงบนกระดานสนทนาจะแสดงในรูปแบบเรียงลำดับเวลา

1.2.4 กลุ่มข่าว (Newsgroups) หมายถึง เครื่องมือเก็บรวบรวมข่าว โดยข้อความโพสต์จากผู้ใช้จำนวนมากที่อยู่ต่างสถานที่ มีลักษณะเป็นคลังใช้ระบบยูสเน็ต (The Usenet System) กลุ่มข่าวมีรูปแบบเทคนิคชัดเจน แต่มีฟังก์ชันคล้ายกระดานอภิปรายบนเว็บ ต้องใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะในการอ่านข่าว

1.2.5 ข้อความ (Message) หมายถึง เครื่องมือที่ผู้ส่งข้อความถึงผู้เรียน โดยมีลักษณะส่วนตัวและมีระบบความปลอดภัยมีฟังก์ชันคล้ายกับอีเมล แต่ข้อความไม่สามารถส่งหรือรับจากผู้ใช้ที่อยู่ภายนอกรายวิชา

1.2.6 อีเมล (e-Mail) หมายถึง เครื่องมือที่ผู้สอนสามารถส่งอีเมลถึงผู้เรียนในรายวิชา หรือกลุ่มผู้ใช้ในรายวิชา รวมถึงผู้ช่วยสอน โดยใช้ที่อยู่อีเมล ทั้งนี้ผู้รับไม่สามารถเห็นที่อยู่อีเมลของผู้รับรายอื่น และสามารถแนบไฟล์เอกสารไปกับอีเมลได้ด้วย

1.2.7 บล็อก (Blogs) หมายถึง เครื่องมือบันทึกข้อความ แสดงภาพ เพลง หรือวิดีโอหลายรูปแบบ โดยแสดงบนเว็บไซต์เรียงลำดับเวลา

1.2.8 อาร์เอสเอส (RSS Feeds) หรือ Really Simple Syndication หมายถึง เครื่องมือให้บริการบนเว็บไซต์ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ใช้สำหรับดึงข่าวจากเว็บ

ต่างๆ มาแสดงบนหน้าเว็บเพจ โดยนำมาเฉพาะหัวข้อข่าว เมื่อผู้ใช้คลิกลิงค์ก็จะแสดง รายละเอียดข่าวในเว็บต้นฉบับนั้นๆ โดยที่หัวข้อข่าวจะปรับเว็บไซต์ตามเว็บต้นทาง ซึ่งการดึง หัวข้อข่าวไปแสดงนั้นจะมีส่วนประกอบทั้งหมดสามส่วนคือส่วนผู้ให้บริการดึงข่าว และส่วน ผู้สร้างเว็บไซต์ใช้ทั่วไปที่ต้องการดึงข่าวไปแสดงและส่วนผู้ใช้ทั่วไป

2. เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ประวัติผู้เรียน (Student profile) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถระบุข้อมูล พื้นฐานของผู้เรียน เช่น รหัส ชื่อ นามสกุล อีเมล เพิ่มรูปภาพ

2.2 บัญกมาร์ก (Bookmark) หมายถึง เครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถทำเครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ไว้เพื่อให้ค้นหาได้ง่ายในภายหลัง หรือการจัดเก็บที่อยู่ของเว็บหรือชื่อไฟล์เพื่อให้ เข้าถึงไฟล์หรือเว็บที่ใช้บ่อยได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผ่านโฟลเดอร์ (Folder) และโฟลเดอร์ ย่อยๆ (Sub- Folder)

2.3 ปฏิทิน (Calendar) หมายถึง ตารางวันเวลา ใช้เพื่อจัดระบบจัดการการ เรียนรู้ ต้องทำอะไร ในช่วงเวลาไหนของวัน สัปดาห์ เดือน และปี ผู้สอนสามารถใช้ปฏิทินกำกับ กิจกรรมสำคัญสัมพันธ์กับซุควิชา วัน และกิจกรรมปรากฏบนปฏิทินสำหรับผู้ใช้ในรายวิชา ผู้สอนสามารถกำหนด เช่น กำหนดการประชุม วันกำหนดส่งงาน การสอบ หรือการพูดคุยกับ วิทยากรพิเศษ (Guest Speakers) เป็นต้น

2.4 อภิธานศัพท์ (Glossary) หมายถึง เครื่องมือสร้างรายการคำศัพท์พร้อม คำอธิบายเพิ่มเติม เป็นคำศัพท์ที่เป็นคำเฉพาะที่ปรากฏภายในรายวิชา

2.5 แท็ก (Tags) หมายถึง เครื่องมือระบุคำสำคัญหรือคำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง หรือ กำหนดข้อมูล รูปภาพ แผนทีกราฟิก การเข้าบล็อก (Blogs) วิดีโอคลิป เป็นต้น ดังนั้นอธิบายคำ สำคัญโดยแบ่งเป็นประเภทและข้อมูลการสืบค้น

2.6 พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Drop Box / Personal area / Storage) หมายถึง พื้นที่ที่ให้ผู้เรียนเก็บไฟล์ และสามารถแลกเปลี่ยนไฟล์กับ ผู้สอน

2.7 เครื่องมือสืบค้นภายในรายวิชา (Search within course) หมายถึง เครื่องมือที่อนุญาตให้ผู้ใช้สืบค้นภายในรายวิชาด้วยคำสำคัญ

2.8 เครื่องมือค้นหาบนอินเทอร์เน็ต (Search engine) หมายถึง เครื่องมือที่ถูก ออกแบบให้สืบค้นบนเว็บไซต์ ข้อมูลตรงกับหน้าเว็บ รูปภาพ หรือไฟล์ประเภทต่างๆ เช่น ไฟล์ pdf เป็นต้น

2.9 แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource) หมายถึง เครื่องมือที่เพิ่มเติม ไฟล์หรือเชื่อมโยงไฟล์พิเศษที่สนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ภายในรายวิชา (Internal Course) เช่น วารสารออนไลน์ (Online Journal) บทความ

(Article) เป็นต้น และเชื่อมโยงเว็บภายนอก (Link URLs) เช่น บริการของห้องสมุด (Library Services) เป็นต้น

2.10 โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) หมายถึง เครื่องมือที่สร้างโดยมีวัตถุประสงค์ช่วยผู้ใช้งานระบบสามารถเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว โปรแกรมช่วยสอนจะแสดงถึงส่วนประกอบ หน้าจอ เครื่องมือของโปรแกรมหรือเกม โปรแกรมช่วยสอนแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ วิดีโอ และโปรแกรมช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ โปรแกรมที่สามารถที่จะออนไลน์บนเว็บได้

2.11 ออฟไลน์ (Work offline / Synchronize / Content Package Viewer) หมายถึง เครื่องมือที่กำหนดให้ผู้เรียนสามารถเรียนรายวิชาได้โดยไม่ต้องใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ บางครั้งสามารถดาวน์โหลดเนื้อหาในรายวิชามาใช้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว

2.12 การช่วยเหลือ (Help) หมายถึง เครื่องมือที่ออกแบบเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในการใช้โปรแกรม โดยมีหลายวิธีดังนี้

2.12.1 คำถามที่พบบ่อย (Frequently Asked Questions: FAQs) คำถามที่ผู้ใช้โดยส่วนใหญ่มีปัญหาและสอบถามบ่อยๆ

2.12.2 วิดีโอ (Video) เป็นการช่วยเหลือโดยการใช้วิดีโอเป็นสื่อที่สามารถที่จะดูผ่านทีวี หรือออนไลน์ผ่านคอมพิวเตอร์

2.12.3 ติดต่อผู้ดูแลระบบ (Contact administrator) โดยผ่านทางโทรศัพท์ หรืออีเมล

2.12.4 คู่มือ (Manual) เอกสารประกอบการใช้งานระบบ

3. เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools) มีรายละเอียดดังนี้

3.1 การทำงานกลุ่ม (Groupwork) สามารถสร้างกลุ่ม และทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม เป็นกลยุทธ์การมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ การเพิ่มเติมผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันทางด้านความคิด การทำงานกับผู้เรียนคนอื่นในกลุ่ม การทำงานพร้อมกันภายในกลุ่มผู้เรียน เปิดโอกาสให้มีการเรียนรู้และการสอนที่แตกต่าง จากการวิจัยในชั้นเรียนพบว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้สอน

3.2 การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building) ผู้เรียนสามารถสร้างชุมชนทั้งภายในกลุ่มเรียนและภายนอกกลุ่มเรียน อาจจะมีการแลกเปลี่ยนไฟล์ (File Exchange)

3.3 ประเมินตนเอง (Self-assessment) ในการเรียนมีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้เรียนในการตัดสินผลงานของผู้เรียน การประเมินผู้เรียนสามารถทำได้โดยการเขียนอัตนัย (Essays) การรายงาน (Reports) โครงการ (Projects) การนำเสนอ (Presentations) พฤติกรรม (Performances) งานวิจัย (Dissertations) และการสอบ (Exam) โดยผู้เรียนเป็นผู้ประเมินด้วยตนเองและมีผลป้อนกลับในทันที การประเมินตนเองสามารถช่วยผู้เรียนทำงาน บอกรู้จุดแข็ง

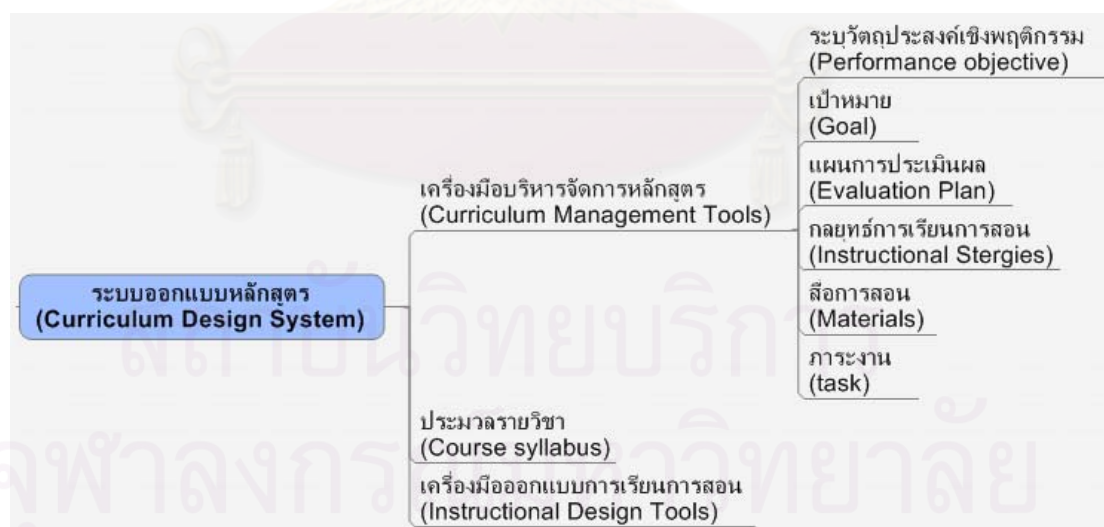
จุดอ่อน เป็นการประเมินเพื่อการปรับปรุง (Formative Assessment) มากกว่าการประเมินเพื่อการตัดสิน (Summative Assessment) เช่น แบบทดสอบระหว่างเรียน พร้อมเฉลย เป็นต้น

3.4 แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student portfolio) หมายถึง แหล่งรวบรวมข้อมูลที่ใช้เก็บผลงานดีเด่นของนักเรียน ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้า (Progression) และความสำเร็จ (Achievement) ของการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน และใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลตามสภาพจริง

3.5 วิกี (Wiki) หมายถึง หน้าเว็บไซต์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้ร่วมกันสร้าง แก้ไข เพิ่มเติม และนำเสนอเนื้อหา ทั้งในรูปแบบที่เป็นข้อความและรูปภาพ รวมไปถึงการเชื่อมโยงด้วยไฮเปอร์ลิงก์ (hyperlinks) ที่ทำได้โดยง่าย สามารถแก้ไขได้โดยตรงผ่านหน้าเว็บวิกินั้นๆ และมีการเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่มีการแก้ไขในแต่ละหน้าของเว็บวิกิ

องค์ประกอบหลักที่ 2 องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

หมายถึง ระบบให้บริการเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนออกแบบหลักสูตรได้โดยง่าย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools) ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) และเครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) มีรายละเอียด ดังนี้



1. เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการบริหารจัดการหลักสูตร เช่น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Performance Objective) เป้าหมาย (Goal) แผนการประเมินผล (Evaluation Plan)

กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategies) สื่อการสอน (Materials) หรือ ภาระงาน (Task) ฯลฯ

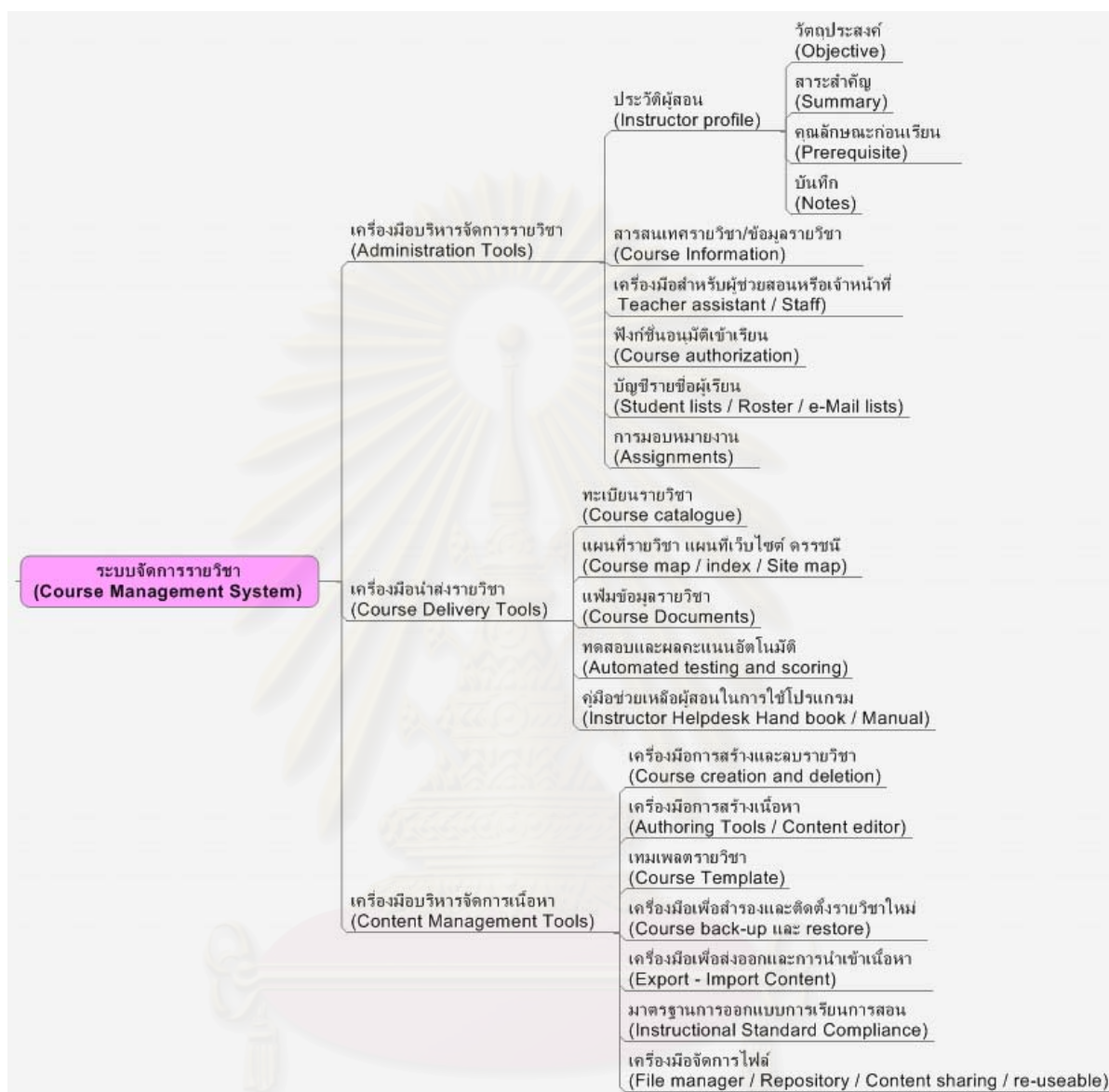
2. ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) หรือ การวางแผนการสอน หมายถึง เครื่องมือในการจัดวางโปรแกรมการสอนทั้งหมดในวิชาใดวิชาหนึ่งไว้ล่วงหน้า เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชาความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ครบถ้วน ถูกต้องตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

3. เครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools) หมายถึง เครื่องมือสามารถวางแผนกระบวนการอำนวยความสะดวกในการเรียนอย่างเป็นระบบ กระบวนการเรียนการสอนอย่างอิสระ โดยมีการวิเคราะห์ผู้เรียน บริบทและเป้าหมาย ออกแบบวัตถุประสงค์ กลยุทธ์และเครื่องมือประเมิน สื่อการสอน และการประเมินผู้เรียนตามวัตถุประสงค์และสามารถออกแบบการเรียนการสอนได้ง่ายขึ้น

องค์ประกอบหลักที่ 3 องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

หมายถึง ระบบให้บริการเครื่องมือที่ช่วยผู้สอนจัดการรายวิชา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools) เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools) และเครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools) มีรายละเอียด ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1. เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools) หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยผู้ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้เพื่อบริหารจัดการรายวิชา ประกอบด้วย

