ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบนำเสนอบทเรียนใน LMS

Learning Content Delivery Module in LMS

โดย

นางสาวสุจารี แจ้งจรัส

รหัส 45066039

H002087

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

วัน เดือน ปี 2 6 มี.ค. 2550
เลขทะเบียน 02087
เลขเรียกหนังสือ จฬ. สจ๑๙ 2546
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกา
ม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

ชื่อหัวข้อ	ระบบนำเสนอบทเรียนใน LMS
นักศึกษา	นางสาวสุจารี แจ้งจรัส
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

ระบบบริหารการเรียน หรือ LMS (Learning Management System) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของอีเลิร์นนิ่ง โดย.LMS จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการเรื่องการเรียนตั้งแต่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนโดยจะกำหนดลำดับเนื้อหาของบทเรียนตามทักษะความสามารถของผู้เรียน ติดตามและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จ รวมทั้งสร้างรายงานผลการเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตร ระบบบริหารการเรียนสามารถแบ่งฟังก์ชันการทำงานออกเป็น 4 ส่วน คือ ระบบจัดการข้อมูลผู้เรียนใน LMS ระบบประเมินผลการเรียนใน LMS ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS และระบบนำเสนอบทเรียนใน LMS โครงการพัฒนาระบบงานนี้จะเป็นการวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบในส่วนของการนำเสนอบทเรียน (Delivery) ซึ่งระบบนำเสนอบทเรียนจะมีหน้าที่จัดการฐานข้อมูลบทเรียน โดยจะนำเข้าบทเรียนในรูปแบบแพ็กเกจเนื้อหา (Content Package) ค้นหาบทเรียนที่ตรงตามความต้องการของผู้เรียน และกำหนดโครงสร้างความรู้ให้แก่บทเรียน

Title	Learning Content Delivery Module in LMS
Student	Miss Sujaree Jangjarus
Advisor	Dr. Pattarachai Lalitrojwong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic year	2003

ABSTRACT

A Learning Management System (LMS) is crucial application software involved in modern e-learning systems. LMS is responsible for student registration, content delivery based on learner skills and competencies, tracking, testing and learning activity reporting. It consists of four processes. The learner entity process is responsible for managing learner and user interface. The evaluation process involves learner behaviors. The coach process is the center of learning management. The delivery process sends the content based on learner skills and competencies. This project examines the analysis, design and implementation of the delivery process. Its functionality are managing learning resources including storing, retrieving and upgrading learning content from the learning resources based on learner skills, and assign knowledge to content.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบงานในหัวข้อเรื่อง ระบบนำเสนอบทเรียน สำเร็จลุล่วงได้ เนื่องจากการสนับสนุน การให้คำแนะนำปรึกษา และความช่วยเหลือ รวมถึงกำลังใจที่ดี จึงส่งผลให้การจัดทำโครงการพัฒนาระบบงานสำเร็จลุล่วงได้ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ ทั้งนี้ผู้จัดทำขอกล่าวคำขอบคุณกับบุคคล และกลุ่มบุคคลต่างๆ ดังนี้

- **ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์** ผู้ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบงานที่ให้คำแนะนำปรึกษา และแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในระหว่างทำการพัฒนาระบบ
- ผศ.ดร. นพพร โชติกกำธร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการระบบประเมินผลการเรียน ขอบคุณสำหรับคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในระหว่างทำการพัฒนาระบบ
- ดร. พรฤดี เนติโสภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ ขอบคุณสำหรับคำแนะนำ และข้อเสนอแนะ
- อาจารย์ โอพาร วงศ์วิรัตน์ ขอบคุณสำหรับคำแนะนำ และข้อเสนอแนะ
- บิดา มารดา พี่น้อง ตลอดจนเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี
- คุณมาลินี จรีรัตนชาติ คุณชื่นสุมณ งามชาลี และคุณกฤติยา ไกรยา เพื่อนร่วมกลุ่มในการพัฒนาระบบ LMS ที่คอยให้ข้อเสนอแนะ และช่วยกันเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำโครงการนี้

จึงใคร่ขอขอบคุณบุคคลดังกล่าวข้างต้นมา ณ โอกาสนี้

สุจารี แจ้งจรัส
ผู้จัดทำ

กสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VII

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 ความเป็นมา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 2

1.4 ขั้นตอนการศึกษา 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ 5

2.2 ระบบบริหารการเรียน 9

2.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง 11

2.4 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 25

3. ส่วนประกอบและกระบวนการต่างๆ ภายในระบบ 31

3.1 ความต้องการของระบบ 35

3.2 การวิเคราะห์ออกแบบระบบ 36

4. การออกแบบฐานข้อมูล 46

5. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 53

5.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน 53

5.2 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนาและระบบฐานข้อมูล 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่

6. การทำงานของระบบ 54
6.1 หน้าจอหลักของระบบ 54
6.2 ส่วนของผู้สอน 55
6.3 ส่วนของผู้ดูแลระบบ 60
6.4 ส่วนของผู้เรียน 66
7. บทสรุป 67
บรรณานุกรม 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1 ตารางวิชา..... 47

4.2 ตารางรายละเอียดวิชา..... 47

4.3 ตารางวิชาบังคับก่อน..... 48

4.4 ตารางการสอน..... 48

4.5 ตารางบทเรียน..... 48

4.6 ตารางสาขาความรู้..... 49

4.7 ตารางกลุ่มความรู้..... 49

4.8 ตารางความรู้..... 50

4.9 ตารางชื่อความรู้..... 50

4.10 ตารางผู้ใช้ระบบ..... 51

4.11 ตารางผู้สอน..... 52

4.12 ตารางผู้เรียน..... 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 แบบจำลองการทำงานของระบบบริหารการเรียน 9
2.2 ตัวอย่างของ SCO 12
2.3 ตัวอย่างของ Content Aggregation 13
2.4 โครงสร้างของแพ็กเกจเนื้อหา 14
2.5 สภาพแวดล้อมรันไทม์ 16
2.6 ฟังก์ชันของ API Adapter 19
2.7 สถาปัตยกรรม LTSA 23
2.8 ส่วนประกอบระดับชั้นที่ 3 ของ LTSA 24
3.1 แผนภาพบริบทของระบบบริหารการเรียน 31
3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบบริหารการเรียน 33
3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบนำเสนอบทเรียน 37
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบนำเสนอบทเรียน 38
3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการนำเข้าวิชา 39
3.6 แผนภาพการทำงานของกระบวนการตรวจสอบวิชา 41
3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการอัพเกรดวิชา 42
3.8 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการบันทึกโครงสร้างความรู้ 43
3.9 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการกำหนดความรู้ให้บทเรียน 43
3.10 แผนภาพการทำงานของกระบวนการสืบค้นเวอร์ชันวิชา 45
4.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี 46
6.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม 54
6.2 เมนูสำหรับผู้สอน 55
6.3 หน้าจอนำเข้าวิชา 56
6.4 หน้าจออัพเกรดวิชา 57
6.5 หน้าจอรายชื่อวิชาทั้งหมดที่เป็นของผู้สอน 57
6.6 หน้าจอแก้ไขข้อมูลวิชา 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่

6.7 หน้าจอแก้ไขข้อมูลวิชาบังคับก่อน..... 58

6.8 หน้าจอแก้ไขข้อมูลอาจารย์ผู้สอน..... 59

6.9 หน้าจอเลือกวิชาเพื่อกำหนดความรู้..... 60

6.10 หน้าจอกำหนดความรู้ให้บทเรียน..... 60

6.11 เมนูสำหรับผู้ดูแลระบบ..... 61

6.12 หน้าจอลบวิชา..... 62

6.13 หน้าจอแสดงสาขาความรู้..... 62

6.14 หน้าจอแสดงโครงสร้างความรู้..... 63

6.15 หน้าจอเพิ่มสาขาความรู้..... 63

6.16 หน้าจอแสดงกลุ่มความรู้แยกตามสาขาความรู้..... 64

6.17 หน้าจอเพิ่มกลุ่มความรู้..... 65

6.18 หน้าจอเพิ่มความรู้..... 65

6.19 หน้าจอเพิ่มความรู้จากความรู้เดิม..... 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เจริญก้าวหน้า และเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น เช่น การติดต่อสื่อสาร และการศึกษา ซึ่งเทคโนโลยีที่ก้าวหน้านี้ทำให้กระบวนการถ่ายทอดความรู้ข้อมูลข่าวสารทำได้อย่างรวดเร็วต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาได้ก่อให้เกิดสรรพสิ่งต่างๆ มากมาย ทั้งในด้านอุตสาหกรรม การบริการ โทรคมนาคม และยังเป็นปัจจัยสำคัญที่เปรียบเสมือนเป็นประตูเปิดโลกการศึกษา นำสังคมไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ การศึกษาเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญต่อกระบวนการคิดของมนุษย์ ซึ่งการพัฒนาคนให้รู้จักคิดอย่างเป็นระบบเพื่อสร้างองค์ความรู้นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศชาติ

จากการที่เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารในการทำให้การศึกษาและการเรียนรู้เป็นระบบเปิดและกระจายจากศูนย์กลาง สร้างมิติใหม่ของการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็วไร้ขีดจำกัด

อีเลิร์นนิ่งประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ด้วยกัน เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นตัวกลางในการเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน และระบบบริหารการเรียน ซึ่งระบบบริหารการเรียน (LMS - Learning Management System) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอีเลิร์นนิ่ง โดยจะทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นศูนย์กลางการเรียนตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มลงทะเบียนเรียน โดยจะทำการจัดเตรียมบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และนำส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน จากนั้นระบบจะทำการประเมินความก้าวหน้า พร้อมทั้งรายงานผลการเรียนตั้งแต่ผู้เรียนได้เริ่มลงทะเบียนเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบริหารการเรียนในปัจจุบันยังเป็นการพัฒนาตัวระบบจัดการกับส่วนของเนื้อหารวมกัน ทำให้ขาดความสามารถในการใช้เนื้อหาร่วมกันระหว่างบทเรียนที่แตกต่างกันหรือระหว่างระบบบริหารการเรียนแต่ละระบบได้ นอกจากนี้แล้วการพัฒนาเนื้อหาบทเรียนเป็นการพัฒนาตามระบบของตนเอง ไม่มีการพัฒนาตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ทำให้ขาดความสามารถในการใช้เนื้อหาร่วมกันระหว่างระบบบริหารการเรียน และไม่สามารถสร้างบทเรียนใหม่จากเนื้อหาที่มีอยู่เดิมได้ และระบบบริหารการเรียนที่ถูกสร้างขึ้นมาแต่ละระบบไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่ออิงกับมาตรฐานใดๆ ทำให้ไม่สามารถนำเข้าเนื้อหาที่ถูกออกแบบตามมาตรฐานจากระบบอื่นได้

การนำมาตรฐานมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบเนื้อหาและระบบบริหารการเรียน ทำให้สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างระบบบริหารการเรียน (Sharability) และสามารถนำเนื้อหาที่มีอยู่เดิมมาประกอบเป็นบทเรียนเพื่อใช้สำหรับหลักสูตรที่แตกต่างกันได้ (Reusability) ดังนั้นจึงได้มีการนำมาตรฐาน LTSC มาเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ และนำมาตรฐาน SCORM มาเป็นแนวทางในการจัดการด้านเนื้อหา

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาและพัฒนาระบบบริหารการเรียนให้สอดคล้องตามมาตรฐาน SCORM ที่เป็นข้อกำหนดในการจัดการด้านเนื้อหา เช่น การจัดโครงสร้างของเนื้อหา การรวบรวมเนื้อหาให้อยู่ในรูปแพ็กเกจ เป็นต้น
2. ศึกษาและพัฒนาระบบบริหารการเรียนตามแนวทางของสถาปัตยกรรม LTSA เพื่อเป็นการเห็นภาพรวมทั้งหมดของเทคโนโลยีการเรียนรู้ และเห็นฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญของระบบบริหารการเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบให้เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ
3. เพื่อให้ระบบบริหารการเรียนสามารถใช้เนื้อหาร่วมกันระหว่างระบบบริหารการเรียนแต่ละระบบได้ และสามารถนำเข้าเนื้อหาที่ถูกออกแบบตามมาตรฐานจากระบบอื่นได้
4. เพื่อให้เกิดการกระจายความรู้ และผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาได้ด้วยตนเองโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. จัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูลบทเรียน (Learning Resources) ในการจัดการบทเรียนระบบต้องสามารถนำเข้าข้อมูลบทเรียน ซึ่งต้องสามารถนำเข้าและประมวลผลข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพ็กเกจเนื้อหา (Content Package) ตามมาตรฐาน SCORM เวอร์ชัน 1.2 ได้ โดยในโครงการพัฒนาระบบงานนี้จะเป็นการนำเข้า (Delivery) ข้อมูลแพ็กเกจเนื้อหามาสู่ระบบ

2. สามารถทำการอัพเกรดเวอร์ชันของวิชา และทำการลบหรือแก้ไขวิชาที่ต้องการได้
3. สามารถบันทึกโครงสร้างความรู้ในระบบ ซึ่งได้แก่ สาขาความรู้ กลุ่มความรู้ และความรู้ที่ต้องการ
4. สามารถทำการระบุข้อมูลความรู้ให้กับเนื้อหาบทเรียนได้
5. สืบค้นเวอร์ชันวิชาตามความเหมาะสมของผู้เรียน ซึ่งในการเลือกวิชาที่เหมาะสมกับผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลจากหลายๆ แหล่งมาประกอบในการตัดสินใจ เช่น ข้อมูลความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของผู้เรียน และรูปแบบของวิชาว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม เพื่อทำการเลือกเวอร์ชันของวิชาที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ
2. ศึกษาถึงโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบงาน
4. ออกแบบฐานข้อมูล
5. เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
6. เขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้
7. ทดสอบการใช้โปรแกรม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการพัฒนาระบบตามโครงการที่เสนอมา คาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ตามโอกาสที่เหมาะสมโดยสามารถเลือกเวลาเรียนได้เองตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาตามความสนใจ และสามารถกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ได้
3. สามารถแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างระบบบริหารการเรียน ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สามารถเกิดการติดต่อสอบถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ผู้สอนโดยเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร ได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และกระดานข่าว เป็นต้น
5. เกิดเครือข่ายของความรู้ที่กว้างขวางและทันสมัยกว่าเอกสารตำราทั่วไป เพราะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบบริหารการเรียนต่างๆ และข้อมูลมีการปรับปรุงเป็นประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง สิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาระบบ ก็คือ การพัฒนาระบบตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเพื่อสามารถนำไปใช้ร่วมกับเนื้อหาหรือระบบบริหารการเรียนระบบอื่นได้ ซึ่งในบทนี้จะเป็นการอธิบายถึงความหมายของการเรียนรู้แบบออนไลน์ ระบบบริหารการเรียน และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ ซึ่งปัจจุบันมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเนื้อหาและระบบบริหารการเรียนอยู่มากมาย ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้จะเป็นการนำมาตรฐาน 2 มาตรฐานมาประยุกต์ใช้ ซึ่งก็คือ SCORM (Sharable Content Object Reference Model) และ IEEE LTSA (Learning Technology Systems Architecture)

2.1 การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

อีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาทิเช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ดาวเทียม วิดีโอเทป ทำให้กระบวนการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ อีเลิร์นนิ่งยังหมายรวมถึง การเรียนทางไกล (Distance Learning) การเรียนผ่านเว็บ และระบบห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) โดยเนื้อหาของบทเรียนอาจประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพ เสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และมัลติมีเดียอื่นๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้วผู้เรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย เช่น การสนทนาออนไลน์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และกระดานข่าว เป็นต้น

การให้บริการการเรียนออนไลน์ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 4 ส่วนด้วยกัน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกัน ระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว ในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้ (โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่งสวทช. 2544)

1. เนื้อหาของบทเรียน สำหรับการศึกษาแล้ว ไม่ว่าจะเรียนอย่างไรก็ตาม เนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เช่นเดียวกับการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งเนื้อหารายวิชาก็จะประกอบไปด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ หรือสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ที่จะนำเสนอบนเว็บบราวเซอร์ได้ ด้วยสื่อต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้จะทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และเข้าใจง่าย ผู้เรียนสามารถที่จะควบคุมการดำเนินเนื้อหาได้ด้วยตนเอง เมื่อเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถที่จะกลับมาทบทวนใหม่ได้

2. ระบบบริหารการเรียน เนื่องจากการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางจะกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุมและสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนได้จัดการห้องเรียนอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นการให้แบบฝึกหัด การจัดสอบ การตรวจงาน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สำคัญมาก กล่าวโดยรวมแล้ว ระบบบริหารการเรียน จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้ว ระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ) ไปแสดงที่เว็บบราวเซอร์ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

3. การติดต่อสื่อสาร การเรียนทางไกลโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และสื่ออื่น การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็เช่นเดียวกัน ถือว่าเป็นการเรียนทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทั่วๆ ไป ก็คือ การนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทางมาใช้ประกอบเพื่อเพิ่มความน่าสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่นในระหว่างเรียน ถ้ามีคำถามซึ่งเป็นแบบทดสอบย่อยในบทเรียน เมื่อคำถามปรากฏขึ้นมาผู้เรียนก็จะต้องเลือกคำตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันที เหตุการณ์ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนรักษาระดับความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลามากขึ้น นอกจากนี้ วัตถุประสงค์สำคัญอีกประการของการติดต่อแบบ 2 ทางก็คือ การใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อ สอบถาม ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร อาจแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- 'การสื่อสารแบบทันที (Real-Time) ได้แก่ Chat (Message, voice), White Board/Text Slide, Real-Time Annotations, Interactive Poll, Conferencing และอื่นๆ
- การสื่อสารแบบไม่ทันที (Non Real-Time) ได้แก่ Webboard, E-mail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การสอบ/วัดผลการเรียน โดยทั่วไปแล้ว การเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใดหรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบออนไลน์เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือ ในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหลักสูตรที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมีการสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร ระบบบริหารการเรียนจะเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน สำหรับระบบคลังข้อสอบนั้น ควรมีขีดความสามารถดังต่อไปนี้

- สามารถสอบออนไลน์ผ่านเว็บบราวเซอร์
- สามารถนำสื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ
- การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับและส่งข้อสอบ
- การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบทำได้หลายระดับ
- ผู้สอนเป็นผู้กำหนดรูปแบบรายงานผลการสอบ
- การนำค่าทางสถิติมาวิเคราะห์ผลการสอบของผู้เรียน
- สามารถวิเคราะห์ตัวข้อสอบได้

จะเห็นได้ว่าอีเลิร์นนิ่งเป็นมิติใหม่แห่งการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีประโยชน์ดังต่อไปนี้ (สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน. 2546)

1. เพิ่มความยืดหยุ่นในด้านเวลาและสถานที่ การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งสามารถเข้าสู่บทเรียนได้จากทุกที่ (ที่มีคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้) อาจใช้เวลาช่วงพักกลางวัน หลังเลิกงาน หรือในวันหยุด ด้วยเวลาเพียงวันละประมาณ 1-2 ชั่วโมง ก็สามารถศึกษา เพื่อเพิ่มพูนความรู้ได้

2. ประหยัดค่าใช้จ่าย การอบรม หรือเรียนในห้องเรียน (Classroom Training) นั้นจะมีค่าใช้จ่ายต่างๆ มากมาย ตั้งแต่ค่าใช้จ่ายสำหรับผู้สอน ผู้บรรยาย ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าอุปกรณ์การเรียนและอื่นๆ ด้วยการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้ประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับการเรียนปกติ

3. เลือกเรียนวิชาที่สนใจ โดยปกติหลักสูตรอบรมทั่วไป จะไม่สามารถแยกเป็นเรื่องย่อยๆ ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้มากนัก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการจัดอบรมแต่ละครั้งค่อนข้างสูง จึงไม่คุ้มที่จัดอบรมแยกบ่อยครั้ง นอกจากนี้อีเลิร์นนิ่งยังช่วยลดปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่แตกต่างกัน เพราะสำหรับอีเลิร์นนิ่งแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเลือกเรียนเฉพาะในวิชาหรือเรื่องที่ตนสนใจได้

4. ได้รับการถ่ายทอดอย่างถูกต้องและน่าสนใจ การเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคน จะได้รับเนื้อหาของบทเรียนที่มีความเหมือนกับต้นฉบับทุกประการ นั่นคือ ไม่เกิดการบิดเบือนในกระบวนการถ่ายทอด เนื่องจากทุกครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคน เรียกดูเนื้อหาของบทเรียนเดียวกัน ระบบก็จะไปดึงเอาข้อมูลนั้นๆ มาแสดงให้กับทุกคนเหมือนกัน ผู้เรียนจึงมั่นใจได้ว่าเนื้อหาของบทเรียนที่ได้รับนั้นมีความน่าเชื่อถือสูงสุด นอกจากนี้การนำเสนอที่หลากหลายรูปแบบเนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถสนับสนุนการเรียนการสอน ได้ทั้งแบบเป็นอักษร ภาพ วิดีโอ และเสียง จึงทำให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น

5. ขยายโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในชุมชนแห่งการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Virtual Learning Community) มีลักษณะพิเศษคือ แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้อยู่ที่เดียวกัน หรือเวลาเดียวกัน ก็สามารถใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารต่างๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อ สอบถาม ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนคนอื่นๆ ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดกระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่สมบูรณ์แบบ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถแสดงความคิดเห็นต่อเนื้อหา หรือการนำเสนอ เพื่อให้การเรียนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

6. การติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน อีเลิร์นนิ่งจะมีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียน และผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความสมบูรณ์ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ได้กำหนดไว้

7. การได้เรียนรู้เทคโนโลยีควบคู่ไปกับการเรียนในบทเรียน เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนผ่านเว็บบราวเซอร์ที่ต้องอาศัยทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ (Hardware) และโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนแบบนี้ (Software) ซึ่งก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับเทคโนโลยี กลายเป็นคนที่พร้อมที่จะรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ไม่กลัวการเปลี่ยนแปลง เพราะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์นั้นเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

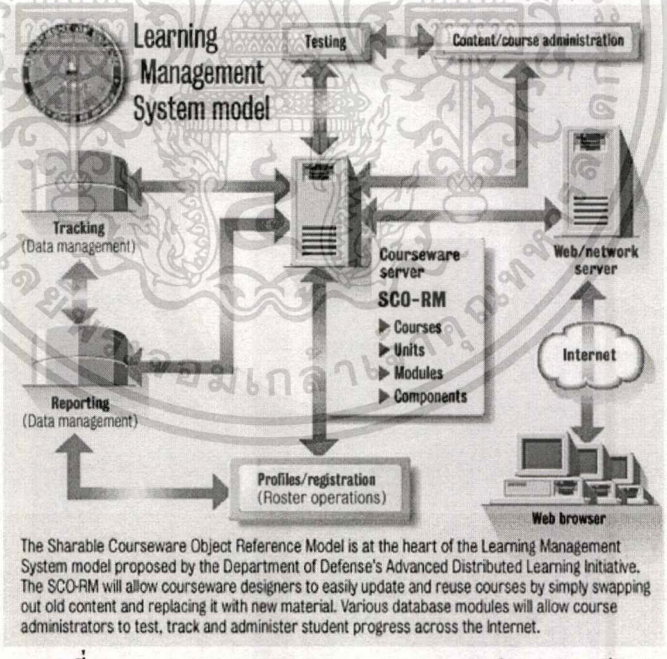
ในการให้บริการการเรียนแบบออนไลน์ สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ระบบบริหารการเรียน ซึ่งจะเปรียบเสมือนเป็นแรงขับเคลื่อนให้การเรียนแบบออนไลน์ประสบความสำเร็จ และสามารถจัดการระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ระบบบริหารการเรียน

องค์ประกอบที่สำคัญของการให้บริการการเรียนแบบออนไลน์ คือ ระบบบริหารการเรียน (LMS - Learning Management System) ซึ่งระบบบริหารการเรียนจะทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นศูนย์กลางการเรียนตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มลงทะเบียนเรียน โดยจะทำการจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และนำส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน จากนั้นระบบจะทำการติดตาม บันทึก และประเมินความก้าวหน้า พร้อมทั้งรายงานผลการเรียนตั้งแต่ผู้เรียนได้เริ่มลงทะเบียนเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตร

จากภาพที่ 2.1 (Klas. 1999) เป็นการแสดงแบบจำลองการทำงานของระบบบริหารการเรียน จะเห็นได้ว่า SCORM เป็นหัวใจหลักในการติดต่อสื่อสารกับหน้าที่การทำงานของระบบบริหารการเรียน โดยภายใน Courseware Server จะเป็นที่เก็บรูปแบบของเนื้อหาซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียนที่สามารถแบ่งย่อยเป็นแต่ละระดับตั้งแต่ระดับใหญ่ที่สุดไปจนถึงระดับย่อย ซึ่งสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ Courses, Units, Modules และ Components สาเหตุที่ต้องแบ่งเป็นหลายระดับเพราะหลักการทำงานที่สำคัญของ SCORM ก็คือความสามารถในการนำเนื้อหาที่แตกต่างกันมารวมเข้าด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์ที่แตกต่างกันได้ (Reusability)