1.1 ประวัติผู้สอน (Instructor profile) หมายถึง เครื่องมือที่ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน ประกอบด้วย ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง เวลาที่เปิดสอน สถานที่ติดต่อ ชั่วโมงให้คำปรึกษาทั้งแบบออฟไลน์และออนไลน์

1.2 สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) หมายถึง เครื่องมือที่ระบุข้อมูลของวิชา ประกอบด้วย แสดงวัตถุประสงค์ (Objective) คำอธิบายวิชา (Summary) เงื่อนไขก่อนเรียน (Prerequisite) และบันทึก (Notes) ในรายวิชา

1.3 กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant / Staff) หมายถึง เครื่องมือที่ผู้สอนสามารถกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ เช่น ผู้สอนอนุญาตให้ผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ตรวจการบ้าน หรือตอบคำถามผ่านอีเมล ฯลฯ

1.4 ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course Authorization) หมายถึง เครื่องมือที่ผู้สอนพิจารณาอนุมัติผู้เรียนเข้าเรียนเป็นรายบุคคล

1.5 บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail lists) หมายถึง ฟังก์ชันแสดงรายชื่อผู้เรียนในรายวิชานั้นโดยแสดงรหัส ชื่อผู้เรียน อีเมล

1.6 การมอบหมายงาน (Assignments) หมายถึง เครื่องมือที่แสดงคำสั่งให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน หรือการบ้าน พร้อมทั้งกำหนดวันส่งงาน

2. เครื่องมือนำส่งรายวิชา (Course Delivery Tools) หมายถึง เครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการเรียนด้วยการส่งข้อมูลรายวิชาผ่านระบบจัดการการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 ทะเบียนรายวิชา (Course Catalogue) หมายถึง ทะเบียนวิชาที่เปิดสอนในระบบ โดยจะมีรายละเอียดเบื้องต้น เช่น คำอธิบายรายวิชา (Class Descriptions) เงื่อนไขก่อนเรียน (Prerequisite) และประโยชน์ (Availability)

2.2 แผนที่รายวิชา แผนที่เว็บไซต์ และดรรรชนี (Course Map/ Index /Site Map) หมายถึง เครื่องมือมีลักษณะแผนผังเว็บไซต์ โครงสร้างเว็บไซต์

2.3 แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) หมายถึง ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดไฟล์ เช่น เอกสารประกอบการเรียน เป็นต้น

2.4 ทดสอบและผลคะแนนอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) หมายถึง การส่งแบบทดสอบและผลคะแนนแบบอัตโนมัติ

2.5 คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk / Handbook/ Manual) หมายถึง เครื่องมือให้ความช่วยเหลือผู้สอนทุกขั้นตอนในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้

3. เครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools) หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยผู้สอนในการบริหารจัดการเนื้อหา ประกอบด้วย

3.1 เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course Creation and Deletion) หมายถึง เครื่องมือที่ผู้สอนสร้างเนื้อหาสำหรับใส่รายวิชา โดยต้องมีการระบุรหัส และชื่อของรายวิชาที่ชัดเจน ในขณะที่เดียวกันก็สามารถลบรายวิชาดังกล่าวได้ โดยที่ผู้สอนสามารถสร้างและลบรายวิชาที่ตนเองรับผิดชอบเท่านั้น

3.2 เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools/Content Editor) หมายถึง เครื่องมือที่ผู้สอนสามารถสร้างเนื้อหาใส่ในรายวิชา มีหลายรูปแบบที่สามารถรองรับข้อมูลทั้งในรูปแบบข้อความอย่างเดียว ข้อความผสมสื่อมัลติมีเดีย วิดีโอ หรือไฟล์เอกสาร

3.3 เทมเพลตรายวิชา (Course Template) หมายถึง แบบร่างเพื่อช่วยให้ผู้สอนสร้างรายวิชาได้ง่าย และรวดเร็ว

3.4 เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) หมายถึง เครื่องมือในการส่งและนำเข้าเนื้อหาโดยรูปแบบของเนื้อหาอยู่ในลักษณะของไฟล์เอกสาร เช่น *.doc, *.txt, *.pdf ฯลฯ โดยเป็นเครื่องมือสามารถใช้ได้ภายในรายวิชา

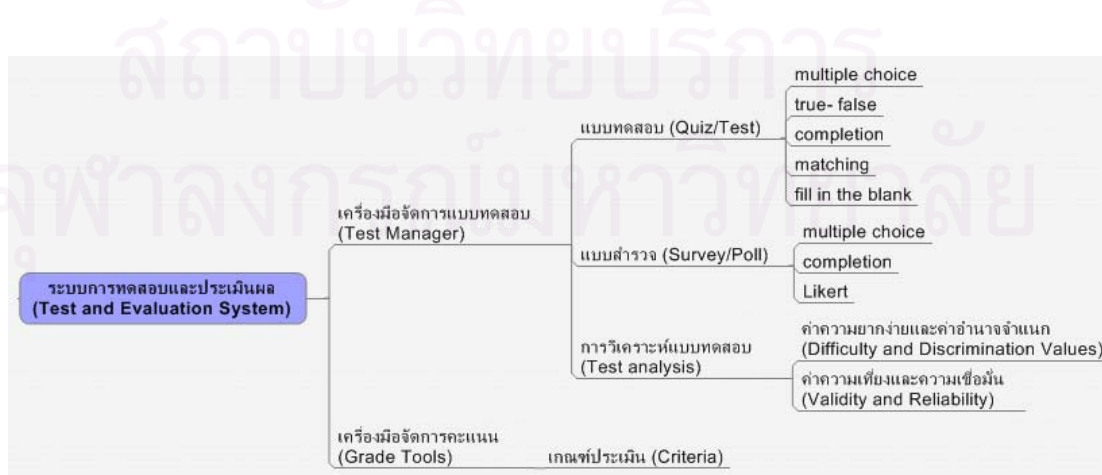
3.5 เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course Back Up และ Restore) หมายถึง เครื่องมือช่วยให้ผู้สอนสำรองรายวิชาที่สร้างขึ้น (Back Up) เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล และสามารถนำรายวิชากลับมาติดตั้งเพื่อใช้ใหม่ในภาคการศึกษาถัดไปโดยสามารถเลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการเท่านั้น

3.6 มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) หมายถึง มาตรฐานรับรองว่าสามารถแลกเปลี่ยนสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ระหว่างระบบ หรือการย้ายไปใช้ในระบบจัดการการเรียนรู้อื่นได้ ยกตัวอย่างเช่น Sharable Content Object Reference Model หรือ SCORM ของหน่วย Advanced Distributed Learning (ADL)

3.7 เครื่องมือจัดการไฟล์ (File Manager / Repository) หมายถึง เครื่องมือจัดเก็บเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Objects) สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันระหว่างรายวิชา หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Content sharing/re-useable) โดยผู้สอนมีสิทธิ์ในการจัดการเพียงผู้เดียวเท่านั้น

องค์ประกอบหลักที่ 4 องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

หมายถึง ระบบให้บริการเครื่องมือช่วยผู้สอนจัดการกับแบบทดสอบ แบบสำรวจ และการประเมินผล ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบรอง คือ การจัดการแบบทดสอบ (Test Manager) และเครื่องมือจัดการเกรด (Grade Tools) มีรายละเอียด ดังนี้



1. เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager) ประกอบด้วย

1.1 แบบทดสอบ (Quiz/Test) หมายถึง เครื่องมือสร้างแบบทดสอบอัตโนมัติมีหลายประเภท เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำในช่องว่าง แบบจับคู่ ฯลฯ

1.2 แบบสำรวจ (Survey/Poll) หมายถึง เครื่องมือสร้างแบบสำรวจหรือโพลล์ เช่น แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อผู้สอนในวิชา ฯลฯ

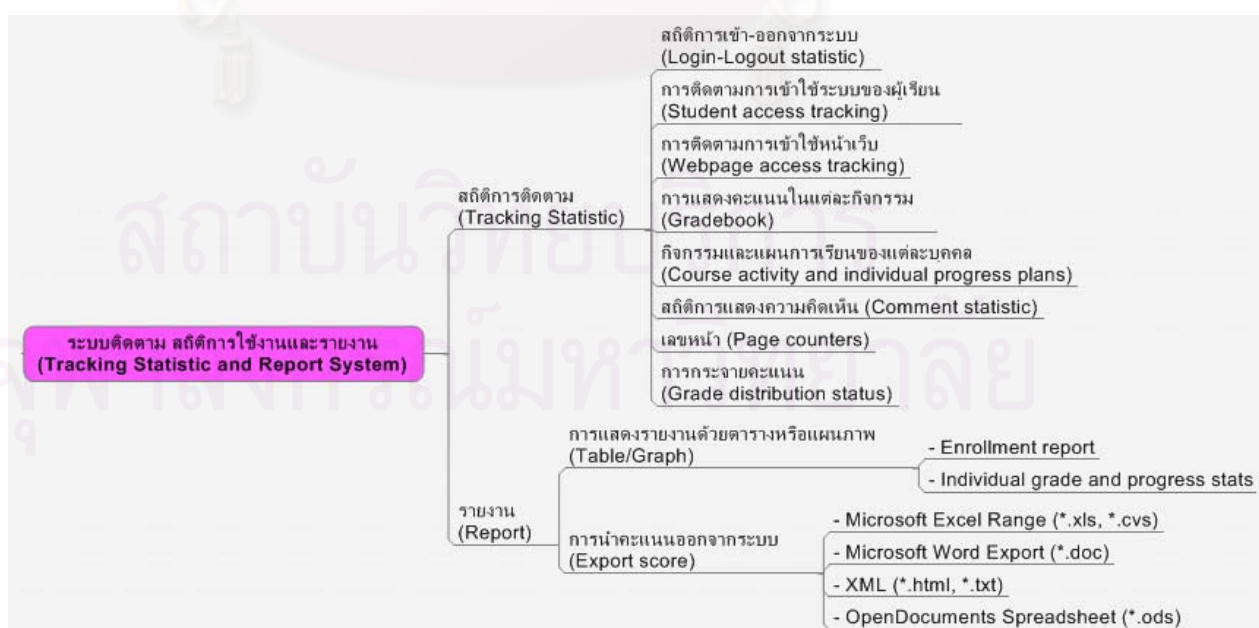
1.3 การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test analysis) หมายถึง เครื่องมือคำนวณค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) หรือค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) ของแบบทดสอบ

2. เครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools) ประกอบด้วย

2.1 เกณฑ์ประเมิน (Criteria) หมายถึง เครื่องมือกำหนดเกณฑ์การประเมิน เช่น ได้เกรด A ต้องทำคะแนนได้ตั้งแต่ 80 คะแนนขึ้นไป หรือ ได้เกรด B ต้องทำคะแนนได้ตั้งแต่ 70 - 79 คะแนน

องค์ประกอบหลักที่ 5 องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

หมายถึง ระบบให้บริการเครื่องมือเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลการใช้งานระบบ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถดูผลการเรียน และผู้สอนสามารถคำนวณและจัดทำรายงานผลการใช้งาน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบรอง คือ ติดตาม สถิติการใช้งาน (Tracking Statistic) และรายงาน (Report) มีรายละเอียด ดังนี้



1. สถิติการติดตาม (Tracking Statistic) ประกอบด้วย

1.1 สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (Log In - Log Out Statistic) หมายถึง เครื่องมือแสดงสถิติการเข้าออกจากระบบของผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม

1.2 การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student Access Tracking) หมายถึง เครื่องมือผู้สอนสามารถติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียนรายบุคคล เพื่อดูความก้าวหน้าของผู้เรียนรายบุคคล

1.3 การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage Access Tracking) หมายถึง เครื่องมือแสดงการติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บของผู้เรียนภายในกลุ่ม

1.4 การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) หมายถึง เครื่องมือประกาศคะแนนของผู้เรียนในแต่ละกิจกรรม

1.5 กิจกรรมและแผนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) หมายถึง เครื่องมือแสดงกิจกรรมและแผนการเรียนรู้ส่วนบุคคล

1.6 สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment Statistic) หมายถึง เครื่องมือแสดงสถิติการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน

1.7 เลขหน้า (Page counters) หมายถึง เครื่องมือแสดงสถิติการเข้าใช้เว็บ

1.8 การกระจายคะแนน (Grade distribution status) หมายถึง เครื่องมือแสดงการกระจายคะแนน เช่น T-score

2. รายงาน (Report) ประกอบด้วย

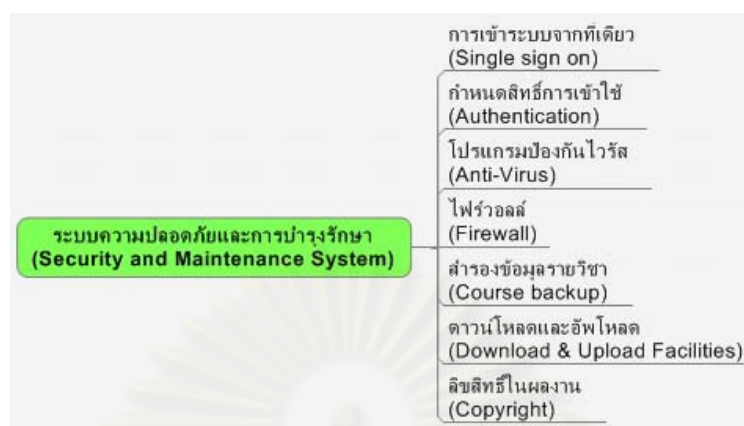
2.1 เครื่องมือแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph)

2.2 เครื่องมือนำคะแนนออกจากระบบ (Export) ในรูปแบบอื่นๆ เช่น Microsoft Excel Range (*.xls, *.csv), Microsoft Word Export (*.doc), XML (*.html, *.txt) หรือ OpenDocuments Spreadsheet (*.ods) ฯลฯ

องค์ประกอบหลักที่ 6 องค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

หมายถึง ระบบให้บริการเครื่องมือช่วยผู้สอนและผู้ดูแลระบบจัดการเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยและบำรุงรักษาชุดวิชา ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ มีรายละเอียด ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1. การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on) หมายถึง เครื่องมือกำหนดให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ระบบได้ด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพียงหนึ่งเดียว เพื่อแก้ปัญหาการมีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเกินความจำเป็น หรือการลืมหรหัสผ่าน
2. กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) หมายถึง เครื่องมือที่กำหนดระดับผู้มีสิทธิ์ใช้ระบบ เช่น ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ และยืนยันสิทธิ์การเข้าใช้ระบบ
3. โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus) หมายถึง โปรแกรมป้องกันไวรัส เพื่อให้ป้องกันข้อมูลสูญหาย หรือเครือข่ายล่ม
4. ไฟร์วอลล์ (Firewall) หมายถึง ระบบที่ป้องกันอันตรายจากอินเทอร์เน็ต เครือข่ายภายนอก บังคับใช้นโยบายด้านความปลอดภัย โดยการกำหนดกฎให้กับไฟร์วอลล์ว่าจะอนุญาตหรือไม่ให้ใช้เซอร์วิสชนิดใด บันทึกข้อมูล กิจกรรมต่างๆ ที่ผ่านเข้าออกเน็ตเวิร์กได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถป้องกันไวรัสได้ โดยจะทำการตรวจไฟล์ที่โอนย้ายผ่านทางโปรโตคอล HTTP, FTP และ SMTP
5. สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) หมายถึง เครื่องมือในการสำรองรายวิชาเพื่อความปลอดภัย โดยจะมีการกำหนดระบบจะสำรองข้อมูลทุกๆ 1 เดือน หรือ ทุกๆ เทอม
6. ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) หมายถึง เครื่องมือช่วยให้ผู้ใช้ระบบสามารถดาวน์โหลดหรืออัปโหลดโปรแกรม เช่น การเปิดโหลดโปรแกรมวาดภาพ ฯลฯ
7. ลิขสิทธิ์ในผลงาน (Copyright) เป็นหลักการทางกฎหมาย ที่คุ้มครองสิทธิ์ผู้คิดค้นงานต้นฉบับ โดยกำหนดเวลารวมถึงทรัพย์สินทางปัญญา โดยเครื่องมือจะสร้างรหัสเพื่อทราบลิขสิทธิ์ในผลงานของตนเอง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย โดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ประชากร ได้แก่ โปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้อยู่ในประเทศ

กลุ่มตัวอย่าง คือ โปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้อยู่ในกรุงเทพมหานคร 6 โปรแกรม คือ Blackboard, ATutor, Moodle, M@xlearn, Education Sphere, TCU-LMS

ส่วนที่ 2 ประชากร ได้แก่ ผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการใช้หรือพัฒนาชุดวิชาในระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษาในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่มีบริการระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 แห่ง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้สอนในระบบจัดการการเรียนรู้ ในสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 60 ท่าน และผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้ ในสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 20 ท่าน โดยในการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบประเมินองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบสอบถามสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
3. แบบประเมินและรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) วิเคราะห์โดยใช้ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการอ่านจากคู่มือ เข้าใช้โปรแกรม จากนั้นบันทึกลงในตารางวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ มาสังเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหา ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้องค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.2 รวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จากนั้น ประเมินองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน ที่มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อแก้ไขและปรับปรุงระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง ได้องค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2. ขั้นสำรวจสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

รวบรวมข้อมูลด้านสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบสอบถามสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แจกให้กลุ่มตัวอย่าง และนำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ เพื่อได้ข้อมูลด้านสภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน

3. ขึ้นสร้างและนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นำข้อมูลที่ได้รับการพัฒนามาจากการรวบรวมข้อมูลขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 และผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษามาแล้ว มาสร้างเป็นรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบที่ได้จะอยู่ในรูปของแผนภูมิต่อเนื่อง (Flow Chart) ประกอบคำบรรยาย จากนั้นสร้างแบบประเมินและรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบรูปแบบที่สร้างเสร็จ โดยผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แก้ไข และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การศึกษาองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัย การเข้าใช้โปรแกรมโดยผู้วิจัย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ (Frequency) และหาร้อยละ (Percentage)

2. การประเมินองค์ประกอบรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จากแบบประเมินองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ (Frequency) และหาร้อยละ (Percentage) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 2 คำตอบคือ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย มีเกณฑ์ในการพิจารณาการประเมินรูปแบบที่นำมาใช้ในแบบสอบถาม ดังนี้

ค่าร้อยละ 80 - 100 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับองค์ประกอบ

ค่าร้อยละ 0 - 79 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยกับองค์ประกอบ

คำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในเกณฑ์เห็นด้วย (ค่าร้อยละเท่ากับ 80 ขึ้นไป) จึงผ่านเกณฑ์ ตัดส่วนที่ค่าร้อยละต่ำกว่า 80 ออกและแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อวิพากษ์และข้อเสนอแนะ

3. การสำรวจสภาพ ปัญหา และความต้องการการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนำมาวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage)

4. การรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามประมาณค่า (Rating Scale) จะวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน โดยโปรแกรม SPSS ในการคำนวณโดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาการรับรองรูปแบบที่นำมาใช้ในแบบสอบถาม ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้มาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้น้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49	หมายความว่า	ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าเป็นประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้น้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การยอมรับคือมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 3.5 หรือมากกว่า 3.5 ขึ้นไป

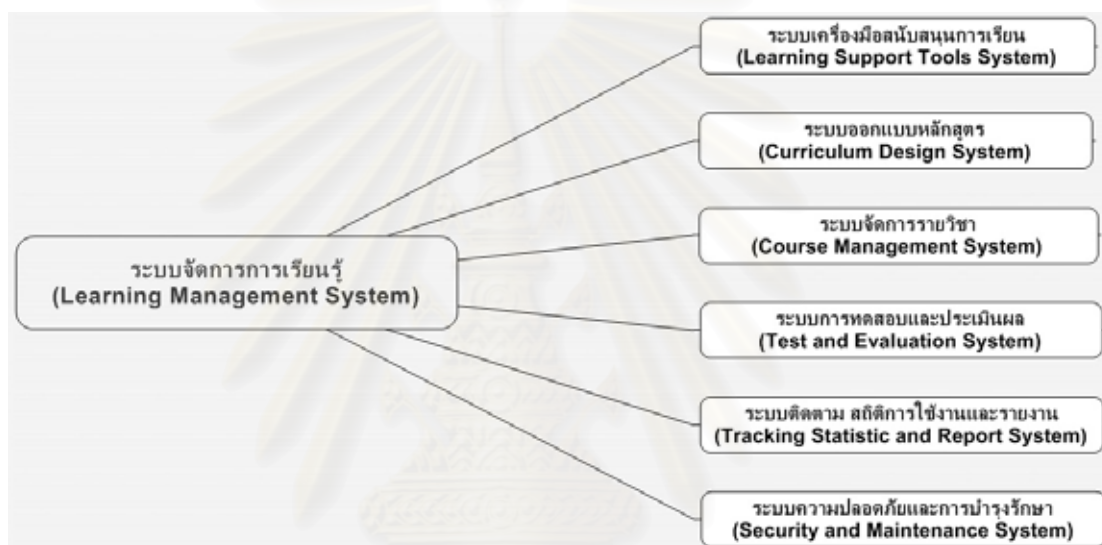
ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อวิพากษ์และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

จากการวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ได้ผลการวิจัย คือ รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งตอบวัตถุประสงค์ในข้อแรก สามารถนำเสนอในรูปของรูปแบบ (Model) ได้ดังนี้

รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์



จากผลการศึกษาสำรวจสภาพ ปัญหา และความต้องการใช้ของผู้สอนและผู้ดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้ผลการวิจัย คือ สภาพ ปัญหาและความต้องการใช้ของผู้สอนและผู้ดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งตอบวัตถุประสงค์ในข้อสอง ได้ดังนี้

สภาพ ปัญหา และความต้องการใช้ของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา

สภาพการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ พบว่า เครื่องมือที่ใช้งานในระบบมากที่สุด

ในองค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support tools System) คือ อีเมล

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System) คือ ประมวลรายวิชา

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) คือ สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) คือ แบบทดสอบ

และองค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System) คือ สถิติการเข้า-ออกจากระบบ

ปัญหาในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า

1. ผู้สอนและผู้เรียนไม่มีเวลาใช้และเข้าใช้บ่อย เพราะไม่ได้บังคับให้เข้าใช้ หรือเวลาเข้าใช้ไม่ตรงกัน
2. ผู้สอนไม่มีเวลาจัดทำ และให้ผู้ช่วยสอนจัดการแทน หรือไม่ได้มอบหมายงานผู้เรียนผ่านระบบ
3. ผู้สอนขาดทักษะในการใช้งานโปรแกรมระบบ ในการสร้างเนื้อหา รูปแบบเทมเพลตมีให้เลือกน้อย ไม่รองรับเนื้อหาที่ใช้สอน ไม่ยืดหยุ่นพอ สำหรับการสร้างบทเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้คำถามแทน กระบวนการสร้างซับซ้อน
4. ผู้เรียนขาดทักษะและไม่คุ้นเคยการเรียนออนไลน์ ใช้งานไม่ชำนาญ ไม่มีทักษะในการสร้างแฟ้มสะสมงาน อีกทั้งระบบขาดความน่าสนใจ ไม่ดึงดูดใจผู้เรียนให้เข้าใช้ระบบ

ความต้องการ พบว่า

1. ควรมีหน่วยงานที่ช่วยทำบทเรียนหรือมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการออกแบบการเรียนการสอนช่วยจัดทำ
2. เชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ความเร็วของเครือข่าย การรองรับไฟล์หลากหลายรูปแบบ และการใช้งานฟังก์ชัน

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ดูแลระบบในสถาบันอุดมศึกษา

สภาพการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ พบว่า ผู้ดูแลระบบใช้เครื่องมือที่ใช้งานในระบบมากที่สุด

ในองค์ประกอบที่ 1 ด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System) คือ ประมวลรายวิชา

องค์ประกอบที่ 2 ด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) คือ การมอบหมายงาน และเครื่องมือการสร้างและลบรายวิชา

องค์ประกอบที่ 3 ด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) คือ แบบทดสอบ

องค์ประกอบที่ 4 ด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System) คือ สถิติการเข้า-ออกจากระบบ และการติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

และองค์ประกอบที่ 5 ด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) คือ กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้

ปัญหาในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า

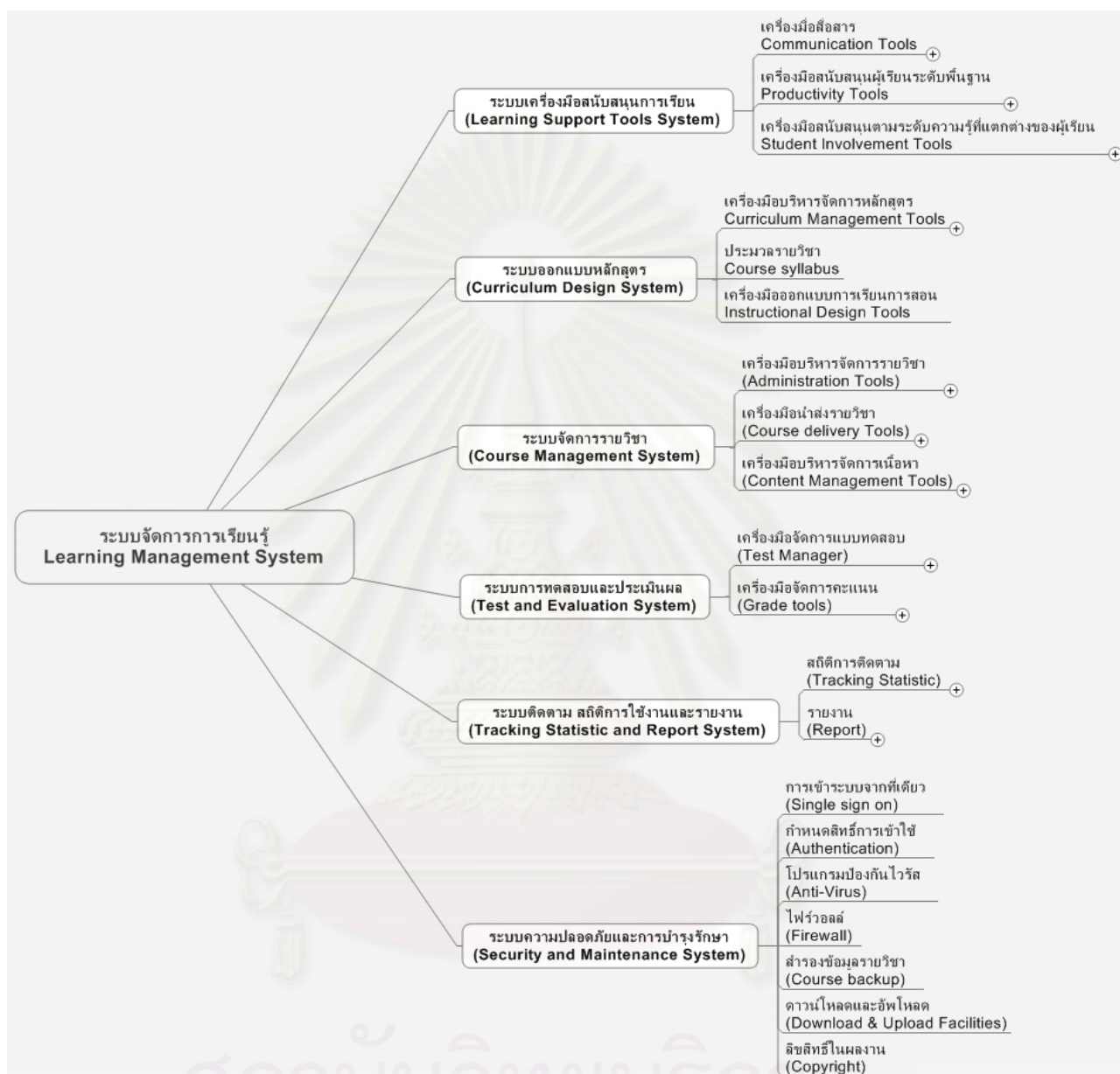
1. ระบบจัดการการเรียนรู้มีข้อจำกัดในการจัดกิจกรรมบางอย่าง เช่น การทดลองงาน วิทยาศาสตร์ การแสดงเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
2. ระบบไม่รองรับไฟล์ขนาดใหญ่ และหลากหลายรูปแบบ พื้นที่ในระบบแม่ข่ายน้อยไม่รองรับ ผู้ใช้จำนวนมาก
3. ความยุ่งยากในการใช้งานระบบและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การเข้าใช้ระบบ เครือข่ายล่ม ยุ่งยากในการติดตามงานผู้เรียน

ความต้องการ พบว่า

ความมีเสถียรภาพของระบบ การสำรองข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาการแก้ไขโปรแกรม (computer bug) ระบบสามารถรองรับผู้ใช้จำนวนมากได้ผู้ดูแลระบบมีจำนวนน้อย

จากผลการศึกษาาระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงประเมินและรับรองรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ผลการวิจัย คือ รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งตอบวัตถุประสงค์ในข้อสาม สามารถนำเสนอในรูปแบบ (Model) ได้ดังนี้

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา



องค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบหลักด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support Tools system) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบหลัก คือ องค์ประกอบด้านเครื่องมือสื่อสาร (Communication tools)

องค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools) และองค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools) และมีองค์ประกอบรอง 28 องค์ประกอบ คือ ห้องสนทนา (Chat room) การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio Conference) และการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video conference) ประกาศข่าว (Announcement) ไวท์บอร์ด (Whiteboard) กระดานอภิปราย (Discussion board) กลุ่มข่าว (Newsgroups) ข้อความ (Message) อีเมล (e-Mail) บล็อก (Blogs) อาร์เอสเอส (RSS Feeds) ประวัติผู้เรียน (Student profile) บัญชีมาร์ก (Bookmark) ปฏิทิน (Calendar) แท็ก (Tags) อภิธานศัพท์ (Glossary) พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital Dropbox / Personal area / Storage) สืบค้นภายในรายวิชา (Search within course) สืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (Search engine) แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference resource) ช่วยสอน (Tutorial) ออฟไลน์ (Work offline / Synchronize / Content package viewer) การช่วยเหลือ (Help) เช่น คำถามที่พบบ่อย (FAQs) วิดีโอ (Video) ติดต่อผู้ดูแลระบบ (Contact administrator) โดยผ่านทางโทรศัพท์ อีเมล และคู่มือ (Manual) การทำงานกลุ่ม (Groupwork) การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building) ประเมินตนเอง (Self-assessment) แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student portfolio) และวิกิ (Wiki)

2. องค์ประกอบหลักด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบหลัก คือ องค์ประกอบด้านเครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools) ประมวลรายวิชา (Course syllabus) และองค์ประกอบด้านเครื่องมือออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design Tools)

และมีองค์ประกอบรอง 6 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม (Performance objective) เป้าหมาย (Goal) แผนการประเมินผล (Evaluation Plan) กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategic) สื่อการสอน (Materials) และภาระงาน (Task)

3. องค์ประกอบหลักด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบหลัก คือ เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration Tools) เครื่องมือนำเสนอรายวิชา (Course Delivery Tools) และเครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)

และมีองค์ประกอบรอง 18 องค์ประกอบ คือ ประวัติผู้สอน (Instructor profile) สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) กำหนดเครื่องมือสำหรับผู้ช่วยสอนหรือเจ้าหน้าที่ (Teacher assistant/Staff) ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course authorization) บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student lists / Roster / e-Mail lists) การมอบหมายงาน (Assignments)

ทะเบียนรายวิชา (Course catalogue) แผนที่รายวิชา แผนที่เว็บไซต์ ดรรรชนี (Course map / index / Site map) แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) Automated testing and scoring คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk) เครื่องมือการสร้างและลบรายวิชา (Course creation and deletion) เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools / Content editor) เทมเพลตรายวิชา (Course Template) เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course back-up และ restore) เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) เครื่องมือจัดการไฟล์ (File manager / Repository / Content sharing / re-useable)

4. องค์ประกอบหลักด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้อ มี 2 องค์ประกอบหลัก คือ เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager) และเครื่องมือจัดการคะแนน (Grade Tools) และมีองค์ประกอบรอง 3 องค์ประกอบ แบบทดสอบ (Quiz/Test) แบบสำรวจ (Survey/Poll) เกณฑ์ประเมิน (Criteria)

5. องค์ประกอบหลักด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้อ มี 2 องค์ประกอบหลัก คือ สถิติการติดตาม (Tracking Statistic) และ รายงาน (Report)

และมีองค์ประกอบรอง 10 องค์ประกอบ สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (Login-Logout statistic) การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage access tracking) การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) กิจกรรมและแผนการเรียนของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) สถิติการแสดงความคิดเห็น (Comment statistic) เลขหน้า (Page counters) การกระจายคะแนน (Grade distribution status) การแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) และการนำคะแนนออกจากระบบ (Export score)

6. องค์ประกอบหลักด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System) จากการสำรวจองค์ประกอบระบบจัดการการเรียนรู้อ มี 7 องค์ประกอบหลัก คือ การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on) กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus) ไฟร์วอลล์ (Firewall) สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) และลิขสิทธิ์ในผลงาน (Copyright)

อภิปรายผลการวิจัย

1. สภาพ ปัญหา และความต้องการของผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่ใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา

สภาพทั่วไปของผู้สอนในระบบจัดการการเรียนรู้ ข้อมูลทั่วไป ผู้สอนเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 71.11 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 28.89 ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบอยู่ในช่วง 2-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 31.81 ผู้สอนส่วนใหญ่เคยสร้างชุดวิชาในระบบ คิดเป็นร้อยละ 77.27 และมีทักษะในระดับพอใช้ และระดับค่อนข้างชำนาญในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 34.09 และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบจัดการการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 40.91

สภาพการใช้งานเครื่องมือในระบบจัดการการเรียนรู้ พบว่า ผู้สอนใช้เครื่องมือในองค์ประกอบของระบบทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 54.70 และไม่ใช้เครื่องมือ ในองค์ประกอบของระบบ คิดเป็นร้อยละ 43.20 โดยแยกสภาพการใช้งานเครื่องมือตามองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน ในองค์ประกอบนี้เครื่องมือที่ผู้สอนใช้มากที่สุด คือ อีเมล (e-Mail) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนิสา เหลืองสมบูรณ์ (2537) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า บริการอีเมลเป็นบริการที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด และผู้ใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เห็นด้วยอย่างมากในเรื่องของความสะดวกในการใช้อีเมลว่าเป็นบริการที่สะดวก คล่องตัวกว่าการสื่อสารชนิดอื่นๆ โดยอีเมลเป็นบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้สำหรับส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน ซึ่งข้อมูลข่าวสารนั้นอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ภาพกราฟิก เสียง หรือแฟ้มข้อมูล ซึ่งทั้งผู้ส่งและผู้รับจะต้องเป็นสมาชิกของศูนย์ข้อมูลอีเมลที่ต้องการใช้ ซึ่งในการเรียนการสอนสามารถนำอีเมลมาประยุกต์ใช้เป็นช่องทางสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน เพราะเป็นเครื่องมือที่ใช้ติดต่อสื่อสารที่ใช้งานง่าย สะดวก ทำให้มีผู้ใช้งานอีเมลเป็นจำนวนมากและการใช้เครื่องมือติดต่อสื่อสารในองค์ประกอบด้านนี้มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กัน สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามข้อสงสัยหลังชั่วโมงเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทักษ์ แสวงกล้า และวรรณศิริ ละมัยวรรณ (2547) กล่าวว่า การสื่อสารช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดต่อ สอบถามปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้สอนกับผู้สอน

2. องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร ในองค์ประกอบนี้เครื่องมือผู้สอนใช้มากที่สุด คือ ประมวลรายวิชา (Course syllabus) ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนใช้เครื่องมือนี้ในการดาวน์โหลด ข้อกำหนดในรายวิชา หัวข้อการสอนที่ได้จาก คำอธิบายรายวิชา มีการเขียนรายละเอียดของรายวิชาที่รับผิดชอบ โดยมีการเขียนชื่อรายวิชาที่รับผิดชอบ ผู้รับผิดชอบ รายวิชา ผู้สอน ผู้เรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเนื้อหาของรายวิชา แสดงภาพรวมของรายวิชา หรือแสดงสังเขปรายวิชาที่มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลาที่สอน รายวิชานั้น กระบวนการจัดการเรียนการสอน รวมถึงวิธีการวัด เกณฑ์การประเมินและการประเมินผลของรายวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็น ในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาการส่งงาน ซึ่งจะมีจำนวนหัวข้อที่มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละรายวิชา เป็นสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้ก่อนเรียนในรายวิชานั้นๆ จึงมีผู้ใช้เครื่องมือประมวลรายวิชาเป็นจำนวนมากที่สุดในองค์ประกอบนี้ สอดคล้องกับ WCET (2006) กล่าวถึง ประมวลรายวิชาว่าเป็นแผนการสอนของผู้สอนซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง ทั้งภายในระบบ หรือออฟไลน์ ไฟล์เอกสาร โดยมีรายละเอียดของรายวิชา เช่น ชื่อวิชา เวลาในการเรียน รูปแบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ การประเมินผล ฯลฯ คุณลักษณะที่ดีของประมวลรายวิชานั้น Susan and et.al. (1996 อ้างถึงใน ดิเรก ธีระภูธร, 2546) กล่าวว่าประมวลการสอนรายวิชาออนไลน์ (The online syllabus) ผู้สอนจะจัดทำรายละเอียดเกี่ยวกับ หัวข้อรายวิชา (Topic) คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ของวิชา โดยสามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหาวิชาได้ง่าย และผู้เรียนจะทราบรายละเอียดของเนื้อหาวิชาในทุกสัปดาห์ โดยจะมีข้อความเชื่อมโยง (hyperlink) กับเว็บอื่นที่เกี่ยวข้องก็ได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน

3. องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา ในองค์ประกอบนี้เครื่องมือที่ผู้สอนใช้มากที่สุด คือ สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course information) เป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถค้นหา ดาวน์โหลดรายวิชา ไฟล์การมอบหมายงาน กิจกรรม เนื้อหารายวิชา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Avgeriou and et al. (2003) กล่าวถึงรูปแบบสารสนเทศ/ข้อมูลรายวิชาที่ดี คือ กลไกการจัดการข้อมูลเป็นศูนย์กลางข้อมูลการเรียนการสอน สะสมกิจกรรมการเรียน โดยสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล การค้นหากิจกรรมตามหัวข้อและรายละเอียด หรือแม้แต่แจ้งเตือนทางอีเมล ผู้ใช้สามารถกำหนดตารางกิจกรรม มีการวางรูปแบบ (lay out) ส่วนต่อประสานผู้ใช้ที่ง่ายสำหรับสร้างเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นเว็บออนไลน์หรือไฟล์ที่ให้ผู้เรียนดาวน์โหลดบทเรียน

ส่วนเครื่องมือด้านการมอบหมายงาน (Assignments) เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนใช้เพื่อสร้างการมอบหมาย และกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยรายชื่อผู้เรียน คະແນន รายละเอียดของการมอบหมายงาน หรือมีไฟล์เนื้อหารายวิชาแนบ การมอบหมายสามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ การมอบหมายแบบไฟล์ข้อความ และไฟล์เคลื่อนไหว Avgeriou and et al. (2003) กล่าวถึง ส่วนประกอบของการมอบหมายงานประกอบด้วย หัวข้อ รายละเอียด เชื่อมต่อกับ

แหล่งข้อมูลออนไลน์ วันเวলাกำหนดส่ง สามารถส่งต่อไปยังผู้เรียนผ่านทางอีเมล หรืออัปโหลดไปไว้ในระบบ เช่น ใช้เครื่องมือ Digital Dropbox โดยที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงลักษณะการมอบหมายงานที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน การมอบหมายมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะงานตามงานวิจัยของ สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) ได้กล่าวแบ่งลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย ดังนี้ งานที่ได้รับมอบหมายระดับความรู้ความจำ (knowledge) งานที่ได้รับมอบหมายระดับความเข้าใจ (comprehension) งานที่ได้รับมอบหมายระดับการนำไปใช้ (application) งานที่ได้รับมอบหมายระดับการวิเคราะห์ (analysis) งานที่ได้รับมอบหมายระดับการสังเคราะห์ (synthesis) งานที่ได้รับมอบหมายระดับการประเมินค่า (evaluation)

4. องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล เครื่องมือที่ผู้สอนใช้มากที่สุด คือ แบบทดสอบ (Quiz/Test) เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการออกแบบ สร้าง จัดเก็บแบบทดสอบ ระยะเวลาการทดสอบ และมีรูปแบบของแบบทดสอบที่มีความหลากหลาย เช่น แบบถูกผิด ตัวเลือก จับคู่ เต็มคำ ให้ผู้สอนเลือกใช้ตามกลยุทธ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับพิทักษ์ แสนกล้า และวรรณศิริ ละม้ายวรรณ กล่าวถึง ความสำคัญของแบบทดสอบเป็นการประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ในบางวิชาอาจจะต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าเรียน เพื่อกำหนดแผนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เลือกหลักสูตรที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของตนเอง รวมถึงสมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) กล่าวว่า สามารถทำให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลสามารถทำการทดสอบได้ในเวลาและสถานที่ๆ ต้องการ และยังสอดคล้องกับ Avgeriou and et al. (2003) ที่ว่าส่วนสำคัญของแบบทดสอบ ต้องมีความสามารถในการสร้างและให้คะแนนแบบอัตโนมัติ มีความรวดเร็วในการส่งผลคะแนนกลับไปยังผู้เรียนและผู้สอนมีความสามารถในการจัดเก็บแบบทดสอบ สามารถเรียกกลับมาทำซ้ำ หรือแม้กระทั่งบันทึกผลคะแนนในวันที่ผู้เรียนได้

5. องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน ในองค์ประกอบนี้ เครื่องมือผู้สอนใช้มากที่สุด คือ สถิติการเข้า - ออกจากระบบ (login-logout statistic) เป็นการติดตามผู้เรียนในเรื่องการเข้าใช้งานระบบ สอดคล้องกับ Beshears, 2000; Paulsen, 2002; WCET, 2006; เนคเทค, 2545 อ้างถึงใน สุรพล บุญลือ, 2550; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 กล่าวถึง สถิติการใช้งาน จำนวนของผู้เรียนที่ลงทะเบียนในรายวิชา จำนวนความนิยมของเว็บไซต์รายวิชา และวันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดในการเข้ารายวิชา สอดคล้องกับ สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2546) กล่าวว่า ระบบสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบโดยมีการนำเสนอทั้งตัวเลขสถิติและนำเสนอด้วยกราฟ

ปัญหาในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ของผู้สอนมีความเห็นว่า

1. ผู้สอนและผู้เรียนไม่มีเวลาใช้และเข้าใช้น้อย เพราะแต่ละสถาบันไม่ได้บังคับเวลา กำหนดผู้เรียนให้เข้าใช้ หรือผู้เรียนและผู้สอนมีเวลาเข้าใช้ไม่ตรงกันทำให้การใช้เครื่องมือใน

ระบบไม่ประสบผล ไม่น่าสนใจ ดึงดูดใจผู้เรียนให้เข้าใช้ระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มหาชาติ อินทโชติ (2546) กล่าวว่า ระบบจัดการเรียนออนไลน์อาจทำให้ผู้เรียนไม่สนใจเรียน เพราะไม่มีการบังคับการเข้าเรียน และอาจจะทำให้ผู้เรียนขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอน เพราะการเข้าเรียนในชั้นเรียนปกติสามารถทราบได้ว่าผู้เรียนสนใจเรียนหรือตั้งใจ ฟังผู้สอนหรือไม่ และสามารถโต้ตอบหรือซักถามได้ทันทีเมื่อมีข้อสงสัย แต่การเรียนออนไลน์ จะไม่ทราบว่าผู้เรียนสนใจหรือไม่ และโต้ตอบกับผู้สอนไม่ได้ทันที ผู้เรียนต้องการข้อมูลกลับอย่างรวดเร็วและทันทีทันใด และการขาดการติดต่อสื่อสารทำให้ผู้เรียนผู้สอนขาดปฏิสัมพันธ์ ขาดความ เข้าใจในบทเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล (2544) การขาดการ ติดต่อกัน ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบดั้งเดิมที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อน ผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการ เรียนออนไลน์จะไม่สามารถทราบได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาเล็กน้อย เพียงใด ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนออนไลน์ ผู้เรียนมีโอกาสมีปฏิสัมพันธ์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม โดยวิธีการแตกต่าง เช่น การรับส่งอีเมล หรือการ อภิปรายผ่านเว็บบอร์ด หรือวิธีการอื่นๆ ได้

2. ผู้สอนไม่มีเวลาจัดทำเนื้อหาหารายวิชา ขาดทักษะในการใช้งานเครื่องมือในระบบ โดย ผู้สอนให้ผู้ช่วยสอนจัดการแทน สอดคล้องกับงานวิจัยของ มหาชาติ อินทโชติ (2546) ที่ศึกษา เรื่องความพึงพอใจต่อระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กล่าวว่า ถึงแม้จะมี คอมพิวเตอร์ใช้แต่ผู้เรียนบางท่านไม่มีเวลาใช้คอมพิวเตอร์มากนักเพราะมีภาระงานอย่างอื่น นอกเหนือจากการสอนซึ่งเป็นภาระงานหลัก ประกอบกับบางท่านขาดทักษะในการใช้งาน โปรแกรมระบบ จึงควรจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งานระบบแก่อาจารย์ เพื่อใช้สื่อเทคโนโลยีให้ เกิดมีประสิทธิภาพ หรือแจกคู่มือเพื่อเป็นแนวทางการใช้งานระบบกับอาจารย์ผู้สอน และผู้สอน ควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุด โดย สอดคล้องกับ กานตมาน สุทธิลักษณ์ (2546) กล่าวว่า ผู้สอนที่นำการจัดการเรียนออนไลน์ ไปใช้ในลักษณะของสื่อเสริม โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน โดยที่ผู้สอนก็ยังคงใช้วิธีการ บรรยายเนื้อหาและสั่งให้ผู้เรียนไปทบทวนจากอินเทอร์เน็ต หากบทเรียนนั้น ไม่ได้ออกแบบให้ จูงใจผู้เรียนแล้ว ผู้เรียนก็จะเรียนได้ไม่นานเพราะไม่มีแรงจูงใจใดๆ การมอบหมายงานและการ ส่งงานไม่ได้มอบหมายงานผู้เรียนผ่านระบบ เพราะระบบไม่รองรับไฟล์ขนาดใหญ่ และผู้ใช้ จำนวนมาก การตรวจงานในระบบค่อนข้างยุ่งยาก ซึ่งยากสำหรับผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมใน ระบบ ซึ่งวิธีในการสร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนนั้น ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) กล่าวไว้ ว่า ผู้สอนต้องสร้างความจำเป็นในการใช้ โดยควรคำนึงถึงความจำเป็นและผลประโยชน์ที่ ต้องการจัดกิจกรรมออนไลน์ซึ่งเป็นสิ่งกำหนดรูปแบบการใช้งานระบบ เช่น ผู้สอนต้องการใช้ เครือข่ายเพื่อเสริมการเรียน หรือเป็นการศึกษาทางไกล ผู้สอนต้องสร้างสภาวะให้ผู้เรียนมีความ

จำเป็นที่ต้องใช้งานระบบ เช่น การส่งผ่านข้อมูลที่จำเป็นทางการเรียนให้กับผู้เรียนผ่านทางเครือข่าย หรือสร้างแรงจูงใจที่เป็นผลประโยชน์ทางการเรียนให้กับผู้เรียน

3. ผู้สอนขาดทักษะในการใช้งานโปรแกรมระบบ สอดคล้องกับงานวิจัย มหาชาติ อินทโชติ (2546) กล่าวว่า การออกแบบหน้าจอรควรตกแต่งให้สวยงาม ถูกต้องตามทฤษฎีและมีวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวก บทเรียนควรมีรูปแบบที่หลากหลายเพื่อรองรับข้อมูลเนื้อหาของบทเรียนของผู้สอน การผลิตบทเรียนไม่ใช่เรื่องยาก ควรที่จะให้ผู้สอนได้มีความรู้ สามารถแก้ไขเนื้อหาบทเรียนหรือสิ่งต่าง ๆ เล็กน้อยได้ด้วยตนเองทั้งนี้เพราะข้อมูลความรู้ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น มีโปรแกรมอัตโนมัติ เปิดหน้าต่างทะเบียนเมื่อเปิดเครื่องหรือต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตทันที หรือมีสัญลักษณ์ (icon) เพื่อเข้าสู่การใช้งานระบบโดยตรง ในการสร้างเนื้อหา สำหรับการสร้างบทเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ กระบวนการสร้างรายวิชาซับซ้อน มีรูปแบบเทมเพลตให้เลือกน้อย ไม่รองรับเนื้อหาที่ใส่สอน ไม่ยืดหยุ่นพอ การปรับรูปแบบเทมเพลตให้มีความหลากหลาย และควรมีการประชาสัมพันธ์ในเรื่องการใช้ระบบการจัดการการเรียนรู้อย่างง่าย เพราะผู้สอนส่วนใหญ่มักจะชอบสิ่งที่ไม่ยุ่งยาก ควรให้ผู้สอนและผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญของระบบการจัดการการเรียนรู้ที่สถาบันมีให้บริการ

4. พฤติกรรมของผู้เรียนขาดทักษะและไม่คุ้นเคยการเรียนออนไลน์ ใช้งานไม่ชำนาญ ไม่มีทักษะในการสร้างแฟ้มสะสมงาน อีกทั้งระบบขาดความน่าสนใจ ไม่ดึงดูดใจผู้เรียนให้เข้าใช้ระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) กล่าวถึง การเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนจากการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive) โดยพึ่งพิงการป้อนจากผู้สอนมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ ผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน (Learning How to learn) เป็นผู้ที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบนั้น ผู้สอนจะต้องสร้างวุฒิทางการเรียนให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนก่อน โดยจะต้องเตรียมการให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเลือกสรร วิเคราะห์ และสังเคราะห์ในการเรียนออนไลน์ ทักษะดังกล่าวได้แก่ ทักษะการอ่านเขียน ทักษะการอภิปรายและที่จำเป็น เช่น ทักษะในการควบคุมตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง รวมถึงทักษะด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ บทบาทของผู้สอนในการเรียนออนไลน์ จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่เอื้อต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยในเบื้องต้นจะเป็นบทบาทผู้นำเพื่อสนับสนุนกลุ่มและวัฒนธรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย ผู้สอนต้องใช้เวลามากไปกว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนธรรมดา

ความต้องการ พบว่า ผู้สอนมีภาระงานมาก งานหลายด้านไม่มีเวลาทำอย่างจริงจัง อีกทั้งผู้สอนไม่มีความสามารถในการออกแบบหรือทำสื่อที่จะสอนมีแต่เนื้อหาจึงไม่สามารถทำสื่อเองได้ ควรมีหน่วยงานที่ช่วยผลิตบทเรียนหรือมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการออกแบบการเรียนการสอนช่วยจัดทำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มหาชาติ อินทโชติ (2546) กล่าวว่า แต่ละคณะควรจัดทีมงานที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการผลิตบทเรียนเพื่อทำการผลิตบทเรียนให้ผู้สอน

โดยผู้สอนเพียงแต่จัดทำและตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาเท่านั้น แต่ในกรณีถ้ามหาวิทยาลัยไม่สามารถจัดหาทีมเทคนิคไว้บริการได้ ก็มีความจำเป็นที่ทางสถาบันต้องมีมาตรการหรือกลยุทธ์ให้ผู้สอนเข้าใช้ระบบด้วยตนเอง ตลอดจนจัดการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้สอนสามารถผลิตบทเรียนด้วยตนเองได้ การฝึกอบรมจึงมีความจำเป็นมากเพราะเป็นการให้ความรู้และความเข้าใจ สามารถทำให้แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ดังนั้น หากมีการพัฒนาส่วนประกอบของระบบใหม่ๆ ควรมีการติดตามผลหรือเรียกผู้ที่เคยอบรมกลับมาทำความเข้าใจกับระบบอีกเป็นระยะๆ

ในบางสถาบันอยู่ในช่วงทดลองใช้งานระบบ อาจต้องใช้เวลาในการจัดการระยะหนึ่ง ทั้งนี้ระบบไม่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ รวมถึงความเร็วของเครือข่าย หรือการรองรับไฟล์หลากหลายรูปแบบ อาจเกิดปัญหาในการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ ในระบบ ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องการให้สถาบันควบคุมบังคับการใช้งานโปรแกรมระบบอย่าง