ภาพที่ 2.1 แบบจำลองการทำงานของระบบบริหารการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2.1 จะแสดงหน้าที่การทำงานที่สำคัญของ LMS ซึ่งแต่ละหน้าที่สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1. การลงทะเบียน (Registration) เป็นหน้าที่ในการให้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเข้าเรียนในหลักสูตร หรือบทเรียนต่างๆ ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- สามารถให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตได้
- มีการยืนยันการลงทะเบียนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- สามารถแจ้งเตือนต่อผู้เรียนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ถ้ามีการยกเลิกห้องเรียน

2. การนำส่งบทเรียน (Delivery) เป็นหน้าที่ในการนำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียนตามความรู้ความสามารถและทักษะของแต่ละบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะมีเส้นทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำส่งบทเรียนตามความต้องการของผู้เรียนได้

3. การติดตามผลการเรียน (Tracking) เป็นการทำงานในการติดตาม ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ทำให้ระบบสามารถทราบแนวทางในการให้คำแนะนำที่เหมาะสมสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

4. การสื่อสาร (Communication) เป็นหน้าที่การทำงานที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถ ติดต่อสอบถาม ปรึกษา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ผู้สอน ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร ได้แก่ การสนทนาออนไลน์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และกระดานข่าว เป็นต้น

5. การวัดผลการเรียน (Test) เป็นหน้าที่ในการประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งบางวิชาอาจจะต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าเรียน เพื่อกำหนดแผนการเรียนให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในหลักสูตรที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของตนเอง และเมื่อผู้เรียนได้เรียนจบในแต่ละหลักสูตร ก็จะมีการสอบเพื่อติดตามความก้าวหน้าและประเมินประสิทธิภาพในการเรียนรู้ รวมทั้งสร้างรายงานผลการเรียนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

ระบบบริหารการเรียนในปัจจุบันยังเป็นการพัฒนาตัวระบบจัดการกับส่วนของเนื้อหารวมกัน ทำให้ขาดความสามารถในการใช้เนื้อหาร่วมกันระหว่างบทเรียนที่แตกต่างกันหรือระหว่างระบบบริหารการเรียนแต่ละระบบได้ นอกจากนี้แล้ว ระบบบริหารการเรียนที่ถูกสร้างขึ้นมาแต่ละระบบไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่ออิงกับมาตรฐานใดๆ ทำให้ไม่สามารถนำเข้าเนื้อหาที่ถูกออกแบบตามมาตรฐานจากระบบอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำมาตรฐานมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบเนื้อหาและระบบบริหารการเรียน ทำให้สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างระบบบริหารการเรียน ดังนั้น จึงได้มีการนำมาตรฐาน LTSC มาเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ และนำมาตรฐาน SCORM มาเป็นแนวทางในการจัดการด้านเนื้อหา

2.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

ภายใต้สภาพแวดล้อมการทำงานของ LMS จะมีมาตรฐานเข้ามาเกี่ยวข้องดังนี้

2.3.1 SCORM (Sharable Content Object Reference Model)

Advanced Distributed Learning (ADL) ได้ทำการพัฒนาชุดของคอมโพเนนท์ เทคโนโลยี และโพรโทคอลที่ทำให้เนื้อหาบทเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับ LMS ในรูปแบบมาตรฐานได้ ซึ่งแนวทางที่ได้นั่นก็คือ SCORM โดยความต้องการในการพัฒนาประกอบด้วยด้านต่างๆ ต่อไปนี้ (Advanced Distributed Learning. 2001a)

- Accessibility คือ สามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้จากทุกสถานที่
- Interoperability คือ สามารถทำงานข้ามระบบได้ โดยไม่ขึ้นกันสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเนื้อหา
- Durability คือ สามารถใช้งานได้ แม้ว่าเทคโนโลยีจะเปลี่ยนแปลงไป
- Reusability คือ สามารถนำเนื้อหาที่มีอยู่มาใช้ได้หลายครั้งตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน

มาตรฐานของ SCORM จะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ SCORM Content Aggregation Model และ SCORM Run-Time Environment

(1.) SCORM Content Aggregation Model

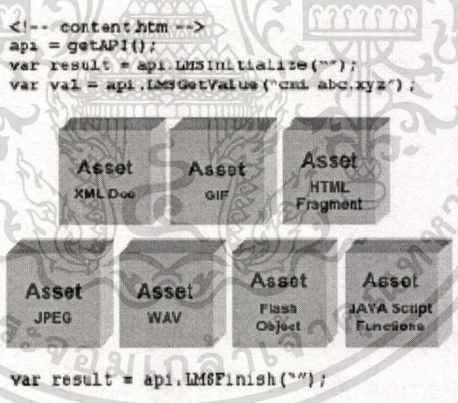
SCORM Content Aggregation Model จะกล่าวถึงแนวทางสำหรับการกำหนดและรวบรวมทรัพยากรในการเรียนการสอน เพื่อให้ได้รูปแบบเนื้อหาที่เป็นกลาง สามารถค้นหาได้ง่าย สะดวกในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และสามารถใช้เนื้อหาร่วมกันได้สำหรับ LMS แต่ละบริษัท ซึ่งเนื้อหาของ SCORM Content Aggregation Model จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ แบบจำลองเนื้อหา (Content Model) เมทาเดต้า (Metadata) และ การบรรจุเนื้อหา (Content Packaging) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ (Advanced Distributed Learning. 2001b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.1) องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียน (SCORM Content Model Components)

องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียนหมายถึงองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างประสบการณ์ความรู้จากการใช้ทรัพยากรความรู้ (Learning Resources) ที่มีอยู่เดิม ประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ Assets, Sharable Content Objects (SCO) และ Content Aggregations

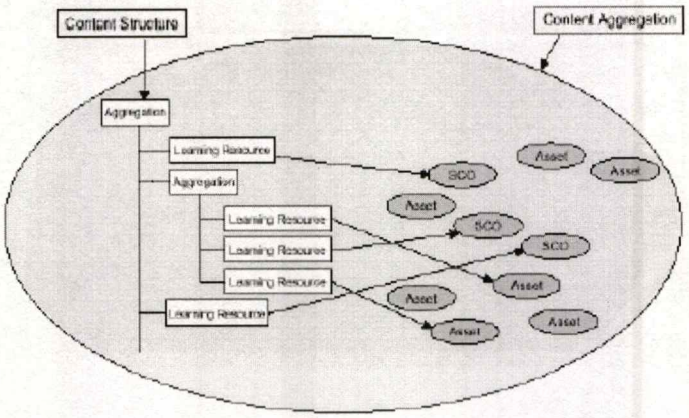
- **Assets :** เนื้อหาการเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วยรูปแบบพื้นฐานคือ การนำเสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ข้อความ รูปภาพ เสียง หรือเว็บเพจ ซึ่งสามารถส่งไปยังเว็บไคลเอ็นต์ได้ Assets สามารถอธิบายได้ด้วยเมทาเดต้าของ Asset เพื่อให้สามารถค้นหาได้ในคลังเนื้อหาออนไลน์ (Online Repository) ด้วยวิธีนี้จะทำให้โอกาสในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้มีมากขึ้น
- **Sharable Content Object (SCO) :** Sharable Content Object แสดงกลุ่มของ Asset ซึ่งรวมถึง Asset เฉพาะที่ใช้สำหรับ Run-Time Environment ที่ใช้ในการติดต่อกันระหว่างระบบบริหารการเรียน SCO เป็นระดับที่ต่ำที่สุดในการแสดงทรัพยากรการเรียน ซึ่งสามารถติดตามได้โดย LMS จากภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของ SCO ซึ่งประกอบขึ้นจากหลายๆ Asset



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างของ SCO

- **Content Aggregation :** คือโครงสร้างของเนื้อหาที่ประกอบเป็นเนื้อหาการเรียนการสอน เช่น หลักสูตร บทเรียน หรือส่วนหนึ่งของบทเรียน และยังใช้เป็นการกำหนดโครงสร้างข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การกำหนดลำดับในการแสดงเนื้อหาให้กับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างของ Content Aggregation

(1.2) เมทาเดต้า (Metadata)

ในสภาพแวดล้อมการทำงานของ LMS จะมีการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันกับวัตถุการเรียน เช่น ทำการค้นหาบทเรียนเพื่อส่งไปยังผู้เรียน ซึ่งเมทาเดต้าจะเป็นเครื่องมือที่ใช้อธิบายวัตถุการเรียนแต่ละตัว เช่น มีชื่อเรื่องว่าอะไร หรือใครเป็นผู้แต่ง ซึ่งการกำหนดเมทาเดต้าจะมีประโยชน์ในด้านการค้นหา ทำให้สามารถค้นหาวัตถุการเรียนที่เราต้องการได้อย่างรวดเร็ว

IEEE เป็นองค์กรหนึ่งที่ได้กำหนดมาตรฐานเมทาเดต้าที่เรียกว่า Learning Object Metadata (LOM) ซึ่ง LOM ใช้สำหรับกำหนดโครงสร้างเมทาเดต้าเพื่อใช้อธิบายวัตถุการเรียน โดยสามารถกำหนดลักษณะของคำอธิบายเมทาเดต้าที่เกี่ยวข้องกับวัตถุการเรียนไว้ 9 กลุ่ม ดังต่อไปนี้ (Institute of Electrical and Electronics Engineers. 2002)

1. General เป็นข้อมูลทั่วๆ ไปที่ใช้อธิบายวัตถุการเรียนในเชิงกว้าง เช่น ชื่อเรื่อง และหมายเลข ISBN เป็นต้น
2. Lifecycle เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายวงจรชีวิตของวัตถุการเรียน เช่น บอกสถานะของวัตถุการเรียนทั้งในอดีตและปัจจุบัน มีผู้ใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับวัตถุการเรียนและบอกเวอร์ชันของวัตถุการเรียน
3. Meta-Metadata เป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับอธิบายเมทาเดต้า (ไม่ใช่ข้อมูลที่ใช้อธิบายวัตถุการเรียน) เช่น เมทาเดต้าถูกกำหนดขึ้นมาอย่างไร และใครเป็นผู้สร้าง
4. Technical เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายความต้องการทางด้านเทคนิคและคุณลักษณะของวัตถุการเรียน เช่น ขนาดของวัตถุการเรียน รูปแบบของวัตถุการเรียน (วีดิทัศน์ แฟ้มข้อความ หรืองานประยุกต์)

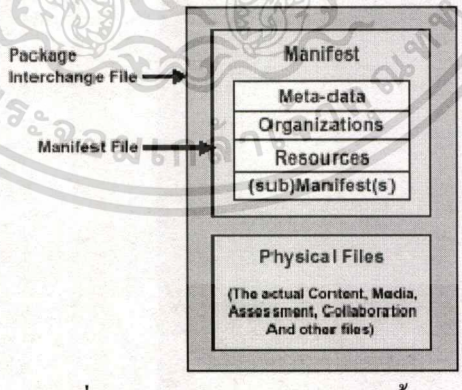
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Educational เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายในเชิงการศึกษา และการเรียนการสอน เช่น รูปแบบและระดับของกิจกรรมในการเรียน ช่วงอายุของผู้เรียน
6. Rights เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายสิทธิ์และเงื่อนไขในการใช้วัตถุการเรียน เช่น เสียค่าใช้จ่ายหรือไม่
7. Relation เป็นข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุการเรียน เช่น วัตถุการเรียนนี้ต้องใช้ร่วมกับวัตถุการเรียนตัวไหนบ้าง
8. Annotation เป็นเครื่องมือที่ให้แสดงข้อคิดเห็นการใช้งานของวัตถุการเรียนและความคิดเห็นนี้ใครเป็นผู้สร้างและสร้างเมื่อไร
9. Classification เป็นการแบ่งประเภทวัตถุการเรียนและวัตถุการเรียนแต่ละตัวควรจะอยู่ส่วนใดในระบบ

(1.3) การบรรจุเนื้อหา (Content Packaging)

การบรรจุเนื้อหา คือการนำทรัพยากรการเรียนมารวมและจัดโครงสร้าง เพื่อให้เกิดมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนทรัพยากรการเรียนระหว่างระบบบริหารการเรียน ซึ่งระบบบริหารการเรียนมีหน้าที่ในการแปลลำดับที่ถูกอธิบายอยู่ในโครงสร้างเนื้อหานี้ และควบคุมให้ลำดับของทรัพยากรการเรียนนี้เกิดขึ้นจริงในขณะใช้งาน โดยโครงสร้างของแพ็กเกจประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

- เอกสาร XML ซึ่งอธิบายโครงสร้างของเนื้อหาและทรัพยากรการเรียนที่ใช้ในแพ็กเกจ เรียกไฟล์นี้ว่า Manifest file
- ไฟล์ซึ่งเป็นทรัพยากรการเรียน เช่น Html, Jpeg, Assessment และไฟล์อื่นๆ



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของแพ็กเกจเนื้อหา

ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของแพ็กเกจเนื้อหา ซึ่งสามารถอธิบายส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Manifest** อธิบายการประกอบกันของทรัพยากรการเรียน ซึ่งแสดงอยู่ในรูปเอกสาร XML โดยขอบเขตในการกำหนดไฟล์ Manifest นั้นยืดหยุ่นได้ อาจใช้อธิบายเพียงแค่ส่วนหนึ่งของหลักสูตรที่ไม่จำเป็นต้องผูกติดกับใคร หรืออาจใช้อธิบายกลุ่มของหลักสูตรก็ได้ โดยใน Manifest อาจมีได้อีกหลาย Sub-manifest แต่มีข้อบังคับคือ Manifest ระดับบนสุดจะใช้อธิบายแพ็กเกจ และ Sub-manifest จะอธิบายเนื้อหาในระดับของตนเอง
- **Meta-data** ใช้อธิบายแพ็กเกจเนื้อหาในแต่ละระดับ
- **Organization** กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาการเรียนซึ่งแสดงในลักษณะการแบ่งลำดับชั้น
- **Resources** อธิบายไฟล์ระดับกายภาพ หรือทรัพยากรการเรียนภายนอกที่ประกอบอยู่ในแพ็กเกจ ไฟล์เหล่านี้อาจเป็นไฟล์ข้อความ ไฟล์สื่อ หรืออื่นๆ ที่อยู่ในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนของ Resources นี้ยังแสดงการจัดกลุ่มและความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์ด้วย
- **Physical File** แสดงไฟล์ที่ถูกอ้างอิงในแพ็กเกจนี้ ซึ่งอาจเป็นไฟล์ที่อยู่ในแพ็กเกจนี้เลย หรือเป็นไฟล์ที่อยู่ภายนอก แต่ถูกอ้างถึงด้วย URI (Universal Resource Indicator)

(2.) SCORM Run-Time Environment

SCORM Run-Time Environment จะกล่าวถึงความสามารถในการทำงานร่วมกันระหว่าง LMS และเนื้อหาบทเรียน อาทิเช่น ความสามารถในการให้ LMS ส่งเนื้อหาที่สร้างจากเครื่องมือที่แตกต่างกันและสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในเนื้อหาได้ (Advanced Distributed Learning. 2001c)

วิธีการทำงาน SCORM Run-Time Environment ประกอบไปด้วย

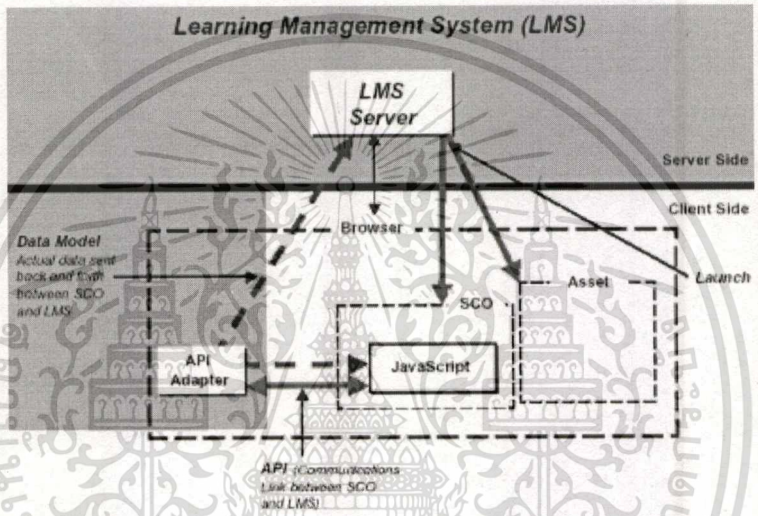
- การเริ่มทำงาน (Launch) กับเนื้อหาบทเรียน
- การเชื่อมต่อระหว่างเนื้อหาบทเรียนกับระบบจัดการการเรียน (Application Program Interface หรือ API)
- รูปแบบของข้อมูลที่ส่งผ่าน (Data Model)

ภาพที่ 2.5 สามารถอธิบายลักษณะการดำเนินงานได้ดังนี้

- ต้องมีการกำหนดวิธีการที่จะเริ่มทำงาน (Launch) กับเนื้อหาบทเรียน ให้เป็นลักษณะเดียวกันในทุกๆ ระบบบริหารการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีเว็บ ซึ่งเรียกใช้ API ในการทำงานบนโพรโทคอลการสื่อสารแบบเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีการกำหนด API เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแจ้งให้ระบบบริหารการเรียน ทราบถึงสถานะของทรัพยากรการเรียน เช่น อยู่ในสถานะที่เริ่มทำงานได้แล้ว หรือ อยู่ในสถานะสิ้นสุดการทำงาน หรือ เกิดข้อผิดพลาดขึ้น เป็นต้น และ API ยังถูกใช้เพื่ออ่านหรือกำหนดค่าของข้อมูลระหว่างระบบบริหารการเรียนกับ SCO เช่น ระดับคะแนน ช่วงเวลาในการใช้งานเนื้อหา เป็นต้น
- รูปแบบของข้อมูล (Data Model) ใช้ในการกำหนดรูปแบบภาษาขั้นมูลฐานที่จะใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง SCO กับระบบบริหารการเรียน



ภาพที่ 2.5 สภาพแวดล้อมรันไทม์

Run-Time Environment จะอธิบายหลักการในการรันเนื้อหา โดยที่ SCO ที่ประกอบกันเป็นเนื้อหานั้นจะต้องถูกติดตามได้โดย LMS ซึ่งเป็นผลให้เราสามารถติดตามข้อมูลของผู้เรียนได้ Run-Time Environment อธิบายครอบคลุม 3 ส่วนดังนี้

(2.1) การเริ่มทำงาน (Launch)

Launch คือการปล่อยวัตถุการเรียน ซึ่งกระทำโดย LMS วิธีการในการ Launch นี้ขึ้นอยู่กับความต้องการและประเภทของวัตถุการเรียน นั่นคือ สิ่งที่จะถูกปล่อยได้อาจเป็น Asset หรือ SCO

องค์ประกอบเนื้อหาบทเรียนที่สามารถเริ่มทำงานโดย LMS คือ Assets และ SCOs ซึ่งวิธีการในการเริ่มทำงานจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของทรัพยากรการเรียนที่ถูกเรียกขึ้นมาใช้

LMS จะทำหน้าที่กำหนดลำดับเนื้อหาในบทเรียนให้เป็นไปตามหลักสูตรบทเรียน และกำหนดการเคลื่อนที่ระหว่างทรัพยากรการเรียน โดยนำมาจากโครงสร้างเนื้อหา (Content Structure) ที่ถูกกำหนดไว้ในขั้นตอนการเตรียมเนื้อหาบทเรียน นอกจากนี้ LMS อาจจัดให้มีการเรียนตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

พื้นฐานที่ได้กำหนดไว้ในบทเรียน โดยวิธีการเรียกใช้เนื้อหาบทเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจเรียงตามลำดับ ไม่เรียงตามลำดับ ผู้เรียนเรียกใช้โดยตรง หรือ ปรับเปลี่ยนได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของ LMS

ตัวอย่างวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาของ LMS เช่น สร้างเมนูให้ผู้เรียนสามารถเรียกใช้งานทรัพยากรการเรียนได้โดยตรง เมนูนี้อาจแสดงขึ้นมาเป็นไฮเปอร์ลิงค์ที่เชื่อมไปยังตำแหน่งของทรัพยากรการเรียน

LMS เข้าถึงทรัพยากรการเรียนการสอน โดยใช้ URL ที่บอกตำแหน่งในการจัดเก็บของทรัพยากร (ในที่นี้ URL ถูกระบุอยู่ในแพ็กเกจของเนื้อหาตั้งแต่ขั้นตอนสร้างเนื้อหาบทเรียน) การใช้ URL ทำให้ LMS สามารถเชื่อมโยงถึงหรือแทนที่ทรัพยากรการเรียนที่กำลังแสดงอยู่ได้

LMS อาจกำหนดวิธีการเริ่มทำงาน ในรูปแบบใดก็ได้ และอาจกำหนดหน้าที่ในการเริ่มทำงานที่ฝั่งผู้รับหรือฝั่งเซิร์ฟเวอร์ก็ได้ การเริ่มทำงานจะต้องกระทำผ่านโพรโทคอล HTTP เพื่อให้ได้ทรัพยากรการเรียนที่ระบุด้วยตำแหน่งการเรียกใช้ในแพ็คเกจของเนื้อหา และส่งไปยังบราวเซอร์ของผู้รับ

- **การเริ่มทำงานกับทรัพยากรการเรียนการสอนที่กำหนดเป็น Asset** LMS สามารถเรียกใช้ Asset ผ่านโพรโทคอล HTTP ได้โดยตรง เนื่องจาก Asset ไม่จำเป็นต้องมีการสื่อสารกลับไปยัง LMS ดังนั้น Asset จึงไม่จำเป็นต้องใช้ API Adapter ในการเชื่อมต่อกับ LMS เนื่องจาก API Adapter เป็นซอฟต์แวร์ที่ประกอบด้วยฟังก์ชันในการสื่อสารระหว่าง LMS กับ SCO
- **การเริ่มทำงานกับทรัพยากรการเรียนการสอนที่กำหนดเป็น SCO** LMS แต่ละระบบสามารถเริ่มทำงาน SCO ได้เพียงหนึ่งตัว และมีเพียง SCO เดียวที่ทำงานในเวลานั้น และ SCO จะถูกเรียกใช้งานจาก LMS เท่านั้น SCO ไม่อาจถูกเรียกใช้งานจาก SCO ด้วยกันเอง

LMS จะเริ่มทำงานกับ SCO บนหน้าต่างย่อยหรือกรอบภายในบราวเซอร์ที่เชื่อมกับ API Adapter ในลักษณะที่เป็นออบเจกต์ โดย LMS จะต้องเป็นผู้จัดเตรียม API Adapter ให้

SCO จะทำหน้าที่ค้นหาหน้าต่างที่เชื่อมกับ API Adapter เมื่อพบ API Adapter แล้ว SCO จึงจะสามารถเริ่มติดต่อกับ LMS ได้

(2.2) Application Program Interface (API)

API เป็นกลไกที่อนุญาตให้ SCO สามารถสื่อสารกับ LMS ได้ เมื่อ SCO ถูกเริ่มทำงาน SCO จะใช้ API Adapter สำหรับแจ้งให้ LMS ทราบถึงสถานะของ SCO และใช้เพื่ออ่านหรือกำหนดค่าของข้อมูลใน LMS ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

API เป็นวิธีการมาตรฐานสำหรับ SCO ในการสื่อสารกับ LMS ซึ่ง API จะซ่อนรายละเอียดของการทำงาน ทำให้สามารถนำ SCO กลับมาใช้ใหม่ และนำ SCO ไปใช้งานร่วมกันระหว่าง LMS ได้

ฟังก์ชันของ API สามารถแบ่งตามการทำงานของฟังก์ชันได้ 3 ลักษณะดังนี้

1. Execution State Commands ใช้เปิด/ปิดการเชื่อมต่อระหว่าง SCO และ LMS คือคำสั่ง LMSInitialize("") และ LMSFinish("") ซึ่งสองคำสั่งนี้จำเป็นต้องมีเสมอ

2. Data Transfer Commands จะเป็นคำสั่งที่ใช้ในการสื่อสารและถ่ายโอนข้อมูล

- LMSSetValue(data model element, value) ใช้กำหนดค่าอิลิเมนต์ใน Learner Metadata ตัวอย่างเช่น LMSSetValue("cmi.core.score.raw","95"); เป็นการกำหนดค่าคะแนนดิบให้มีค่าเท่ากับ 95
- LMSGetValue(data model element) ใช้หาค่าอิลิเมนต์ใน Learner Metadata ตัวอย่างเช่น LMSGetValue("cmi.core.student_name"); จะเป็นการส่งชื่อผู้เรียนมาให้
- LMSCommit("") สำหรับยืนยันเขียนค่าในแคชไปยัง LMS

3. SCO State Commands ใช้จัดการเกี่ยวกับข้อผิดพลาด

- LMSGetLastError() จะคืนค่าหมายเลขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจาก LMS
- LMSGetErrorString(errornumber) สำหรับรับข้อความแสดงข้อผิดพลาดของค่ารหัสข้อผิดพลาด (errornumber) ที่ต้องการ เช่น var errorString = LMSGetLastEror("403"); จะส่งข้อความแสดงข้อผิดพลาดของค่ารหัส "403" กลับมาเป็น "Element is read only"
- LMSGetDiagnostic(parameter) สำหรับรับคำอธิบายข้อผิดพลาดเพิ่มเติม

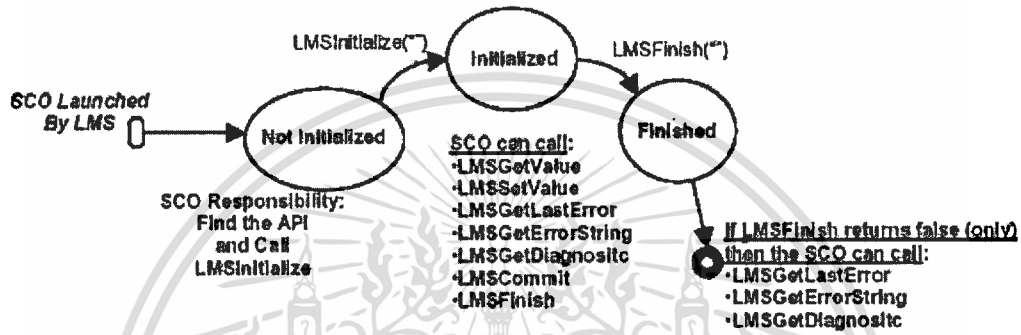
ฟังก์ชันของ API Adapter สามารถเรียกใช้ได้ตามสถานะของทรัพยากรการเรียน เมื่อมีการติดต่อกันระหว่าง LMS กับ SCO แสดงได้ดังภาพ 2.6

ภาพที่ 2.6 สามารถอธิบายขั้นตอนของการเปลี่ยนสถานะของ SCO และฟังก์ชัน API ที่จะถูกเรียกใช้ในขณะที่มีการเชื่อมต่อกับ LMS ได้ดังนี้

- Not Initialized เป็นสถานะเริ่มต้นของ SCO เมื่อถูกเรียกให้เริ่มทำงานจาก LMS เมื่อ SCO อยู่ในสถานะนี้ก็จะพยายามหา API Adapter ที่ LMS ได้จัดเตรียมไว้ให้ เมื่อค้นเจอแล้วก็จะเรียกใช้ฟังก์ชัน LMSInitialize(" ") ของ API เพื่อให้สามารถเริ่มทำงานได้
- Initialized เป็นสถานะของ SCO ที่ผ่านการเริ่มต้นแล้ว เมื่อ SCO อยู่ในสถานะนี้ จะสามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน API ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- LMSGetLastError()
- LMSGetErrorString()
- LMSGetDiagnostic()
- LMSGetValue()
- LMSSetValue()
- LMSCommit()



ภาพที่ 2.6 ฟังก์ชันของ API Adapter สามารถเรียกใช้ได้ตามสถานะของทรัพยากรการเรียน

- Finished เป็นสถานะของ SCO เมื่อมีการใช้คำสั่ง LMSFinish("") แต่ถ้าได้รับค่า "false" ส่งกลับมา SCO ก็จะเรียกใช้ฟังก์ชันต่อไปนี้ในการตรวจสอบข้อผิดพลาด
  - LMSGetLastError()
  - LMSGetErrorString()
  - LMSGetDiagnostic()

(2.3) Data Model

แบบจำลองข้อมูลเป็นการจำลองชุดของข้อมูล เพื่อใช้สำหรับกำหนดข้อมูลที่กำลังสื่อสาร เช่น สถานะของทรัพยากรการเรียน ข้อมูลของผู้เรียน ข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น รูปแบบภาษาขั้นมูลฐานของแบบจำลองข้อมูล จะกำหนดเป็นอิลิเมนต์ ขึ้นอยู่กับว่าในขณะนั้น LMS และ SCO กำลังติดต่อกันเรื่องอะไร

จุดประสงค์ของการสร้างแบบจำลองข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้แน่ใจว่าชุดของข้อมูล SCO สามารถเข้าถึงได้แม้ว่าจะต่าง LMS กัน ตัวอย่างเช่น ต้องการให้การติดตามประเมินผลการเรียนของนักเรียน เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานทั่วๆ ไปที่สามารถเรียกใช้งานได้จากหลาย LMS ดังนั้นเราจึงต้องออกแบบ และสร้างวิธีการในการแสดงผลให้เป็นมาตรฐานกลาง ซึ่งก็คือการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบจำลองข้อมูลให้กับงานติดตามประเมินผลการเรียนนั้นเอง เพื่อให้ LMS ที่ต่างกันสามารถเข้าถึงข้อมูลนี้ได้เหมือนกัน เพราะใช้แบบจำลองข้อมูลเดียวกัน

ประเภทของแบบจำลองข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็นหมวดหมู่ดังนี้

1. cmi.core เก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียนและบทเรียน มีทั้งหมด 15 อิลิเมนต์

- cmi.core._children ใช้ระบุอิลิเมนต์ตัวลูกของ cmi.core (บังคับ)
- cmi.core.student_id ใช้ระบุรหัสของผู้เรียน (บังคับ)
- cmi.core.student_name ใช้ระบุชื่อผู้เรียน (บังคับ)
- cmi.core.lesson_location เก็บตำแหน่งบทเรียนล่าสุดที่ผู้เรียนเข้าเรียนใน SCO ก่อนออกจากระบบ (บังคับ)
- cmi.core.credit ใช้ระบุว่าผู้เรียนมีสิทธิ์ใช้งาน SCO นี้หรือไม่ (บังคับ)
- cmi.core.status ใช้ระบุสถานะของผู้เรียน (บังคับ)
- cmi.core.entry ใช้ระบุว่าผู้เรียนเคยใช้งาน SCO นี้หรือไม่ (บังคับ)
- cmi.core.score._children ใช้ระบุกลุ่มอิลิเมนต์ตัวลูกของ cmi.core.score (บังคับ)
- cmi.core.score.raw ใช้ระบุคะแนนที่ได้ (บังคับ)
- cmi.core.score.max ใช้ระบุคะแนนมากที่สุดที่เป็นไปได้ (ไม่บังคับ)
- cmi.core.score.min ใช้ระบุคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (ไม่บังคับ)
- cmi.core.total_time ใช้ระบุจำนวนชั่วโมงรวมที่ผู้เรียนใช้งาน SCO (บังคับ)
- cmi.core.lesson_mode ใช้ระบุพฤติกรรมการใช้งาน SCO (ไม่บังคับ)
- cmi.core.exit ใช้ระบุว่าผู้เรียนเลิกใช้งาน SCO อย่างไร (บังคับ)
- cmi.core.session_time ใช้ระบุจำนวนชั่วโมงที่ใช้งาน SCO แต่ละครั้ง (บังคับ)

2. cmi.suspend_data ใช้ส่งข้อมูลจากการใช้งาน SCO ครั้งก่อนมายัง SCO ครั้งปัจจุบัน (บังคับ)

3. cmi.launch_data ใช้ในการปล่อย SCO (บังคับ)

4. cmi.comments ข้อความที่ได้จากการตอบกลับหรือข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงระหว่าง SCO และ LMS เช่น

- cmi.comments ข้อความได้จากการตอบกลับของ SCO (ไม่บังคับ)
- cmi.comments_from_lms ข้อความได้จากการตอบกลับของ LMS (ไม่บังคับ)

5. cmi.objectives เก็บข้อมูลผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้งานวัตถุประสงค์ใน SCO มีทั้งหมด 8 อิลิเมนต์

- cmi.objectives._children ใช้ระบุกลุ่มอิลิเมนต์ตัวลูกของ cmi.objectives (ไม่บังคับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- cmi.objectives._count เก็บจำนวนวัตถุประสงค์ทั้งหมด (ไม่บังคับ)
- cmi.objectives.n.id ใช้ระบุรหัสของวัตถุประสงค์ (ไม่บังคับ)
- cmi.objectives.score._children ใช้ระบุกลุ่มอิลิเมนต์ตัวลูกของ cmi.objectives.score (ไม่บังคับ)
- cmi.objectives.n.score.raw เก็บค่าที่ผู้เรียนได้พยายามทำตามวัตถุประสงค์ อาจเป็นคะแนนดิบมีค่าระหว่าง 0 ถึง 100 (ไม่บังคับ)
- cmi.objectives.n.score.max ใช้ระบุคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ในแต่ละวัตถุประสงค์ (ไม่บังคับ)
- cmi.objectives.n.score.min ใช้ระบุคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ในแต่ละวัตถุประสงค์ (ไม่บังคับ)
- cmi.objectives.n.status ใช้ระบุสถานะของผู้เรียนในแต่ละวัตถุประสงค์ (ไม่บังคับ)

6. cmi.student_data เก็บค่าความก้าวหน้าของผู้เรียนหลังจากการเข้าเรียน เช่น

- cmi.student_data._children ใช้ระบุกลุ่มอิลิเมนต์ตัวลูกของ cmi.student_data (ไม่บังคับ)
- cmi.student_data.mastery_score ใช้ระบุคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ผ่านของ SCO (ไม่บังคับ)
- cmi.student_data.max_time_allowed ใช้ระบุจำนวนเวลาสูงสุดที่สามารถใช้งาน SCO นี้ได้ (ไม่บังคับ)
- cmi.student_data.time_limit_action ใช้ระบุกิจกรรมที่จะกระทำเมื่อมาถึงจุดหมดเวลาของ SCO (ไม่บังคับ)

7. cmi.interactions เก็บข้อมูลการโต้ตอบของผู้เรียนที่มีต่อการสอบ

- cmi.interactions._children ใช้ระบุกลุ่มอิลิเมนต์ตัวลูกของ cmi.interactions (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions._count ใช้ระบุจำนวนของข้อสอบ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.id ใช้ระบุรหัสข้อสอบ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.objectives._count ใช้ระบุจำนวนของวัตถุประสงค์ที่ใช้ในข้อสอบ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.objectives.n.id ใช้ระบุรหัสของแต่ละวัตถุประสงค์ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.time ใช้ระบุเวลาที่ผู้เรียนทำข้อสอบเสร็จ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.type ใช้ระบุประเภทของข้อสอบ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.correct_responses._count ใช้ระบุจำนวนข้อที่ตอบถูก (ไม่บังคับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- cmi.interactions.n.correct_responses.n.pattern ใช้ระบุกลุ่มของคำตอบที่ถูกต้อง (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.weighting ใช้ระบุน้ำหนักของข้อสอบ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.student_response ใช้ระบุคำตอบของผู้เรียน (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.result ใช้ระบุผลการตรวจคำตอบ (ไม่บังคับ)
- cmi.interactions.n.latency ใช้ระบุเวลาที่ใช้ในการตรวจข้อสอบ (ไม่บังคับ)

8. cmi.student_preference เก็บค่าการทำงานของ SCO ที่ผู้เรียนแต่ละคนกำหนดไว้

- cmi.student_preference._childrenใช้ระบุกลุ่มอิลิเมนต์ตัวลูกของ cmi.student_preference (ไม่บังคับ)
- cmi.student_preference.audio ใช้ระบุค่าความดังของเสียงที่ผู้เรียนกำหนดไว้ (ไม่บังคับ)
- cmi.student_preference.language ใช้ระบุค่าการปรับเลือกภาษา (ไม่บังคับ)
- cmi.student_preference.speed ใช้ระบุค่าการปรับการตั้งความเร็วในการเรียน (ไม่บังคับ)
- cmi.student_preference.text ใช้ระบุการใช้ข้อความแทนเสียง (ไม่บังคับ)

2.3.2 IEEE LTSA

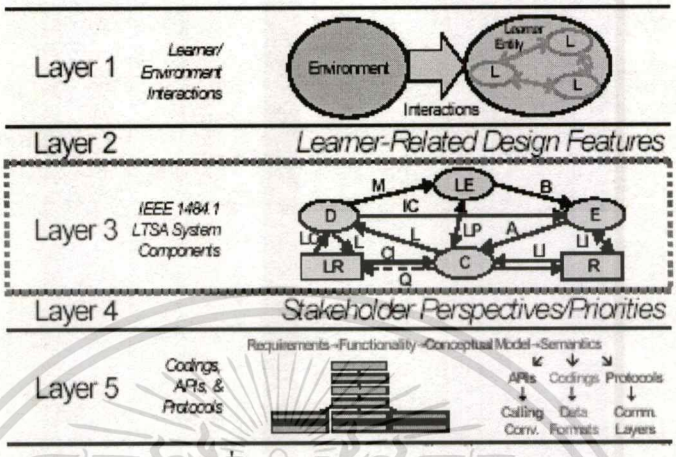
สถาปัตยกรรมเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่ถูกกำหนดขึ้นตามมาตรฐานของ LTSC นี้จะแบ่งเป็น 5 ระดับชั้นจากระดับชั้นสูงสุด ถึงระดับชั้นต่ำสุด โดยแต่ละระดับชั้นจะถูกแยกรายละเอียดออกมา ซึ่งจะอธิบายในลักษณะที่ว่าระดับชั้นต่ำกว่าจะเป็นอิมพลีเมนเตชันของระดับชั้นที่สูงกว่า และระดับชั้นที่สูงกว่าจะเป็นแอบสแทรกชันของระดับชั้นที่ต่ำกว่า ระดับชั้นทั้ง 5 ของสถาปัตยกรรมมีดังต่อไปนี้ (Institute of Electrical and Electronics Engineers. 2001)

ภาพที่ 2.7 สถาปัตยกรรม LTSA สามารถแบ่งได้เป็น 5 ระดับ ดังนี้

- **ระดับชั้นที่ 1 :** การมีปฏิกิริยาต่อกันระหว่างสภาพแวดล้อมกับผู้เรียน ระดับชั้นนี้จะถูกมองอยู่ในระดับสูงสุด ซึ่งจะบ่งบอกถึงบทบาทหน้าที่ของเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่เห็นได้อย่างชัดเจน โดยจะเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ซึ่งได้แก่ การโยกย้าย การแลกเปลี่ยน กฎเกณฑ์ สิ่งที่ค้นพบของความรู้ และประสบการณ์ที่ผ่านมาซึ่งถูกกระทำโดยสภาพแวดล้อม ระดับชั้นนี้ไม่ได้ตั้งใจแสดงถึงทฤษฎีปัจจุบันของการเรียนรู้ หรือกระบวนการการเรียนรู้ แต่จะแสดงถึงประเด็นที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศการเรียนรู้ และเป็นประโยชน์สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนทั่วไปในการที่จะศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเรียนรู้นี้ โดยจุดประสงค์ของระดับชั้นนี้จะมุ่งเน้นที่เป้าหมายพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศการเรียนรู้



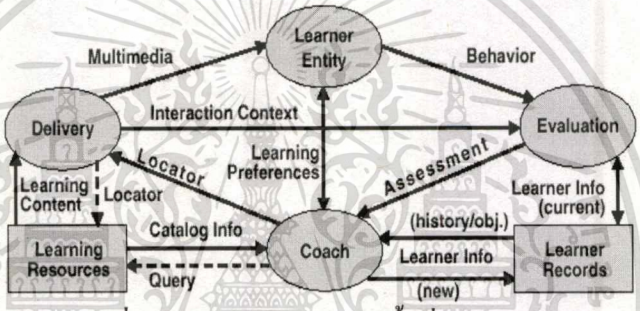
ภาพที่ 2.7 สถาปัตยกรรม LTSA

- **ระดับชั้นที่ 2 :** ลักษณะการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการออกแบบระบบเทคโนโลยีการเรียนรู้
- **ระดับชั้นที่ 3 :** ส่วนประกอบระบบ ระดับชั้นนี้จะอธิบายถึงส่วนประกอบขั้นพื้นฐานของสถาปัตยกรรมของ LTSA ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานของกระบวนการ สถานที่เก็บข้อมูล และการไหลของข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการเปลี่ยนAbstraction นี้ไปเป็นการ Implementation ได้อย่างเหมาะสม
- **ระดับที่ 4 :** ลำดับการทำงานก่อนหลัง และมุมมองของ Stakeholder (คือกลุ่มบุคคล หรือองค์กรที่มีความสนใจในเทคโนโลยีการเรียนรู้นี้) พวกเขาคือผู้คิดวิธี หรือระบบ รวบรวมเข้าด้วยกัน และทบทวนจากหลักแนวคิดของ LTSA ผลของการวิเคราะห์นี้คือ
  1. การตรวจสอบความจริง และความถูกต้องของส่วนประกอบ LTSA ตามความหมายของระบบ Stakeholder และการทำงานอย่างเป็นระบบ
  2. การค้นพบส่วนประกอบ LTSA ซึ่งกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานในระบบที่แตกต่างกัน Stakeholder และการทำงานที่เป็นระบบ
  3. เครื่องหมายต่างๆ ที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานระหว่างลำดับขั้นตอนการทำงานขั้นแรก และลำดับขั้นตอนการทำงานขั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ระดับชั้นที่ 5 :** ส่วนประกอบ Operational และ Interoperability เป็นการอธิบายถึงส่วนมาตรฐานของการเชื่อมต่อระหว่าง 2 ระบบเข้าด้วยกัน เช่น การโค้ดดิ้ง, API, Protocol โดยทำให้เข้าใจเกี่ยวกับระบบ และศักยภาพของ Interoperability

ภาพรวมของสถาปัตยกรรมจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับชั้น และระดับชั้นที่สำคัญในการพัฒนาตามรูปแบบมาตรฐานก็คือ ระดับชั้นที่ 3 ของสถาปัตยกรรม ซึ่งในระดับนี้จะประกอบไปด้วย 4 กระบวนการ (Process) 2 สถานที่เก็บข้อมูล (Stores) และ 13 การไหลของข้อมูล (Flow) ซึ่งกระบวนการจะแสดงด้วยรูปวงรี สถานที่เก็บข้อมูลจะแสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และการไหลของข้อมูลจะแสดงด้วยเส้นลูกศร ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 ส่วนประกอบระดับชั้นที่ 3 ของ LTSA

IEEE ได้กล่าวถึงกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ LMS ในระดับชั้นที่ 3 ของสถาปัตยกรรม โดยได้เน้นการทำงานของระบบบริหารการเรียนในส่วนของกระบวนการดังต่อไปนี้

- การนำส่งบทเรียน (Delivery) เป็นกระบวนการในการนำส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน
- การประเมิน (Evaluation) เป็นกระบวนการในการประเมินค่าทางกิจกรรมของผู้เรียนที่ได้กระทำกับสื่อการเรียนการสอน
- การฝึกหัด (Coach) เป็นการกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนให้เหมาะสมกับทักษะความชำนาญ และทำการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน

ในการออกแบบและพัฒนาระบบ เพื่อให้สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างระบบบริหารการเรียน และสามารถนำเนื้อหาที่มีอยู่เดิมมาประกอบเป็นบทเรียนเพื่อใช้สำหรับหลักสูตรที่แตกต่างกันได้นั้นจำเป็นต้องมีการนำมาตรฐานมาเป็นแนวทางในการพัฒนา ซึ่งมาตรฐานที่ใช้คือ สถาปัตยกรรมเทคโนโลยีการเรียนรู้ (LTSA) เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ และมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCORM เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการด้านเนื้อหาและส่วนการติดต่อระหว่างเนื้อหากับระบบบริหารการเรียน

2.4 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

คุณลักษณะของภาษาต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

2.4.1 JSP

JSP ย่อมาจาก Java Server Pages เป็นเทคโนโลยีที่คิดค้นโดยบริษัท Sun Microsystems ซึ่งมีการทำงานอยู่บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการทำงานแบบ Server Side โดยพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของภาษาวาจาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้หน้าเว็บเพจมีความยืดหยุ่นสูงขึ้น โครงสร้างของ JSP นั้นเป็นลักษณะของแท็กชนิดพิเศษที่แทรกเข้าไปในเอกสาร HTML โดยแท็กเหล่านี้เว็บบราวเซอร์จะไม่สามารถตีความหมายได้ จะต้องนำไปประมวลผลที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ก่อนเท่านั้น แล้วนำผลลัพธ์ทั้งหมดส่งกลับมายังเว็บบราวเซอร์ในลักษณะของเอกสาร HTML ซึ่งเว็บบราวเซอร์สามารถตีความหมายและมาแสดงผลได้

การพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นด้วย JSP มีข้อดีหลายประการดังนี้ (สาธิต ชัยวิวัฒน์ตระกูล. 2545:22)

1. ทำงานโดยไม่ยึดติดแพลตฟอร์มใดๆ

JSP ได้สืบทอดคุณสมบัติเด่นของจาวา คือ การทำงานโดยไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มหรือระบบปฏิบัติการใดๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบ Windows, Linux, Unix, Mac OS ฯลฯ ดังนั้นเมื่อพัฒนาเว็บด้วย JSP ในแพลตฟอร์มหนึ่งก็สามารถย้ายไปใช้งานกับแพลตฟอร์มอื่นๆ ได้ไม่ยาก

2. ใช้งาน Java API ได้หลากหลาย

JSP สามารถเรียกใช้งาน Java API ได้หลากหลาย ซึ่ง Java API คือกลุ่มของคลาสที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานต่างๆ เช่น การจัดการเกี่ยวกับเน็ตเวิร์ก การติดต่อฐานข้อมูล การจัดการทางด้านกราฟิก การจัดการเกี่ยวกับอ็อบเจ็กต์ต่างๆ การรับ-ส่งอีเมล เป็นต้น

3. นำคอมโพเนนต์กลับมาใช้ได้อีก ไม่ต้องเสียเวลาสร้างใหม่

เราสามารถนำ JavaBean มาใช้งานร่วมกับสคริปต์ JSP เพราะ JavaBean เป็นคอมโพเนนต์ที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับทำงานหรือทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง และสามารถนำกลับมาใช้งานได้เสมอ ดังนั้นเราไม่ต้องเสียเวลาเขียนสคริปต์ JSP เพื่อทำงานนั้นทุกครั้ง จึงพัฒนาเว็บไซต์เสร็จเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

ในการเขียนสคริปต์ JSP เราสามารถกำหนดแท็กใหม่ขึ้นมาใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการได้ นอกจากนี้ภาษาที่ใช้เขียนสคริปต์ JSP ไม่ได้จำกัดเฉพาะภาษาจาวาเท่านั้น ตามหลักการแล้วเราสามารถใช้ภาษาอื่นๆ ในการเขียนสคริปต์ได้ รวมทั้งยังสามารถนำไปใช้งานร่วมกับ XML ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

5. มีความปลอดภัย

JSP มีระบบการจัดการข้อผิดพลาดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระหว่างการเขียนสคริปต์ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเมื่อนำสคริปต์ JSP ไปใช้งานจริง (ระหว่างที่ผู้ชมเรียกดูและใช้บริการเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นด้วย JSP) ก็ตาม ล้วนสามารถตรวจสอบและรายงานข้อผิดพลาดได้ทันที นอกจากนี้ยังมีระบบตรวจสอบความปลอดภัย ที่สามารถป้องกันการเขียนสคริปต์ที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรต่างๆ ภายในเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งป้องกันการทำงานของสคริปต์ในระหว่างที่ผู้ชมเรียกดูและใช้บริการเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วย JSP

2.4.2 จาวา

จาวาถูกพัฒนามาจากบริษัท Sun Microsystems ซึ่งจัดให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่ใช้หลักการออกแบบตัวภาษาด้วยวิธีเชิงวัตถุ และตัวภาษาถูกใช้เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมด้วยแนวคิดเชิงวัตถุ โดยจาวาได้นำเอาข้อดีของภาษา C และ C++ มาใช้ และได้ตัดบางสิ่งที่ซับซ้อนและอาจสร้างปัญหาทิ้งไป เช่น ตัวชี้ (pointers), การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management ถูกจัดการโดยอัตโนมัติในจาวา), Multiple Inheritance (การสืบทอดคุณสมบัติได้หลายๆ พ่อแม่มาสู่รุ่นลูก) เป็นต้น

เหตุผลหนึ่งที่จาวาจัดเป็นภาษาที่ก้าวกระโดดไปสู่ความนิยม คือ ลักษณะคำจำกัดความที่ว่า "Write One Run Anywhere" หรือ "เขียนครั้งเดียวใช้ได้ทุกที่" ซึ่งหมายถึงเมื่อสร้างโปรแกรมจาวาแล้ว ผลที่ได้รับคือ โปรแกรมสามารถนำไปประมวลผลหรือทำงานได้ ณ เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการใดๆ ก็ได้โดยที่ไม่ต้องมีการปรับปรุงตัวโปรแกรมทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนการใช้งานจากระบบปฏิบัติการหนึ่งไปสู่ระบบปฏิบัติการหนึ่ง โดยตัวจุดเด่นของจาวามีดังนี้

1. ง่าย (simple)

เนื่องจากจาวามีเค้าโครงมาจากภาษา C++ จึงง่ายสำหรับการพัฒนา เพราะภาษา C++ รู้จักกันแพร่หลาย นอกจากนั้นยังกำจัดบางส่วนของ C++ ทิ้งไป ได้แก่ ส่วนที่ใช้น้อย หรือเกินความจำเป็นจาวาถูกออกแบบให้เขียนง่าย จึงทำให้การเขียนโปรแกรมผิดน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented)

จาวาไม่เหมือน C++ ตรงที่จาวาต้องการทุกสิ่งทุกอย่างเป็นรูปแบบอ็อบเจ็กต์ คลาสทุกคลาสต้องสืบทอดจากคลาสบรรพบุรุษ โดยทางตรงหรือทางอ้อม

3. ประมวลผลแบบกระจาย (Distributed)

จาวาได้ถูกพัฒนาเพื่อใช้กับเน็ตเวิร์ค จาวาได้พัฒนามาจากความสามารถของ TCP/IP และ HTTP แต่ใช่ว่า จาวาจะสามารถทำงานได้กับเว็บเท่านั้น จาวายังสามารถใช้แทน C++ ในการพัฒนางานภายในบริษัทได้เป็นอย่างดี บริษัท Sun Microsystems ได้บอกว่าจาวาจะรวมเทคโนโลยีกับ CORBA ซึ่งจะทำให้เกิดการประมวลผลระยะไกลได้เป็นอย่างดี

4. ผ่านการแปลมาแล้ว (Interpreted)

ภาษาจาวานั้นเหมือนกับภาษาอื่นๆ คือ เราต้องเขียนโปรแกรมต้นฉบับ (Source Code) ขึ้นมาก่อน โดยไฟล์ต้นฉบับของจาวาจะมีนามสกุล .java แล้วแปลโปรแกรมต้นฉบับนั้นเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ปฏิบัติงาน (RUN) ภาษาจาวาต่างกับภาษาอื่นๆ ตรงที่จาวาจะถูกแปลเป็นรูปแบบ (format) ที่สามารถปฏิบัติงานได้ทุกแพลตฟอร์ม รูปแบบที่ผ่านการแปลมาแล้วจะเรียกว่าไบต์โค้ด (Bytecode) รูปแบบไบต์โค้ดของจาวาสามารถใช้ได้ทุกแพลตฟอร์ม จึงไม่ใช้เรื่องแปลกที่อนาคตจะมีโปรแกรมหรือภาษาต้นฉบับหลายๆ แบบที่สามารถแปลมาเป็นไบต์โค้ด รูปแบบของจาวาไบต์โค้ดนี้พัฒนามาจาก P-system ของ Kenneth Bowles ที่ใช้ใน UCSD Pascal ซึ่งเรามักจะเรียกว่า P-code

5. กันผิดพลาด (Robust)

คุณสมบัติที่ดีที่สุดและแย่ที่สุดของภาษาคอมพิวเตอร์อย่างเช่น C และ C++ ก็คือ การใช้ตัวชี้ (pointer) การใช้ตัวชี้และการจัดการกับตัวชี้จะมีประโยชน์มากสำหรับโปรแกรมเมอร์ที่มีความเชี่ยวชาญ แต่เรามักพบจุดบกพร่อง (bug) อยู่มากมาย จุดบกพร่องเหล่านี้หลายๆ ครั้งทำให้โปรแกรมหยุดทำงานไปเฉยๆ โดยไม่รู้สาเหตุ การใช้ตัวชี้ทำให้เราต้องระมัดระวังว่า เราใช้หน่วยความจำส่วนใด มีการจอง (allocate) ยกเลิก (deallocate) แล้วหรือยัง มีการซ้อนทับกันหรือไม่ จาวา ได้ทำการกำจัดการจัดการกับตัวชี้ทั้งหมด (จาวาจะจัดการเกี่ยวกับหน่วยความจำให้เราทั้งหมด) นอกจากนี้ จาวายังมีส่วนการจัดการกับหน่วยความจำที่ว่างจากการใช้ (garbage collection)

6. ปลอดภัย (secure)

จาวาจะอยู่ในส่วนของไคลเอนท์เทคโนโลยี หลังจากจาวาถูกแปลเป็นไบต์โค้ด ตัวจาวาจะถูกนำมาจาก (Download) เว็บเซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากจาวาจะอยู่ทุกที่ในโลกของเรา จึงมีคนคิดที่จะทำไวรัสเพื่อแพร่กระจายสู่เครื่องต่างๆ สำหรับจาวานั้นตัวปฏิบัติงาน (Java Runtime) จะทำการตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิสูจน์ไบต์โค้ดที่ทำงานบนเครื่องของเรา ถ้าไบต์โค้ดที่ได้มามีความปลอดภัย ตัวปฏิบัติงานจะยอมให้ไบต์โค้ดทำงาน แต่ถ้าไบต์โค้ดไม่ปลอดภัย ตัวปฏิบัติงานจะปฏิเสธการทำงานของไบต์โค้ด

7. สถาปัตยกรรมที่เป็นกลางและเคลื่อนย้ายได้สะดวก (Architecture-neutral and portable)

ตัวจาวาไบต์โค้ดจะเป็นอิสระจากสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ โดยออกแบบให้เป็นกลางมากที่สุด ไม่ยึดสถาปัตยกรรมใดๆ เป็นหลัก สำหรับตัวปฏิบัติงาน (Java Runtime) ก็เตรียมพร้อมสำหรับทุกแพลตฟอร์ม นอกจากนั้นจาวายังใช้มาตรฐานการกำหนดตัวอักษรยูนิโค้ด (Unicode) ซึ่งทำให้จาวาใช้กับข้อมูลของตัวอักษรใดๆ ก็ได้

8. ทำงานหลายอย่างพร้อมกันในโปรแกรมเดียว (Multithreaded)

การทำงานแบบ Multithreaded นั้น เพิ่มประสิทธิภาพในการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) และยังเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานภายในโปรแกรมนั้น จาวาได้ถูกออกแบบให้เป็น Multithread programming จึงทำให้จาวาสามารถทำงานได้หลายๆ อย่างพร้อมกันจาวาได้ยืมสภาวะแวดล้อม Cedar จาก XEROX และรูปแบบภาษา seminal Mesa ซึ่งเป็นภาษาสำหรับทำ Multithreaded ได้เป็นอย่างดี

9. ไม่หยุดนิ่ง (Dynamic)

ผู้ที่ทำงานกับการพัฒนาซอฟต์แวร์จะทราบว่าตัวซอฟต์แวร์ (และความต้องการ) นั้นมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงแก้ไข (ปัญหาหรือความต้องการที่เพิ่มขึ้น) เพิ่มเติม เราจะพบปัญหาอยู่เสมอๆ การเปลี่ยนแปลงบางส่วนทำให้เราต้องทำการแปลใหม่ทั้งหมด ทำการติดตั้งกับผู้ใช้ ทดสอบ พบปัญหา แก้ปัญหา และนำไปติดตั้งใหม่ การใช้งานของ C++ เรามักจะพบกับการคอมไพล์ใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง parent class ซึ่งเราเรียกว่าความเปราะบางของคลาสชั้นบน (fragile super class problem) ในจาวาโปรแกรมสามารถแก้ไขในแบบทันที (dynamic patch) การแก้ไขเราแก้ไขที่บางคลาส และตัวโปรแกรมที่เราเขียนจะอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งทำให้การแก้ไขนั้นมีผลกับทุกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกใช้จาวาที่อยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ทำให้เราไม่ต้องเดินไปทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ใหม่บนเครื่องของผู้ใช้ แม้ว่าผู้ใช้นั้นจะอยู่คนละมุมโลกก็ตาม

2.4.3 JavaScript

JavaScript ถูกสร้างขึ้นโดย Netscape Corporation เป็นภาษาสคริปต์ชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้งานร่วมกับภาษา HTML ได้และตัว JavaScript ได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานเป็นอย่างมาก เนื่องด้วยลักษณะไวยากรณ์ (Syntax) ที่เข้าใจง่ายสามารถรับส่งข้อมูลโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ทันทีและมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งการที่ JavaScript มีลักษณะเป็นโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming หรือ OOP) ทำให้สามารถนำอ็อบเจ็กต์ต่างๆ ไปใช้ได้อย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของจาวาสคริปต์ สามารถอธิบายอธิบายได้ ดังนี้

- เป็นการทำงานทีละบรรทัดแบบ Interpreter โดยมีการแปลและทำงานทีละบรรทัด คำสั่งใดเขียนก่อนก็จะทำงานก่อน การทำงานแบบนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีคือ ไม่ต้องเสียเวลาในการคอมไพล์หรือแปลโปรแกรม แม้สคริปต์นั้นจะมีบางส่วนที่ผิดพลาดแต่ยังสามารถทำงานได้บางส่วน ส่วนข้อเสียคือ ไม่สามารถทราบได้ว่าสคริปต์นั้นมีการผิดพลาดหรือไม่ และตรงส่วนไหน เพราะไม่มีตัวคอมไพเลอร์ในการตรวจสอบความผิดพลาดของสคริปต์ให้เห็นก่อนที่จะเรียกใช้งาน และบางครั้งแม้สคริปต์จะผิดพลาด ก็ยังสามารถที่จะใช้งานได้โดยไม่เกิดความผิดพลาดใดๆ

- เป็นการทำงานตามเหตุการณ์ (Event-Driven) ข้อดีของการทำงานของจาวาสคริปต์อีกอย่างหนึ่งคือ ความสามารถที่จะตรวจจับเหตุการณ์ต่างๆ ของผู้ใช้ว่ามีการกระทำอะไรกับ Web Page ได้ และสามารถที่จะโต้ตอบกับผู้ใช้ในลักษณะที่เรียกว่า อินเตอร์แอคทีพ (interactive) เช่น เมื่อผู้ใช้มีการโหลดหน้า Web Page ขึ้นมาให้มีการแสดงคำทักทาย หรือเมื่อผู้ใช้นำเมาส์ไปวางเหนือข้อความก็ให้มีการเปลี่ยนแปลงสีของข้อความ เหล่านี้เป็นต้น ลักษณะการทำงานเช่นนี้อาศัยการทำงานของอีเวนต์แฮนด์เลอร์ เช่น Onload, Onmouseover เป็นต้น

- เป็นการทำงานตามคำสั่งที่ใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไข (Condition) การทำงานของจาวาสคริปต์นั้นสามารถที่จะตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆ ได้เหมือนกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่นกัน โดยที่จะมีการทำงานในลักษณะของการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนที่จะมีการกระทำโดยอาศัยคำสั่ง if, if else และ switch

- เป็นการทำงานตามคำสั่งกระทำซ้ำ (Loop) การทำงานของจาวาสคริปต์นั้นสามารถที่จะลดความซ้ำซากจำเจในการเขียนชุดคำสั่งโดยการใช้คำสั่งกระทำซ้ำได้เหมือนกันกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ แต่ลักษณะการทำงานนั้นอาจจะแตกต่างจากภาษาอื่นอยู่บ้าง เช่น ต้องการมีการกระทำซ้ำจนกระทั่งเงื่อนไขจะเป็นเท็จ จึงจะออกจากการกระทำซ้ำได้ เป็นต้น เราสามารถใช้คำสั่ง For, while และ do whileในการกระทำซ้ำ

- เป็นการทำงานตามฟังก์ชัน (Function) ซึ่งเป็นการรวมเอาชุดคำสั่งต่างๆ เพื่อทำงานในสิ่งที่ต้องการ จาวาสคริปต์จะมีการทำงานตามส่วนที่มีการเรียกใช้งานฟังก์ชันจากโปรแกรมหลัก ฟังก์ชันนั้นอาจสร้างเอง หรือใช้ฟังก์ชันมาตรฐานของจาวาสคริปต์ก็ได้

ซึ่งสาเหตุที่เลือกใช้เพราะมีข้อดีหลายประการดังนี้

1. Javascript ถูกออกแบบมาสำหรับตกแต่งและพัฒนาเว็บเพจโดยเฉพาะ
2. ช่วยลดภาระการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ในส่วนที่สามารถทำงานในฝั่งไคลเอนท์ได้
3. มีกลไกในการตรวจสอบ การเปรียบเทียบ การตัดสินใจ การประมวลผล และสามารถสร้างฟังก์ชันได้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สามารถใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ได้แก่ ActiveX, CGI, Java โดยไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดๆ
5. สามารถเปลี่ยนรูปแบบเว็บเพจของเอกสาร HTML จาก Static HTML เป็น DHTML
6. ใช้งานง่าย เพราะมีลักษณะการทำงานแบบอินเทอร์พรีเตอร์ ไม่ต้องทำการคอมไพล์
7. เป็นภาษาที่สามารถเรียนรู้ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบระบบนำเสนอบทเรียน

ในบทนี้จะกล่าวถึงส่วนประกอบต่างๆ ของระบบ ว่าในระบบมีขั้นตอนการทำงานอย่างไรบ้าง โดยจะใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram) เพื่อแสดงข้อมูลที่ไหลเข้า และออกภายในระบบ และแสดงกระบวนการทำงานทั้งหมดภายในระบบ

เนื่องจากระบบนำเสนอบทเรียนที่จะพัฒนานี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารการเรียน จึงขออธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของระบบคร่าวๆ ตามแผนภาพบริบทในภาพที่ 3.1 ดังนี้

ภาพที่ 3.1 แผนภาพบริบทของระบบบริหารการเรียน

จะเห็นได้ว่ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ โดยผู้เรียนจะต้องทำการลงทะเบียนในการเข้าใช้งานระบบ และระบบบริหารการเรียนจะส่งรหัสผู้เรียนไปยังผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการที่จะเข้าเรียนในระบบ ผู้เรียนจะต้องกรอกชื่อที่ใช้ในการเข้าระบบและรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

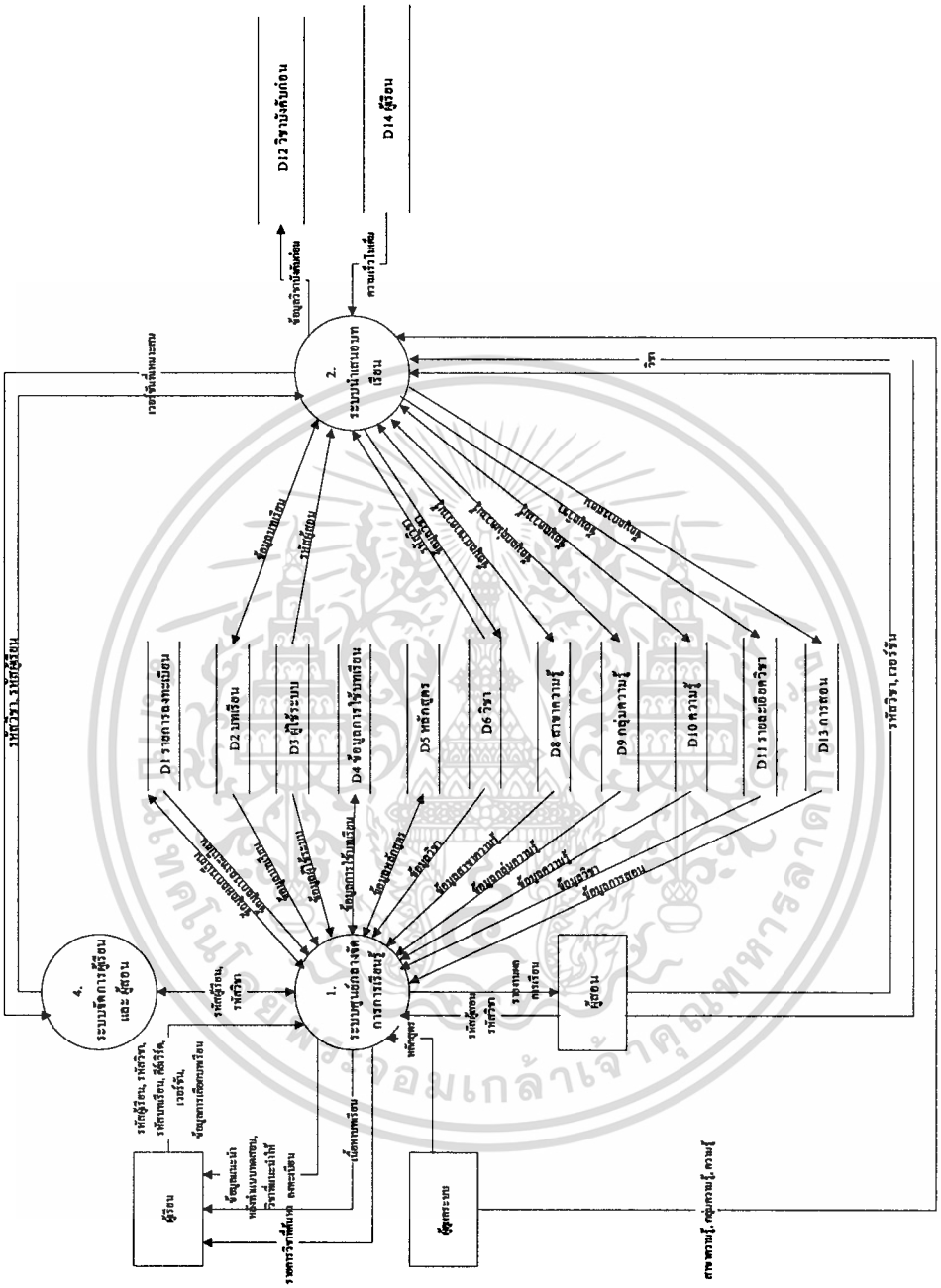
เพื่อเป็นการล็อกอินเข้าสู่ระบบ จากนั้นก็จะสามารถที่จะเข้าไปในส่วนของบทเรียนเพื่อเลือกเนื้อหาบทเรียนในส่วนที่ตนสนใจได้ โดยผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรนั้นก่อน และเมื่อผู้เรียนทำการสอบเรียบร้อยแล้ว ระบบจะรายงานผลการเรียนให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนสามารถนำบทเรียนเข้าสู่ระบบ ซึ่งบทเรียนจะต้องอยู่ในรูปแบบมาตรฐาน SCORM ส่วนผู้ดูแลระบบจะเป็นคนกำหนดสิทธิ์การใช้งานเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 3.2 ระบบบริหารการเรียนสามารถแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการ คือ ระบบประเมินผลการเรียน ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียน ระบบนำเสนอบทเรียน และระบบจัดการผู้เรียนและผู้สอน

ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารการเรียนทั้งหมดสามารถอธิบายได้ดังนี้

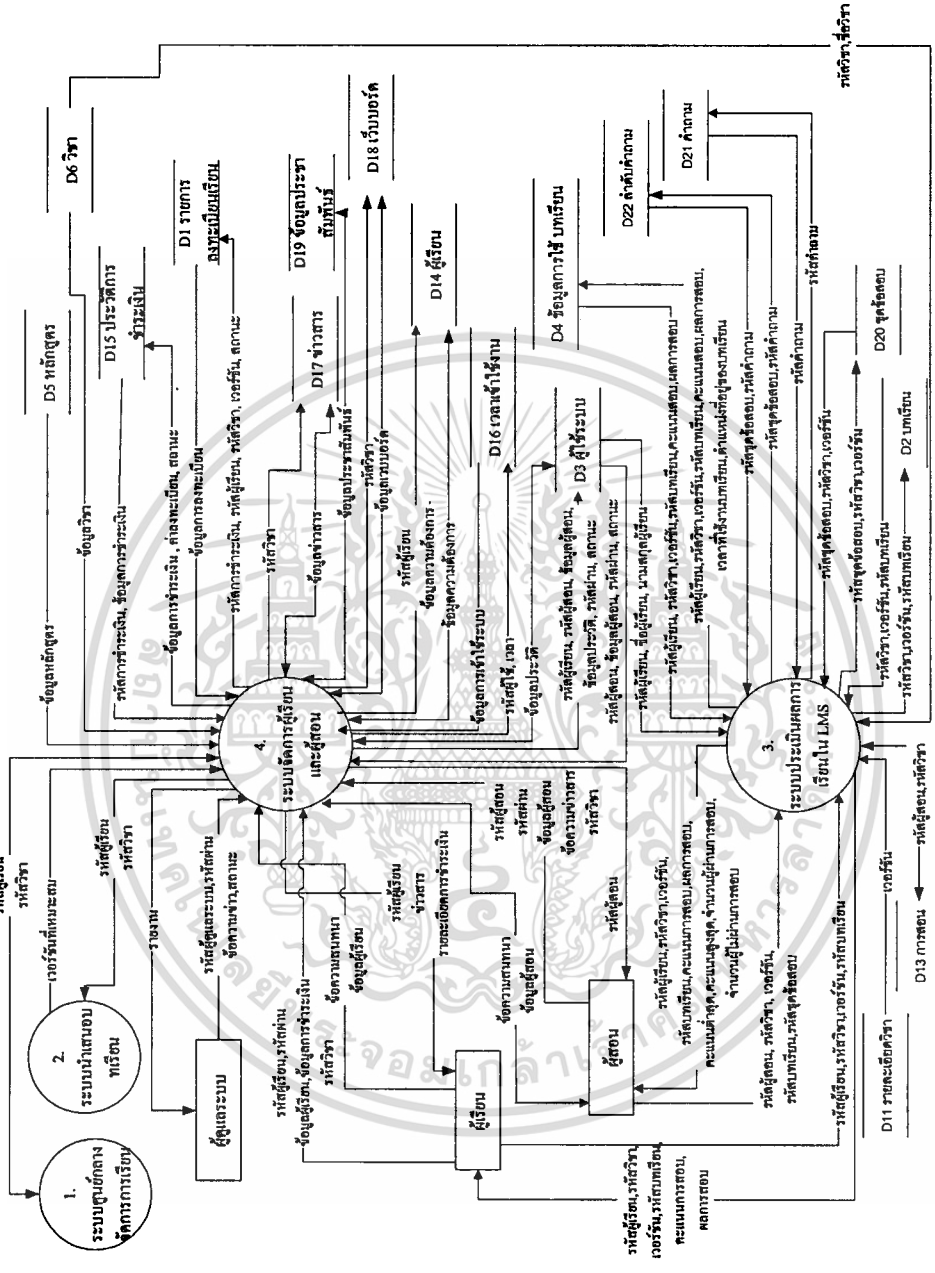
1. การลงทะเบียนเรียน เป็นฟังก์ชันในการให้บุคคลทั่วไปสามารถลงทะเบียนเป็นผู้เรียน โดยระบบจะทำการกำหนดรหัสนักศึกษา และทำการเก็บประวัติ เมื่อผู้เรียนต้องการเข้าเรียนในหลักสูตรหรือบทเรียน ผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนเข้าเรียนในหลักสูตรนั้นๆ โดยระบบจะทำการแสดงหลักสูตรทั้งหมดที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ ระบบจะทำการเลือกหลักสูตรจากประวัติการศึกษาพื้นฐานของผู้เรียนนั้นๆ เช่น ระดับการศึกษาสูงสุด เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีการลงทะเบียนสำหรับผู้สอนเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำเข้าบทเรียน ในการเรียนการสอนนอกจากจะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนสามารถ ติดต่อ สอบถาม ปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร ได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ กระดานข่าว เป็นต้น
2. เมื่อผู้เรียนเริ่มเข้าสู่บทเรียน บางบทเรียนอาจจะต้องมีการวัดระดับความรู้ก่อนเข้าเรียน และเมื่อผู้เรียนได้เรียนจบในแต่ละบทเรียนก็จะมีการสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้า ซึ่งผลการสอบจะถูกส่งไปยังระบบประเมินผลการเรียน เพื่อทำการตรวจข้อสอบและสรุปผลการประเมินในรูปของคะแนนดิบหรือเกรด และสามารถออกรายงานผลการเรียนได้
3. เมื่อผู้เรียนสอบผ่านหรือต้องการจะเรียนบทเรียนถัดไป จะเป็นหน้าที่ของระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนในการเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยระบบศูนย์กลางจัดการการเรียน จะนำข้อมูลจากหลายๆ แหล่งมาประกอบในการตัดสินใจ เช่น จากประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน จากโครงสร้างหลักสูตรว่ามีวิชาบังคับก่อนหรือไม่ เป็นต้น
4. ระบบนำเสนอบทเรียนจะมีหน้าที่ในการให้ผู้สอนสามารถนำเข้าเนื้อหาวิชาที่อยู่ในรูปแพ็กเกจเนื้อหาได้ และผู้สอนสามารถทำการกำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน เพื่อให้ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนทำการแนะแนววิชาที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบบริหารการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบบริหารการเรียน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากผู้เรียนแล้ว ภายในระบบยังมีผู้ดูแลระบบและผู้สอน ซึ่งผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้กำหนดสิทธิ์การใช้งานของผู้เรียนและผู้สอน โดยผู้สอนจะเป็นผู้ใส่เนื้อหาบทเรียนเข้าสู่ระบบ

สำหรับในโครงการพัฒนาระบบนี้จะให้ความสำคัญในส่วนของระบบนำเสนอบทเรียน ซึ่งเป็นกระบวนในการจัดการด้านเนื้อหาทั้งหมด

3.1 ความต้องการของระบบ

ความต้องการของระบบนำเสนอบทเรียน มีดังนี้

1. จัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูลบทเรียน (Learning Resources) ในการจัดการบทเรียนระบบต้องสามารถนำเข้าข้อมูลบทเรียน ซึ่งต้องสามารถนำเข้าและประมวลผลข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของแพ็กเกจเนื้อหาได้ (เป็นรูปแบบของ Zip file) ระบบจะทำการตรวจสอบรูปแบบของแพ็กเกจว่าตรงตามมาตรฐานหรือไม่ เช่น มีไฟล์ชื่อ imsmanifest.xml หรือไม่ โดยในการตรวจสอบรูปแบบแพ็กเกจ ได้นำโค้ดจาวาของ SCORM ที่คอมไพล์เป็น. class มาทำการแก้ไขเพื่อประยุกต์ใช้กับระบบ นอกจากนี้แล้วในการนำเข้าเนื้อหา ผู้สอนจะต้องทำการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้นๆ เช่น ชื่อวิชา ระดับความยากของวิชา รูปแบบของวิชาว่าเป็นข้อความหรือเป็นสื่อประสม รูปแบบการเรียนของวิชา ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ การเรียนแบบตามลำดับของเนื้อหา และการเรียนตามความสนใจของแต่ละบุคคล เป็นต้น และเมื่อวิชาถูกบันทึกลงฐานข้อมูลแล้ว ก็จะมีค่าเวอร์ชันเป็น 1
2. สามารถทำการอัพเกรดเวอร์ชันของวิชา ผู้สอนจะต้องทำการเลือกวิชาที่ต้องการอัพเกรด ซึ่งก็จะเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบรูปแบบของแพ็กเกจเนื้อหา และเวอร์ชันที่ได้จะเป็นการบวกเพิ่มจากเวอร์ชันเก่าของวิชานั้นๆ
3. สามารถทำการแก้ไขข้อมูลวิชาที่ต้องการได้ ซึ่งในการแก้ไขข้อมูลวิชาจะเป็นการแก้ไขข้อมูลวิชาบังคับก่อน ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน ระดับความยากของวิชา สถานะในการใช้เว็บบอร์ด และคำอธิบายรายวิชา
4. สามารถทำการลบวิชาที่ต้องการได้
5. สามารถบันทึกโครงสร้างความรู้ในระบบ ซึ่งได้แก่ สาขาความรู้ กลุ่มความรู้ และความรู้ที่ต้องการ เช่น สาขาความรู้ IT ประกอบไปด้วยกลุ่มความรู้ Database, Network, Algorithm และกลุ่มความรู้ Database ประกอบไปด้วยความรู้ต่างๆ เช่น SQL, ER, Normalize เป็นต้น
6. สามารถทำการระบุข้อมูลความรู้ให้กับเนื้อหาบทเรียนได้ ซึ่งข้อมูลความรู้ของบทเรียนนี้จะถูกนำไปใช้ในระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้เพื่อใช้แนะแนววิชาที่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งจะมีการแนะแนวก่อนเรียน และหลังทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

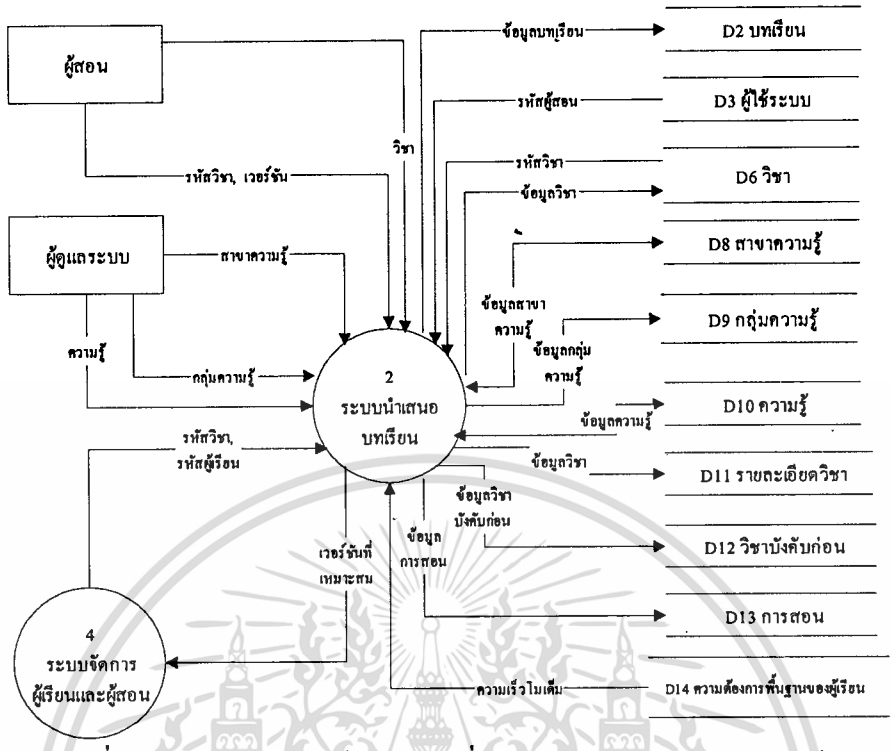
7. สืบค้นเวอร์ชันวิชาตามความเหมาะสมของผู้เรียน ซึ่งในการเลือกวิชาที่เหมาะสมกับผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลจากหลายๆ แหล่งมาประกอบในการตัดสินใจ เช่น ข้อมูลความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของผู้เรียน และรูปแบบของวิชาว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม เพื่อทำการเลือกเวอร์ชันของวิชาที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน โดยระบบจะมีวิธีการเลือกเวอร์ชันที่เหมาะสม ดังนี้
   1. ในกรณีที่วิชามีเพียงเวอร์ชันเดียว ก็จะเลือกเวอร์ชันนั้น และต้องเป็นวิชาที่ยังไม่ถูกลบออกจากระบบ
   2. ในกรณีที่วิชามีหลายเวอร์ชัน ระบบจะเลือกเวอร์ชันให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ซึ่งระบบจะอ่านข้อมูลความต้องการพื้นฐานของผู้เรียน ว่าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเท่าไร ถ้าผู้เรียนไม่มีข้อมูลในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ระบบจะทำการเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ โดยไม่สนใจว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม แต่ถ้าผู้เรียนมีข้อมูลในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ระบบจะดูว่าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่อเท่าไร
      - ถ้าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตต่ำกว่า 33 Kbps ระบบจะเลือกเวอร์ชันที่เป็นแบบข้อความ และเป็นเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ เพื่อความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล แต่ถ้าวิชานั้นๆ ไม่มีเวอร์ชันที่เป็นแบบข้อความ ระบบจะเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ แทน
      - ถ้าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมากกว่า 33 Kbps ระบบจะเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ โดยไม่สนใจว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเวอร์ชันใหม่ล่าสุด

3.2 การวิเคราะห์ออกแบบระบบ

จากภาพที่ 3.3 และ 3.4 ระบบนำเสนอบทเรียนจะเกี่ยวข้องกับ 3 ฝ่ายคือ ผู้สอน ระบบจัดการผู้เรียนและผู้สอน และผู้ดูแลระบบ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ผู้สอน
   - นำเนื้อหาวิชาเข้าสู่ระบบ
   - อัพเกรดวิชา
   - กำหนดและแก้ไขข้อมูลความรู้ให้แก่บทเรียน
   - แก้ไขข้อมูลวิชา เช่น ข้อมูลวิชาบังคับก่อน ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 เฉพาะของระบบนำเสนอบทเรียน

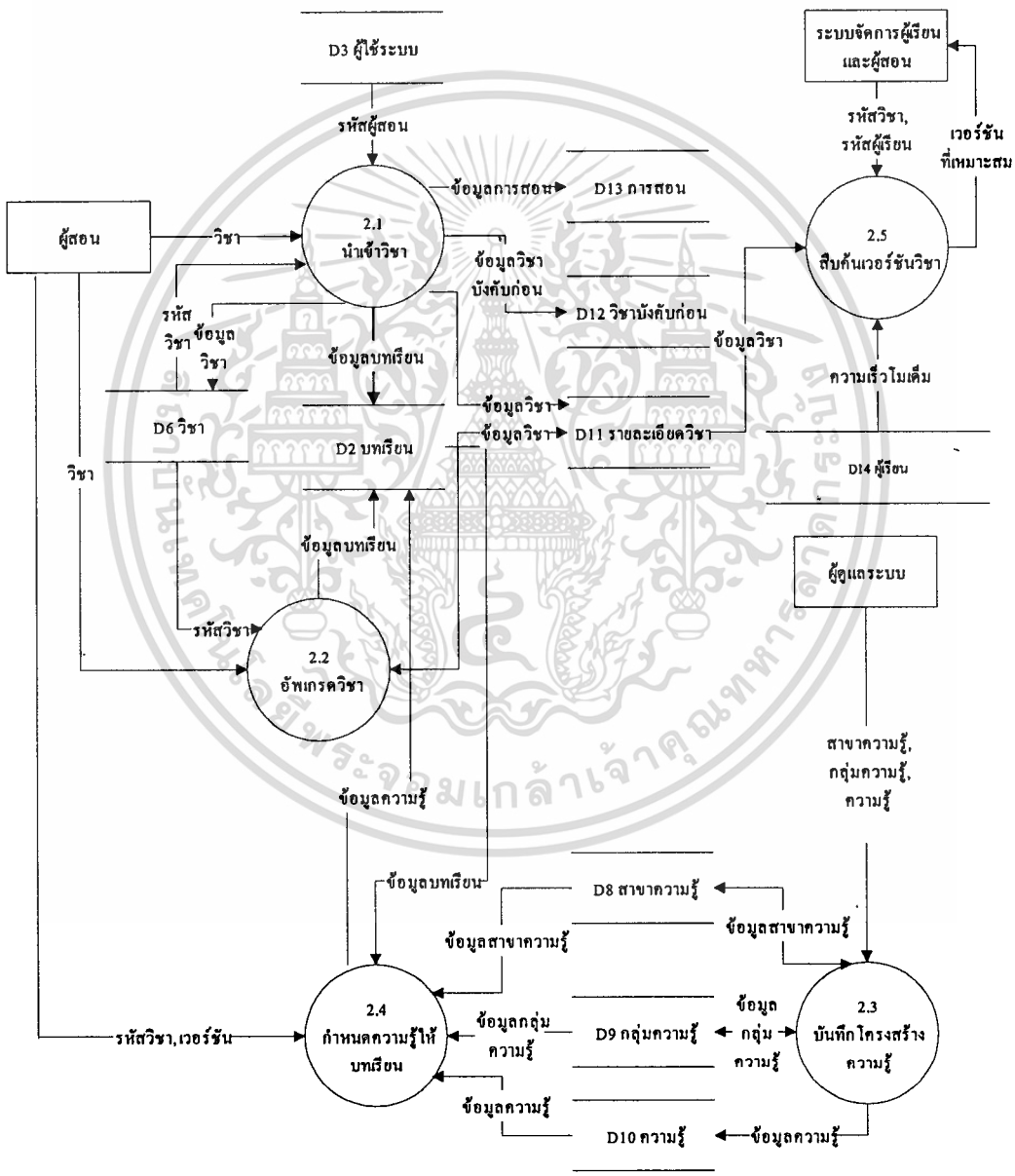
2. ระบบจัดการผู้เรียนและผู้สอน
   - ระบบสามารถทำการเลือกเวอร์ชันวิชาที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน โดยนำรหัสผู้เรียนและรหัสวิชาที่ถูกส่งมาจากระบบจัดการผู้เรียนและผู้สอน เพื่อไปเป็นข้อมูลในการเลือกเวอร์ชัน
3. ผู้ดูแลระบบ
   - ทำการกำหนดโครงสร้างความรู้ เช่น สาขาความรู้ กลุ่มความรู้ และความรู้
   - ลบวิชาออกจากระบบ

จากภาพที่ 3.4 จะประกอบไปด้วย 5 กระบวนการ ได้แก่ นำเข้าวิชา อัพเกรดวิชา บันทึกโครงสร้างความรู้ กำหนดความรู้ให้บทเรียน และสืบค้นเวอร์ชันวิชา ซึ่งแต่ละกระบวนการสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

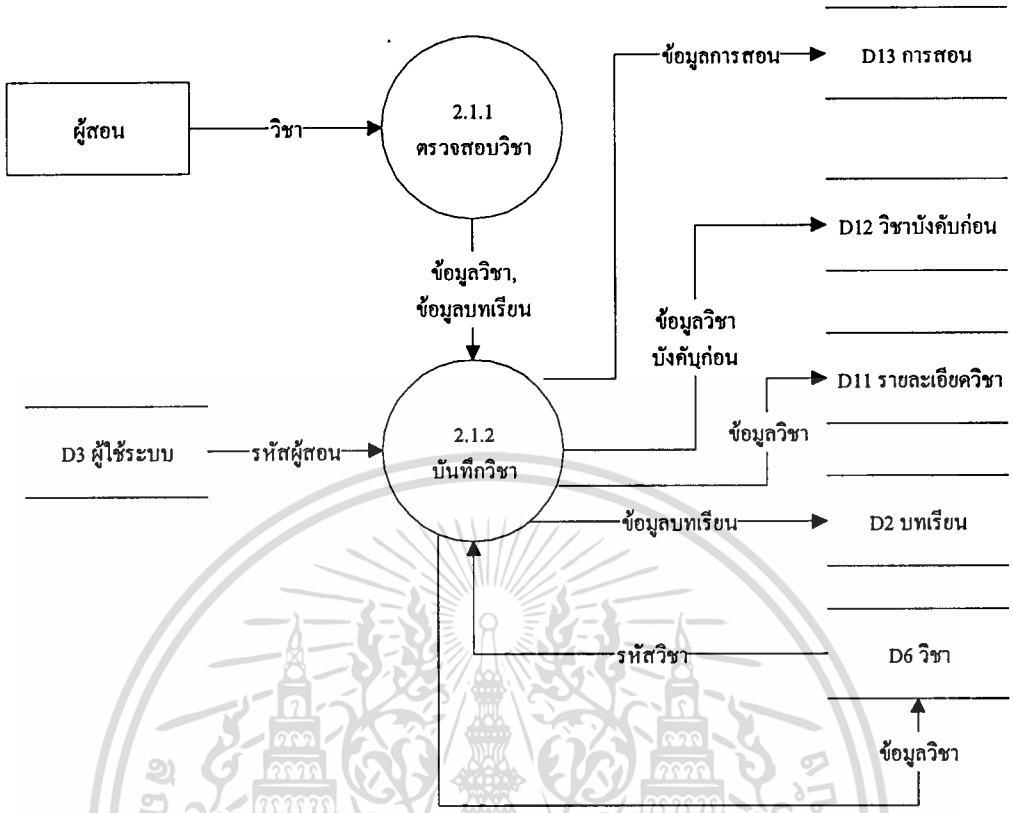
3.2.1 กระบวนการนำเข้าวิชา

กระบวนการนำเข้าวิชา จะเป็นการที่ผู้สอนนำเข้าเนื้อหาวิชาที่อยู่ในรูปแบบแพ็กเกจเนื้อหาตามมาตรฐาน SCORM 1.2 ซึ่งระบบจะทำการตรวจสอบวิชาว่าตรงตามมาตรฐานหรือไม่ เช่น มีไฟล์ชื่อ imsmanifest.xml หรือไม่ และโครงสร้างถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่ เมื่อทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของวิชาลงในฐานข้อมูล แสดงได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบนำเสนอบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการนำเข้าวิชา

กระบวนการย่อยตรวจสอบวิชา จะเป็นการตรวจสอบว่าแพ็กเกจเนื้อหานั้นถูกต้องตามมาตรฐาน SCORM 1.2 หรือไม่ ซึ่งในการตรวจสอบวิชานั้น ได้นำเอาโค้ดจาวาของ SCORM ที่ได้ทำการคอมไพล์เป็น .class มาทำการแก้ไขเพื่อประยุกต์ใช้กับระบบนำเสนอบทเรียน ซึ่งวิธีการดำเนินงานในการตรวจสอบแพ็กเกจเนื้อหา สามารถแสดงได้ด้วยผังงานดังภาพที่ 3.6

จากภาพที่ 3.6 กระบวนการตรวจสอบวิชาจะมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ผู้ใช้ระบบ (ผู้สอน หรือผู้ดูแลระบบ) ทำการเลือก Zip file ของวิชาที่ต้องการนำเข้าสู่ระบบ
2. ระบบจะทำการแตก Zip file โดยจะแตกเฉพาะไฟล์ที่มีชื่อว่า imsmanifest.xml ซึ่งนอกจากไฟล์ xml แล้ว Zip file จะประกอบไปด้วยเนื้อหาการเรียนที่อยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้แก่ ไฟล์รูปภาพ (เช่น gif, jpeg) ไฟล์เสียง (เช่น wav) เว็บเพจ และแอนิเมชัน (เช่น Flash) เป็นต้น
3. ระบบจะทำการตรวจสอบว่าหลังจากการแตก Zip file แล้ว มีไฟล์ที่ชื่อ imsmanifest.xml หรือไม่ ถ้าไม่มีก็จะทำการฟ้องความผิดพลาดและสิ้นสุดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

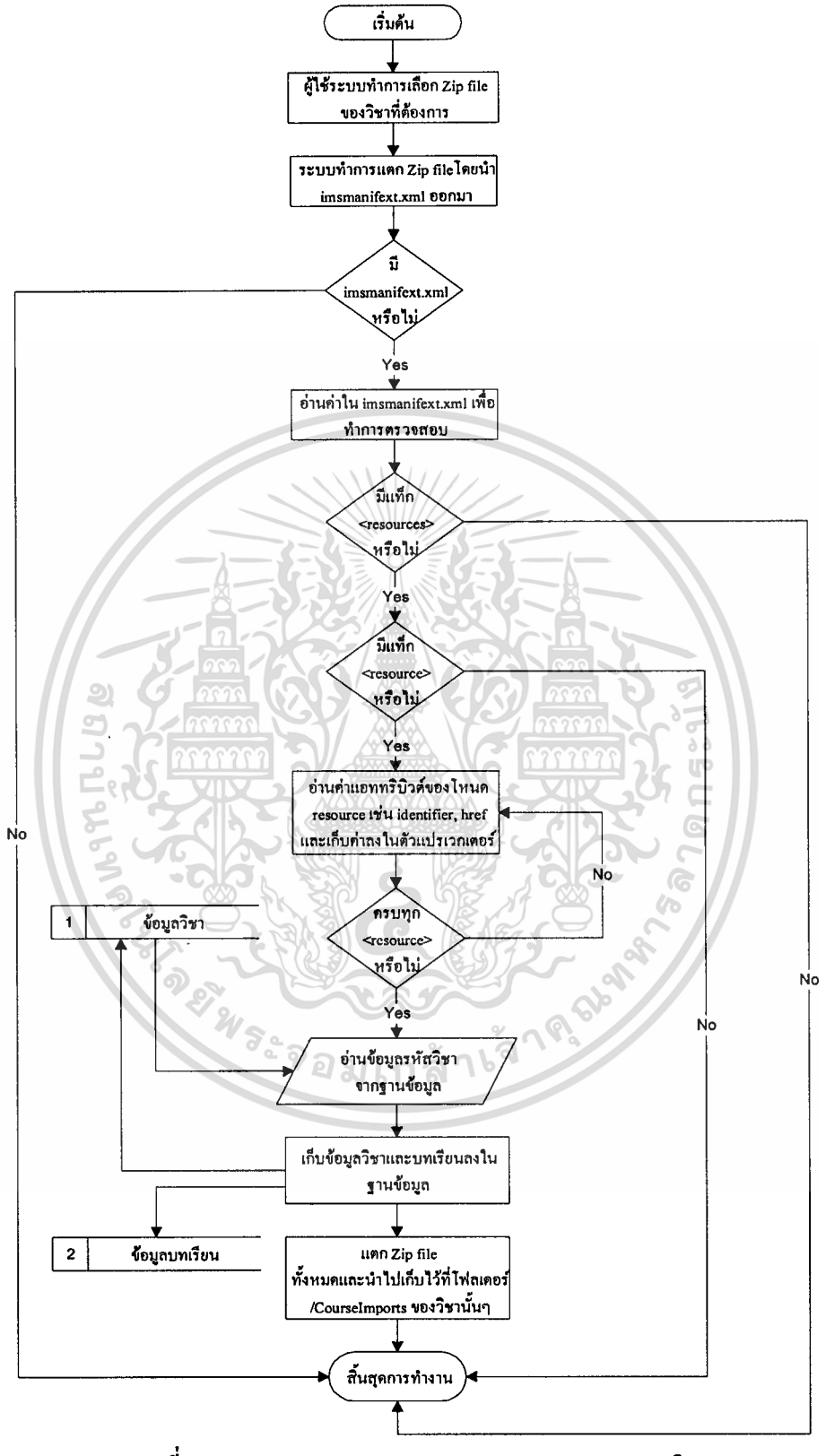
4. ถ้ามีไฟล์ชื่อ imsmanifest.xml ก็จะเริ่มทำการประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์
5. เริ่มแรกในการตรวจสอบ ระบบจะดูว่าภายในไฟล์ imsmanifest.xml มีโหนดที่ชื่อ resources หรือไม่ ซึ่งถ้าไม่มีก็จะสิ้นสุดการทำงาน
6. ถ้ามีโหนด resources ระบบก็จะทำการตรวจสอบต่อไปว่ามีโหนดลูกที่ชื่อ resource หรือไม่ ถ้าไม่มีก็จะสิ้นสุดการทำงาน
7. ถ้าระบบตรวจสอบว่ามีโหนดลูกที่ชื่อ resource ระบบจะทำการอ่านค่าแอททริบิวต์ต่างๆ เช่น identifier, href และทำการเก็บแอททริบิวต์ต่างๆ เหล่านี้ลงในตัวแปรเวกเตอร์
8. เมื่อทำการเก็บค่าแอททริบิวต์ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะทำการตรวจสอบต่อไปว่ามีโหนด resource อีกหรือไม่ ถ้ายังมีอยู่ก็จะปฏิบัติตามข้อ 7 จนกระทั่งครบทุกโหนด
9. เมื่อครบทุกโหนดแล้ว ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลวิชาและบทเรียนลงในฐานข้อมูล ซึ่งรหัสวิชาจะได้มาจากตารางวิชา
10. เมื่อระบบทำการบันทึกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการแตก Zip file ทั้งหมดไปไว้ที่โฟลเดอร์ CourseImports ตามรหัสของวิชานั้นๆ

3.2.2 กระบวนการอัพเกรดวิชา

กระบวนการอัพเกรดวิชา จะเป็นการที่ผู้สอนนำเข้าเนื้อหาวิชาที่อยู่ในรูปแบบแพ็กเกจเนื้อหาตามมาตรฐาน SCORM 1.2 โดยผู้สอนจะต้องทำการเลือกก่อนว่าจะทำการอัพเกรดวิชาใด และเมื่อผู้สอนได้ทำการเลือกแล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบวิชาว่าตรงตามมาตรฐานหรือไม่ เมื่อทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของวิชาลงในฐานข้อมูล ซึ่งเวอร์ชันของวิชาจะได้มาจากเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ บวกเพิ่มขึ้นอีกหนึ่ง แสดงได้ดังภาพที่ 3.7

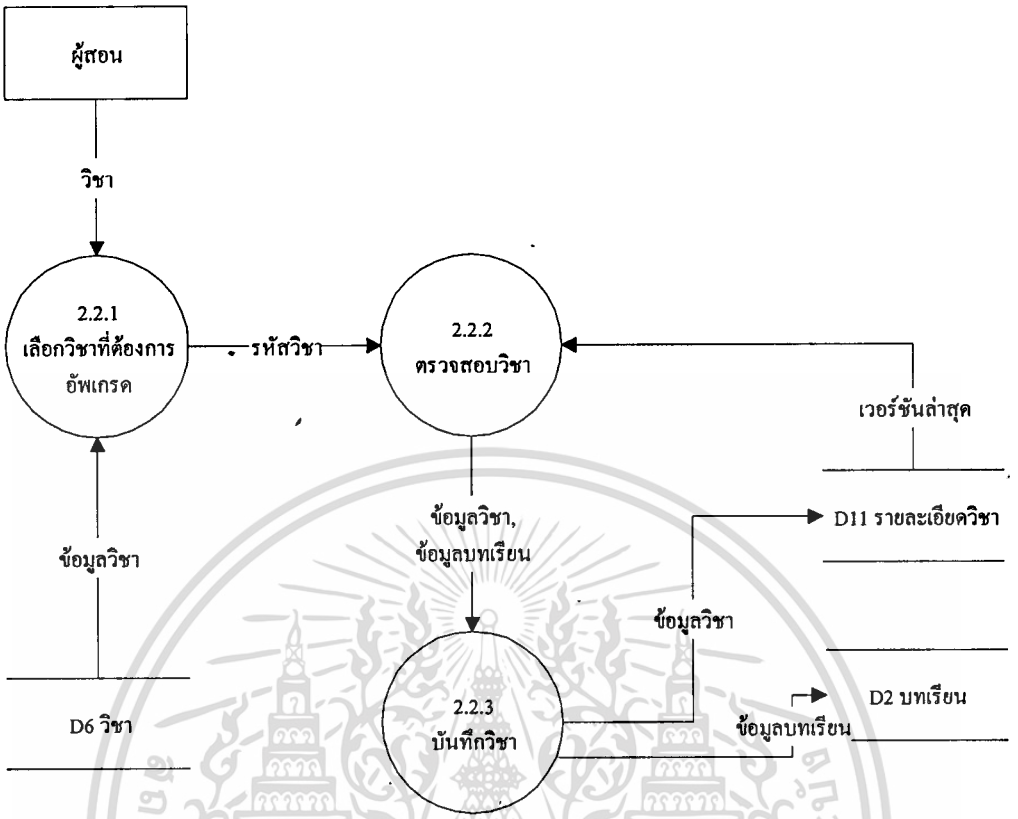
กระบวนการย่อยตรวจสอบวิชาของกระบวนการอัพเกรดวิชา จะมีขั้นตอนในการดำเนินงานเหมือนกับกระบวนการย่อยตรวจสอบวิชาของกระบวนการนำเข้าวิชา ซึ่งสามารถแสดงได้ได้ด้วยผังงาน ดังภาพที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แผนภาพการทำงานของกระบวนการตรวจสอบวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการอัพเกรดวิชา

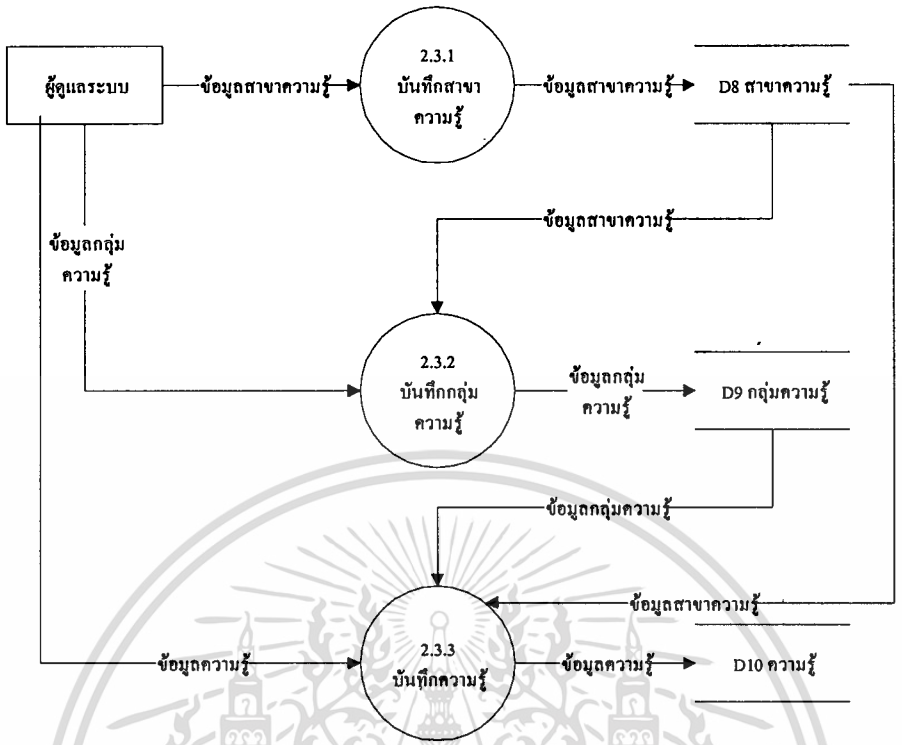
3.2.3 กระบวนการบันทึกโครงสร้างความรู้

กระบวนการบันทึกโครงสร้างความรู้ จะเป็นการที่ผู้ดูแลระบบทำการป้อนรายละเอียดโครงสร้างความรู้ เพื่อใช้สำหรับกำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน ซึ่งผู้ดูแลระบบต้องป้อนสาขาความรู้ กลุ่มความรู้ และความรู้ แสดงได้ดังภาพที่ 3.8

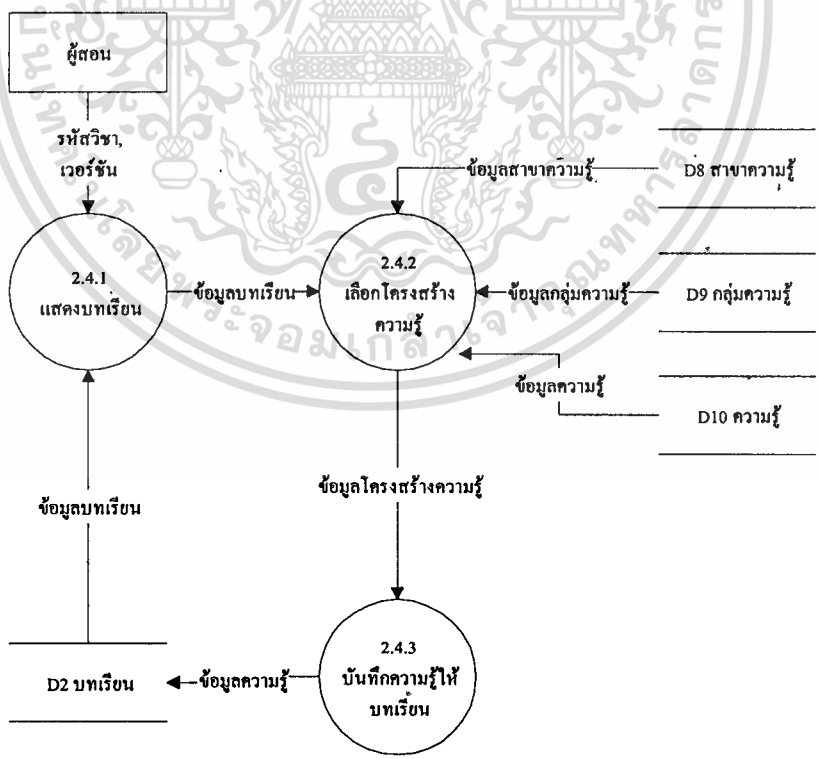
3.2.4 กระบวนการกำหนดความรู้ให้บทเรียน

กระบวนการกำหนดความรู้ให้บทเรียน จะเป็นการที่ผู้สอนป้อนรายละเอียดความรู้ให้แก่บทเรียน ซึ่งผู้สอนต้องทำการเลือกวิชาก่อนว่าต้องการกำหนดความรู้ให้แก่บทเรียนของวิชาใด โดยข้อมูลโครงสร้างความรู้สามารถเรียกดูได้จากฐานข้อมูลสาขาความรู้ กลุ่มความรู้ และความรู้ แสดงได้ดังภาพที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.8 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการบันทึกโครงสร้างความรู้



ภาพที่ 3.9 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการกำหนดความรู้ให้บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

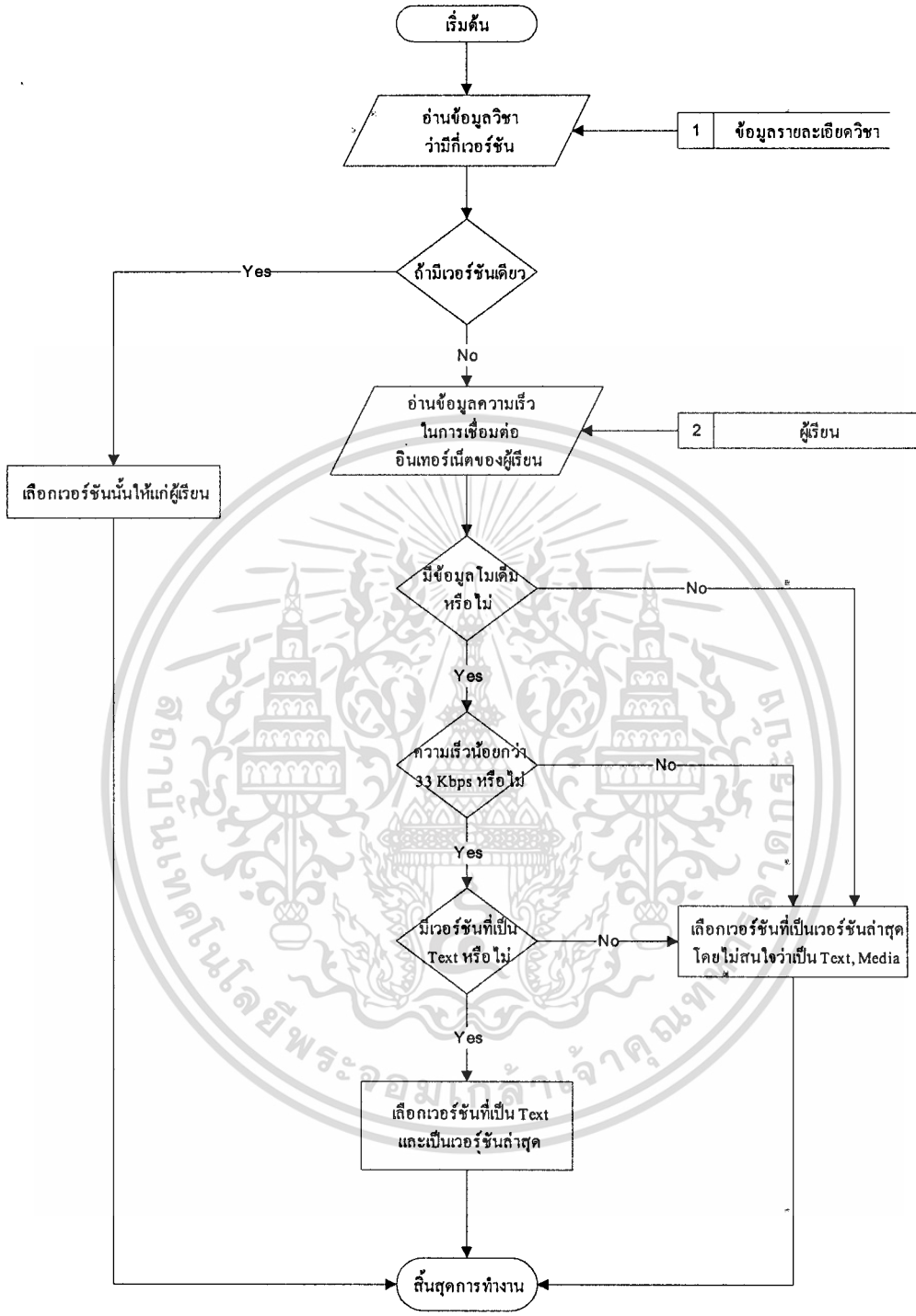
3.2.5 กระบวนการสืบค้นเวอร์ชันวิชา

กระบวนการสืบค้นเวอร์ชันวิชา เป็นการเลือกเวอร์ชันที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยมีการทำงานดังผังงานภาพที่ 3.10

จากภาพที่ 3.10 ระบบจะมีวิธีการเลือกเวอร์ชันที่เหมาะสม ดังนี้

1. ในกรณีที่วิชามีเพียงเวอร์ชันเดียว ระบบจะเลือกเวอร์ชันนั้น และต้องเป็นวิชาที่ยังไม่ถูกลบออกจากระบบ
2. ในกรณีที่วิชามีหลายเวอร์ชัน ระบบจะเลือกเวอร์ชันให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ซึ่งระบบจะอ่านข้อมูลความต้องการพื้นฐานของผู้เรียน ว่าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเท่าไร ถ้าผู้เรียนไม่มีข้อมูลในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ระบบจะทำการเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ โดยไม่สนใจว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม แต่ถ้าผู้เรียนมีข้อมูลในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ระบบจะดูว่าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่อเท่าไร โดยสามารถแบ่งได้ 2 กรณี ดังนี้
   - ถ้าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตต่ำกว่า 33 Kbps ระบบจะเลือกเวอร์ชันที่เป็นแบบข้อความ และเป็นเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ เพื่อความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล แต่ถ้าวิชานั้นๆ ไม่มีเวอร์ชันที่เป็นแบบข้อความ ระบบจะเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ แทน
   - ถ้าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมากกว่า 33 Kbps ระบบจะเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ โดยไม่สนใจว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเวอร์ชันใหม่ล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 แผนภาพการทำงานของกระบวนการสืบค้นเวอร์ชันวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

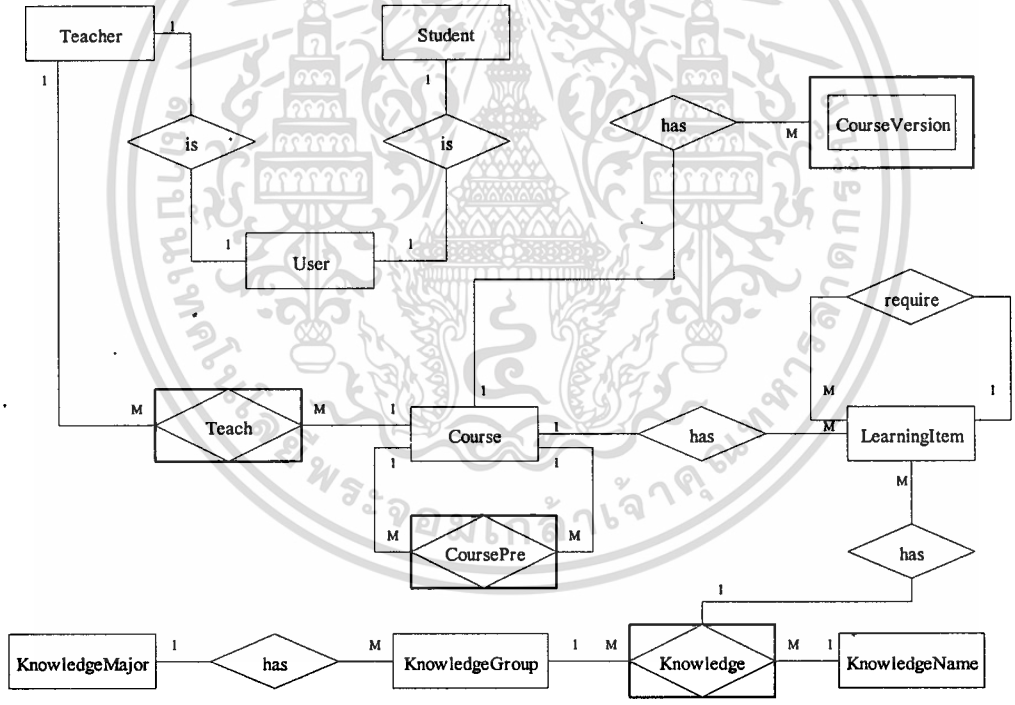
บทที่ 4

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวข้อมูลและกระบวนการทำงาน เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบเป็นระบบงานจริง

การออกแบบแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล จะใช้แผนภาพอีอาร์ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ เอนทิตี และ ความสัมพันธ์ ซึ่งแผนภาพอีอาร์จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

แบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบนำเสนอบทเรียน ประกอบด้วยข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

จากภาพที่ 4.1 จะเป็นการออกแบบภาพรวมของระบบบริหารการเรียน แต่ในโครงงานนี้จะมุ่งเน้นไปยังกระบวนการนำเสนอบทเรียน ซึ่งในกระบวนการนี้จะประกอบด้วยตารางดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตารางวิชา

สำหรับเก็บข้อมูลในส่วนของวิชา ซึ่งจะประกอบไปด้วยรหัสวิชา ชื่อวิชา ราคาของวิชา สถานะในการใช้เว็บบอร์ด (เป็นการบ่งบอกว่าวิชานั้นๆ สามารถใช้เว็บบอร์ดได้หรือไม่) ระดับความยากของวิชา และคำอธิบายรายวิชา

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลวิชา (Course)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK	
CourseTitle	ชื่อวิชา	Text	50		
Webboard	สถานะการใช้เว็บบอร์ด	Text	1		
HardLevel	ระดับความยากของวิชา	Text	1		
Description	คำอธิบายรายวิชา	Text	255		

2. ตารางรายละเอียดวิชา

สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดวิชาต่างๆ เช่น เวอร์ชันของวิชา สถานะของวิชาว่าได้ถูกทำการลบแล้วหรือไม่ และรูปแบบในการเรียนของวิชา ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ การเรียนแบบตามลำดับของเนื้อหา หรือการเรียนตามความสนใจของแต่ละบุคคล เป็นต้น

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลรายละเอียดวิชา (CourseVersion)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK, FK	Course
DeleteStatus	สถานะการลบวิชา	Text	1		
Control	รูปแบบการเรียน	Text	10		
CourseFormat	รูปแบบของวิชา เช่น Text, Media	Text	1		
Version	เวอร์ชันของวิชา	Number	3	PK	
AssignStatus	สถานะในการกำหนดความรู้	Text	1		
CoursePrice	ราคาของวิชา	Number	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตารางวิชาบังคับก่อน

สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดวิชาบังคับก่อนของวิชาที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลวิชาบังคับก่อน (CoursePre)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK, FK	Course
CoursePreID	รหัสวิชาบังคับก่อน	Number	4	PK, FK	Course

4. ตารางการสอน

สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดผู้สอนของวิชาว่าแต่ละวิชามีอาจารย์ผู้ใดเป็นคนสอน ซึ่งวิชา 1 วิชาสามารถมีผู้สอนหลายคนได้

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลการสอน (Teach)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK, FK	Course
UserID	รหัสผู้สอน	Text	50	PK, FK	UserInfo

5. ตารางบทเรียน

สำหรับเก็บข้อมูลในส่วนของบทเรียน ซึ่งจะเก็บที่อยู่ของบทเรียน เพื่อใช้ในการนำเสนอบทเรียน

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลบทเรียน (LearningItem)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK, FK	CourseVersion
SCOID	รหัสบทเรียน	Text	50	PK	
Launch	ที่อยู่ของบทเรียน	Text	50		
Type	ชนิดของบทเรียน	Text	50		
MasteryScore	คะแนนของบทเรียน	Text	50		
Prerequisites	บทเรียนที่ต้องเรียนก่อน	Text	50	FK	LearningItem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลบทเรียน (LearningItem) (ต่อ)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
Title	ชื่อบทเรียน	Text	50		
Sequence	ลำดับของบทเรียน	Number	2		
TheLevel	ลำดับชั้นของบทเรียน	Number	2		
KnID	รหัสความรู้	Number	4	FK	Knowledge
KnGroupID	รหัสกลุ่มความรู้	Number	4	FK	Knowledge
Version	เวอร์ชันของวิชา	Number	3	PK	

หมายเหตุ ฟอเรนคีย์ Prerequisites ก่อนอ้างอิงข้อมูลในตาราง LearningItem จะต้องนำไปรวมกับ CourseID + Version ของวิชาเดียวกัน

6. ตารางสาขาความรู้

สำหรับเก็บสาขาความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลสาขาความรู้ (KnowledgeMajor)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
KnMajorID	รหัสสาขาความรู้	AutoNumber		PK	
KnMajorName	ชื่อสาขาความรู้	Text	50		

7. ตารางกลุ่มความรู้

สำหรับเก็บกลุ่มความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลกลุ่มความรู้ (KnowledgeGroup)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
KnGroupID	รหัสกลุ่มความรู้	AutoNumber		PK	
KnMajorID	รหัสสาขาความรู้	Number	4	FK	KnowledgeMajor
KnGroupName	ชื่อกลุ่มความรู้	Text	50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ตารางความรู้

สำหรับเก็บความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน ซึ่งความรู้หนึ่งๆ นั้นสามารถที่จะอยู่ได้หลายกลุ่มความรู้

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลความรู้ (Knowledge)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
KnID	รหัสความรู้	Number	4	PK, FK	KnowledgeName
KnGroupID	รหัสกลุ่มความรู้	Number	4	PK, FK	KnowledgeGroup

9. ตารางชื่อความรู้

สำหรับเก็บชื่อความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลชื่อความรู้ (KnowledgeName)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
KnID	รหัสความรู้	Number	4	PK	
KnName	ชื่อความรู้	Text	50		

10. ตารางผู้ใช้ระบบ

สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะมีทั้ง ผู้ดูแลระบบ ผู้เรียน และผู้สอน

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลผู้ใช้ระบบ (UserInfo)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
UserID	รหัสผู้ใช้ระบบ	Text	50	PK	
NameFirst	ชื่อผู้ใช้งานระบบ	Text	50		
NameLast	นามสกุลผู้ใช้งานระบบ	Text	50		
Sex	เพศ (M = ชาย, F = หญิง)	Text	1		
Birthday	วันเกิด	Text	50		
PersonID	เลขประจำตัวประชาชน	Text	50		
Address	ที่อยู่	Text	50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลผู้ใช้ระบบ (UserInfo) (ต่อ)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Tale
Province	จังหวัด	Text	50		
Postal	รหัสไปรษณีย์	Text	5		
PhoneHome	หมายเลขโทรศัพท์บ้าน	Text	10		
PhoneHomeExt	หมายเลขต่อโทรศัพท์บ้าน	Text	10		
PhoneWork	หมายเลขโทรศัพท์ที่ทำงาน	Text	10		
PhoneWorkExt	หมายเลขต่อโทรศัพท์ที่ทำงาน	Text	10		
PhoneMobile	หมายเลขโทรศัพท์มือถือ	Text	10		
Email	อีเมล์	Text	20		
GradID	รหัสระดับการศึกษาสูงสุด	Number	4	FK	GradeLevel
GradSchool	สถาบันการศึกษา	Text	50		
GradMajor	สาขาวิชาหลัก	Text	50		
GradYear	ปีการศึกษาที่จบ (ค.ศ.)	Number	4		
Grade	เกรดเฉลี่ย	Number	4		
WorkTypeID	รหัสประเภทอาชีพปัจจุบัน	Number	4	FK	WorkType
WorkCompany	ชื่อบริษัทที่ทำงานปัจจุบัน	Text	50		
WorkPosition	ตำแหน่งงานปัจจุบัน	Text	50		
SalaryID	รหัสช่วงอัตราเงินเดือน	Number	4	FK	SalaryRate
StudyType	ประเภทการเรียน (เลือกเรียนรายวิชา , หลักสูตร)	Text	50		
Password	รหัสผ่าน	Text	10		
UserTypeID	ประเภทสมาชิก	Text	2	FK	UserType
Status	สถานะในการใช้ระบบ	Text	1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ตารางผู้สอน

สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้สอน

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลผู้สอน (Teacher)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
UserID	รหัสผู้ใช้ระบบ	Text	50	PK,FK	UserInfo

12. ตารางผู้เรียน

สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้เรียน

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลผู้เรียน (Student)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
UserID	รหัสผู้ใช้ระบบ	Text	50	PK,FK	UserInfo
StudyType	ประเภทการเรียน	Text	50		
FontSize	ขนาดตัวอักษร	Number	5		
CPU	ความเร็ว CPU	Number	5		
CPUUnit	หน่วยความเร็ว CPU	Text	5		
Ram	ขนาดหน่วยความจำสำรอง	Number	5		
RamUnit	หน่วยความเร็ว Ram	Text	5		
VGA	ความเร็วของการ์ดแสดงผล	Number	5		
VGAUnit	หน่วยความเร็ว VGA	Text	5		
Modem	ความเร็ว Modem	Number	5		
ModemUnit	หน่วยความเร็ว Modem	Text	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

5.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

เนื่องจากระบบงานที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการพัฒนาระบบงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นการพัฒนาระบบงานจึงเลือกใช้เทคโนโลยี Java Server Page (JSP) และจาวาในการพัฒนาระบบงานในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ ส่วนการพัฒนาในฝั่งไคลเอนต์ใช้ JavaScript ซึ่งได้ทำการอธิบายรายละเอียดในบทที่ 2

5.2 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนาและระบบฐานข้อมูล

5.2.1 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนาระบบ

- เลือกใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional เป็นระบบปฏิบัติการของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และติดตั้ง Tomcat Server 4.0 เพื่อทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์
- Java 2 SDK, Standard Edition เวอร์ชัน 1.4 ซึ่งใช้เป็นคอมไพเลอร์ของภาษาจาวาที่จะต้องใช้ในการคอมไพล์โค้ดของ JSP ที่แปลงเป็น Servlet แล้ว
- ใช้ Internet Explorer 6.0 เป็นเว็บบราวเซอร์หลักในการทดสอบการทำงานของระบบ

5.2.2 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยเลือกใช้ Microsoft Access ในการสร้างฐานข้อมูล และ JSP อาศัยเทคโนโลยี JDBC ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล

JDBC หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Java Database Connectivity เป็น API ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อกับฐานข้อมูล หรือจะกล่าวง่ายๆ ก็คือ JDBC เป็นกลุ่มของคลาสที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล ดังนั้นเมื่อต้องการเขียนสคริปต์ JSP ติดต่อกับฐานข้อมูลก็จะต้องเรียกใช้ไดรเวอร์ของ JDBC (JDBC Driver) ในการติดต่อ ซึ่ง JDBC Driver จะอยู่ในรูปของคลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

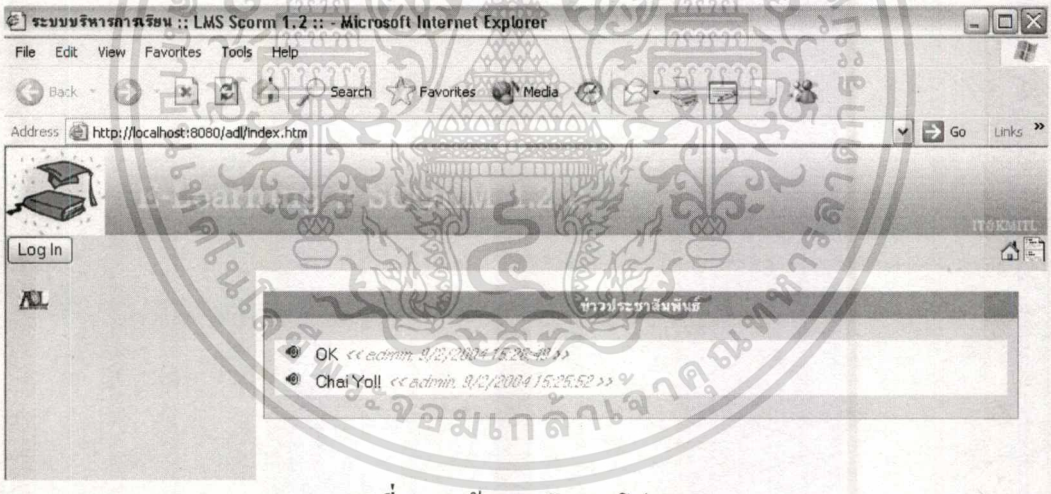
บทที่ 6

การทำงานของระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทำงานของระบบนำเสนอบทเรียน ซึ่งการพัฒนาระบบนำเสนอบทเรียนเป็นการพัฒนาระบบงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยพัฒนาระบบอ้างอิงตามมาตรฐาน SCORM Version 1.2 โดยมีแนวทางการพัฒนาจากตัวอย่างโปรแกรม ADL Sample Run-Time Environment Version 1.2.1 (Advanced Distributed Learning. 2002)

6.1 หน้าจอหลักของระบบ

เมื่อมีการเปิดใช้ระบบบริหารการเรียน จะปรากฏหน้าจอแรกดังแสดงในภาพที่ 6.1 ซึ่งโครงสร้างของหน้าจอจะเป็นลักษณะของเฟรม แบ่งออกได้ 3 ส่วน ดังนี้



ภาพที่ 6.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม

เฟรมด้านบน

ประกอบด้วยภาพโลโก้ และส่วนแสดงปุ่มการทำงาน เช่น ปุ่ม Login ปุ่ม Logout ปุ่ม Quit สำหรับออกจากบทเรียน ปุ่ม Next สำหรับแสดงเนื้อหาถัดไป ปุ่ม Previous สำหรับแสดงเนื้อหาก่อนหน้า ซึ่งปุ่มต่างๆ เหล่านี้จะแสดงก็ต่อเมื่อถูกเรียกใช้งาน นอกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้แล้วเฟรมด้านบนจะมีการแทรก Java Applet เพื่อใช้เป็นตัวกลางติดต่อสื่อสารระหว่างระบบบริหารการเรียนและเนื้อหาการเรียนได้

เฟรมด้านซ้าย

สำหรับแสดงเมนูการใช้งานทั้งในส่วนของผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ และใช้แสดงเมนูแบบต้นไม้ (Tree) สำหรับแสดงโครงสร้างของวิชา

เฟรมด้านขวา

สำหรับแสดงข้อมูลการทำงานต่างๆ ที่ถูกเรียกใช้จากเฟรมด้านบนและเฟรมด้านขวา

6.2 ส่วนของผู้สอน

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของผู้สอน โดยจากรูปที่ 6.1 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม เมื่อผู้สอนกดปุ่ม Login ก็จะเป็นการล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบ และจะปรากฏเมนูสำหรับผู้สอน ดังแสดงในภาพที่ 6.2

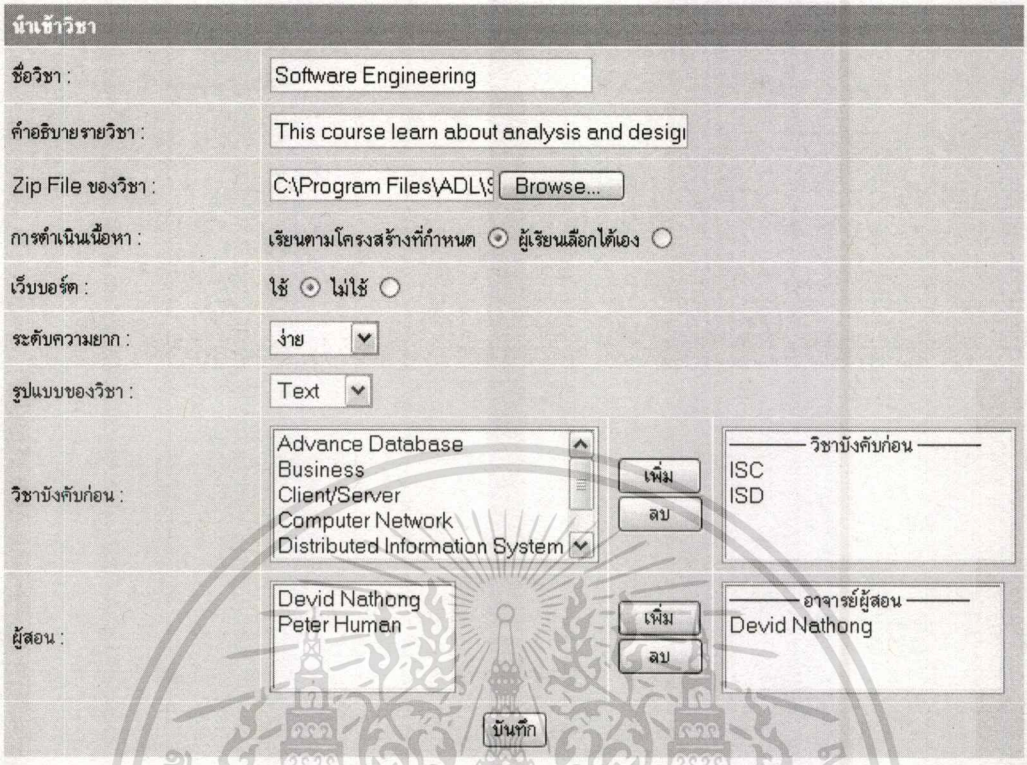
ภาพที่ 6.2 เมนูสำหรับผู้สอน

จากเมนูผู้สอน จะมีฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับระบบนำเสนอบทเรียน ดังนี้

6.2.1 นำเข้าวิชา

ในส่วนนี้จะเป็นฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถนำเข้าวิชาที่อยู่ในรูปแบบแพ็กเกจเนื้อหาตามมาตรฐาน SCORM 1.2 ซึ่งหน้าจอนำเข้าวิชาสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 6.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



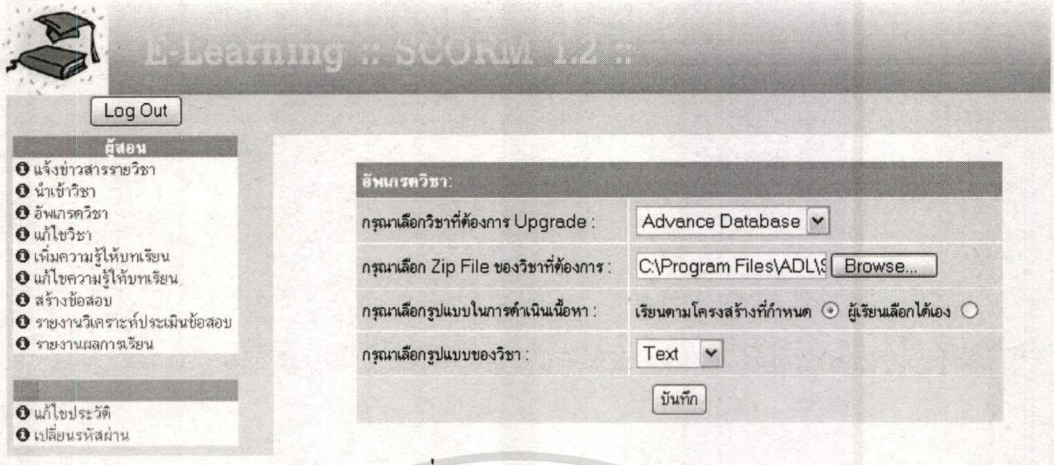
ภาพที่ 6.3 หน้าจอนำเข้าวิชา

จากภาพที่ 6.3 จะเป็นแบบฟอร์มในการนำเข้าวิชา ผู้สอนจะต้องทำการใส่ชื่อวิชา และไฟล์ของวิชาที่ต้องการ ซึ่งไฟล์ของวิชาจะต้องเป็น Zip file และอยู่ในรูปของแพ็กเกจเนื้อหา นอกจากนี้แล้วผู้สอนจะต้องทำการเลือกรูปแบบในการดำเนินเนื้อหา ซึ่งจะมี 2 รูปแบบ คือ เรียนตามโครงสร้างของวิชา และเรียนตามความสนใจของตนเอง ระดับความยากของวิชา รูปแบบของวิชา (เป็น Text หรือ Media) วิชาบังคับก่อน และอาจารย์ผู้สอนวิชานี้

6.2.2 อัพเกรดวิชา

ในส่วนนี้จะเป็นฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถอัพเกรดวิชาที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งผู้สอนต้องทำการเลือกรายชื่อวิชาก่อนว่าต้องการอัพเกรดวิชาใด โดยหน้าจออัพเกรดวิชาจะให้ผู้สอนใส่ชื่อวิชา ไฟล์ของวิชาที่ต้องการอัพเกรด รูปแบบในการดำเนินเนื้อหา และรูปแบบของวิชา ซึ่งข้อมูลระดับความยากของวิชา วิชาบังคับก่อน และอาจารย์ผู้สอนจะเป็นข้อมูลเดียวกับวิชาที่ต้องการอัพเกรด แสดงได้ดังภาพที่ 6.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.4 หน้าจออัพเกรดวิชา

6.2.3 แก้ไขวิชา

เป็นฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถทำการแก้ไขข้อมูลวิชา ซึ่งได้แก่ ข้อมูลวิชาบังคับก่อน และข้อมูลอาจารย์ผู้สอน เมื่อผู้สอนทำการกดลิงค์ที่เมนูแก้ไขวิชา ระบบจะแสดงรายชื่อวิชาทั้งหมดที่ผู้สอนเป็นคนสอน ดังภาพที่ 6.5

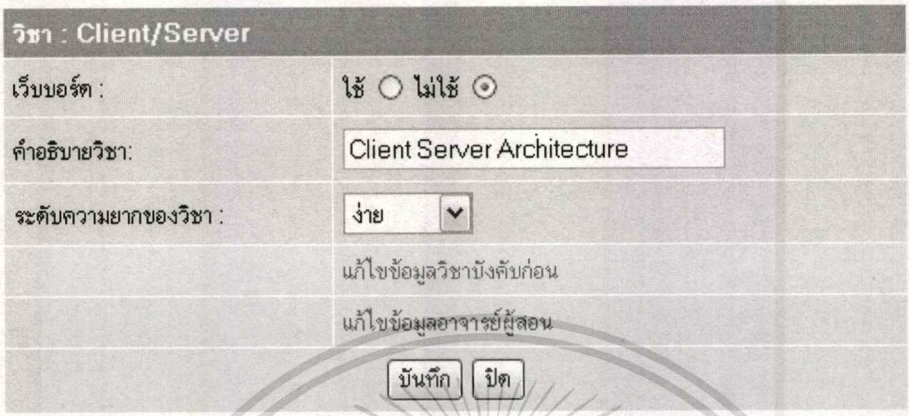
ภาพที่ 6.5 แสดงรายชื่อวิชาทั้งหมดที่เป็นของผู้สอน

จากภาพที่ 6.5 เมื่อผู้สอนต้องการแก้ไขวิชาใด สามารถทำได้โดยกดลิงค์ที่ชื่อวิชานั้นๆ ซึ่งระบบจะแสดงหน้าจอแก้ไขข้อมูลวิชา ดังภาพที่ 6.6

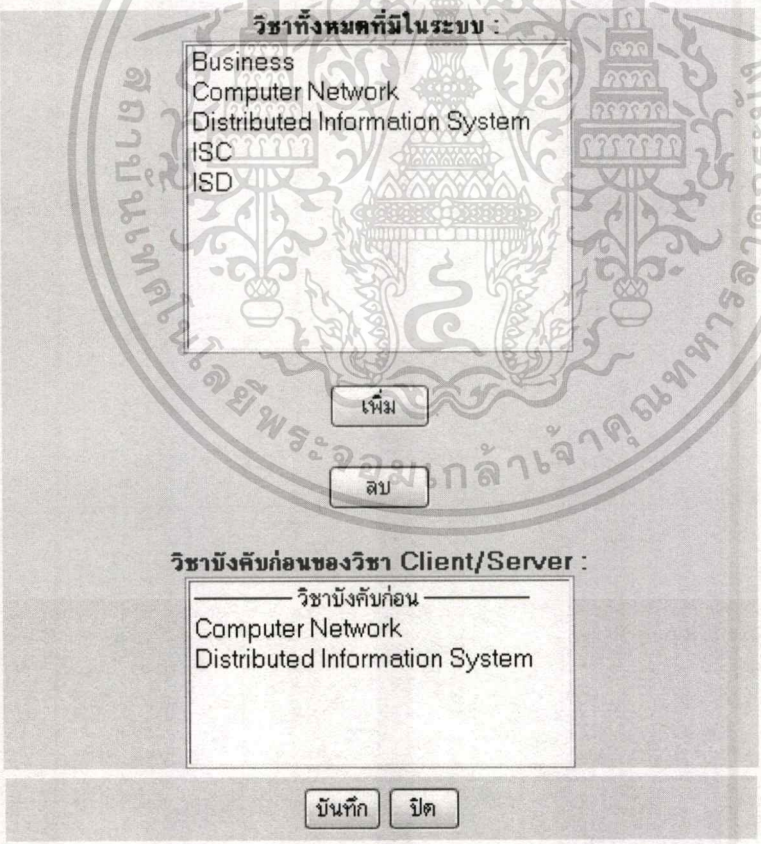
จากภาพที่ 6.6 จะเป็นการแก้ไขสถานะในการใช้เว็บบอร์ด คำอธิบายรายวิชา และระดับความยากของวิชา ซึ่งจากหน้าจอนี้ สามารถแก้ไขข้อมูลวิชาบังคับก่อนและอาจารย์ผู้สอนได้ โดยคลิกที่ลิงค์ “แก้ไขข้อมูลวิชาบังคับก่อน” ซึ่งระบบจะแสดงหน้าจอแก้ไขข้อมูล ดังภาพที่ 6.7 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลิกที่ลิงค์ “แก้ไขข้อมูลอาจารย์ผู้สอน” ระบบจะแสดงหน้าจอแก้ไขข้อมูลอาจารย์ผู้สอน ดังภาพที่ 6.8



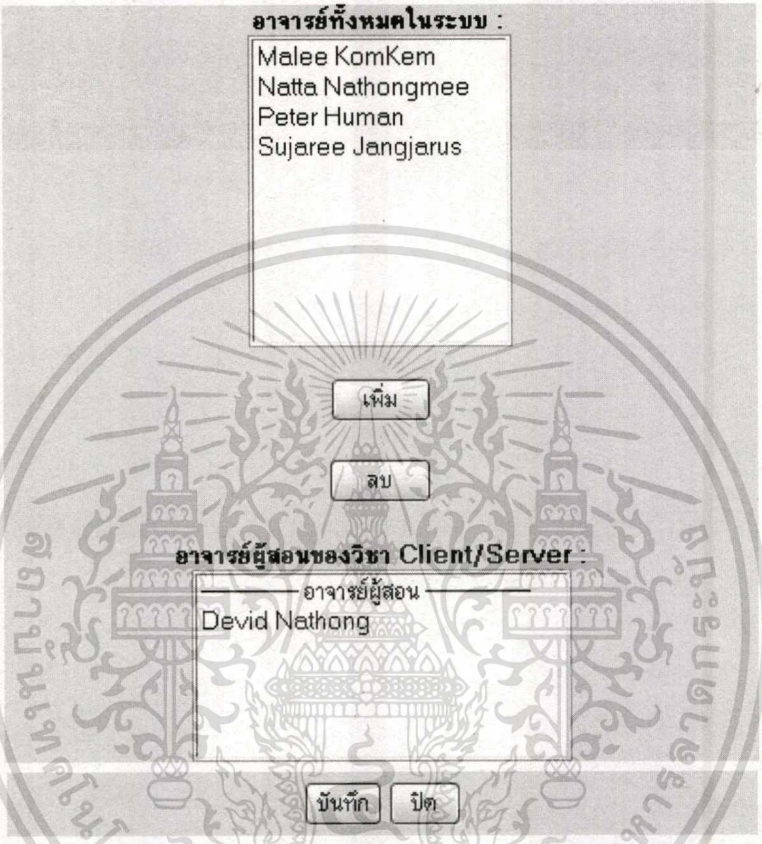
ภาพที่ 6.6 แก้ไขข้อมูลวิชา



ภาพที่ 6.7 แก้ไขข้อมูลวิชาบังคับก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 6.7 จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลวิชาที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด และรายชื่อวิชาบังคับก่อนของรายวิชานั้น ถ้าต้องการเพิ่มข้อมูลก็สามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม “เพิ่ม” หรือถ้าต้องการลบข้อมูลสามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่มลบเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 6.8 แก้ไขข้อมูลอาจารย์ผู้สอน

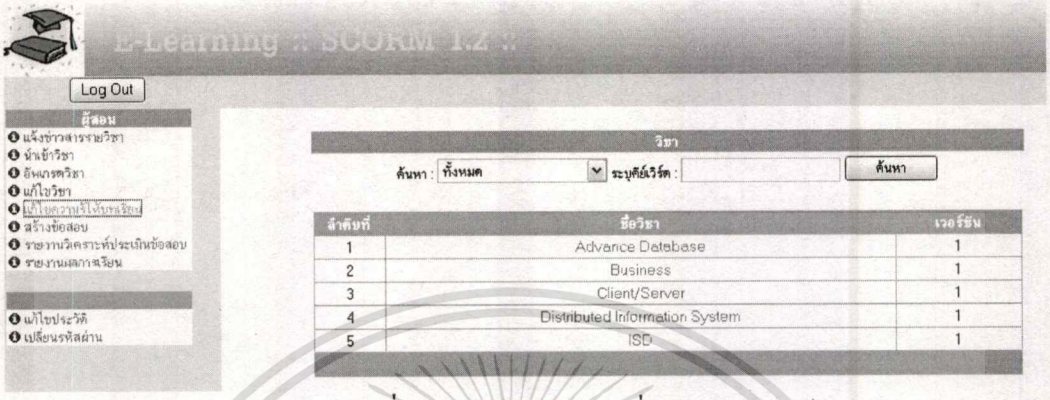
จากภาพที่ 6.8 จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ รายชื่ออาจารย์ที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด และรายชื่ออาจารย์ของวิชานั้น ถ้าต้องการเพิ่มข้อมูลก็สามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม “เพิ่ม” หรือถ้าต้องการลบข้อมูลสามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่มลบเช่นเดียวกัน

6.2.4 แก้ไขความรู้ให้บทเรียน

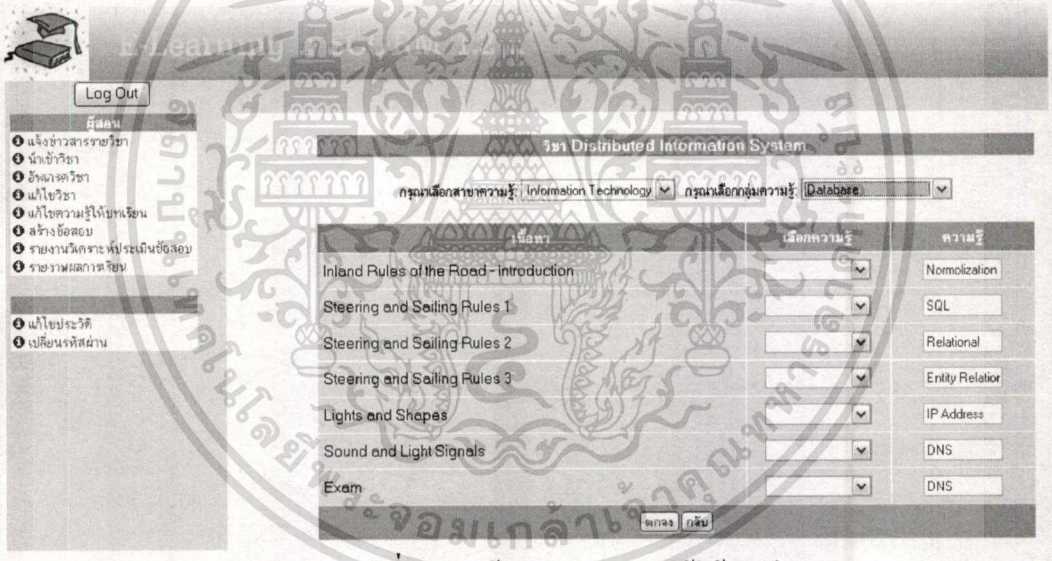
เป็นฟังก์ชันให้ผู้สอนสามารถทำการกำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน เมื่อผู้สอนทำการกดลิงค์ที่เมนูแก้ไขความรู้ให้บทเรียน ระบบจะแสดงรายชื่อวิชาทั้งหมดที่เป็นของผู้สอน ดังภาพที่ 6.9 ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกได้ว่าจะค้นหาวิชาตามเงื่อนไขใด โดยจะมี 4 เงื่อนไข คือ ค้นหาทั้งหมด ค้นหาตามชื่อวิชา ค้นหาวิชาที่ยังไม่ได้กำหนดความรู้ และค้นหาวิชาที่ได้ทำการกำหนดความรู้แล้ว เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สอนเลือกวิชาและเวอร์ชันที่ต้องการแล้ว ระบบจะแสดงรายชื่อบทเรียนทั้งหมดของวิชานั้นๆ เพื่อกำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน ดังภาพที่ 6.10



ภาพที่ 6.9 หน้าจอเลือกวิชาเพื่อกำหนดความรู้

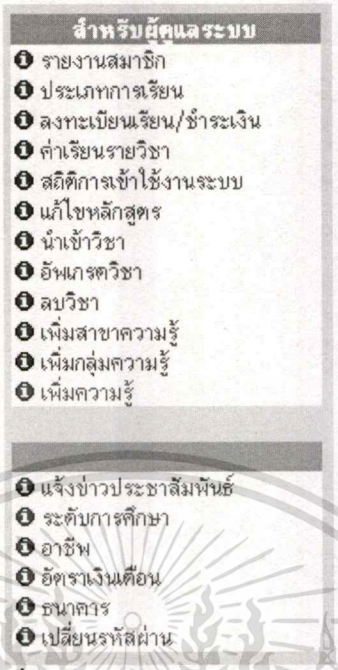


ภาพที่ 6.10 หน้าจอกำหนดความรู้ให้บทเรียน

6.3 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของผู้ดูแลระบบ เมื่อผู้ดูแลระบบได้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วก็จะปรากฏเมนูสำหรับผู้ดูแลระบบ ดังแสดงในภาพที่ 6.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.11 เมนูสำหรับผู้ดูแลระบบ

จากเมนูผู้ดูแลระบบ จะมีฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับระบบนำเสนอบทเรียน ดังนี้

6.3.1 นำเข้าวิชา

ในส่วนนี้จะเป็นฟังก์ชันให้ผู้ดูแลระบบสามารถนำเข้าวิชาที่อยู่ในรูปแบบแพ็กเกจเนื้อหาตามมาตรฐาน SCORM 1.2 ซึ่งหน้าที่การทำงานเหมือนกับฟังก์ชันนำเข้าวิชาของผู้สอน

6.3.2 อัพเกรดวิชา

ในส่วนนี้จะเป็นฟังก์ชันให้ผู้ดูแลระบบสามารถอัพเกรดวิชาที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งหน้าที่การทำงานเหมือนกับฟังก์ชันอัพเกรดวิชาของผู้สอน

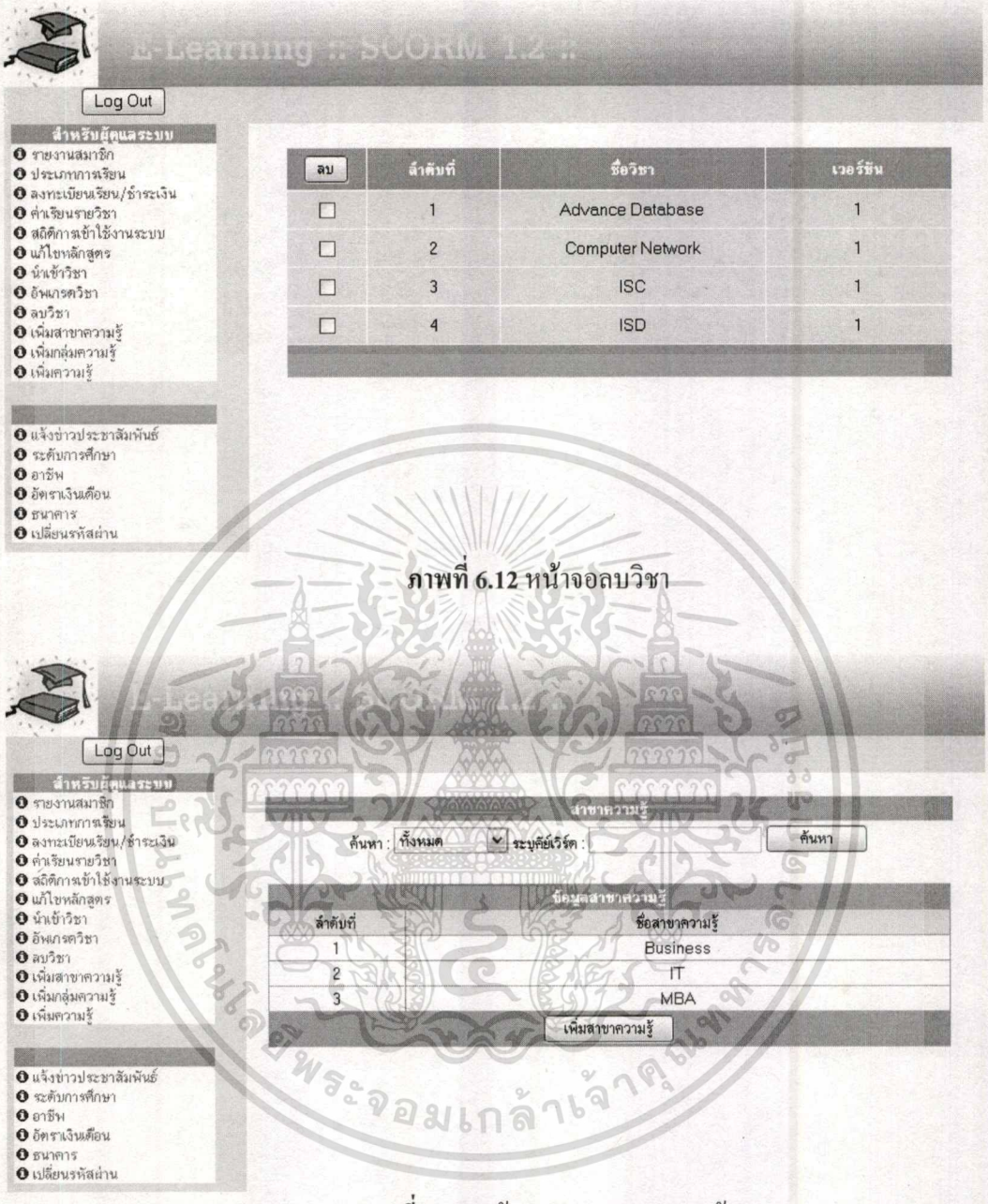
6.3.3 ลบวิชา

ในส่วนนี้จะเป็นฟังก์ชันให้ผู้ดูแลระบบสามารถลบวิชาที่มีอยู่ทั้งหมดในระบบ ซึ่งเมื่อกดลิงค์ที่เมนู delete course ระบบจะแสดงรายชื่อวิชาทั้งหมดพร้อมทั้งเวอร์ชัน เพื่อให้สามารถเลือกลบวิชาที่ต้องการได้ แสดงได้ดังภาพที่ 6.12

6.3.4 เพิ่มสาขาความรู้

เป็นฟังก์ชันที่ให้ผู้ดูแลระบบสามารถสร้างโครงสร้างความรู้ เมื่อกดที่ลิงค์เพิ่มสาขาความรู้ ระบบจะทำการแสดงสาขาความรู้ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ และสามารถทำการค้นหาสาขาความรู้ได้โดยป้อนชื่อสาขาความรู้ที่ต้องการ แสดงได้ดังภาพที่ 6.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

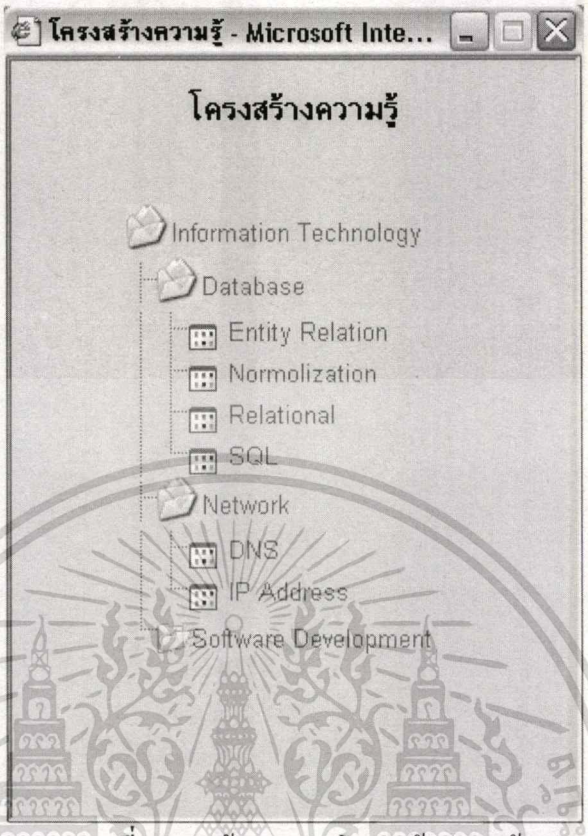


ภาพที่ 6.12 หน้าจอลบวิชา

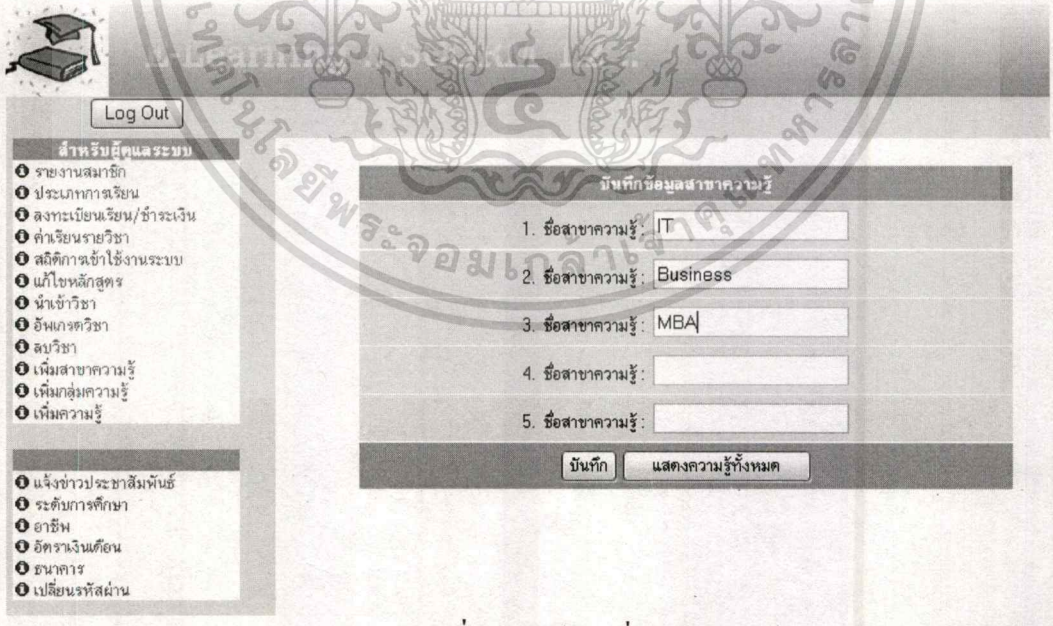
ภาพที่ 6.13 หน้าจอแสดงสาขาความรู้

จากภาพที่ 6.13 เมื่อคลิกที่ลิงค์ของชื่อสาขาความรู้ จะเป็นการแสดงโครงสร้างของสาขาความรู้นั้นๆ ว่ามีกลุ่มความรู้และความรู้อะไรบ้าง แสดงได้ดังภาพที่ 6.14 และเมื่อคลิกที่ปุ่ม “เพิ่มสาขาความรู้” จะเป็นการเพิ่มสาขาความรู้เข้าสู่ระบบ ซึ่งสามารถใส่สาขาความรู้ได้ครั้งละ 5 เรคอร์ด เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการป้อนข้อมูล แสดงได้ดังภาพที่ 6.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.14 หน้าจอแสดงโครงสร้างความรู้

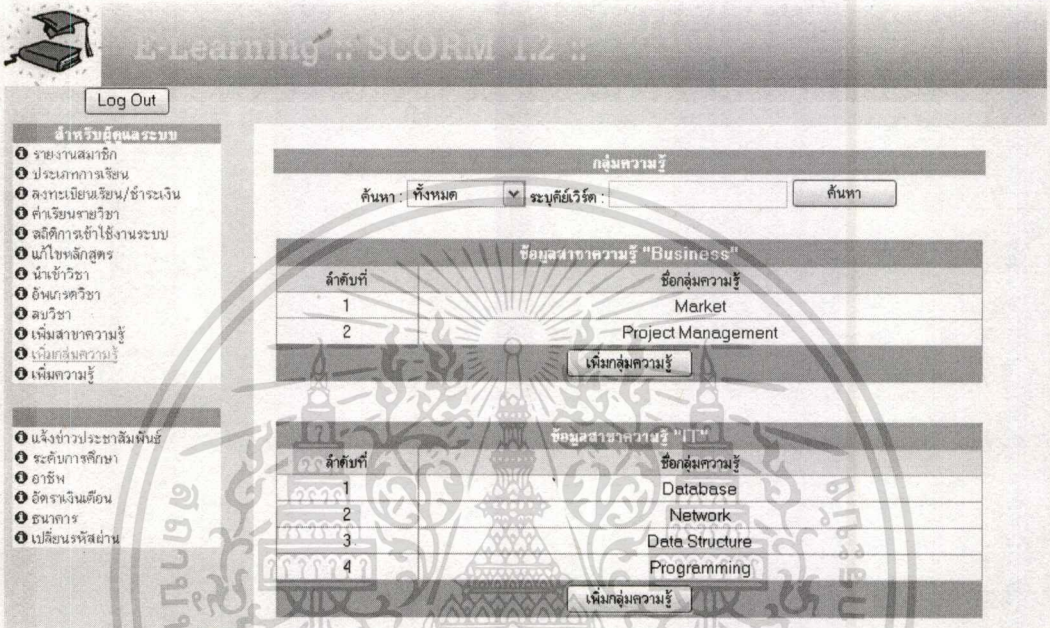


ภาพที่ 6.15 หน้าจอเพิ่มสาขาความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.5 เพิ่มกลุ่มความรู้

เมื่อกดที่ลิงค์เพิ่มกลุ่มความรู้ ระบบจะทำการแสดงกลุ่มความรู้ทั้งหมดแยกตามสาขาความรู้ และถ้าต้องการเพิ่มกลุ่มความรู้ใดๆ สามารถทำได้โดยคลิกปุ่ม “เพิ่มกลุ่มความรู้” ของสาขาความรู้นั้นๆ แสดงได้ดังภาพที่ 6.16



ภาพที่ 6.16 หน้าจอแสดงกลุ่มความรู้แยกตามสาขาความรู้

จากภาพที่ 6.16 เมื่อคลิกที่ปุ่ม “เพิ่มกลุ่มความรู้” ระบบจะแสดงหน้าจอเพิ่มกลุ่มความรู้ของสาขานั้นๆ โดยจะให้เลือกจำนวนกลุ่มความรู้ที่ต้องการ เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการป้อนข้อมูล ดังภาพที่ 6.17

6.3.6 เพิ่มความรู้

เมื่อกดที่ลิงค์เพิ่มความรู้ ระบบจะให้เลือกสาขาความรู้ และกลุ่มความรู้ที่ต้องการ แสดงได้ดังภาพที่ 6.18

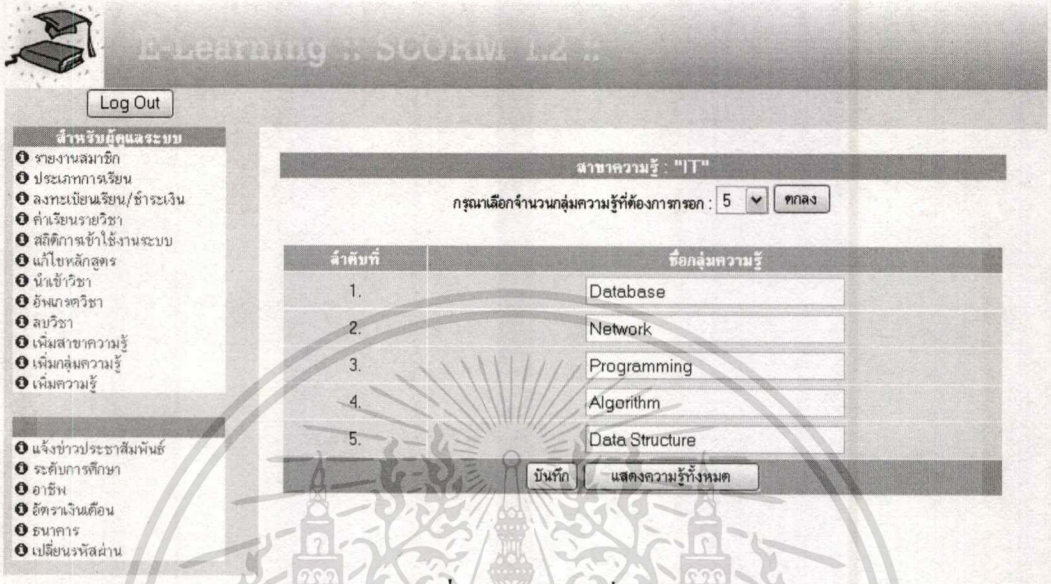
จากภาพที่ 6.18 ถ้าต้องการเพิ่มความรู้ สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. เพิ่มความรู้ใหม่ : ทำได้โดยป้อนข้อมูลลงในช่อง “ชื่อความรู้” และกดปุ่ม “เพิ่ม” ข้อมูลที่ป้อนเข้าไปจะเข้าไปอยู่ใน Textarea เพื่อแสดงความรู้ทั้งหมดที่เราต้องการเพิ่ม นอกจากนี้แล้วถ้าไม่ต้องการความรู้อันไหนก็สามารถทำได้โดยคลิกที่ชื่อความรู้นั้น และกดปุ่ม “ลบ”

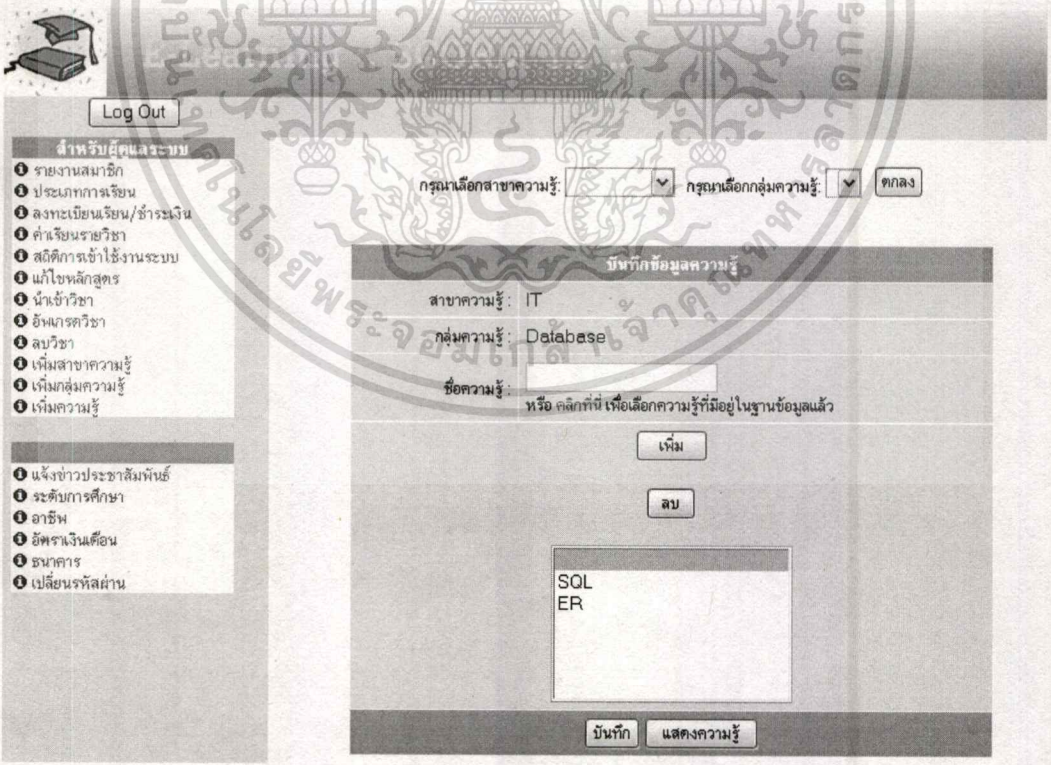
2. เพิ่มความรู้จากความรู้เดิมที่มีอยู่ในระบบ : ทำได้โดยคลิกที่ลิงค์ “คลิกที่นี่ เพื่อเลือกความรู้ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว” ระบบจะแสดงหน้าจอความรู้ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ โดยจะเรียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามตัวอักษร ถ้าต้องการความรู้ใด สามารถคลิกที่ Checkbox หน้าชื่อความรู้นั้นๆ และกดปุ่ม “ตกลง” ข้อมูลความรู้ที่เราต้องการก็จะเข้าไปอยู่ที่ Textarea แสดงได้ดังภาพที่ 6.19

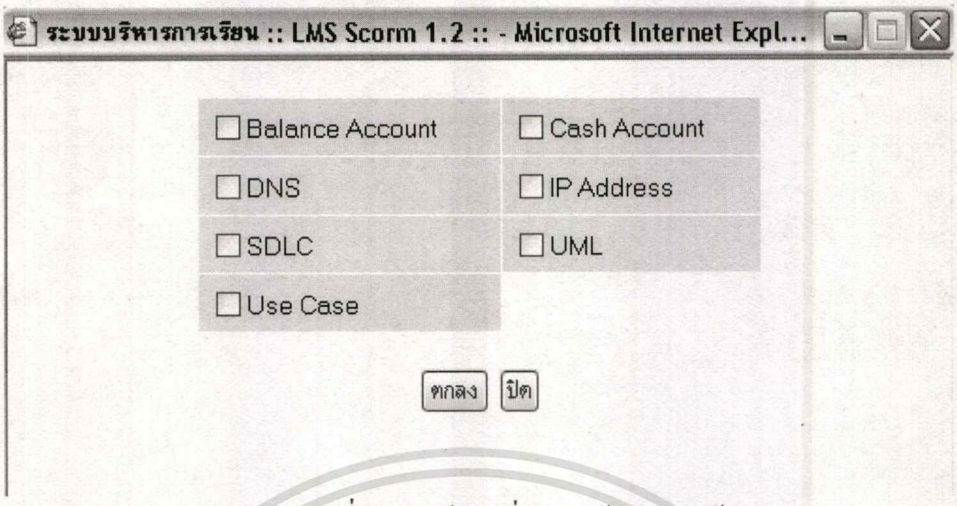


ภาพที่ 6.17 หน้าจอเพิ่มกลุ่มความรู้



ภาพที่ 6.18 หน้าจอเพิ่มความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.19 หน้าจอเพิ่มความรู้จากความรู้เดิม

6.4 ส่วนของผู้เรียน

ในส่วนของผู้เรียน ระบบนำเสนอบทเรียนมีหน้าที่ในการเลือกเวอร์ชันของวิชาที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน โดยระบบจะนำข้อมูลจากหลายๆ แหล่งมาประกอบในการตัดสินใจ เช่น ข้อมูลความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของผู้เรียน และรูปแบบของวิชาว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม โดยระบบจะมีวิธีการเลือกเวอร์ชันที่เหมาะสม ดังนี้

1. ในกรณีที่วิชามีเพียงเวอร์ชันเดียว ระบบจะเลือกเวอร์ชันนั้น และต้องเป็นวิชาที่ยังไม่ถูกลบออกจากระบบ
2. ในกรณีที่วิชามีหลายเวอร์ชัน ระบบจะเลือกเวอร์ชันให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน โดยสามารถแบ่งได้ 2 กรณี ดังนี้
   - ถ้าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตต่ำกว่า 33 Kbps ระบบจะเลือกเวอร์ชันที่เป็นแบบข้อความ และเป็นเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ เพื่อความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล แต่ถ้าวิชานั้นๆ ไม่มีเวอร์ชันที่เป็นแบบข้อความ ระบบจะเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ แทน
   - ถ้าผู้เรียนมีความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมากกว่า 33 Kbps ระบบจะเลือกเวอร์ชันล่าสุดของวิชานั้นๆ โดยไม่สนใจว่าเป็นแบบข้อความหรือสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเวอร์ชันใหม่ล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
บทสรุป

7.1 สรุปผลโครงการพัฒนาระบบงาน

ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ เป็นการพัฒนาระบบนำเสนอบทเรียน ซึ่งเป็นส่วนการทำงานหนึ่งในระบบบริหารการเรียน โดยในการพัฒนาระบบงานจะต้องทำงานร่วมกับส่วนการทำงานอีก 3 ส่วน ซึ่งก็คือ ระบบจัดการข้อมูลผู้เรียน ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ และระบบประเมินผลการเรียน

ในโครงการพัฒนาระบบงาน เป็นการพัฒนาระบบตามมาตรฐาน SCORM 1.2 ในส่วนของการนำเข้าเนื้อหา ซึ่งเนื้อหาที่นำเข้าจะต้องอยู่ในรูปแบบแพ็กเกจเนื้อหาตามมาตรฐาน SCORM 1.2 นอกจากนี้ยังได้พัฒนาฟังก์ชันการทำงานต่างๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ระบบนำเสนอบทเรียนสามารถทำงานร่วมกับส่วนการทำงานอื่นในระบบบริหารการเรียนได้

7.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบที่พัฒนา

การพัฒนาระบบบริหารการเรียนนั้นมีประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากในปัจจุบันการเรียนการสอนเป็นแบบเปิดกว้าง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และสามารถเรียนรู้ตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้ได้มากขึ้น ในระบบที่พัฒนามีข้อดีและข้อเสียดังนี้

1. ข้อดีของโปรแกรมในด้านการพัฒนาระบบตามมาตรฐาน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนทรัพยากรการเรียน เกิดการใช้ทรัพยากรการเรียนอย่างคุ้มค่า
2. ข้อเสียของโปรแกรมที่พัฒนาคือ จากการนำไฟล์จาวาของ ADL Sample Run-Time Environment Version 1.2.1 มาประยุกต์ใช้ในส่วนของการนำเข้าเนื้อหา ซึ่งจะทำงานได้บนเซิร์ฟเวอร์ Tomcat 4.0.1 เท่านั้น

7.3 ปัญหาและอุปสรรค

จากการลงมือปฏิบัติงานจริงทำให้พบปัญหา และอุปสรรคในการพัฒนาระบบงาน ดังนี้

1. ขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบงาน ซึ่งต้องศึกษาเพิ่มเติม ทำให้การพัฒนาระบบงานเกิดความล่าช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขาดความรู้ความเข้าใจในโปรแกรมที่นำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบงาน ทำให้ต้องศึกษาหารายละเอียดในการทำงานของโปรแกรมมากขึ้น

7.4 ข้อเสนอแนะ

1. ในส่วนของการนำเข้าเนื้อหา ควรมีความสามารถในการนำเข้าเนื้อหาที่อยู่ในรูปแพ็กเกจเนื้อหาตามมาตรฐาน SCORM 1.3 ซึ่งเป็นเวอร์ชันใหม่ โดยจะเพิ่มเติมในส่วนของการดำเนินเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ
2. ในส่วนของแบบจำลองข้อมูลที่ใช้ในการติดตามสถานะของบทเรียน ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้จะเป็นการเรียกใช้ได้เฉพาะบางกลุ่มเท่านั้น ซึ่งการพัฒนาขั้นต่อไปควรจะมีการเรียกใช้ได้ทุกกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่งสวทช. 2544. **องค์ประกอบของ e- learning.** [Online]. เข้าถึงได้จาก: Http://www.thai2learn.com/elearning/index.php.

สาธิต ชัยวิวัฒน์ตระกูล. 2545. **เก่ง JSP ให้ครบสูตร.** กรุงเทพฯ: วิตตี้ กรุ๊ป.

สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน. 2546. **ประโยชน์ของ e-Learning.** [Online]. เข้าถึงได้จาก: Http://www.tsi-thailand.org.

Advanced Distributed Learning. 2001a. **The SCORM Overview.** [Online]. Available: Http://www.adlnet.org/ADLDOCS/Documents/SCORM_1.2_Overview.pdf.

Advanced Distributed Learning. 2001b. **The SCORM Content Aggregation Model.** [Online]. Available: Http://www.adlnet.org/ADLDOCS/Documents/SCORM_1.2_CAM.pdf.

Advanced Distributed Learning. 2001c. **The SCORM Run-Time Environment.** [Online]. Available: Http://www.adlnet.org/ADLDOCS/Documents/SCORM_1.2_RunTimeEnv.pdf.

Advanced Distributed Learning. 2002. **Sample Run-Time Environment Version 1.2.1.** [Online]. Available: Http://www.adlnet.org.

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). 2001. **Draft Standard for Learning Technology — Learning Technology Systems Architecture (LTSA).** [Online].Available: Http://ltsc.ieee.org/wg1/index.html.

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). 2002. **Draft Standard for Learning Object Metadata.** [Online]. Available: Http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html.

Karlgrenapril, Klas. 1999. **Learning Management System.** [Online]. Available : Http://www.dsv.su.se/~klas/Learn/LMS/lms.html.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล น.ส.สุจารี แจ้งจรัส

วัน เดือน ปี เกิด 11 กันยายน 2523

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

การศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้