เป็นที่น่าสังเกตว่า ส่วนในช่องคำตอบว่าอื่นๆนั้น พบว่าผู้สอนส่วนใหญ่ร้อยละ 38.84 ตอบว่า ไม่แน่ใจว่ามีเครื่องมือนี้ในระบบ หรือไม่คิดว่ามีในระบบทั้งๆที่ในระบบมีเครื่องมือนี้ อาจแสดงว่าผู้สอนไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานเครื่องมือดังกล่าวเพียงพอที่จะรู้ว่ามีเครื่องมือนี้ในระบบสอดคล้องกับมหาชาติ อินทโชติ (2546) กล่าวว่าทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมใหม่ ซึ่งผู้ใช้อาจยังไม่มีประสบการณ์ในเรื่องที่จะแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งนี้ และไม่จำเป็นต้องใช้งานเครื่องมือในการเรียนการสอน เพราะในรายวิชานั้นไม่จำเป็นที่ใช้เครื่องมือแบบทดสอบเพราะใช้ข้อสอบแบบอัตนัย เช่นรายวิชานิติศาสตร์ เป็นต้น

ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับผู้ดูแลระบบในสถาบันอุดมศึกษา

สภาพทั่วไปของผู้ดูแลระบบในระบบจัดการการเรียนรู้ ผู้ดูแลระบบเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 64.71 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 35.29 โดยมีประสบการณ์ดูแลระบบจัดการการเรียนรู้ในช่วง 1-2 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.06 ดูแลให้บริการฝึกอบรมการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ของสถาบันที่สังกัด คิดเป็นร้อยละ 70.59 จำนวนครั้งที่เปิดฝึกอบรม 1-3 ครั้งต่อปี คิดเป็นร้อยละ 75 ผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่มีความคิดเห็นถึงประโยชน์ของระบบจัดการการเรียนรู้ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 35.29

สภาพการใช้งานเครื่องมือในระบบจัดการการเรียนรู้ พบว่า ผู้ดูแลระบบใช้เครื่องมือองค์ประกอบของระบบทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 66.24 และไม่ใช้เครื่องมือในองค์ประกอบของระบบ คิดเป็นร้อยละ 33.75 โดยแยกสภาพการใช้งานเครื่องมือตามองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร ในองค์ประกอบนี้เครื่องมือที่ผู้ดูแลระบบใช้มากที่สุด คือ ประมวลรายวิชา (Course syllabus) สอดคล้องกับสภาพการใช้งานเครื่องมือในระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้สอน

2. องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา ในองค์ประกอบนี้เครื่องมือที่ผู้ดูแลระบบใช้มากที่สุด คือ การมอบหมายงาน (Assignments) สอดคล้องกับสภาพการใช้งานเครื่องมือในระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้สอน

และเครื่องมือการสร้างและลบรายวิชา (Course creation and deletion) สอดคล้องกับ Avgeriou and et al. (2003) กล่าวถึง ควรมีลักษณะสามารถปรับเปลี่ยนได้ มีชุดเทมเพลตที่หลากหลาย สามารถนำเทมเพลตกลับมาใช้งานใหม่ได้ การปรับส่วนต่อประสานผู้ใช้ โครงสร้างเนื้อหา เช่น ผู้สอนต้องการสร้างรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 1 และวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 2 ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาบางส่วนจากวิชาที่หนึ่ง โดยสามารถปรับเปลี่ยน พื้นหลัง (background) ภาพ (picture) เนื้อหา (content) ส่วนประสานต่อผู้เข้ามาใช้ในอีกวิชาได้

3. องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล ในองค์ประกอบเครื่องมือที่ผู้ดูแลระบบใช้มากที่สุด คือ แบบทดสอบ (Quiz/Test) สอดคล้องกับสภาพการใช้งานเครื่องมือในระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้สอน

4. องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน ในองค์ประกอบนี้เครื่องมือที่ผู้ดูแลระบบใช้มากที่สุด คือ สถิติการเข้า – ออกจากระบบ (login-logout statistic) สอดคล้องกับสภาพการใช้งานเครื่องมือในระบบจัดการการเรียนรู้ของผู้สอน

ส่วนเครื่องมือการติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student access tracking) เป็นเครื่องมือติดตามพฤติกรรมผู้เรียนในการเข้าใช้งาน เพื่อทราบความถี่ จำนวนครั้ง ระยะเวลาที่ใช้โปรแกรม การเข้าใช้เครื่องมืออะไรในระบบ เพื่อผู้สอนได้รู้ถึงพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ซึ่งช่วยผู้สอนให้คำปรึกษาหรือจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545) กล่าวว่า การติดตามพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ทำให้ผู้สอนสามารถรู้ว่า ผู้เรียนแต่ละคนได้เข้ามาศึกษาตามกิจกรรมที่ได้แนะนำหรือสั่งงานไปแล้วมากน้อยเพียงใด ได้เรียนไปถึงจุดไหนบ้างแล้ว ทำข้อสอบได้ด้วยตนเองไปมากน้อยแล้วเพียงใด และ สอดคล้องกับ Avgeriou and et al. (2003) ที่พบว่า การติดตามผู้เรียนในเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องมือภายในระบบ การติดตามผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนในรายวิชา การติดตามการเข้าใช้แหล่งข้อมูลที่เหมาะสมกับการเรียน การทำแบบฝึกหัด การเข้าร่วมชุมชนการเรียนรู้ การอ่านประกาศ นอกจากนี้เป็นเรื่องของเวลาในการใช้ เครื่องมือที่ใช้ การสนทนาและรับส่งเอกสารในห้องสนทนา กระดานอภิปราย เพื่อให้ผู้สอนสามารถบันทึก สังเกต ให้คำปรึกษาผู้เรียนได้

5. องค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและบำรุงรักษา ในองค์ประกอบนี้เครื่องมือที่ผู้ดูแลระบบใช้มากที่สุด คือ การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) เป็นเครื่องมือสำหรับ

ผู้ดูแลระบบกำหนดระดับชั้น การเข้าถึงข้อมูล (upload) การจัดการเข้าใช้ (login) รหัสผ่าน (password) สอดคล้องกับจรรยาบรรณ นรสาร และอุษา เอียดทองใส (2548) กล่าวว่า การกำหนดระบบความปลอดภัยหลายระดับบนเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) สามารถกำหนดระดับความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานและทรัพยากรที่ถูกนำเข้ามาใช้ในระบบ โดยแบ่งเป็น Top Secret Secret, Confidential และ Unclassified โดยเรียงตามระดับความสำคัญจากมากไปน้อย การพิสูจน์ตนของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นสมาชิก หรือผู้ดูแลระบบ โดยใช้ชื่อ (username) และรหัสผ่าน (password) ในการเข้าใช้งานระบบ เมื่อมีการพิสูจน์ตัวตนกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) ถูกต้องแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ โดยการแสดงหน้าจอการทำงานที่แตกต่างกัน ระหว่างสมาชิก ผู้ใช้ทั่วไปและผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีการกำหนดการเข้าถึงทรัพยากรที่ได้นำเข้ามาใช้ในระบบ อันได้แก่ การอ่าน (Read) การเขียน (Write) การแสดงผลการทำงานของการทำงาน (Execute) และความสำคัญของระบบฐานข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนของผู้ที่เข้าใช้งานระบบ เพื่อใช้ในการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ Avgeriou and et al. (2003) กล่าวถึง รูปแบบการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ คือ การควบคุมการลงทะเบียนและการกำหนดบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันในแต่ละรายวิชาของผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอน ทีมงาน ผู้มาเยี่ยม ฯลฯ เพื่อสามารถเข้าใช้ระบบในระดับที่แตกต่างกัน ดังนั้นฐานข้อมูลโดยเฉพาะข้อมูลผู้ใช้เป็นกลไกที่สำคัญที่สุดในการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้

ปัญหาในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผู้ดูแลระบบมีความเห็นว่า

1. ระบบจัดการการเรียนรู้มีข้อจำกัดในการจัดกิจกรรมบางอย่าง เช่น การทดลองงาน วิทยาศาสตร์ การแสดงเครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มหาชาติ อินทโชติ (2546) ควรพัฒนาส่วนต่างๆ ที่จำเป็นในการเรียนการสอนเพิ่มเติม เช่น e-Lab เพื่อใช้ในการทดลองหรือเครื่องมืออื่นๆ ที่เพิ่มกิจกรรมหรือสนับสนุนการสอนของผู้สอน นอกเหนือจากการนำเสนอเนื้อหาแต่เพียงอย่างเดียว
2. ระบบไม่รองรับไฟล์ขนาดใหญ่ และหลากหลายรูปแบบ พื้นที่ในระบบแม่ข่ายน้อยไม่รองรับผู้ใช้จำนวนมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ เรวดี คงสุภาพกุล (2539) พบว่าอุปสรรคในการใช้ระบบคือ มีการใช้งานในความเร็วต่ำ เมื่อมีการใช้พร้อมๆ กันก็จะเกิดการติดขัด ต้องมีระบบช่วยแก้ปัญหา ทั้งนี้ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสถาบันควรพิจารณาและมีความชัดเจนว่าจะสนับสนุนให้มีการนำระบบจัดการการเรียนรู้มาใช้ในระดับใด หากต้องการให้มีการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอย่างเต็มที่ก็ควรเร่งพัฒนาศักยภาพให้ควบคู่กัน อาจเป็นการขยายระบบเครือข่ายของสถาบัน เพื่อรองรับกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและทั่วถึง
3. ระบบจัดการเรียนการสอนนั้นมีปัญหา คือ ความยุ่งยากในการใช้งานระบบและอุปสรรคต่างๆ เช่น การเข้าสู่ระบบ เครือข่ายล่ม และส่วนใหญ่หนีตอ้างว่าเข้าระบบไม่ได้บ้าง ส่งการบ้านมาแล้วแต่ไม่สามารถอ่านการบ้านของผู้เรียนได้ ค่อนข้างมีความยุ่งยากในการติดตาม

งานจากผู้เรียน สอดคล้องกับ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) กล่าวถึง สภาพความพร้อมของ เครื่องมือและทักษะการใช้งานเบื้องต้น ได้แก่ เทคโนโลยีเครื่องมือ รวมถึงทักษะทางเทคนิคที่ จำเป็นในการใช้เครื่องมือของผู้ใช้งาน แต่ในปัจจุบันภาวะเรื่องของความพร้อมของเครื่องมือที่ใช้ ในการดำเนินการเรียนออนไลน์นั้น มักจะพบว่า ขาดความพร้อมทั้งในเรื่องของเครื่องมือและ ทักษะของเทคนิคที่จำเป็นในการใช้เครื่องมือ หรือโปรแกรมต่างๆ เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิด ความสับสนและผลทางลบต่อทัศนคติของผู้ใช้ จากการศึกษาการนำเทคโนโลยีเครือข่ายมาใช้ พบว่า ผู้ใช้ที่ไม่มีความพร้อมทางทักษะการใช้ จะพยายามแก้ปัญหาและศึกษาเรื่องของเทคนิค มากกว่าจำกัดความสนใจอยู่ที่เนื้อหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา พบว่า สภาพการ จัดการเรื่องการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต การ ออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตมีปัญหาในการนำไปใช้งานจริง คือ ความล่าช้าในการรับข้อมูล จากแหล่งทรัพยากรและระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตเครื่องมือมี รายละเอียดมากและใช้งานซับซ้อน ระบบที่มีเครื่องมือมากเกินไปจนความจำเป็น ทำให้ผู้ใช้ใช้งาน ระบบยุ่งยากซับซ้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2548) กล่าวว่า ระบบ ที่มีเครื่องมือหลากหลายขึ้น จะมีการใช้งานที่สลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย มีตัวอย่างระบบ หลายระบบด้วยกันที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบที่มีเครื่องมือที่พร้อมไปด้วยเครื่องมือที่ หลากหลาย อย่างไรก็ตามก็กลับไม่ได้รับความนิยมในกลุ่มผู้ใช้ เนื่องจากความสลับซับซ้อนใน การใช้งานระบบ รวมไปถึงความเร็วของเครือข่าย

อย่างไรก็ตามสถาบันควรมีนโยบายในการสนับสนุนการใช้งานระบบจัดการการเรียนรู้อย่างจริงจัง กำหนดทิศทางของการใช้งานระบบจัดการการเรียนรู้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) กล่าวว่า การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและผู้ใช้งาน ลักษณะการเรียนการสอนจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังจากฝ่ายบริหาร ทั้งในการ สนับสนุนด้านเครื่องมือและนโยบายส่งเสริมการใช้เครือข่ายเว็ลด์ ไซด์ เว็บ เพื่อประโยชน์ทาง การศึกษาการกำหนดการใช้เครื่องมือดังกล่าว จึงไม่สามารถเป็นไปในลักษณะแนวตั้ง (Top down) โดยการกำหนดจากฝ่ายบริหารเพียงฝ่ายเดียว แต่ต้องเป็นการประสานจากทั้งสองฝ่าย คือ ฝ่ายบริหารและผู้ใช้จะต้องมีการประสานจากแนวทางขึ้นบน ผู้ใช้จะต้องมีทัศนคติยอมรับการ ใช้สื่อดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ฝ่ายบริหารสามารถสร้างนโยบายที่กระตุ้นแรงจูงใจ ของผู้ใช้ เช่น สร้างแรงจูงใจจากภายในของผู้ใช้ ให้รู้สึกถึงความท้าทายและประโยชน์ที่จะได้รับ หรือสร้างแรงจูงใจจากภายนอก เช่น สร้างเงื่อนไขผลตอบแทนพิเศษทั้งในรูปแบบธรรมชาติและ รูปธรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของมหาชาติ อินทโชติ (2546) กล่าวว่า เนื่องจากในแต่ละ สถาบันใช้ระบบจัดการการเรียนรู้อย่างเป็นสื่อเสริม ทำให้ขาดแรงจูงใจ สำหรับผู้เรียนและผู้สอนที่ใช้ ระบบทั้งที่ระบบมีประสิทธิภาพสูง การจัดการกับระบบเครื่องแม่ข่าย (Server) ไม่เพียงพอต่อ ความต้องการ ทำให้ใช้งานไม่ได้เต็มที่เท่าที่ระบบสามารถทำได้ ดูไม่คุ้มค่าเมื่อพิจารณาเกี่ยวกับ

การลงทุน เพื่อให้มีระบบจัดการการเรียนรู้มาใช้งานในสถาบัน ส่วนเรื่องแรงจูงใจของผู้สอน ในการสร้างเนื้อหารายวิชา มหาวิทยาลัยอาจจำเป็นต้องสนับสนุน ค่าใช้จ่ายในส่วนของผลิต บทเรียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมหรือบริหารการเงิน ตลอดจนความสามารถในการจัดการ แหล่งทุนสนับสนุนของมหาวิทยาลัย

ความต้องการ

ความมีเสถียรภาพของระบบ การสำรองข้อมูล ปัญหาการแก้ bug ระบบสามารถรองรับ ผู้ใช้จำนวนมากได้ในขณะที่มีผู้ดูแลระบบมีจำนวนน้อย สอดคล้องกับงานวิจัยของ มหาชาติ อินทโชติ (2546) กล่าวว่า ควรให้ความสำคัญกับระบบความปลอดภัยของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ในระบบการเรียนออนไลน์ ซึ่งสรรรัชต์ ห่อ ไพศาล (2544) กล่าวถึง ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เนื่องจากการสร้างบทเรียนออนไลน์และการเข้าถึง (Access) บทเรียนออนไลน์ต้องกระทำผ่าน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เครื่องแม่ข่าย (Server) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วงจรสื่อสารที่มี ความเร็วสูง พร้อมคู่สายโทรศัพท์ที่จะให้สมาชิกเชื่อมต่อได้อย่างพอเพียงและรวดเร็ว ซึ่ง ทั้งหมดนี้สถาบันจะต้องมีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณสมบัติพอเพียงต่อการจัดการเรียน ออนไลน์ ทั้งนี้ในปัจจุบันยังพบว่าสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้ลงทุนในเรื่องของระบบ เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ต้องมี ต้องระมัดระวังหรือคอยตรวจสอบ ระบบการให้บริการ เสถียรภาพของระบบ และการสำรองข้อมูลของเครื่องแม่ข่าย รวมไปถึง ความทันสมัยของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ เป็นสิ่งที่ทำให้การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ต้อง ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมและมีมาตรฐานจะทำให้บทเรียน ออนไลน์มีคุณภาพที่ดี มีระยะเวลาการใช้งานที่ยาวนาน คุ่มค่าและก่อให้เกิดประสิทธิภาพใน การเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากขึ้น

2. รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับ ผู้ใช้ในสถาบันอุดมศึกษา

การอภิปรายผลการวิจัย การนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

การนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้ ใช้แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหลายทฤษฎีนำมาบูรณาการให้สอดคล้องกัน รูปแบบดังกล่าว ประกอบด้วย แนวคิดด้านองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้ (Beshears, 2000; Dean, 2002; Paulsen, 2002; Morrison, 2003; Yildirim and et.al., 2004; Waterhouse, 2005; Munoz Merino and et al. 2006; WCET, 2006; เนคเทค, 2545; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545; สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, 2545; สุณี รักษาเกียรติศักดิ์, 2546; สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียน การสอน (สทร.) 2547; พิทักษ์ แสนกล้า และวรรณศิริ ละม้ายวรรณ, 2547; และโครงการการ

เรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2550) รวมถึงโปรแกรมระบบจัดการการเรียนรู้ Blackboard, ATutor, Moodle, TCU-LMS, M@xlearn, Education Sphere และเอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการนำเสนอรูปแบบ กรอบแนวคิดที่ได้ทำหน้าที่กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ ซึ่งรายละเอียดขององค์ประกอบนั้น ผ่านการประเมินความเหมาะสม เพื่อนำมาสร้างเป็นรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน แก้ไขปรับปรุงตามค่าสถิติและจากข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบ

การนำเสนอรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้ สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยจึงอภิปรายผลการวิจัย ซึ่งแบ่งออกตามรายการองค์ประกอบของรูปแบบทั้ง 6 ด้าน ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)
2. องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)
3. องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)
4. องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)
5. องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)
6. องค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

1. องค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน (Learning Support Tools System)

องค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียน เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับสนับสนุน และช่วยเหลือผู้เรียน เริ่มตั้งแต่ผู้เรียนลงทะเบียนเข้าใช้ระบบจนกระทั่งออกจากระบบ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools) เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐาน (Productivity Tools) และเครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน (Student Involvement Tools)

ผลการวิเคราะห์ระบบเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนและองค์ประกอบในระบบเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียน พบว่ามีองค์ประกอบสำคัญ คือ ห้องสนทนา (Chat Room) การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio Conference) การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง (Video Conference) ประกาศข่าว (Announcement) ไวท์บอร์ด (Whiteboard) กระดานอภิปราย (Discussion board) กลุ่มข่าว (Newsgroups) ข้อความ (Message) อีเมล (e-Mail) บล็อก (Blogs) อาร์เอสเอส (RSS Feeds) ประวัติผู้เรียน (Student Profile) บัญกมาร์ก (Bookmark) ปฏิทิน (Calendar) แท็ก (Tags) อภิธานศัพท์ (Glossary) พื้นที่สำหรับการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลส่วนบุคคล (Digital

Drop Box / Personal Area / Storage) เครื่องมือสืบค้นภายในรายวิชา (Search within Course) เครื่องมือค้นหาบนอินเทอร์เน็ต (Search engines) แหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference Resource: online journal, articles, library services) โปรแกรมช่วยสอน (Tutorial) ออฟไลน์ (Work Offline / Synchronize / Content Package Viewer) การช่วยเหลือ (Help) เช่น คำถามที่ถูกลืมบ่อย (FAQs) วิดีโอ (video) และติดต่อผู้ดูแลระบบทางโทรศัพท์หรืออีเมล การทำงานกลุ่ม (Group work) การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building) ประเมินตนเอง (Self-assessment) แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student Portfolio) วิกี (Wiki)

องค์ประกอบที่พบเหล่านี้ล้วนแต่มีความสำคัญ ในองค์ประกอบด้านเครื่องมือสื่อสาร ซึ่งให้เห็นว่าเครื่องมือสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในระบบจัดการการเรียนรู้ โดยผลงานวิจัยของ Paulsen (2002) กล่าวว่า ช่องทางการติดต่อสื่อสาร เป็นส่วนที่สำคัญในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยการใช้งานกระดานสนทนาเป็นส่วนสำคัญที่สุด ส่วนที่รองลงมาคือ อีเมล และห้องสนทนา สถาบันควรจำกัดเวลาของผู้เรียนในการใช้ห้องสนทนาเพื่อใช้ประโยชน์เต็มที่ เฉพาะในการประชุมโครงการอย่างเป็นทางการเท่านั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือสื่อสาร สอดคล้องกับ Avgeriou and et al. (2003) เครื่องมือสื่อสารต้องคำนึงว่าผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในสถานที่แตกต่างกัน แต่มีความต้องการการสื่อสารเหมือนกัน เหมือนอยู่ในสภาพหรือเวลาเดียวกันให้ได้ จึงต้องอาศัยการสื่อสารผ่านทางข้อความ เสียง เพื่อพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ และ เครื่องมือสื่อสารมีส่วนสำคัญในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนผู้สอนเกิดความเข้าใจในข้อสงสัย ข้อคิดเห็น Ellis และ Weatherley (อ้างถึงกานตมาน สุทธิลักษณ์, 2545) กล่าวถึงความจำเป็นในการสื่อสารของการเรียนออนไลน์ คือ ข้อสงสัยของผู้เรียนมักเกิดขึ้นนอกห้องเรียน และการติดต่อสื่อสารเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความสัมพันธ์ในการเรียนออนไลน์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

สำหรับองค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนระดับพื้นฐานเป็นเครื่องมือช่วยเหลือเข้าถึงเครื่องมือได้รวดเร็วอำนวยความสะดวกผู้เรียนในการเรียนรู้ จึงควรคำนึงถึงการออกแบบระบบในรูปแบบการเข้าถึงเครื่องมือที่อยู่ในระบบที่ชัดเจน ใช้งานง่าย เช่น เมนู แถบเครื่องมือ สัญลักษณ์ การเข้าถึงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน สอดคล้องกับ Paulsen (2002) กล่าวว่า ส่วนสำคัญของเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนคือ ความสามารถในการเข้าถึงเครื่องมือ โดยต้องเข้าถึงได้ง่ายและใช้งานไม่ซับซ้อน สอดคล้องกับ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) กล่าวว่า โครงสร้างของระบบการจัดการการเรียนรู้ที่ไม่ซับซ้อนทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการเรียนรู้และใช้งานนาน เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงของผู้ใช้ในระบบ

สำหรับองค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อสร้างสังคมชุมชนการเรียนรู้ Paulsen (2002) กล่าวว่า เครื่องมือต่างๆ รวมทั้งการมอบหมายงานต้องประยุกต์ศาสตร์การสอนต่างๆ เช่นการเรียนแบบ

ผสมผสาน การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบคิดวิเคราะห์ ฯลฯ เพื่อใช้ให้เกิด ประสิทธิภาพกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันโดยใช้เครื่องมือในระบบ เช่น การมอบหมายงานใน รูปการทำงานกลุ่ม (Group work) การสร้างชุมชนผู้เรียน (Student community building) ประเมินตนเอง (Self-assessment) แฟ้มสะสมผลงานผู้เรียน (Student Portfolio) และวิกิ (Wiki)

โดยสรุปองค์ประกอบด้านระบบเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือสนับสนุน ช่วยเหลือ ส่งเสริมการเรียนการสอนระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยใช้ช่องทางเครื่องมือการ สื่อสาร เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนและเครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน ซึ่งมีข้อควรคำนึงถึง คือ สำหรับเครื่องมือสื่อสารผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในสถานที่ที่แตกต่าง แต่มี ความต้องการการสื่อสารเหมือนกัน เหมือนอยู่ในสถานการณ์หรือเวลาเดียวกัน เครื่องมือ สนับสนุนผู้เรียน คือ ความสามารถเข้าถึงเครื่องมืออย่างรวดเร็ว ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน เครื่องมือสนับสนุนตามระดับความรู้ที่แตกต่างของผู้เรียน คือ การประยุกต์กับศาสตร์การสอน เช่น การมอบหมายงานในรูปการทำงานกลุ่ม การสร้างชุมชนโดยผู้เรียน การเลือกที่จะประเมิน ตนเองหรือเก็บผลงานในแฟ้มสะสมผลงาน

2. องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design System)

องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนออกแบบ หลักสูตรได้โดยง่าย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ เครื่องมือบริหารจัดการหลักสูตร (Curriculum Management Tools) ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) และเครื่องมือออกแบบ การเรียนการสอน (Instructional Design Tools)

ผลการวิเคราะห์ระบบออกแบบหลักสูตรและองค์ประกอบในระบบออกแบบหลักสูตร พบว่ามีองค์ประกอบสำคัญ คือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Performance Objective) เป้าหมาย (Goal) แผนการประเมินผล (Evaluation Plan) กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategies) สื่อการสอน (learning materials) หรือ ระบุภาระงาน (Task)

องค์ประกอบที่สำคัญ คือ การออกแบบหลักสูตรให้เหมาะสมและตรงตามวัตถุประสงค์ ทางการเรียนรู้ที่ Levy (2002) กล่าวว่า วิสัยทัศน์และการจัดการเรียนการสอน จะต้องมีการ วางแผนงานด้านงบประมาณ เลือกสื่อและเทคโนโลยีที่จะใช้ในการเรียน จัดเตรียมซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นในการเรียนการสอนและจัดเตรียมหลักสูตร และรูปแบบการเรียน การสอนที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีและผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สุนทรี คนเที่ยง (2551) กล่าวว่า ขั้นตอนในการออกแบบต้องพิจารณาตัดสินความต้องการหรือความจำเป็น การกำหนดหรือ ทบทวนจุดหมายของสถาบัน กำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตรหรือโครงการ ระบุวิธีการประเมิน เลือกรูปแบบประเภทหลักสูตร เลือกเนื้อหาและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ระบุวิธีประเมิน หลักสูตรหรือโครงการ การเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากที่สุด กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม ทั้งหมด และกำหนดวิธีการวัดผลและรูปแบบสื่อการเรียนการสอน และ Hannum (1998, อ้างถึง

ใน อักษรา แสงอร่าม, 2543) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาการเรียนออนไลน์ว่า การออกแบบและพัฒนาการเรียนออนไลน์จำเป็นต้องตระหนักถึงปัจจัยหลายๆ ด้าน เมื่อผู้สอนตัดสินใจเลือกรูปแบบการเรียนการสอนหลายๆ รูปแบบที่มีอยู่ก็ต้องพิจารณาถึงความยืดหยุ่นที่จะนำรูปแบบ แต่ละรูปแบบมาใช้ในการเรียนการสอนด้วย จุดประสงค์ก็เช่นกัน จุดประสงค์ในการสอนมีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเรียนออนไลน์ เช่น รูปแบบหนังสือเรียนเป็นการถ่ายทอดข้อมูลที่ดีที่สุด แต่ไม่เหมาะสมกับการสอนแบบแก้ปัญหา รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับการสอนหรือรูปแบบผสมผสานเป็นตัวเลือกสำหรับการสอนแบบแก้ปัญหา

องค์ประกอบด้านระบบออกแบบหลักสูตร เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยผู้สอนออกแบบหลักสูตร ซึ่งมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง คือ ความเหมาะสม ความต้องการของผู้เรียน และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

3. องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา เป็นเครื่องมือช่วยผู้ใช้บริการจัดการรายวิชา จัดส่งรายวิชาและเนื้อหา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง คือ เครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Administration tools) เครื่องมือส่งรายวิชา (Course Delivery Tools) และเครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management Tools)

ผลการวิเคราะห์ระบบจัดการรายวิชา พบว่า มีองค์ประกอบสำคัญ คือ ประวัติผู้สอน (Instructor Profile) สารสนเทศรายวิชา/ข้อมูลรายวิชา (Course Information) ฟังก์ชันอนุมัติเข้าเรียน (Course Authorization) บัญชีรายชื่อผู้เรียน (Student Lists) การมอบหมายงาน (Assignments) ทะเบียนรายวิชา (Course Catalogue) โดยมีรายละเอียด เช่น คำอธิบายรายวิชา (Class Descriptions) เงื่อนไขก่อนเรียน (Prerequisite) และประโยชน์ (Availability) แผนที่เว็บไซต์และดรรชนี (Course Map / Site Map / Index) แฟ้มข้อมูลรายวิชา (Course Documents) Automated testing and scoring คู่มือช่วยเหลือผู้สอนในการใช้โปรแกรม (Instructor Helpdesk/Handbook/ Manual) เครื่องมือการสร้าง และลบรายวิชา (Course Creation and Deletion) เครื่องมือการสร้างเนื้อหา (Authoring Tools/Content Editor) เทมเพลตรายวิชา (Course Template) เครื่องมือเพื่อสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่ (Course Back Up และ Restore) เครื่องมือเพื่อส่งออกและการนำเข้าเนื้อหา (Export - Import Content) มาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Standard Compliance) เครื่องมือจัดการไฟล์ (Repository / File Manager / Content Sharing / re-used)

โดยสิ่งสำคัญที่สุดขององค์ประกอบนี้ คือ การสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน Quinlan (1997 อ้างถึงใน ธีรพงษ์ เอี่ยมยัง, 2548) ได้กล่าวถึงกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ 5 ขั้นตอน คือ วิเคราะห์ความต้องการ รวมถึงจุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน ต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม ผู้สอนเลือกเนื้อหาที่จะ

ใช้นำเสนอพร้อมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนเนื้อหา ผู้ออกแบบวางโครงสร้าง และจัดเรียงลำดับข้อมูล รวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Aids) โครงสร้างหน้าจอและกราฟิกประกอบ ดำเนินการสร้างเว็บโดย บุญเรือง เนียมหอม (2540) เสนอขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บดังนี้ การกำหนดขอบเขตของความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ กำหนดองค์ประกอบความรู้ กำหนดสาระและแนวคิด กำหนดเป้าหมาย การออกแบบและวิธีการนำเสนอ จัดเตรียมแนวทางสำรวจความรู้แก่ผู้เรียน สอดคล้องกับ สันติ วิจัยฉนาลัญญ์ (2546) กล่าวว่า การสร้างเนื้อหาการเรียนคำนึงถึงความสัมพันธ์ของ 3 ตัวแปร หลักคือ เนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์และผู้เรียน กล่าวคือ การเรียนที่เน้นจุดประสงค์เพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอ แต่ต้องเป็นวิธีที่ยืดหยุ่นและเอื้อต่อการติดตามประสบการณ์ของผู้เรียนด้วย ส่วนคุณสมบัติของเครื่องมือสร้างเนื้อหาควรมี ส่วนสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบเนื้อหา นั้น สอดคล้องกับ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) กล่าวว่า ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนการสอน และใช้ประโยชน์ของความเป็นเครือข่ายอย่างสูงสุดและเหมาะสม วิธีออกแบบการเรียนการสอนควร ต้องพัฒนาให้เข้ากับคุณสมบัติความเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งมีความแตกต่างจากการ ออกแบบสำหรับโปรแกรมช่วยสอนในคอมพิวเตอร์ทั่วไป นอกเหนือจากเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สร้าง เสนอส่งผ่านเครือข่าย ผู้สอนสามารถสร้างการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลอื่นที่สนับสนุน เนื้อหาหลักที่ ผู้สอนสร้างเป็นการแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทั้งนี้เนื้อหาและการเชื่อมโยงควรจะต้อง ปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา และควรจะต้องมีการจัดกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนได้ ประโยชน์จากการศึกษาร่วมกับผู้อื่น โดยที่สิ่งสำคัญของเครื่องมือออกแบบเนื้อหา Avgeriou and et al. (2003) กล่าวว่า คือ การปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิชาตามความต้องการ การสร้าง วิชา การนำเทมเพลตกลับมาใช้ใหม่ เป็นสิ่งที่เครื่องมือการสร้างเนื้อหาควรมีเป็นมาตรฐาน องค์ประกอบด้านระบบจัดการรายวิชา คือ เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา รายวิชาของ ผู้สอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียน มีองค์ประกอบความรู้ครบถ้วน และเหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องออกแบบการเรียนการสอน และใช้ประโยชน์ของความเป็นเครือข่ายอย่างสูงสุดและ เหมาะสม

4. องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System)

องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล ระบบให้บริการเครื่องมือช่วยผู้สอน จัดการกับแบบทดสอบ แบบสำรวจ ตั้งเกณฑ์และการประเมินผล ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ รอง คือ การจัดการแบบทดสอบ (Test Manager) และเครื่องมือจัดการเกรด (Grade Tools)

ผลการวิเคราะห์ระบบการทดสอบและประเมินผล และองค์ประกอบในระบบการทดสอบ และประเมินผล พบว่า มีองค์ประกอบสำคัญ คือ เครื่องมือจัดการแบบทดสอบ (Test Manager) แบบทดสอบ (Quiz/Test) แบบสำรวจ (Survey/Poll) การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test analysis)

เช่น เครื่องมือคำนวณค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination Values) หรือค่าความเที่ยงและความเชื่อมั่น (Validity and Reliability) เกณฑ์ประเมิน (Criteria)

โดยเครื่องมือด้านระบบการทดสอบและประเมินผล เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบและควบคุมระดับความรู้ของผู้เรียน การกำหนดรูปแบบการประเมินผลทั้งเรื่องการสร้าง การส่งต่อ กำหนดการให้คะแนน ให้สามารถทำได้ทุกสถานที่และทุกเวลา สอดคล้องกับ Avgeriou and et al. (2003) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติเครื่องมือประเมินผลในระบบจัดการการเรียนรู้ ควรจะเป็น คำถามปลายเปิดจะสามารถให้คะแนนได้แบบอัตโนมัติ และต้องมีให้เลือกหลากหลายรูปแบบ คือ ตัวเลือก เต็มคำ จับคู่ ฯลฯ ต้องง่ายในการอ้างอิงถึงคำตอบที่ถูกหรือผิด ข้อความที่เป็นส่วนของการแนะนำและผลตอบกลับที่รวดเร็ว แสดงให้ผู้เรียนเห็นเมื่อตอบคำถามผิดหรือถูก จำนวนครั้ง ความถี่ในการทำแบบทดสอบ ระยะเวลาในการทดสอบ การให้คะแนนและการให้ข้อมูลในการสอบต้องชัดเจน และการค้นหาคำถามในคลังแบบทดสอบสำหรับผู้สอน สร้างแบบทดสอบและใช้งานง่าย

องค์ประกอบด้านระบบการทดสอบและประเมินผล เป็นเครื่องมือช่วยผู้สอนกำหนดตั้งค่าเกณฑ์ของแบบทดสอบ และแสดงผลการประเมิน โดยที่เครื่องมือในระบบควบคุมระดับความรู้ของผู้เรียนใช้สำหรับตรวจสอบ

5. องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน (Tracking Statistic and Report System)

องค์ประกอบด้านระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน ระบบให้บริการเครื่องมือเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลการใช้งานระบบ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถดูผลการเรียน และผู้สอนสามารถคำนวณและจัดทำรายงานผลการใช้งาน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบรอง คือ ติดตามสถิติการใช้งาน (Tracking Statistic) และรายงาน (Report)

ผลการวิเคราะห์ระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน และองค์ประกอบในระบบติดตาม สถิติการใช้งานและรายงาน พบว่า มีองค์ประกอบสำคัญ คือ สถิติการติดตาม (Tracking Statistic) สถิติการเข้า-ออกจากระบบ (Log In - Log Out Statistic) การติดตามการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน (Student Access Tracking) การติดตามการเข้าใช้หน้าเว็บ (Webpage Access Tracking) การแสดงคะแนนในแต่ละกิจกรรม (Gradebook) กิจกรรมและแผนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล (Course activity and individual progress plans) สถิติการแสดงความคิดเห็น เลขหน้า (Page counters) การกระจายคะแนน (Grade distribution status) รายงาน (Report) ประกอบด้วย เครื่องมือแสดงรายงานด้วยตารางหรือแผนภาพ (Table/Graph) เครื่องมือนำคะแนนออกจากระบบ (Export) ในรูปแบบอื่นๆ เช่น Microsoft Excel Range (*.xls, *.csv),

Microsoft Word Export (*.doc), XML (*.html, *.txt) หรือ OpenDocuments Spreadsheet (*.ods)

Paulsen (2002) กล่าวว่า การติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเพื่อควบคุมและติดตามบันทึกวัดผลงานมีประโยชน์มากที่สุด ส่วนรูปแบบของการติดตามผู้เรียน และสอดคล้องกับ Avgeriou and et al. (2003) ได้กล่าวไว้ว่า การติดตามผู้เรียน และสถิติการใช้งาน คือ การสังเกต ควบคุม ประเมินผล กำกับดูแล ช่วยเหลือผู้เรียนเข้าใช้แหล่งข้อมูลหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยการติดตามผู้เรียนและสถิติการใช้งานควรจะเป็นที่ประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ และการมอบหมายเป็นค่าสถิติต่างๆ หลากหลายรูปแบบ ตรวจสอบการส่งงานให้ตรงเวลา ตรวจสอบระดับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมที่ใช้ความร่วมมือสังเกตประวัติการใช้งานและสิ่งต่างๆ ที่ผ่านการใช้งานมาแล้วจัดเก็บเป็นสถิติและข้อมูล

6. องค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา (Security and Maintenance System)

องค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ รอง การเข้าระบบจากที่เดียว (Single sign on) กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ (Authentication) โปรแกรมป้องกันไวรัส (Anti-Virus) ไฟร์วอลล์ (Firewall) สำรองข้อมูลรายวิชา (Course backup) ดาวน์โหลดและอัปโหลด (Download & Upload Facilities) และลิขสิทธิ์ในผลงาน (Copyright)

ผลการวิเคราะห์ระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา องค์ประกอบในระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา พบว่า เป็นระบบที่จัดการอำนวยความสะดวกด้านความปลอดภัยและบำรุงรักษาระบบ

Paulsen (2002) กล่าวถึง เลเยอร์เซิร์ฟเวอร์มี 3 ระดับ ระดับที่ 1 สถาบันกับผู้ใช้บริการ ระดับที่ 2 สถาบันกับการใช้งานภายใน และระดับที่ 3 สถาบันกับสถาบันอื่นๆ ปัญหาสำคัญ คือ ปัญหาการเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (server host) ของผู้ให้บริการ (vender) โดยพบปัญหาด้านการพัฒนาโปรแกรม ประสบการณ์การใช้งาน มีไวรัส ความเสถียรของโปรแกรม การสนับสนุนในส่วนอื่นๆ ของผู้ให้บริการ เช่น การบำรุงรักษา การจัดการฝึกอบรมผู้ใช้ รวมถึงโครงสร้างด้านกายภาพพื้นฐาน (infrastructure) เช่น ความเร็วการให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ต โมเด็มและบรอดแบนด์ ข้อจำกัดของแบนด์วิธ (bandwidth) ทำให้ระบบใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Avgeriou and et al. (2003) กล่าวถึง การป้องกันข้อมูลสูญหายและเครือข่ายล่ม ระบบจัดการการเรียนรู้ บรรจุข้อมูลที่มีค่าทั้งข้อมูลผู้เรียน รายวิชา สื่อการสอนและข้อมูลอื่นๆ การสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่จึงมีความสำคัญที่สุด ส่วนเรื่องการลงทุน การกำหนดสิทธิ์เข้าใช้ ผู้ดูแลระบบควรพัฒนาฐานข้อมูลเฉพาะผู้ใช้เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการใช้ควบคุมได้อย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ มหาชาติ อินทโชติ (2546) พบว่า ควรให้ความสำคัญกับระบบความปลอดภัยของข้อมูลที่อยู่ในระบบจัดการการเรียนรู้

องค์ประกอบด้านระบบความปลอดภัยและการบำรุงรักษา คือ ระบบจัดการเครือข่ายข้อมูล และแอปพลิเคชันโปรแกรมต่างๆ ในระบบให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหน้าที่สำคัญในการป้องกันข้อมูลสูญหาย และเครือข่ายล่ม การสำรองและติดตั้งรายวิชาใหม่เป็นสิ่งสำคัญที่สุดของระบบนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้

1. สถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา สามารถนำผลงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลสำคัญเพื่อเป็นแนวทางเกี่ยวกับการนำระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสถาบันได้
2. การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพของสถาบันการศึกษา เช่น ความพร้อมของเครื่องมือ คอมพิวเตอร์ เครือข่าย อุปกรณ์ที่มีอยู่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบ ความพร้อมของบุคลากร ความต้องการของผู้เรียนและการพัฒนาการศึกษาด้วยการฝึกอบรม และต้องมีการประชาสัมพันธ์เพื่อให้ผู้สอนใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาระบบโดยรวม หากสถาบันใดต้องการใช้รูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพียงแต่บางระดับหรือบางองค์ประกอบ สถาบันจึงควรพิจารณารวมทั้งประเมินความพร้อมให้เหมาะสมกับความต้องการของสถาบัน
4. สามารถนำผลงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนกิจกรรมการเรียนรู้ การมอบหมายงานโดยใช้กลยุทธ์ ศาสตร์การสอนต่างๆ ผสมผสานกัน เช่น การใช้กิจกรรมแฟ้มสะสมงาน การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนแบบแก้ปัญหา การเรียนแบบคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฯลฯ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาทิศทางและแนวโน้มของการพัฒนารูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้
2. ควรมีการศึกษาผลของการเข้าใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ ในด้านความพึงพอใจ หรือผลสัมฤทธิ์จากการเรียนผ่านระบบจัดการการเรียนรู้
3. ควรมีการพัฒนาเครื่องมือหลากหลายให้กับผู้สอนในการนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ได้แก่ เครื่องมือที่เกี่ยวกับการเข้ามามีส่วนร่วมของผู้เรียน (Collaborative Learning) และเครื่องมือที่เกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอน (Learning Activities Management System: LAMS)

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนกวรรณ จันทร์สว่าง. 2545. **ความคิดเห็น ความพร้อมและการยอมรับการเรียนรู้การสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาของรัฐสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต. ภาควิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- กรกช รัตนโชติพันธ์. 2547. **การนำเสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่
เสมือนในการเรียนการสอนบนเว็บกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและ
วัฒนธรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.** วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต. ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กานตมาน สุทธิลักษณ์. 2546. **สภาพ ปัญหาและความต้องการของการเรียนการสอน
เสริมออนไลน์ของสมาชิกโครงการจุฬาออนไลน์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.
ภาควิชา ไซตทัศน์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย. คณะวิศวกรรมศาสตร์. ม.ป.ป. **M@xlearn** [Online]. แหล่งที่มา:
<http://course.ku.ac.th> [8 สิงหาคม 2548].
- ขนิษฐา รุจิโรจน์. 2546. **Atutor An Open Source LMS. จดหมายข่าวสำนักคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 7 (มีนาคม – เมษายน 2546): 6-7.**
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **เครือข่ายอุดมศึกษา** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:
<http://www.mua.go.th/ulink.php> [31 สิงหาคม 2548].
- คณะกรรมการการอุดมศึกษา, สำนักงาน. **โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.** ม.ป.ป. **Thailand
Cyber University Project**[Online]. แหล่งที่มา: <http://www.thailandcyberu.go.th> [8
สิงหาคม 2549].
- จารุวรรณ นรสาร และอุษา เอียดทองใส. 2548. **การกำหนดระบบความปลอดภัยหลาย
ระดับบน Web Application (Multilevel security system)** [ออนไลน์]. ภาควิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
แหล่งที่มา: <http://library.kmitnb.ac.th/projects/sci/CS/cs0663t.html> [8 เมษายน 2551]

- จิรดา บุญอารยะกุล. 2542. การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุษาบัณฑิต. ภาควิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จีระศักดิ์ นำประดิษฐ์. 2548. การพัฒนาระบบบริหารและจัดการผู้เรียนและผู้ปกครองสำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. ภาควิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันวิทยบริการ. 2546. สถาบันวิทยบริการ 2546: บริหารเพื่อความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ. **Blackboard Academic Suite**. ม.ป.ป. [Online]. แหล่งที่มา: <http://blackboard.it.chula.ac.th/> [8 สิงหาคม 2550].
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ. วารสารครุศาสตร์. 27 (มีนาคม 2542): 18-28.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2547. สมรรถนะครูในยุคแห่งการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์. วารสารครุศาสตร์. 32 (มีนาคม – มิถุนายน): 121-128.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2548. **Reusable Learning Object--RLO** [ออนไลน์]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. แหล่งที่มา: http://blackboard.car.chula.ac.th/./Reusable_Learning_Object__RLO__Thai.ppt [8 สิงหาคม 2548].
- ชลวิทย์ เจียรจิตต์ (บรรณาธิการฝ่ายวิชาการ). 2548. e-Learning การศึกษาไร้พรมแดน. วารสารHi-Ed. 6 (15 กรกฎาคม – 15 สิงหาคม): 34-49.
- ดรณรัตน์ พึ่งตน. 2545. ความสำคัญและบทบาทของ e-Learning. ใน สุขาย ธนเสถียร (บรรณาธิการ), **ที่นี่ ... e-Learning**, 17-46. กรุงเทพมหานคร: TJ Book.
- ดิเรก ชีระกูร. 2546. การใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุษาบัณฑิต. ภาควิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์สาร 28 (มกราคม-มิถุนายน): 87-94.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2548. ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System) ตอน 1 [ออนไลน์]. สถาบันบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. แหล่งที่มา: <http://www.it.chiangmai.ac.th/issue2.php> [14 เมษายน 2550].
- ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล. 2544. **นโยบาย e-Education** [ออนไลน์]. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. แหล่งที่มา: <http://www.nectec.or.th/courseware/pdf-documents/e-education2002.pdf> [10 สิงหาคม 2547].
- ทองพูล หีบไธสง. 2548. **ระบบบริหารและจัดการผู้สอนและผู้ดูแลระบบสำหรับระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มหาวิทยาลัย. 2547. **โครงการออกแบบและพัฒนาระบบการบริหารจัดการ ด้านการเรียนการสอน (EKMUTT)** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://eu.lib.kmutt.ac.th/about_lms.php [28 สิงหาคม 2547].
- เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์, ศูนย์. 2544. **ระบบการบริหารจัดการการเรียนการสอน**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0038.html> [10 สิงหาคม 2547].
- ธีรพงษ์ เอี่ยมยัง. 2548. **ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ 2 รูปแบบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิชาดีจิตอลเบื้องต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชา เทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นำทิพย์ วิภาวิน. มาตรฐาน IMS ใน e-Learning. **ศรีปทุมปริทัศน์** 3 (1) 2546: 16-21.
- บรรณาธิการ. 2543. e-Learning เมื่อการเรียนการสอนเข้าสู่ยุคออนไลน์. **วารสารสาระน่ารู้ประจำสัปดาห์** [ออนไลน์]. 39 (9 - 15 ตุลาคม) แหล่งที่มา: http://www.ku.ac.th/magazine_online/elearning.html [26 สิงหาคม 2548].
- บรรณาธิการ. 2543. eUniversity. **วารสารสาระน่ารู้ประจำสัปดาห์** [ออนไลน์]. 46 (27 พฤศจิกายน - 3 ธันวาคม) แหล่งที่มา: http://www.ku.ac.th/magazine_online/e_university.html [26 สิงหาคม 2548].
- บรรณาธิการ. 2548. LMS (Learning Management System) ทางเลือกใหม่ที่สะดวกรวดเร็วสำหรับ e-Learning. **วารสาร IT.Soft**. 12 (มกราคม): 118-120.
- บริษัท ชัม ซิสเต็ม จำกัด. ม.ป.ป. **Education Sphere** [Online]. แหล่งที่มา: <http://www.educationsphere.com>

- บุญเรือง เนียมหอม. 2540. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต. ภาควิชา โสวัตตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีเป เมธาคุณวุฒิ. 2544. การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล. 2544. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาภาษาไทย ตามกระบวนการสอนของกาเย่ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชา โสวัตตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 12 (เมษายน – มิถุนายน): 53-56.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2546. การประเมินเว็บช่วยสอน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://campus.fortunecity.com/purdue/219/index.html> [23 สิงหาคม 2547].
- ปราณี อมรรัตนศักดิ์. 2538. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของอาจารย์นิเทศก์ตามการรับรู้ของอาจารย์พี่เลี้ยงและนักศึกษาฝึกสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชา บริหารศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงษ์ศักดิ์ บุญภักดี และคณะ. 2543. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต : รายวิชาเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิทักษ์ แสนกล้า และวรรณศิริ ละม้ายวรรณ. 2547. การพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้ออนไลน์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพรัช รัชพงษ์, ภัทรพงศ์ อินทรกำเนิด และชนพล วีราสา. 2544. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจไทยในยุคเศรษฐกิจฐานความรู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- มณฑล ผลบุญ. 2548. การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์: ส่วนของผู้สอน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- มณฑิยา รัตนศิริวงศ์วุฒิ. 2546. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการจัดการเรียนการสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย

- อินเตอร์เน็ต กรณีศึกษาวิชาการพัฒนาระบบสารสนเทศ ตามหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต 2546. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชา ครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
มจรุส จงชัยกิจ. 2546. สมรรถนะครูในยุคแห่งการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์. วารสารการศึกษา
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 31 (มีนาคม – เมษายน): 12-18.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **e-Learning: Learning solutions for the next education ตอน
ที่ 1** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:
[http://202.44.34.134/teacher/monchai/readpublication\[a\].asp?id=8](http://202.44.34.134/teacher/monchai/readpublication[a].asp?id=8) [11 เมษายน
2550].
- มหาชาติ อินทโชติ. 2546. การรับรู้ ความต้องการ และความพึงพอใจ ของอาจารย์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่มีต่อระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เรวดี คงสุภาพกุล. 2539. การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิต นักศึกษาในเขต
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาการประชาสัมพันธ์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชุดา รัตน์เพียร. 2542. การเรียนการสอนผ่านเว็บ:ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
วารสารครุศาสตร์. 27(มีนาคม): 29-35.
- วิชุดา รัตน์เพียร. 2545. การเรียนการสอนบนเว็บไซต์หน้า **Introduction to Web-Base
Instruction**. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวง. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่งชาติ สวทช. 2544. **NOLP-LMS**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา:
<http://www1.thai2learn.com/html/lms.html> [11 เมษายน 2550].
- ศรีนครินทร์วิโรฒ, มหาวิทยาลัย. ศูนย์ Cyber Education สำนักคอมพิวเตอร์. 2550. **SWU
Course Server Cyber Education** [Online]. แหล่งที่มา: <http://course.swu.ac.th> [8
สิงหาคม 2548].
- ศิริชัย นามบุรี. 2008. **มาตรฐานอีเลิร์นนิง (e-Learning Standard)**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์
ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
[ออนไลน์]. แหล่งที่มา:
[http://yalor.yru.ac.th/~sirichai/learntech2008/file.php/1/publication/article/e-
Learning-standard.pdf](http://yalor.yru.ac.th/~sirichai/learntech2008/file.php/1/publication/article/e-Learning-standard.pdf) [8 มิถุนายน 2549]
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สำนักเทคโนโลยีเพื่อการ
เรียนการสอน. 2547. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ e-Learning. ใน รายงาน

การประชุมสรุปและประเมินผลโครงการจัดตั้งศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มเผยแพร่และพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี 13 – 17 กันยายน 2547 ณ โรงแรมแม่น้ำ ริเวอร์ไซด์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร.

- ศุภกร เกษเกล้า. 2544. การพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวการสอนแบบโครงการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชา ประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมสิทธิ์ จิตรสถาพร. 2545. การศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามลักษณะที่ได้รับมอบหมายของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีแบบการเรียนและบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรรรัตต์ ห่อไพศาล. 2544. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรรรัตต์ ห่อไพศาล. 2544. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหสวรรค์ใหม่กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction: WBI) วารสาร ศรีปทุมปริทัศน์ 1(2) (กรกฎาคม - ธันวาคม) หน้า 93-104.
- สันติ วิจัยกมลัญ. 2546. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน. **E-manual: Information Technology-Based Learning** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://classnet.kku.ac.th/etraining/manual/index3.html> [10 สิงหาคม 2548]
- สุขเกษม อิงคินันท์. 2537. ความสัมพันธ์ระหว่างความก้าวร้าวของนักเรียนอาชีวศึกษากับการรับชม โทรทัศน์:กรณีศึกษานักเรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิค นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุณี รักษาเกียรติศักดิ์. 2546. องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนแบบออนไลน์. **จดหมายข่าวสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**. 7(4) (กรกฎาคม - สิงหาคม 2546): 7.
- สุณี รักษาเกียรติศักดิ์. 2548. เอกสารประกอบการอบรม **Course Web** บน **ATutor** คู่มือภาคปฏิบัติ (ATutor 1.5.1). กรุงเทพมหานคร: สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุนทรีย์ คนเที่ยง. 2551. การออกแบบหลักสูตรและการสอน (**Curriculum and Instruction Designing**) [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:
[http://www.edu.cmu.ac.th/~soontaree/Pdf/curriculum design.pdf](http://www.edu.cmu.ac.th/~soontaree/Pdf/curriculum%20design.pdf) [2 กุมภาพันธ์ 2551]
- สุนิสา เหลืองสมบูรณ์. 2537. การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษา เกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. ปรินญาณิพนธ์มหาบัณฑิต. ภาควิชา เทคโนโลยี การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรพล บุญลือ. 2550. การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหา เป็นหลักในระดับอุดมศึกษา [ออนไลน์]. ปรินญาณการศึกษาดุสิตบัณฑิต. สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. แหล่งที่มา: 202.44.14.11/krugong/file.php/1/moddata/forum/69/931/_Oe_2.doc [2 ธันวาคม 2550]
- อนุชัย ชีระเรืองไชยศรี. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียน พฤติกรรมการเรียน ของการเรียนใหม่มหาวิทยาลัยเสมือน ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนิสิต ระดับบัณฑิตศึกษา. วิทยานิพนธ์ปรินญาณดุสิตบัณฑิต. ภาควิชา โสวัตศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อักษรา แสงอร่าม. 2543. การพัฒนาเกณฑ์การประเมินโปรแกรมการเรียนการสอนผ่าน เว็บ. วิทยานิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต. ภาควิชา โสวัตศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชนา จันทรเมือง. 2545. การนำเสนอรูปแบบการจัดการห้องเรียนเสมือนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตสำหรับนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา สังกัด ทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต. ภาควิชา โสวัตศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Alvarado, P. 2004. **Seven Steps to Selecting a Learning Management system** [Online]. Available from:
http://www.clomedia.com/content/templates/clo_webonly.asp?articleid=365&zoneid=78 [2004, August 2].
- Avgeriou, P., Papsalouros, A., Retalis, S., and Skordalakis, M. 2003. **Towards a Pattern Language for Learning Management Systems**. Educational

Technology & Society, 6(2) Available from:

http://www.softlab.ntua.gr/~retal/papers/JOURNALS/ET&S/LMSpatterns_final.pdf
[2005, December 20].

Avgeriou, P., Papasalouros, A., and Retalis, S., 2003. Patterns For Designing Learning Management Systems. **Proceedings of the European Pattern Languages of Programming (EuroPLOP) 25th-29th June 2003**, Irsee: Germany.

Bailey, G. D. and Blythe, M. 1998. **Outlining, diagramming and storyboarding great educational web sites**. Learning & leading with technology. 25(8). p.6-11.

Bersin & Associates Research. 2004. **Learning Management Systems 2004: Industry Study** [Online]. Available from:
<http://lib1.store.vip.sc5.yahoo.com/lib/bersinassociates/lms2004-toc.pdf> [2004, July 1].

Beshears, F.M. 2000. **Web-based Learning Management Systems** [Online]. Available from: http://socrates.berkeley.edu/~fmb/articles/web_based_lms.html. [2004, July 1].

Blackboard Inc., n.d. **Blackboard** [Online]. Available from: <http://www.blackboard.com>
[2004, July 1].

Brandon Hall Research. 2005. **How to Manage a Large-Scale Learning Initiative** [Online]. Available from: <http://www.brandonhall.com/public/pressreleases/lms-study.htm> [2005, August 26].

Brandt, S., McGlasson, M., Case, P., and Sawyer, D. 2003. **Ocotillo Paper: Learning Management Systems** [Online]. Available from:
<http://www.mcli.dist.maricopa.edu/ocotillo/papers/index.php?yr=0203&id=3> [2005, August 26].

Broadbent, B. 2004. **Selecting a Learning Management System** [Online]. Available from: http://www.e-learninghub.com/articles/learning_management_system.html
[2005, August 30].

Dean, C. 2002. **Technology Based Training & On-line Learning** [Online]. Available from: <http://www.british-learning.org.uk/PDF/authsys.pdf> [2004, July 1].

Dougiamas, M. n.d. **Moodle**[Online]. Available from: <http://moodle.org> [2004, July 1].

Gagne, R., Briggs, L. and Wager, W. (1992). **Principles of Instructional Design** (4th Ed.). Fort Worth, TX: HBJ College Publishers.

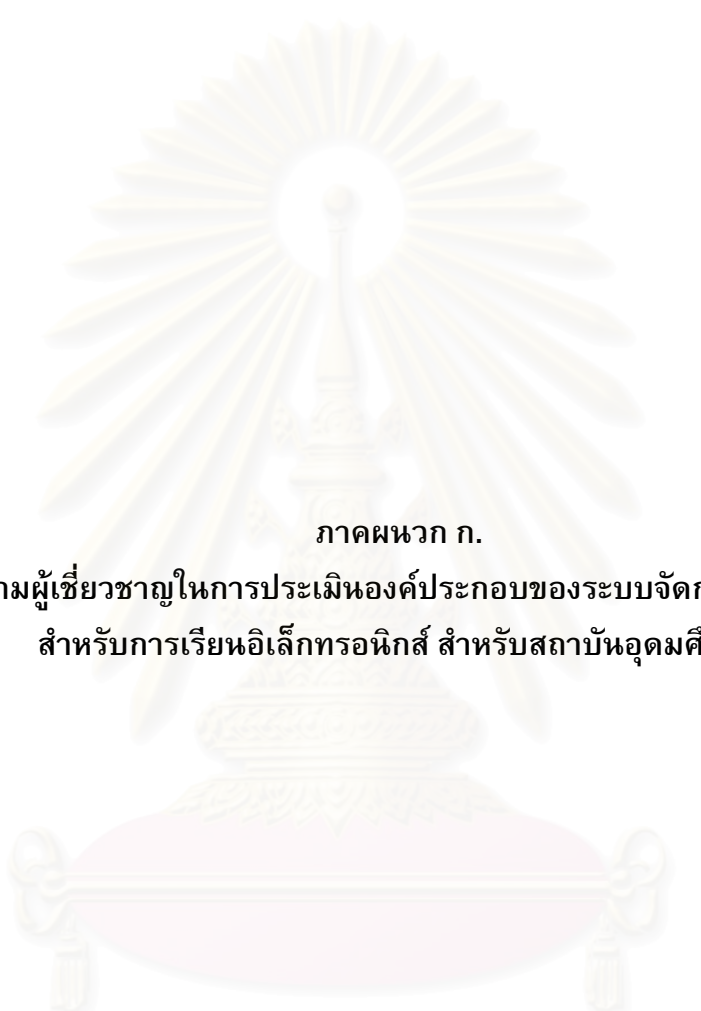
- Hall, B. 2001. **Study saves trainers time by comparing the "Foundation" to e-Learning programs, offers guidelines for LMS selection** [Online]. Available from: <http://www.brandonhall.com/public/pressreleases/lms-study.htm> [2005, August 26].
- Instructional Advisory Committee on Computing. 2005. **Learning Management System (LMS)**[Online]. California Polytechnic State University. Available from: http://iacc.calpoly.edu/Document/2005-06/LMSCSUEVAL9_05_05Draft.pdf [2005, December 20]
- Jesukiewicz, P. 2006. **Sharable content object reference model (SCORM): An Overview and update for HPT professionals**. Available from: <http://www.adlnet.gov/downloads/downloadpage.aspx?ID=238>
- Khan, B.H. 1997. **Web- based instruction**. (Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications.
- Levy, S. 2002. **Six Factor to Consider when Planning Online Distance Learning Program in Higher Education** [Online]. Available from: <http://westga.edu/%7Edistance/ojdl/spring61/levy62.htm> [2005 January, 17].
- McGriff, S.J. 2000. **Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model** [Online]. Available from: <http://ehopac.org/TransformationReports/ISD-ADDIEmodel.pdf>
- Morrison, D. 2003. **E-learning strategies : how to get implementation and delivery right first time**. West Sussex: John Wiley.
- Munoz Merino, P.J., Delgado Kloos, C., Seepold, R. and Crespo Garcia, R.M. 2006. Rating the Importance of Different LMS Functionalities [Online]. **36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference**. San Diego, CA (October 28-31):13-18. Available from: <http://fie.engrng.pitt.edu/fie2006/papers/1602.pdf>
- Nichani, M. 2001. **LCMS = LMS + CMS [RLOs]**[Online]. Available form: http://www.elearningpost.com/articles/archives/lcms_lms cms_rlos/[2006, June 20].
- Paulsen, M.F. 2002. **An Analysis of Online Education and Learning Management Systems in the Nordic Countries** [Online]. Available from: <http://www.westga.edu/~distance/ojdl/fall53/paulsen53.html> [2004, July 1].
- Quinlan, L.A. 1997. The digital classroom. Tech Trends. 41(November-December).

- Rosenberg, M.J. 2001. **E-learning : strategies for delivering knowledge in the digital age**. New York: McGraw-Hill.
- Tortora, G., Sebillio, M., Vitiello, G., and D'Ambrosio, P. 2002. A Multilevel learning management system[Online]. Available from:
<http://delivery.acm.org/10.1145/570000/568856/p541-tortora.pdf> [2005, August 7].
University of Toronto, Adaptive Technology Resource Centre, Faculty of Information Studies. n.d. **ATutor**[Online]. Available from: <http://atutor.ca> [2004, July 1].
- Waterhouse, S. 2005. **THE POWER OF ELEARNING The Essential Guide for Teaching in the Digital Age**. Pearson Education, Inc.
Western Cooperative for Educational Telecommunications: WCET. 2006.
EduTools_ArchiveCMS_Comparison [Online]. Available from:
<http://www.edutools.info/compare.jsp?pj=8&i=271,279,358> [2004, July 1].
- Xiaoshi (Joy) Bi. 2000. **Instructional Design Attributes of web-based Courses** [Online].
Doctoral Dissertation. Ohio University. Available from:
<http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/p9980399> [2005, August 7].
- Yildirim,S., Temur,N., Kocaman, A., Goktas,Y. 2004. What Makes a Good LMS: An Analytical Approach to Assessment of LMSs. **IEEE**. (2004): 125-130.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



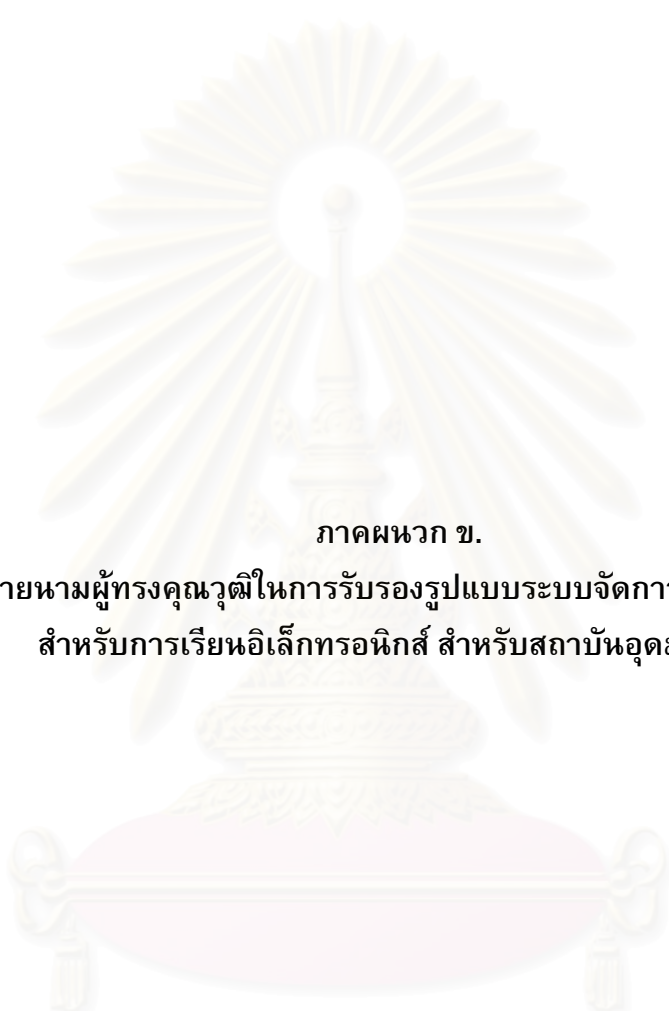
ภาคผนวก ก.
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินองค์ประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

- | | |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี | อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารเกสัชกิจ
คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (พิเศษ) ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 4. นายสุธี แซ่เจีย | นักวิชาการคอมพิวเตอร์
ศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 5. นายณัฐพงศ์ กาญจนฉายา | เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ (คอมพิวเตอร์)
สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 6. นางสาวลัดดาวรรณ วงษ์แพทย์ | นักวิชาการศึกษา
ศูนย์สื่อการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบระบบจัดการการเรียนรู้
สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา**

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา | <p>อาจารย์ประจำสาขาโสตทัศนศึกษา
ภาคหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนีย์ ธรรมเมธา | <p>รองผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ ฝ่ายสารสนเทศ
การศึกษา ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร</p> |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร | <p>รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต
อดีตอาจารย์ประจำสาขาโสตทัศนศึกษา
ภาคหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชัช ธีระเรืองไชยศรี | <p>รองผู้อำนวยการโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย
สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา
อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารเกสซ์กิจ
คณะเกสซ์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ อติศัพท์ | <p>คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี</p> |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



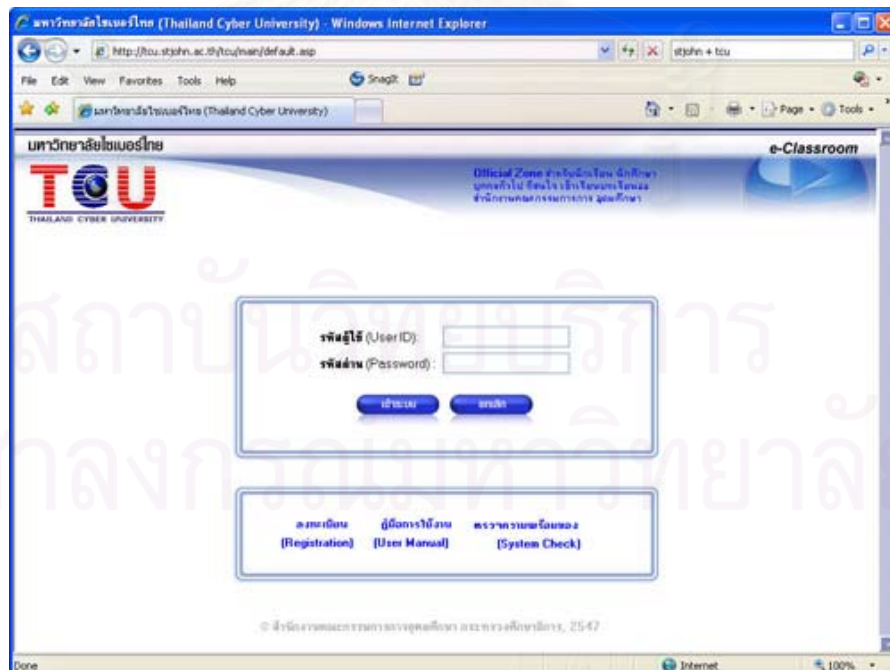
ภาคผนวก ค
เว็บไซต์ระบบจัดการการเรียนรู้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. Moodle (http://moodle.org/)



4. TCU-LMS (http://www.thaicyberu.go.th)



5. M@xlearn (<http://course.ku.ac.th>)

The screenshot shows the M@xlearn website interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'Available Courses', 'News Courses', 'Statistics', 'Contact us', and 'Help'. Below this, there is a 'Log In' section with fields for 'username' and 'password', and buttons for 'Submit' and 'Clear'. To the right of the login section, there is a table of available courses. The table has the following columns: 'รหัส' (ID), 'ชื่อวิชา' (Course Name), 'ผู้สอน' (Instructor), and 'วันที่สอน' (Date). The table contains several rows of course information, including course IDs like 25209 (IT), 252496 (IT), 252587 / 687 (IT), 252441 (IT), 206000 (AI), and 206371 (AI).

6. Education Sphere (<http://www.educationsphere.com>)

The screenshot shows the Education Sphere website interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'Home', 'About Us', 'Contact Us', 'Privacy Policy', and 'Terms of Service'. Below this, there is a 'Please login to use the system' section with fields for 'User Name' and 'Password', and a 'Login' button. To the right of the login section, there is a 'Public News' section with a 'welcome' message and a 'Courses Promotion' section listing various courses. The table contains the following courses: CHI1107 (Human Behavior and Self-Development), GSS0101 (Human Behavior and Self-Development), GSC0103 (Introduction to Business), GSC0104 (Introduction to Business), BI01101 (Introduction to Business), STA1102 (Introduction to Business), and MAT14110 (Introduction to Business).

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุภาพร สรสิทธิ์รัตน์ เกิดวันที่ 2 มิถุนายน 2516 สำเร็จการศึกษาปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (รัฐศาสตร์) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2538 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย