ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS

Learning Management Control Module in LMS

โดย

นางสาวชื่นสุมณ งามชาลี

รหัส 45066041

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.พรฤดี เนติโสภากุล

วัน เดือน ปี 26 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน 02088
เลขเรียกหนังสือ วิท ช594ร 2546
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ	ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS
นักศึกษา	นางสาวชื่นสุมณ งามชาลี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. พรฤดี เนติโสภากุล
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

การทำงานของระบบบริหารการเรียน (LMS - Learning Management System) ซึ่งเป็นระบบบริหารการเรียนรู้แบ่งเป็น 4 กระบวนการทำงานคือ กระบวนการ Learner Entity จัดการในส่วนติดต่อกับผู้เรียน กระบวนการ Evaluation จัดการในส่วนการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน กระบวนการ Coach จะเปรียบเสมือนศูนย์กลางในการจัดการการเรียนรู้ และกระบวนการ Delivery เป็นการส่งผ่านบทเรียนให้กับผู้เรียน โครงการนี้เป็นการพัฒนาระบบในส่วนของศูนย์กลางการจัดการการเรียนรู้ (Coach) ซึ่งมีหน้าที่การทำงาน เช่น บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียน ทำการตัดสินใจ ค้นหาและเลือกบทเรียนที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนและระบุตำแหน่งบทเรียนให้กระบวนการ Delivery นำส่งบทเรียนให้กับผู้เรียนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Learning Management Control Module in LMS
Student	Miss Chuensumon Ngamchalee
Advisor	Dr. Ponrudee Netisopakul
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2003

ABSTRACT

Learning Management System (LMS) is composed of four processes, those are , a learner entity process which manages user interface, a evaluation process which manages assessment behavior of learner, a coach process which coordinates learning management and a delivery process which sends content to learner. This project is a development of the coach process. An example of coach process's functions are recording the learning information of a learner, choosing the next content for a learner and sending the location of content to the delivery process for launching content to a learner.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการพัฒนาระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS นี้ ได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดี จากหลายฝ่ายที่คอยให้คำแนะนำปรึกษา จนทำให้การศึกษาโครงการนี้บรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้ ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณ

1. บิดา มารดา และครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนทุนการในการศึกษาและเป็นกำลังใจในการทำงาน
2. ดร. พรฤดี เนติโสภากุล ผศ.ดร. นพพร โชติกกำธร ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ อาจารย์โอพาร วงศ์วิรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบงานที่ให้คำปรึกษา ข้อแนะนำ ความรู้ และแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในระหว่างทำการพัฒนาระบบ
3. คุณสุจารี แจ้งจรัส คุณมาลินี จรีรัตนชาติ และคุณกฤติยา ไกรยา ทีมงานอีเลิร์นนิ่งที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา ข้อเสนอแนะในการทำงานและเป็นกำลังใจที่ดี
4. คุณจตุรงค์ ขจรกลิ่น ให้การช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังเสมอมา

ชื่นสุมณ งามชาลี

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II
กิตติกรรมประกาศ..... III
สารบัญ..... IV
สารบัญตาราง..... VI
สารบัญรูป VII
บทที่
1. บทนำ..... 1
1.1 ความเป็นมา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ..... 2
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ..... 2
1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ..... 3
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ..... 3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4
2. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง..... 5
2.1 ความหมายของระบบบริหารการเรียน (LMS)..... 5
2.2 มาตรฐาน LTSC..... 6
2.3 มาตรฐาน SCORM..... 11
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ..... 24
3.1 ความต้องการระบบ..... 27
3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ..... 28
3.3 กระบวนการทำงานภายในระบบ..... 32
4. การสร้างฐานข้อมูล..... 47
4.1 การออกแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล..... 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4.2 รายละเอียดข้อมูลที่จัดเก็บในระบบ 50

5. การพัฒนาระบบงาน 60

5.1 ส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม (Interface) 60

5.2 การพัฒนาแอพพลิเคชั่น 65

6. บทสรุป 67

6.1 ประโยชน์ที่ได้รับ 67

6.2 ปัญหาและอุปสรรค 67

6.3 ข้อเสนอแนะ 68

บรรณานุกรม 69

ภาคผนวก 70

ประวัติผู้เขียน 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1 Recommend course Use Case..... 29

3.2 Recommend after exam Use Case..... 29

3.3 Search course Use Case..... 30

3.4 Learning Use Case..... 30

3.5 Report result learning Use Case. 31

3.6 Record curriculum Use Case..... 32

4.1 ข้อมูลวิชา (Course)..... 51

4.2 ข้อมูลรายละเอียดวิชา (CourseVersion)..... 51

4.3 ข้อมูลหลักสูตร (Curriculum)..... 52

4.4 ข้อมูลรายละเอียดหลักสูตร (CurriDetail)..... 52

4.5 ข้อมูลประเภทความรู้ (KnowledgeMajor)..... 53

4.6 ข้อมูลกลุ่มความรู้ (KnowledgeGroup)..... 53

4.7 ข้อมูลชื่อความรู้ (KnowledgeName)..... 53

4.8 ข้อมูลความรู้ (Knowledge)..... 53

4.9 ข้อมูลบทเรียน (LearingItem)..... 54

4.10 ข้อมูลวิชาบังคับก่อน (CoursePre)..... 54

4.11 ข้อมูลการใช้บทเรียน(UserSCOInfo)..... 55

4.12 ข้อมูลการสอน (Teach)..... 55

4.13 ข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบ (UserInfo)..... 56

4.14 ข้อมูลผู้สอน (Teacher)..... 57

4.15 ข้อมูลผู้เรียน (Student)..... 57

4.16 ข้อมูลประวัติการชำระเงิน (Payment)..... 58

4.17 ข้อมูลรายการลงทะเบียนเรียน (CourseRegist)..... 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 สถาปัตยกรรมของระดับชั้นทั้ง 5 7
2.2 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Learner Entity 8
2.3 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Evaluation 9
2.4 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Coach 10
2.5 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Delivery 11
2.6 แนวคิดของ ADL 12
2.7 ตัวอย่างของ SCO 13
2.8 ตัวอย่างของ Content Aggregation 14
2.9 โครงสร้างของ Content Package 16
2.10 สภาพแวดล้อมช่วงเวลาดำเนินงาน 18
2.11 การเรียกใช้ฟังก์ชันของ API Adapter 21
3.1 แผนภาพบริบทของระบบบริหารการเรียน 24
3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบบริหารการเรียน 25
3.3 Use Case Diagram 28
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS 33
3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS 34
3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการแนะนำผู้เรียน 35
3.7 แผนภาพการทำงานกระบวนการแนะนำวิชาในการลงทะเบียน 36
3.8 Sequence Diagram แสดงกระบวนการแนะนำวิชาในการลงทะเบียน 37
3.9 แผนภาพการทำงานกระบวนการแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ 38
3.10 แผนภาพการทำงานกระบวนการกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น 40
3.11 แผนภาพการทำงานกระบวนการเลือกบทเรียนต่อไป 41
3.12 Sequence Diagram แสดงกระบวนการเลือกบทเรียนต่อไป 42
3.13 แผนภาพการทำงานกระบวนการบันทึกข้อมูลการเรียน 44
3.14 แผนภาพการทำงานกระบวนการประเมินการจบวิชา 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.1 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล..... 47

5.1 หน้าจอการเรียน..... 61

5.2 เมนูแสดงหัวข้อบทเรียน..... 61

5.3 การแนะนำวิชาในการลงทะเบียน..... 62

5.4 หน้าจอแสดงรายชื่อแบบทดสอบ..... 62

5.5 หน้าจอการแนะแนวหลังการทำแบบทดสอบ..... 63

5.6 หน้าจอการค้นหาวิชา..... 63

5.7 หน้าจอรายงานผลการเรียน..... 64

5.8 หน้าจอรายการหลักสูตร..... 64

5.9 หน้าจอการบันทึกหลักสูตร..... 65

5.10 หน้าจอการเลือกวิชา..... 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

อีเลิร์นนิ่งคือการนำสื่อและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน เดิมที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายเรียกกันในชื่อ Computer Aided Instruction หรือ Computer Assisted Instruction (CAI) ซึ่งนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสอน โดยประกอบไปด้วยเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ นำเสนอในรูปแบบตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก หรือ เสียง และมีการแสดงผลตอบรับให้ผู้เรียนทราบได้ในทันทีแต่ CAI มักจะเป็นการเรียนแบบออฟไลน์เน้นที่การใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (ศุภชัย สุขะนินทร์. 2545) ปัจจุบันอีเลิร์นนิ่งยังรวมถึงการเรียนการสอนแบบออนไลน์ คือ ผู้เรียนสามารถเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้จากทุกที่ โดยผ่านระบบบริหารการเรียน (Learning Management System หรือ LMS)

LMS คือระบบซึ่งเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรื่องการเรียน ตั้งแต่ผู้เรียนลงทะเบียน การนำส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียน กำหนดลำดับเนื้อหาของบทเรียนตามทักษะและความสามารถของผู้เรียน ติดตามและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน ประเมินผลความรู้ รวมทั้งสร้างรายงานผลการเรียน(Maish Nichani. 2001) แต่ระบบจัดการการเรียนการสอนในปัจจุบันการพัฒนาส่วนของเนื้อหาและระบบการจัดการยังอยู่รวมกัน ทำให้ขาดความสามารถในการใช้เนื้อหาร่วมกัน ระหว่างบทเรียนที่มีความใกล้เคียงกัน หรือ ระหว่างระบบการจัดการ และเมื่อมีการแก้ไขหรือปรับปรุงระบบการจัดการอาจมีผลกระทบต่อการใช้เนื้อหา จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการแยกระบบการจัดการ และเนื้อหาการเรียนออกจากกัน จึงได้เกิดแนวความคิดที่จะแยกการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วน คือระบบบริหารการเรียน (LMS) และระบบการพัฒนาเนื้อหาในการเรียน (CMS) การพัฒนาเนื้อหาแยกจากระบบจัดการนี้จะช่วยให้สามารถเกิดการใช้เนื้อหาร่วมกันระหว่างบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน หรือระหว่างระบบการจัดการได้

โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ได้พัฒนาในส่วนของการจัดการการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาขึ้นตามสถาปัตยกรรม LTSA ออกแบบโดย IEEE LTSC โดยสถาปัตยกรรมจะสนับสนุนการออกแบบและวิธีการนำไปใช้งานของส่วนประกอบและระบบย่อยซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เกิดความคุ้มค่าทางราคา และสามารถดัดแปลงได้ง่ายในอนาคต และระบบที่พัฒนานี้รองรับมาตรฐานในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการเนื้อหา SCORM ซึ่งเป็นมาตรฐานที่มีข้อกำหนดในการจัดเก็บเนื้อหา (SCORM Content Aggregation Model หรือ CAM) และข้อกำหนดในการติดต่อระหว่างระบบการจัดการและเนื้อหาการเรียน (SCORM Run-time Environment) เพื่อให้เกิดการใช้เนื้อหาการเรียนร่วมกัน และนำกลับมาใช้ใหม่ได้

1.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ

จากปัญหาของการใช้เนื้อหาบทเรียนที่ไม่มีมาตรฐาน ทำให้ขาดความสามารถในการนำเนื้อหากลับมาใช้ใหม่ และการใช้เนื้อหาบทเรียนร่วมกัน และเพื่อให้การออกแบบระบบมีประสิทธิภาพทั้งในด้านราคา การพัฒนา และการแก้ไขได้ง่าย ระบบบริหารการเรียน (LMS) ที่จะพัฒนานี้จึงมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบบริหารการเรียนให้สอดคล้องตามสถาปัตยกรรม LTSA ซึ่งสถาปัตยกรรมซึ่งจะสนับสนุนการออกแบบและการนำไปใช้งานของส่วนประกอบและระบบย่อย ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ได้อีกครั้ง มีความคุ้มค่าทางราคา และสามารถดัดแปลงได้ง่าย
2. เพื่อพัฒนาระบบที่สอดคล้องตามมาตรฐาน SCORM ซึ่งถูกกำหนดโดย ADL เป็นมาตรฐานที่เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับ การจัดเก็บเนื้อหาการเรียน และการนำส่งเนื้อหาบทเรียนให้กับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างระบบที่ใช้มาตรฐานเดียวกัน และเกิดการนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐาน LTSA เป็นมาตรฐานในการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมของระบบอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งแบ่งกระบวนการทำงานเป็นระบบงานย่อยที่ทำงานสัมพันธ์กัน และมาตรฐาน SCORM เป็นมาตรฐานที่มีการกำหนดเกี่ยวกับการจัดการเนื้อหาการเรียนและการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบจัดการการเรียนกับเนื้อหา ซึ่งจากการศึกษามาตรฐาน SCORM และมาตรฐาน LTSA นี้ พบว่าทั้งสองมาตรฐานมีการทำงานที่สอดคล้องกันจึงได้นำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารการเรียนนี้

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS มีขอบเขตของระบบดังนี้

1. ระบบสามารถแนะนำวิชาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนในการเลือกลงทะเบียน โดยพิจารณาจากความถนัด ความสนใจ และประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบสามารถแนะนำผู้เรียนหลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบว่าผู้เรียนควรหาความรู้เพิ่มเติมในส่วนใดของวิชาที่ศึกษาอยู่ และสามารถไปหาความรู้เพิ่มเติมได้จากวิชาใดได้บ้าง
3. ผู้เรียนสามารถค้นหาวิชาที่มีอยู่ในระบบได้จากการระบุชื่อของความรู้นั้นหรือคีย์เวิร์ดที่ต้องการ
4. เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนระบบสามารถเลือกเนื้อหาต่อไปให้กับผู้เรียนตามโครงสร้างบทเรียนที่ผู้สร้างเนื้อหากำหนดได้ถูกต้อง
5. เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนระบบสามารถติดตามและบันทึกข้อมูลการเรียนของผู้เรียนได้ตามมาตรฐาน SCORM
6. ระบบสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าสามารถจบวิชาที่เรียนอยู่ได้แล้วหรือไม่และมีผลการเรียนเป็นอย่างไร
7. ระบบสามารถออกรายงานประวัติผลการศึกษาของผู้เรียนสำหรับแต่ละวิชาให้กับผู้สอนได้
8. ผู้ดูแลระบบสามารถบันทึกข้อมูลข้อมูลหลักสูตรได้

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

1. ศึกษารูปแบบและลักษณะการทำงานของ LMS
2. ศึกษามาตรฐาน LTSA
3. ศึกษามาตรฐาน SCORM
4. ศึกษาเทคโนโลยีภาษา JAVA
5. ศึกษาเทคโนโลยีภาษา XML
6. วิเคราะห์และออกแบบระบบ LMS
7. ศึกษาเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ เช่น การเขียนโปรแกรม, เว็บเซิร์ฟเวอร์และระบบฐานข้อมูล
8. สร้างระบบตามที่ได้ออกแบบไว้
9. ทดสอบระบบงานและแก้ไขระบบ
10. จัดทำคู่มือการใช้งานพร้อมทั้งสอนการใช้ระบบ

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ในการศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาระบบงานนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ คือ

1. Operating System : Microsoft Windows 2000 Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Web Server : Tomcat
3. Database Server : Microsoft Access 2000
4. Language : Java
5. Script : Java Script , HTML
6. Technology : Java Servlet , JSP

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อพัฒนาระบบบริหารการเรียนนี้แล้วคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งทำให้สามารถเรียนได้จากทุกสถานที่และทุกเวลา
2. ช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการเรียนการสอน เพราะผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานที่เรียน รวมถึงค่าใช้จ่ายในการจัดหาสถานที่และอุปกรณ์
3. สามารถเกิดการใช้เนื้อหาการเรียนร่วมกันระหว่างระบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้มาตรฐานเดียวกัน(Sharable)และเกิดการนำกลับมาใช้ใหม่ของเนื้อหาการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Reusable)
4. เกิดความคุ้มค่าทางราคาและสามารถดัดแปลงได้ง่ายในการพัฒนาระบบบริหารการเรียน (LMS)
5. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนวิชาได้ตามความสนใจ และสามารถได้รับเนื้อหาการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งในปัจจุบัน สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งในการพัฒนาระบบคือการพัฒนาระบบให้เป็นไปตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน เพื่อสามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบบริหารการเรียนระบบอื่นได้ ซึ่งในบทนี้อธิบายถึงความหมายของ ระบบบริหารการเรียน และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ ซึ่งปัจจุบันมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเนื้อหาและระบบบริหารการเรียนอยู่มากมาย ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ได้นำมาตรฐานมาประยุกต์ใช้ 2 มาตรฐาน คือมาตรฐาน SCORM (Sharable Content Object Reference Model) และมาตรฐาน LTSC (Learning Technologies Standards Committee)

2.1 ความหมายของระบบบริหารการเรียน (LMS)

ระบบบริหารการเรียน (LMS) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของอีเลิร์นนิ่ง โดย LMS จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการเรื่องการเรียน ตั้งแต่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนโดยจะนำส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียน กำหนดลำดับเนื้อหาของบทเรียนตามทักษะและความสามารถของผู้เรียน ติดตามและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จ รวมทั้งสร้างรายงานผลการเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตร ซึ่งหน้าที่การทำงานที่สำคัญของ LMS สามารถจำแนกได้ดังนี้

- การลงทะเบียน (Registration) เป็นหน้าที่ในการให้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเข้าเรียนในหลักสูตร หรือบทเรียนต่างๆ ซึ่งผู้เรียนลงทะเบียนเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- การนำส่งบทเรียน (Delivery) เป็นหน้าที่ในการนำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้เรียนตามความรู้ความสามารถและทักษะของแต่ละบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะมีเส้นทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำส่งบทเรียนตามความต้องการของผู้เรียนได้
- การติดตามผลการเรียน (Tracking) เป็นการทำงานในการติดตาม ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ทำให้ระบบสามารถทราบแนวทางในการให้คำแนะนำที่เหมาะสมสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสื่อสาร (Communication) เป็นหน้าที่การทำงานที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถ ติดต่อ สอบถาม ปรึกษา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือระหว่างผู้เรียนกับ
- อาจารย์ผู้สอน ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร ได้แก่ การสนทนาออนไลน์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และกระดานข่าว เป็นต้น
- การวัดผลการเรียน (Test) เป็นหน้าที่ในการประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งบางวิชาอาจจะต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าเรียน เพื่อกำหนดแผนการเรียนให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในหลักสูตรที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของตนเอง และเมื่อผู้เรียนได้เรียนจบในแต่ละหลักสูตร ก็จะมีการสอบเพื่อติดตามความก้าวหน้าและประเมินประสิทธิภาพในการเรียนรู้ รวมทั้งสร้างรายงานผลการเรียนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

2.2 มาตรฐาน LTSC

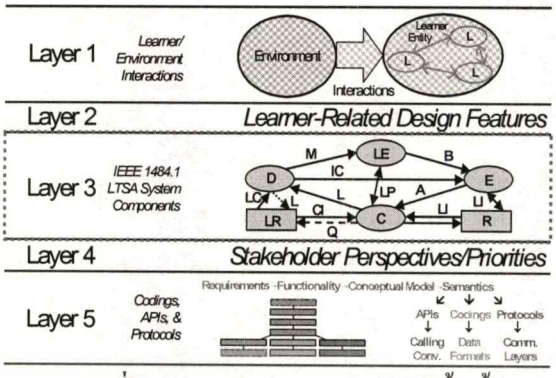
มาตรฐาน LTSC (Learning Technologies Standards Committee) เป็นมาตรฐานที่ระบุไว้ใน IEEE 1484.1 โดยจะนำเสนอเกี่ยวกับการออกแบบและสถาปัตยกรรมของระบบเทคโนโลยีการศึกษา (LTSA - Learning Technology Systems Architecture) สถาปัตยกรรมจะสนับสนุนการออกแบบและวิธีการนำไปใช้งานของส่วนประกอบและระบบย่อย ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ได้อีกครั้ง เกิดความคุ้มค่าทางราคา และสามารถดัดแปลงได้ง่าย

ในการพัฒนาตามมาตรฐานนี้จะไม่เจาะจงรายละเอียดที่เกี่ยวกับเครื่องมือทางเทคโนโลยี เช่น อุปกรณ์ หรือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม และระบบปฏิบัติการต่างๆ สิ่งสำคัญในการสร้างส่วนประกอบระบบหรือการจัดการระบบเทคโนโลยีการเรียนรู้ก็คือการกำหนดมาตรฐานที่ง่ายต่อแนวทางการพัฒนา และกำหนดการตั้งค่าที่สำคัญต่างๆ สำหรับการจัดการระบบเทคโนโลยีการเรียนรู้ทั่วไปในอนาคต

2.2.1 ภาพรวมของสถาปัตยกรรม LTSA (Institute of Electrical and Electronics Engineers. 2001)

สถาปัตยกรรมเทคโนโลยีการเรียนรู้ ที่ถูกกำหนดขึ้นตามมาตรฐานของ LTSC นี้จะแบ่งเป็น 5 ระดับชั้น จากระดับชั้นสูงสุด ถึงระดับชั้นต่ำสุด โดยแต่ละระดับชั้นจะถูกแยกรายละเอียดออกมา สถาปัตยกรรมของระดับชั้นทั้ง 5 แสดงดังรูปที่ 1 โดยมีระดับชั้นที่ 3 เพียงระดับเดียวที่เป็นการกำหนดมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของระดับชั้นทั้ง 5

- ระดับชั้นที่ 1 : การมีปฏิกิริยาต่อกันระหว่างสภาพแวดล้อมกับผู้เรียน ระดับชั้นนี้จะถูกมองอยู่ในระดับสูงสุด ซึ่งจะบ่งบอกถึงบทบาทหน้าที่ของเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ระดับชั้นนี้แสดงถึงประเด็นที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศการเรียนรู้และประโยชน์สำหรับคนทั่วไปในการที่จะศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเรียนรู้นี้
- ระดับชั้นที่ 2 : ลักษณะการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการออกแบบระบบเทคโนโลยีการเรียนรู้
- ระดับชั้นที่ 3 : ระดับชั้นนี้จะอธิบายถึงส่วนประกอบขั้นพื้นฐานของสถาปัตยกรรมของ LTSA ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานของกระบวนการ สถานที่เก็บข้อมูล และการไหลของข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ
- ระดับที่ 4 : มุมมองของกลุ่มบุคคลหรือองค์กรที่มีความสนใจในเทคโนโลยีการเรียนรู้ พวกเขาคือผู้คิดวิธีการ ระบบ หรือการรวบรวมเข้าด้วยกัน และทบทวนหลักแนวคิดของ LTSA
- ระดับชั้นที่ 5 : อธิบายถึงส่วนมาตรฐานของการเชื่อมต่อระหว่าง 2 ระบบเข้าด้วยกัน เช่น การโค้ดดิ้ง , API และ Protocol

จากภาพรวมของสถาปัตยกรรม LTSA ในระดับที่1,2 ,4 และ 5 จะเป็นการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ เพื่อทำให้เข้าใจถึงมาตรฐานนี้ ส่วนระดับชั้นที่ 3 จะเป็นการกำหนดมาตรฐาน

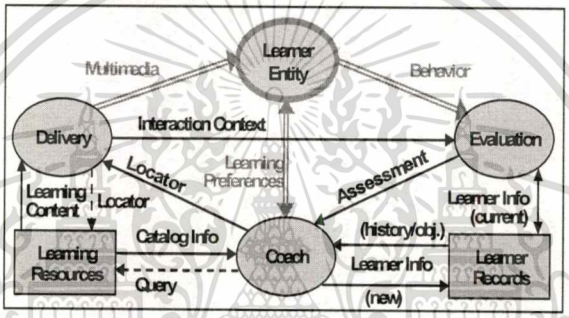
2.2.2 การกำหนดมาตรฐานในระดับชั้นที่ 3

การกำหนดมาตรฐานในระดับชั้นนี้จะมีการแบ่งส่วนประกอบออกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระบวนการ(Process) อธิบายบทบาทหน้าที่ ขอบเขต ข้อมูลเข้าและข้อมูลออกของกระบวนการ ซึ่งจะประกอบด้วย 4 กระบวนการคือ Learner Entity, Evaluation, Coach และ Delivery
- สถานที่เก็บข้อมูล(Stores) จะอธิบายถึงข้อมูลที่บรรจุ อาจจะใช้ในการค้นหา ดึงข้อมูลขึ้นมาใช้งาน หรือทำการแก้ไขข้อมูล ซึ่งจะประกอบด้วย 2 สถานที่เก็บข้อมูล คือ Learner Records และ Learning Resources
- การไหล(Flow) อธิบายการเชื่อมต่อหรือการส่งข้อมูล เช่นการส่งข้อมูลทางเดียว การส่งข้อมูล 2 ทาง

2.2.2.1 กระบวนการ Learner Entity

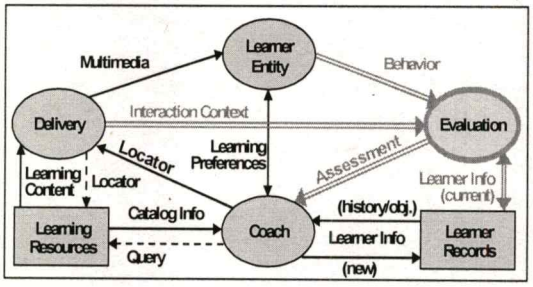


รูปที่ 2.2 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Learner Entity

กระบวนการ Learner Entity แสดงแทนผู้เรียนคนเดียว กลุ่มของผู้เรียนที่ต่างคนต่างเรียนรู้ หรือ กลุ่มที่เรียนรู้พร้อมกัน รูปที่ 2.2 แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการนี้ซึ่งประกอบด้วย Multimedia ซึ่งจะรับข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอด้วยสื่อมัลติมีเดียส่งให้กับผู้เรียน(Learner Entity) เช่น วีดีโอ เสียง และ ภาพกราฟฟิกต่างๆ และส่งพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของผู้เรียนเช่น การเลือกคำตอบ หรือการเขียนคำตอบ ส่งไปยังกระบวนการ Evaluation เพื่อทำการประเมินค่าที่ได้รับจากข้อมูลดังกล่าว การไหลของข้อมูลอีกส่วนหนึ่งก็คือ Learning Preferences การไหลในส่วนนี้จะเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลไปมาทั้ง 2 ทางระหว่างกระบวนการ Learner Entity กับ กระบวนการ Coach ซึ่งจะแลกเปลี่ยนข้อมูลในลักษณะสไตล์การเรียนรู้ ชนิดของสื่อที่นำเสนอ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.2 กระบวนการ Evaluation



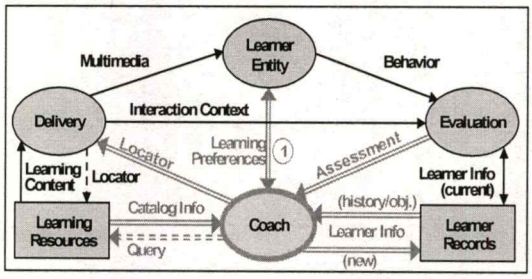
รูปที่ 2.3 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Evaluation

รูปที่ 2.3 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Evaluation ข้อมูลจากกิจกรรมของผู้เรียน จากกระบวนการ Learner Entity ไหลไปยังกระบวนการ Evaluation เพื่อทำการประเมินค่าทางกิจกรรมของผู้เรียนที่ได้ทำกระทำ แต่กระบวนการนี้จำเป็นต้องรู้ถึงบทเรียนที่มีปฏิกิริยาต่อกันที่ได้จัดเตรียมเนื้อหาไปยังผู้เรียน เพื่อจะได้กำหนดการประเมินค่าของกิจกรรมผู้เรียนได้ ดังนั้นเมื่อกระบวนการ Delivery ส่งการไหลข้อมูล Multimedia ให้กับกระบวนการ Learner Entity แล้ว กระบวนการ Delivery ก็ต้องทำการส่งการไหล Interaction Context ให้กับกระบวนการ Evaluation ด้วย เพื่อนำไปตีความหรือตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนกับบทเรียนนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสม กระบวนการ Evaluation จะทำการส่งข้อมูลผลการเรียน เช่น คะแนน เกรดของผู้เรียนในปัจจุบัน โดยการไหลข้อมูล Assessment ไปยังกระบวนการ Coach เพื่อใช้ในการกำหนดบทเรียนการเรียนรู้ในอนาคตต่อไป และส่งการไหลของข้อมูลผู้เรียนไปยังสถานที่เก็บข้อมูล Learner Records ซึ่งจะทำการเก็บบันทึกข้อมูลปัจจุบัน หรือดึงข้อมูลของผู้เรียนขึ้นมาตรวจสอบ ข้อมูลของผู้เรียนที่ถูกบันทึกไว้จะแสดงการกระทำในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต เช่น กิจกรรม เกรด รายงาน และวัตถุประสงค์

2.2.2.3 กระบวนการ Coach

กระบวนการนี้จะเป็นส่วนที่รวบรวมข้อมูลจากหลายๆแหล่ง เปรียบเสมือนเป็นศูนย์กลางในการจัดการเทคโนโลยีการเรียนรู้ รูปที่ 2.4 แสดงการไหลข้อมูลของกระบวนการ Coach ซึ่งจะเกิดการไหลของข้อมูลในหลายทางดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



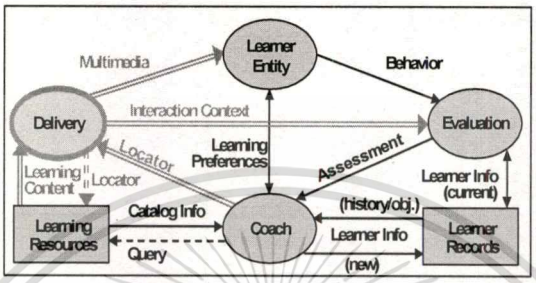
รูปที่ 2.4 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Coach

- Learning Preferences จากกระบวนการ Learner Entity กับ Coach ซึ่งจะทำการตกลงกันในเรื่องของสไตล์ในการเรียนรู้
- กระบวนการ Coach ได้รับ Assessment ปัจจุบันจากกระบวนการ Evaluation ซึ่งแสดงสถานะของผู้เรียนในปัจจุบันเกี่ยวกับผลการเรียน เช่น คะแนน Coach จะทำการตัดสินใจสำหรับบทเรียนที่จะเรียนรู้ในอนาคต เช่น บทเรียนการเรียนรู้ต่อไปคืออะไร หรือต้องกลับไปเรียนยังบทเรียนเดิมหรือไม่ เป็นต้น
- การติดต่อกับส่วน Learner Info(history/obj) เมื่อผู้เรียนทำการติดต่อกับระบบอีกครั้ง กระบวนการ Coach จะทำการดึงข้อมูลของผู้เรียน เช่น บทเรียนปัจจุบัน เพื่อบ่งบอกสถานะของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนที่ค้างอยู่ได้ทันที นอกจากนี้ในกรณีที่เป็นผู้เรียนใหม่ หรือเข้ามาลงทะเบียนเรียนเป็นครั้งแรก กระบวนการ Coach จะทำการบันทึกข้อมูลประวัติผู้เรียนโดยการไหลของข้อมูล Learner Info(new) ไปยัง Learner Records เพื่อเป็นการเริ่มต้นการใช้ระบบของผู้เรียนใหม่
- กระบวนการ Coach ทำการควบคุมการไหลของ Query (เป็นการควบคุมการไหล ไม่ใช่ dataflow โดยจะไม่แสดง Input และสถานที่เก็บข้อมูล) ไปยังสถานที่เก็บ Learning Resources เพื่อค้นหาบทเรียนการเรียนรู้ที่ต้องการให้มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งจะขึ้นอยู่กับข้อมูลผลการเรียน และข้อมูลการกระทำในอดีตของ Learner Entity และสถานที่เก็บ Learning Resource จะทำการส่งกลับรายละเอียดที่ได้จากการค้นหาผ่าน Query ซึ่งเกี่ยวกับบทเรียนที่สามารถนำมาเรียนรู้ได้ผ่าน Catalog Info ซึ่ง Coach จะเลือกบทเรียนที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การไหลข้อมูล Locator จากกระบวนการ Coach ไปยัง กระบวนการ Delivery จะเป็นการระบุตำแหน่งที่อยู่ของบทเรียนการเรียนรู้ เช่น URL หรือ Pathname ซึ่งการไหลข้อมูล Locator นี้จะต้องเป็นข้อมูลชนิดเดียวกันกับการควบคุมการไหล Locator จากกระบวนการ Delivery ไปยังสถานที่เก็บข้อมูล Learning Resources

2.2.2.4 กระบวนการ Delivery



รูปที่ 2.5 การไหลข้อมูลของกระบวนการ Delivery

รูปที่ 2.5 แสดงการไหลข้อมูลของกระบวนการ Delivery ซึ่งได้รับ Locator จาก Coach และทำการดึงข้อมูลบทเรียน ซึ่งจะบอกตำแหน่งที่อยู่ของบทเรียนนั้นในสถานที่เก็บ Learning Resources และส่งมอบให้กับกระบวนการ Learner Entity ควบคู่กับการส่งมอบการไหล Interactive context ให้กับ Evaluation เพื่อใช้ในการประเมินพฤติกรรมของ Learner Entity ต่อไป

จากระดับชั้นที่ 3 จะกำหนดส่วนประกอบระบบที่เป็นมาตรฐาน เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีการเรียนรู้ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และในระบบที่พัฒนานี้ได้พัฒนาในส่วนของ Coach หรือระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ ซึ่งมีขอบเขตการดังกล่าว

2.3 มาตรฐาน SCORM

ในปัจจุบันระบบจัดการการเรียน มีข้อจำกัดในการดำเนินการข้ามระบบด้วยกัน เช่น ไม่สามารถใช้บทเรียนร่วมกันระหว่างระบบจัดการการเรียนหลายระบบได้ ไม่สามารถนำเนื้อหาจากระบบจัดการการเรียนอื่นกลับมาใช้ได้อีก ไม่สามารถสร้างบทเรียนจากเนื้อหาโดยระบบจัดการการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมต่างกันได้

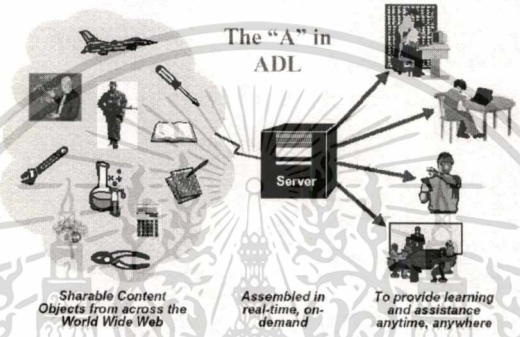
The Advanced Distance Learning group (ADL) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกา สร้างชุดเครื่องมือที่เรียกว่า SCSRM (Shareable Content Object Reference Model) เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดเนื้อหาบทเรียนและวิธีการใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเนื้อหาเหล่านั้นมาใช้ในระบบจัดการการเรียน ทำให้ข้อจำกัดในการดำเนินการข้ามระบบหมดไป

2.3.1 ภาพรวมมาตรฐาน SCORM 1.2 (Advanced Distributed Learning. 2001a)

SCORM ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยใช้แนวคิดของ ADL เพื่อต้องการสร้างวิธีการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพสูงตรงตามความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด โดยสามารถเรียนจากทุกสถานที่และทุกเวลา ดังแสดงในรูปที่ 2.6 ซึ่งความต้องการของ ADL ประกอบด้วยด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้



รูปที่ 2.6 แนวคิดของ ADL

- Accessibility ผู้เรียนสามารถเรียนจากทุกสถานที่ โดยเนื้อหาบทเรียนก็มาจากหลาย ๆ ที่เช่นกัน
- Interoperability สามารถทำงานร่วมกันได้ โดยไม่ขึ้นกันสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเนื้อหา
- Durability สามารถใช้งานได้แม้ว่าเทคโนโลยีจะเปลี่ยนแปลงไป โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขเนื้อหาและโปรแกรมอีก
- Reusability เนื้อหาที่สร้างขึ้นมาสามารถนำไปใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกหลายครั้ง แม้การใช้ต่างวัตถุประสงค์กัน

SCORM ถูกสร้างขึ้นตามความต้องการดังกล่าว โดย SCORM เป็นมาตรฐานที่มีข้อกำหนดในการจัดเก็บเนื้อหา (SCORM Content Aggregation Model) และข้อกำหนดในการติดต่อระหว่างระบบบริหารการเรียน(LMS) และเนื้อหาการเรียน (SCORM Run-time Environment) เพื่อให้เกิดการใช้เนื้อหาการเรียนร่วมกัน และนำกลับมาใช้ใหม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียน (Advanced Distributed Learning. 2001b)

องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียน(SCORM Content Model Components) หมายถึง องค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างประสบการณ์ความรู้จากการใช้ทรัพยากรความรู้ (Learning Resources) ที่มีอยู่เดิม ประกอบด้วยส่วนต่างๆคือ Assets, Sharable Content Objects (SCO) และ Content Aggregations

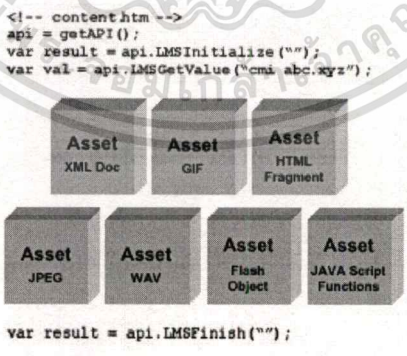
2.3.2.1 Assets

เนื้อหาการเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วยรูปแบบพื้นฐานคือ การนำเสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ข้อความ รูปภาพ เสียง หรือเว็บเพจ ซึ่งสามารถส่งไปยังเว็บไคลเอ็นต์ได้ Assets สามารถอธิบายได้ด้วยเมตาดาต้าของ Asset เพื่อให้สามารถค้นหาได้ในคลังเนื้อหาออนไลน์ (Online repository) ด้วยวิธีนี้จะทำให้โอกาสในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้มีมากขึ้น

2.3.2.2 Sharable Content Object (SCO)

Sharable Content Object แสดงกลุ่มของ Asset ซึ่งรวมถึง Asset เฉพาะที่ใช้สำหรับ Run-Time Environment ที่ใช้ในการติดต่อกันระหว่างระบบการจัดการ (LMS), SCO เป็นระดับที่ต่ำที่สุดในการแสดงทรัพยากรการเรียนซึ่งสามารถติดตามได้โดย LMS รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างของ SCO ซึ่งประกอบขึ้นจากหลายๆ Asset

การออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆควรจะให้ SCO มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อให้สามารถใช้ร่วมกันได้ระหว่างการเรียนที่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน และเพื่อให้สามารถจัดการโดย LMS ได้ อย่างไรก็ตามไม่ได้มีการบังคับเกี่ยวกับขนาดของ SCO แต่ การกำหนดขนาด SCO จึงขึ้นอยู่กับผู้พัฒนาเนื้อหาต้องการเนื้อหามากน้อยเพียงไร และขึ้นกับระดับการนำกลับมาใช้ใหม่ที่ต้องการ



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างของ SCO

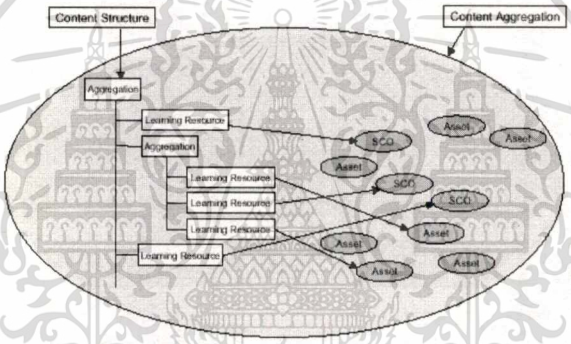
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCO ถูกกำหนดให้สนับสนุน SCORM Run-Time Environment แสดงให้เห็นว่า SCO จะถูกเรียกใช้งานจาก LMS เท่านั้น SCO ไม่อาจถูกเรียกใช้งานจาก SCO ด้วยกันเอง จากการที่ SCO เป็นส่วนหนึ่งของ SCORM Run-Time Environment ทำให้เกิดผลที่ได้ตามมาดังนี้

- LMS ต่างๆที่สนับสนุน SCORM Run-Time Environment สามารถเรียกใช้ SCO โดยไม่ต้องสนใจว่าใครเป็นคนสร้าง
- LMS ต่างๆที่สนับสนุน SCORM Run-Time Environment สามารถติดตามการใช้งานของ SCO และรู้ว่าเมื่อใดที่เริ่มต้นทำงาน และเมื่อใดสิ้นสุดการทำงาน

2.3.2.3 Content Aggregation

Content Aggregation คือโครงสร้างของเนื้อหาที่ประกอบเป็นเนื้อหาการเรียนการสอน (เช่น หลักสูตร บทเรียน หรือส่วนหนึ่งของบทเรียน) และยังใช้เป็นการกำหนดโครงสร้างข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การกำหนดลำดับในการแสดงเนื้อหาให้กับผู้เรียน



รูปที่2.8 ตัวอย่างของ Content Aggregation

2.3.3 SCORM Content Aggregation Model

จุดประสงค์ของ Content Aggregation Model (CAM) เพื่อกำหนดวิธีการรวมเนื้อหาการเรียน และการใช้งานระหว่างสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน โดย SCORM มองทรัพยากรการเรียน (เช่น เว็บเพจ รูปภาพ ไฟล์เสียง) ออกเป็นชิ้นๆ แล้วนำทรัพยากรการเรียนนี้มาประกอบกันเป็นบทเรียนหลักสูตร ซึ่งจากการทำงานดังกล่าวทำให้สามารถสร้างบทเรียนขึ้นมาใหม่จากทรัพยากรที่มีอยู่เดิม เป็นการสนับสนุนความสามารถการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable) และยังช่วยให้เกิดการใช้เนื้อหาการเรียนร่วมกัน (Sharable) ระหว่างระบบที่ใช้มาตรฐานเดียวกันอีกด้วย นอกจากนี้ยังได้เพิ่มเติมการกำหนดส่วนที่ใช้กำหนดลักษณะตัวเอง เพื่อนำมารวมเป็น หลักสูตรหรือส่วนหนึ่งของหลักสูตร ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ระหว่างระบบ แบบจำลองนี้ได้รวมเอาข้อจำกัดสำหรับการอธิบายเนื้อหา และการรวมเนื้อหา ซึ่งมาตรฐานในส่วนนี้ถูกนำไปใช้ในการสร้างเนื้อหาบทเรียนเพื่อนำเข้าสู่ระบบ LMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.1 เมตาดาต้า

เมตาดาต้า (Meta-Data) คือการอธิบายทรัพยากรการเรียนด้วยการใช้อีลิเมนต์ซึ่งได้อ้างอิงตามมาตรฐาน ขององค์กร The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) และองค์กร IMS Global Learning Consortium, Inc. (IMS) จุดประสงค์ของ meta-data เพื่อให้สามารถมีชื่อที่เป็นมาตรฐานในการอธิบายทรัพยากรการเรียน ทรัพยากรการเรียนที่มีการอธิบายโดยการใช้เมตาดาต้าสามารถทำให้การเกิดการค้นหาและการนำกลับมาใช้ได้อย่างมีระบบ โดยการกำหนดเมตาดาต้าให้กับทรัพยากรการเรียนนั้น สามารถกำหนดได้ในระดับ Asset เช่นกำหนดเมตาดาต้าให้รูปภาพรูปหนึ่ง และในระดับ SCO เช่นการกำหนดเมตาดาต้าให้กับเว็บเพจหนึ่งที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพและ ฟังก์ชันที่ใช้ติดต่อกับ Run-time environment สำหรับระดับ Content Aggregation อาจเป็นการกำหนดเมตาดาต้าให้กับบทเรียนหนึ่งหรือกำหนดเมตาดาต้าให้กับหลักสูตรหนึ่ง

การกำหนดเมตาดาต้าอีลิเมนต์แบ่งออกได้เป็น 9 กลุ่มดังนี้

1. **general** ข้อมูลโดยทั่วๆไปของทรัพยากรการเรียนนั้นซึ่งต้องมีการกำหนดคำอธิบายอย่างน้อยคือ การกำหนดชื่อ คำอธิบาย และคีย์เวิร์ด
2. **lifecycle** บอกสถานะในอดีตและปัจจุบันของทรัพยากรการเรียนนี้ ได้แก่ เวอร์ชันของทรัพยากรการเรียน และสถานะของทรัพยากรการเรียนเช่นเป็นฉบับร่าง ฉบับสมบูรณ์หรือฉบับแก้ไข
3. **metametadata** อธิบายรายละเอียดของเมตาดาต้าที่มีใช้ เช่น เป็นเมตาดาต้าตามมาตรฐาน SCORM 1.2 และเป็นเมตาดาต้าที่อธิบายด้วยภาษาอังกฤษได้แก่ การบอกชื่อและเวอร์ชันของเมตาดาต้าที่ใช้ และยังมีการกำหนดภาษาซึ่งจะเป็นภาษาที่เป็นค่าเริ่มต้นให้กับเมตาดาต้านี้
4. **technical** บอกกลุ่มที่อธิบายความต้องการและลักษณะทางเทคนิคของทรัพยากรการเรียนได้แก่ การบอกชนิดของทรัพยากรการเรียนเช่น เป็น “text/html” หรือ “image/jpeg” และยังเป็นการบอกตำแหน่งของไฟล์ทรัพยากรการเรียนที่ถูกอ้างอิงในเมตาดาต้านี้
5. **educational** บอกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของทรัพยากรการเรียนเรื่องที่ใช้เกี่ยวกับการสอน เช่นการเจาะจงชนิดให้กับทรัพยากรการเรียนเช่น เป็น กราฟ รูป แบบฝึกหัด หรือแบบสอบถาม
6. **rights** แสดงข้อมูลเกี่ยวกับลิขสิทธิ์และเงื่อนไขในการใช้ทรัพยากรการเรียนนั้นได้แก่ การกำหนดค่าใช้จ่ายเมื่อมีการใช้ทรัพยากรการเรียนนี้ หรือเงื่อนไขในการใช้ เช่น ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

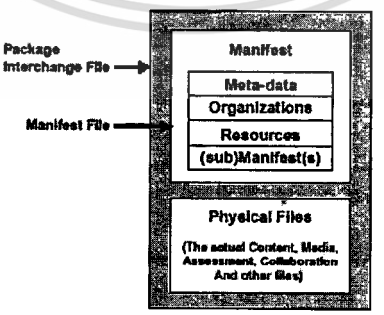
ในการเป็นตัวอย่างเท่านั้น หรือก่อนที่จะมาเรียนทรัพยากรการเรียนนี้ต้องเรียนในส่วนอื่นมาก่อน

7. **relation** อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวเองและทรัพยากรการเรียนอื่นๆ เช่น เป็นส่วนหนึ่งของอีกทรัพยากรการเรียนอีกอันหนึ่ง (IsPartOf) หรือจะใช้ทรัพยากรการเรียนนี้ต้องใช้ทรัพยากรการเรียนอื่นร่วมด้วย (Require)
8. **annotation** การทำหมายเหตุประกอบการใช้ทรัพยากรการเรียนเช่น การอธิบายเพิ่มเติม และหมายเหตุโดยใคร และเมื่อใด
9. **classification** เป็นการอธิบายทรัพยากรการเรียนผ่านทางหมวดหมู่ที่ได้จัดไว้โดย IEEE ซึ่งในทรัพยากรการเรียนหนึ่งสามารถถูกอธิบายได้ในหลายหมวดหมู่ เช่น ระดับของผู้ที่ควรจะศึกษา(Educational Level) วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Educational Objective) หรือความรู้ที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite) ซึ่งในส่วนนี้มีการอธิบายและการกำหนดคีย์เวิร์ดด้วย

2.3.3.2 การบรรจุเนื้อหา

การบรรจุเนื้อหา (Content Packaging) คือการนำทรัพยากรการเรียนมารวมและจัดโครงสร้าง เพื่อให้เกิดมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนทรัพยากรการเรียนระหว่างระบบบริหารการเรียน (LMS) LMS มีหน้าที่ในการแปลลำดับซึ่งถูกอธิบายอยู่ในโครงสร้างเนื้อหานี้และควบคุมให้ลำดับของทรัพยากรการเรียนนี้เกิดขึ้นจริงในขณะใช้งาน โดยโครงสร้างของ Content Package ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

- เอกสาร XML ซึ่งอธิบายโครงสร้างของเนื้อหา และทรัพยากรการเรียนที่ใช้ใน Package นี้ เรียกไฟล์นี้ว่า Manifest file
- ไฟล์ซึ่งเป็นทรัพยากรการเรียนเช่น Html , Jpeg , Assessment และไฟล์อื่นๆ



รูปที่ 2.9 โครงสร้างของ Content Package

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

โครงสร้างของ Content Package ดังแสดงในรูปที่ 2.9 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- Manifest : อธิบายการประกอบกันของทรัพยากรการเรียนซึ่งแสดงอยู่ในรูปเอกสาร XML โดยขอบเขตในการกำหนดไฟล์ Manifest นั้นยืดหยุ่นได้ อาจใช้อธิบายเพียงแค่ส่วนหนึ่งของหลักสูตรที่ไม่จำเป็นต้องผูกติดกับใคร หรืออาจใช้อธิบายกลุ่มของหลักสูตรก็ได้ โดยใน Manifest อาจมีได้อีกหลาย Sub-manifest แต่มีข้อบังคับคือ Manifest ระดับบนสุดจะใช้อธิบาย Package และ Sub-manifest จะอธิบายเนื้อหาในระดับของตนเอง
- Meta-data : ใช้อธิบาย Content Package ในแต่ละระดับ จากรูปที่ 5แสดงเมตาดาต้า ซึ่งใช้อธิบายทั้งไฟล์ Manifest แต่อาจมีเมตาดาต้าใน Organizations , Resources และ Sub-manifest เพื่อใช้อธิบายในแต่ละส่วน
- Organizations : กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาการเรียนซึ่งแสดงในลักษณะการแบ่งลำดับชั้น
- Resources : อธิบาย Physical file หรือทรัพยากรการเรียนภายนอกที่ประกอบอยู่ใน Package ไฟล์เหล่านี้อาจเป็น Text file , Media file หรืออื่นๆที่อยู่ในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนของ Resources นี้ยังแสดงการจัดกลุ่มและความสัมพันธ์ระหว่างไฟล์ด้วย
- Physical File : แสดงไฟล์ที่ถูกอ้างอิงใน Package นี้ ซึ่งอาจเป็นไฟล์ที่อยู่ใน Package นี้เลย หรือเป็นไฟล์ที่อยู่ภายนอก แต่ถูกอ้างถึงด้วย URI (Universal Resource Indicator)

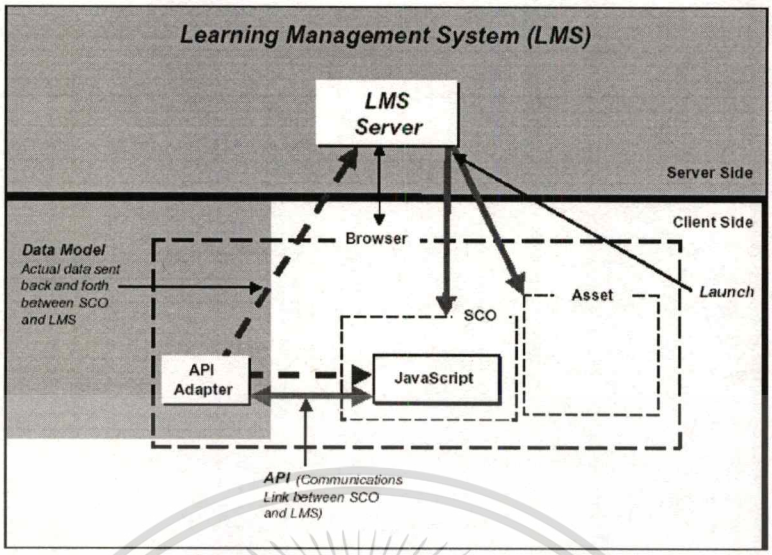
2.3.4 SCORM Run-Time Environment (Advanced Distributed Learning. 2001c)

จุดประสงค์ของ SCORM Run-time Environment เพื่อกำหนดวิธีการดำเนินงานระหว่างระบบบริหารการเรียนและเนื้อหาบทเรียน ให้ระบบบริหารการเรียนหลายระบบสามารถใช้เนื้อหาได้ โดยไม่ขึ้นกับเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเนื้อหาเหล่านั้น

วิธีการทำงาน SCORM Run-time Environment ประกอบไปด้วย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 สภาพแวดล้อมช่วงเวลาดำเนินงาน

จากรูปที่ 2.10 สามารถอธิบายลักษณะการดำเนินงานในช่วงเวลาดำเนินงานได้ดังนี้

- ต้องมีการกำหนดวิธีการที่จะเริ่มทำงาน (Launch) กับเนื้อหาบทเรียน ให้เป็นลักษณะเดียวกันในทุกๆ ระบบบริหารการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีเว็บ ซึ่งเรียกใช้ API ในการทำงานบนโปรโทคอลการสื่อสารแบบเดียวกัน
- 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

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

2.3.4.1 การเริ่มทำงาน

การเริ่มทำงาน (Launch) เป็นการสร้างให้เกิดความสอดคล้องในการแลกเปลี่ยนเนื้อหาบทเรียนระหว่างระบบจัดการการเรียนหลายระบบ (LMSs) โดยไม่จำเป็นต้องระบุรายละเอียดของวิธีการปฏิบัติงานของ LMS นั้น ๆ องค์ประกอบเนื้อหาบทเรียนที่สามารถเริ่มทำงานโดย LMS คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assets และ SCOs ซึ่งวิธีการในการเริ่มทำงานจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของทรัพยากรการเรียนที่ถูกเรียกขึ้นมาใช้

LMS จะทำหน้าที่กำหนดลำดับเนื้อหาในบทเรียนให้เป็นไปตามหลักสูตรบทเรียน และกำหนดการเคลื่อนที่ระหว่างทรัพยากรการเรียน โดยนำมาจากโครงสร้างเนื้อหา (content structure) ที่ถูกกำหนดไว้ในขั้นตอนการเตรียมเนื้อหาบทเรียนแล้ว นอกจากนี้ LMS อาจจัดให้มีการเรียนตามพื้นฐานที่ได้กำหนดไว้ในบทเรียน โดยวิธีการเรียกใช้เนื้อหาบทเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจเรียงตามลำดับ ไม่เรียงตามลำดับ ผู้เรียนเรียกใช้โดยตรง หรือ ปรับเปลี่ยนได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของ LMSs ปัจจุบัน SCORM เวอร์ชัน 1.2 ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานการจัดลำดับในการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาบทเรียนเอาไว้

LMS เข้าถึงทรัพยากรการเรียนการสอน โดยใช้ URL ที่บอกตำแหน่งในการจัดเก็บของทรัพยากร (ในที่นี้ URL ถูกระบุอยู่ในแพ็กเกจของเนื้อหาตั้งแต่ขั้นตอนสร้างเนื้อหาบทเรียนแล้ว) การใช้ URL ทำให้ LMS สามารถเชื่อมโยงถึงหรือแทนที่ทรัพยากรการเรียนที่กำลังแสดงอยู่ได้ LMS อาจกำหนดวิธีการเริ่มทำงาน (launch) ในรูปแบบใดก็ได้ และอาจกำหนดหน้าที่ในการเริ่มทำงานที่ฝั่งผู้รับหรือฝั่งเซิร์ฟเวอร์ก็ได้ การเริ่มทำงานจะต้องกระทำผ่านโพรโตคอล HTTP เพื่อให้ได้ทรัพยากรการเรียนที่ระบุด้วยตำแหน่งการเรียกใช้ในแพ็คเกจของเนื้อหา จะถูกเรียกใช้และส่งไปยังบราวเซอร์ของผู้รับ

- การเริ่มทำงานกับทรัพยากรในการเรียนการสอนที่ กำหนดเป็น Asset : LMS สามารถเรียกใช้ Asset ผ่านโพรโตคอล HTTP ได้โดยตรง เนื่องจาก Asset ไม่จำเป็นต้องมีการสื่อสารกลับไปยัง LMS ดังนั้น Asset จึงไม่จำเป็นต้องใช้ API Adapter ในการเชื่อมต่อกับ LMS เนื่องจาก API Adapter เป็นซอฟต์แวร์ที่ประกอบด้วยฟังก์ชันในการสื่อสารระหว่าง LMS กับ SCO
- การเริ่มทำงานกับทรัพยากรการเรียนการสอนที่กำหนดเป็น SCOs : LMS แต่ละระบบสามารถเริ่มทำงาน SCO ได้เพียงหนึ่งตัว และมีเพียง SCO เดียวที่ทำงานในเวลานั้น และ SCO จะถูกเรียกใช้งานจาก LMS เท่านั้น SCO ไม่อาจถูกเรียกใช้งานจาก SCO ด้วยกันเอง LMS จะเริ่มทำงานกับ SCO บนหน้าต่างย่อยหรือกรอบภายในบราวเซอร์ที่เชื่อมกับ API Adapter ในลักษณะที่เป็น ออบเจกต์ โดย LMS จะต้องเป็นผู้จัดเตรียม API Adapter ให้ SCO จะทำหน้าที่ค้นหาหน้าต่างที่เชื่อมกับ API Adapter เมื่อพบ API Adapter แล้ว SCO จึงจะสามารถเริ่มติดต่อกับ LMS ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.2 ส่วนเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์ (Application Program Interface หรือ API)

SCORM ใช้พื้นฐานของฟังก์ชันสภาพแวดล้อมขณะรันไทม์ที่กำหนดในเอกสาร AICC's CMI001 Guidelines for Interoperability โดย ADL ทำงานร่วมกับ AICC ในการพัฒนาข้อกำหนดของการเริ่มทำงาน (Launch) และ API เพื่อนำไปใช้บนเว็บ

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

2.3.4.2.1 ฟังก์ชันของ API สามารถแบ่งตามการทำงานของฟังก์ชันได้ 3 ลักษณะดังนี้

1. ฟังก์ชันที่ใช้จัดการสถานะ การทำงาน ประกอบด้วย
   - ฟังก์ชัน LMSInitialize(“ ”) สำหรับเริ่มทำงาน เช่น

     var result = LMSInitialize(“ ”);

     LMS จะส่งค่าแสดงสถานะ การขอเริ่มทำงานของ SCO กลับมาเป็นสามารถเริ่มต้นการทำงานได้ หรือไม่สามารถเริ่มต้นทำงานได้
   - ฟังก์ชัน LMSFinish(“ ”) สำหรับสิ้นสุดการทำงาน เช่น

     var result = LMSFinish (“ ”);

     LMS จะส่งค่าแสดงสถานะ การขอสิ้นสุดการทำงานของ SCO กลับมาเป็นสามารถสิ้นสุดการทำงานได้ หรือไม่สามารถสิ้นสุดการทำงานได้
2. ฟังก์ชันที่ใช้จัดการข้อผิดพลาด ประกอบด้วย
   - ฟังก์ชัน LMSGetLastError() สำหรับรับค่ารหัสข้อผิดพลาด เช่น

     var errorCode = LMSGetLastEror();

     จะส่งค่ารหัสของความผิดพลาดกลับมาเป็นตัวเลข เช่น “403”
   - ฟังก์ชัน MSGetErrorString(errornumber) สำหรับรับข้อความแสดงข้อผิดพลาดของค่ารหัสข้อผิดพลาด (errornumber) ที่ต้องการ เช่น

     var errorString = LMSGetLastEror(“403”);

     จะส่งข้อความแสดงข้อผิดพลาดของค่ารหัส “403” กลับมาเป็น “Element is read only”
   - ฟังก์ชัน MSGetDiagnostic(parameter) สำหรับรับคำอธิบายข้อผิดพลาดเพิ่มเติม เช่น

     var moreInfo = LMSGetDiagnostic(“403”);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะส่งคำอธิบายข้อผิดพลาดของ “Element is read only” เพิ่มเติม

3. ฟังก์ชันในการโอนถ่ายข้อมูล ประกอบด้วย

- ฟังก์ชัน LMSGetValue(data model element) สำหรับรับค่าของ data model จาก LMS เช่น

  var value = LMSGetValue(“cmi.core.student_name”);

  จะส่งชื่อของผู้เรียนมาให้ เช่น Hyde หรือ Jackson

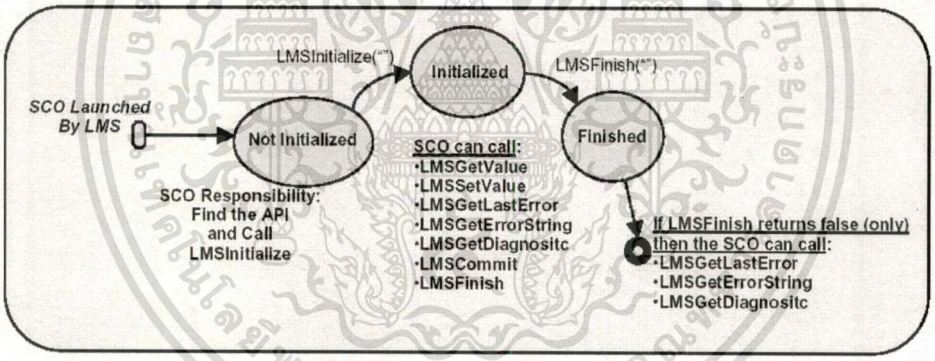
- ฟังก์ชัน LMSSetValue(data model element, value) สำหรับส่งค่าของ data model ไปยัง LMS เช่น

  var value = LMSSetValue(“cmi.core.score.raw”,“95”);

  เป็นการกำหนดค่าคะแนนดิบให้มีค่าเท่ากับ 95

- ฟังก์ชัน LMSCommit(“ ”) สำหรับยืนยันให้เขียนค่าใน Cached ไปยัง LMS

ฟังก์ชันของ API Adapter สามารถเรียกใช้ได้ตามสถานะของทรัพยากรการเรียน เมื่อมีการติดต่อกันระหว่าง LMS กับ SCO แสดงได้ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.11 การเรียกใช้ฟังก์ชันของ API Adapter

สามารถอธิบายขั้นตอนของการเปลี่ยนสถานะของ SCO และฟังก์ชัน API ที่จะถูกเรียกใช้ในขณะที่มีการเชื่อมต่อกับ LMS ของรูปที่ 2.11 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()

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

2.3.4.3 แบบจำลองข้อมูล (Data Model)

เป็นการจำลองชุดของข้อมูลเพื่อใช้สำหรับกำหนดข้อมูลที่กำลังถูกสื่อสาร เช่น สถานะของทรัพยากรการเรียน ข้อมูลของผู้เรียน ข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น รูปแบบภาษาขั้นมูลฐานของ Data Model จะกำหนดเป็นอีลิเมนต์ (Elements) ขึ้นอยู่กับว่าในขณะนั้น LMS และ SCO กำลังติดต่อกันเรื่องอะไร จุดประสงค์ของการสร้าง Data Model เป็นมาตรฐานคือเพื่อให้แน่ใจว่าชุดของข้อมูลสามารถเข้าถึงได้แม้ว่าจะต่าง LMS กัน เช่น ต้องการให้การติดตามประเมินผลการเรียนของนักเรียน เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานทั่ว ๆ ไปที่สามารถเรียกใช้งานได้จากหลาย LMSs ดังนั้นเราจึงต้องออกแบบ และสร้างวิธีการในการแสดงผลให้เป็นมาตรฐานกลาง ซึ่งก็คือการสร้าง Data Model ให้กับงานติดตามประเมินผลการเรียนนั้นเอง ประเภทของ Data Model สามารถแบ่งได้ดังนี้

- cmi.core

  เก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียนและบทเรียน เช่น
  - cmi.core.student_id เก็บรหัสของผู้เรียน
  - cmi.core.student_name เก็บชื่อผู้เรียนจาก LMS
  - cmi.core.lesson_location เก็บตำแหน่งบทเรียนล่าสุดที่ผู้เรียนเข้าเรียนใน SCO
  - cmi.core.exit เก็บข้อมูลที่ผู้เรียนออกจากการเรียนล่าสุด เช่น timeout, logout เป็นต้น

- cmi.suspend_data

  LMS จะเก็บข้อมูล SCO ที่ถูกรันก่อนหน้านี้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่จำเป็นในการใช้งานให้เป็นปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- cmi.launch_data

  เก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการเริ่มทำงาน SCO

- cmi.comments

  ข้อความที่ได้จากการตอบกลับหรือข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงระหว่าง SCO และ LMS เช่น

  - cmi.comments ข้อความได้จากการตอบกลับของ SCO
  - cmi.comments_from_lms ข้อความได้จากการตอบกลับของ LMS

- cmi.objectives

  เก็บค่าเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของ SCO ว่าต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างไร เช่น

  - cmi.objectives._count เก็บจำนวนวัตถุประสงค์
  - cmi.objectives.n.score.raw เก็บค่าที่ผู้เรียนได้พยายามทำตามวัตถุประสงค์ อาจเป็นคะแนนดิบมีค่าระหว่าง 0 ถึง 100
  - cmi.objectives.n.status เก็บสถานะของผู้เรียนว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น passed, completed, failed, incompleted เป็นต้น

- cmi.student_data

  เก็บค่าความก้าวหน้าของผู้เรียนหลังจากการเข้าเรียน เช่น

  - cmi.student_data.mastery_score เก็บค่าคะแนนที่ผู้เรียนสามารถผ่านการเรียนได้
  - cmi.student_data.max_time_allowed เก็บค่าจำนวนครั้งที่อนุญาตให้ผู้เรียนเข้าเรียน

- cmi.interactions

  เก็บผลการเรียนของผู้เรียนว่าผู้เรียนสามารถรับรู้ได้แค่ไหน โดยวัดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

- cmi.student_preference

  เก็บค่าการทำงานของ SCO ที่ผู้เรียนแต่ละคนกำหนดไว้ เช่น

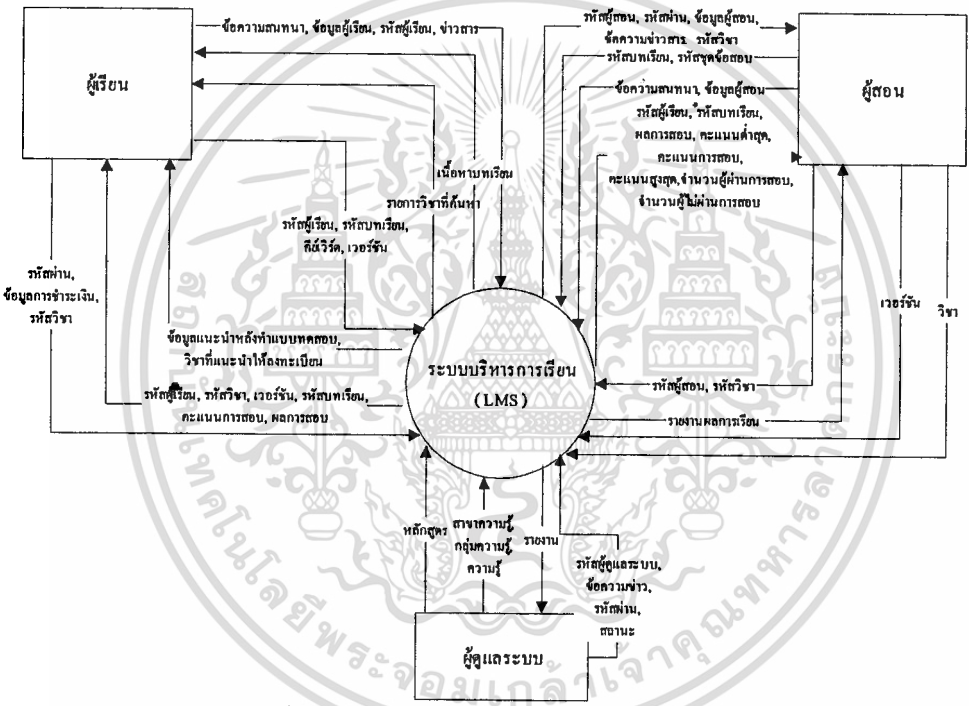
  - cmi.student_preference.audio เก็บค่าความดังของเสียงที่ผู้เรียนกำหนดไว้
  - cmi.student_preference.language เก็บภาษาที่ผู้เรียนกำหนดให้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

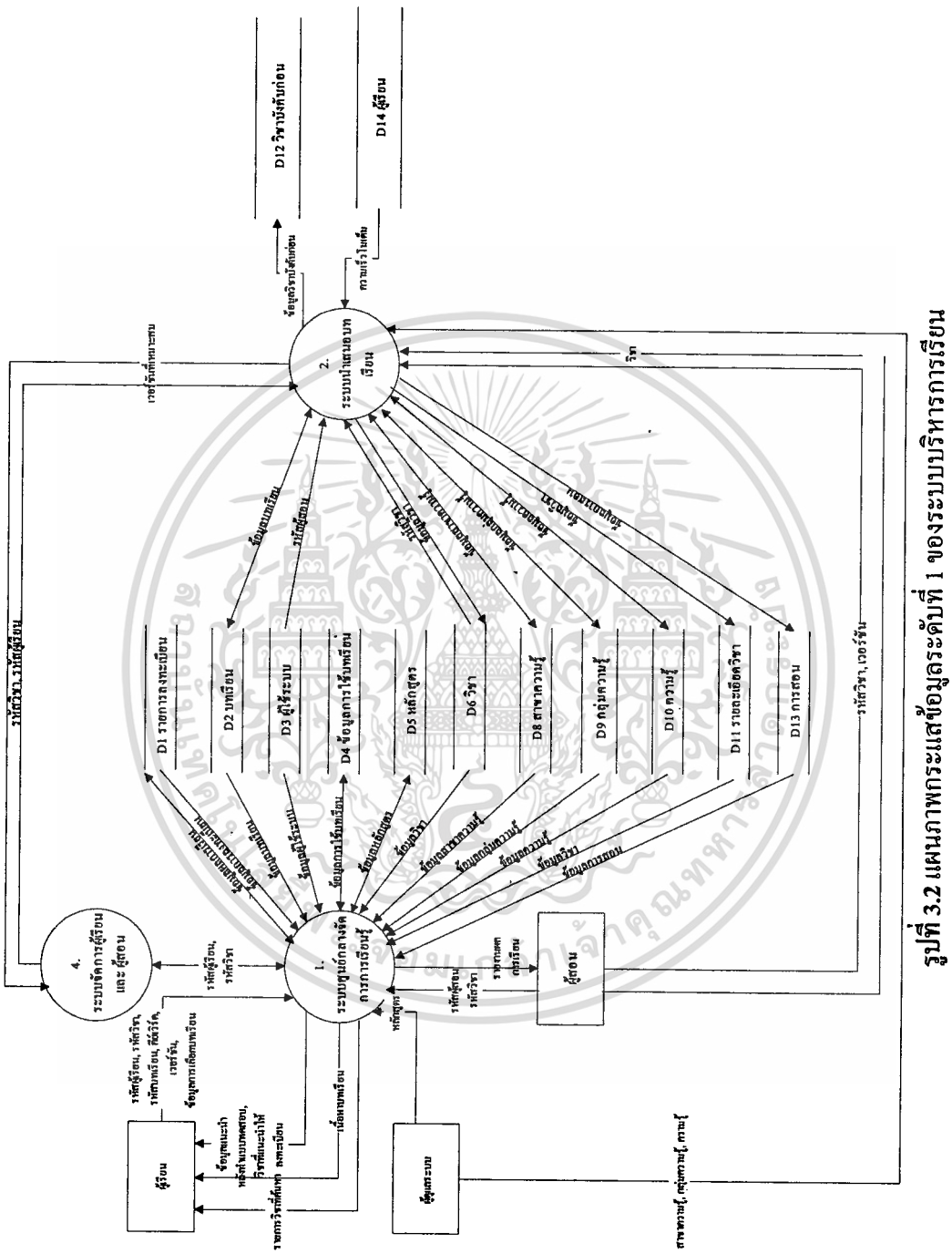
ในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการและขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นภายในระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ เนื่องจากระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้นี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารการเรียนจึงขออธิบายภาพรวมของระบบบริหารการเรียนด้วยแผนภาพบริบท(Context diagram) ดังรูปที่ 3.1และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram) ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.1 แผนภาพบริบทของระบบบริหารการเรียน

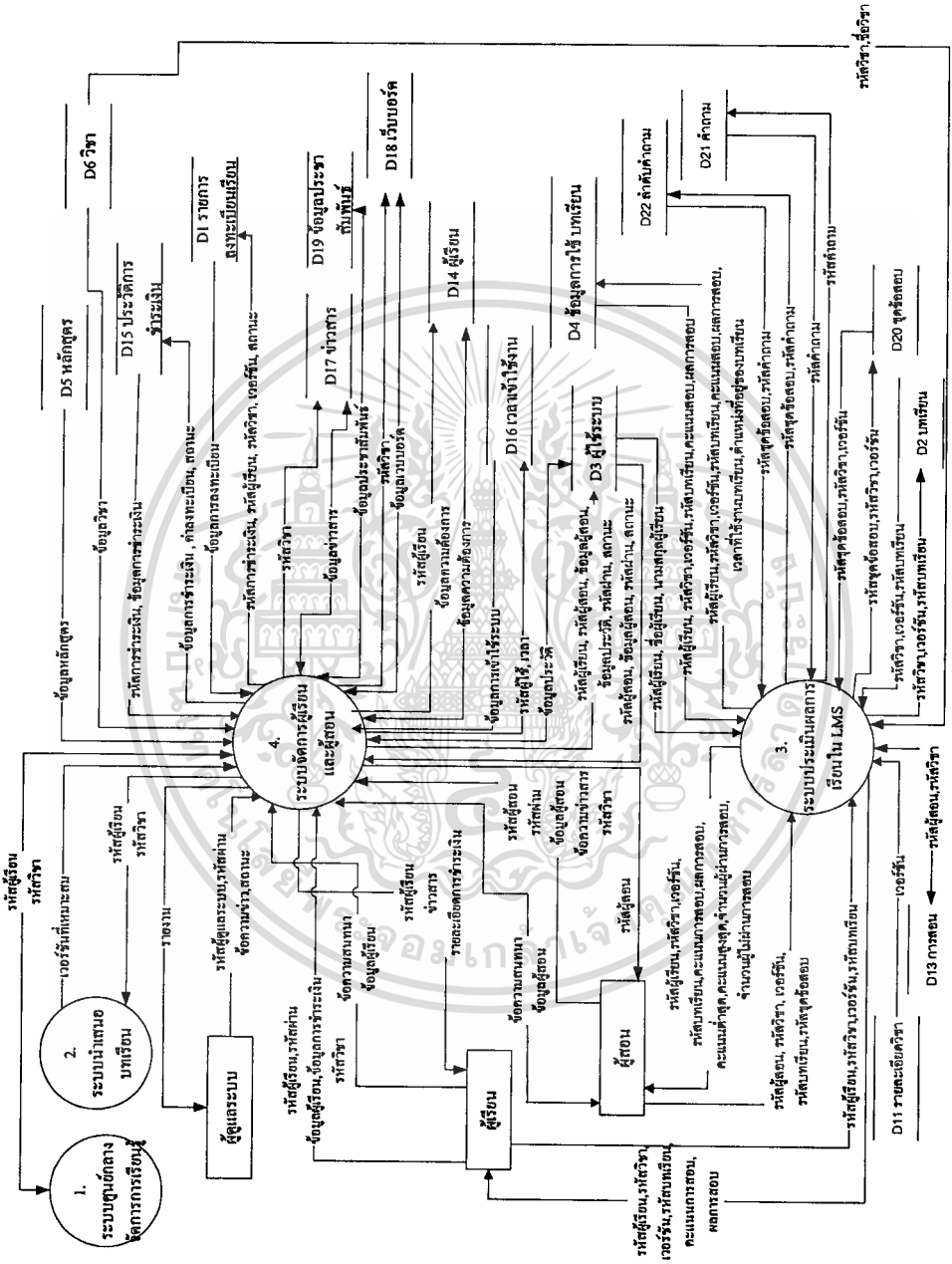
จากรูปที่ 3.1 มีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบมีหน้าที่ในการจัดการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ สร้างหลักสูตรและกำหนดโครงสร้างความรู้ ผู้สอนมีหน้าที่ในการนำเข้าบทเรียนกำหนดข้อมูลของวิชาและประเมินผลการทำแบบทดสอบ และผู้เรียนสามารถเลือกลงทะเบียนเรียนในวิชาที่สนใจ ได้รับการแนะนำในการเลือกวิชาเรียนและการทำแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนและได้รับรายงานผลการเรียนจากระบบ

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

จากรูปที่ 3.2 ระบบบริหารการเรียนแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการ คือ ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ ระบบนำเสนอบทเรียน ระบบประเมินผลการเรียน และระบบจัดการผู้เรียนและผู้สอน โดยแต่ละกระบวนการมีหน้าที่หลักในการทำงานดังนี้

- กระบวนการที่ 1 ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS มีหน้าที่หลักในการนำเสนอและบันทึกผลการเรียนของผู้เรียน และสามารถให้คำแนะนำในการเลือกวิชาสำหรับการลงทะเบียนและแนะนำแหล่งหาความรู้เพิ่มเติมได้หลังจากการทำแบบทดสอบ
- กระบวนการที่ 2 ระบบนำเสนอบทเรียนมีหน้าที่ในการให้ผู้สอนสามารถนำเข้าและอัพเกรดเนื้อหาวิชาที่อยู่ในรูปแพ็กเกจเนื้อหาได้ ผู้สอนสามารถกำหนดข้อมูลวิชาและกำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน เพื่อให้ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนทำการแนะแนววิชาที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้
- กระบวนการที่ 3 ระบบประเมินผลการเรียนใน LMS มีหน้าที่ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในระบบ รายงานผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียน และผู้สอนสามารถประเมินผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียนได้
- กระบวนการที่ 4 ระบบจัดการผู้เรียนและผู้สอนมีหน้าที่หลักในการจัดการสิทธิ์และบันทึกข้อมูลของผู้ใช้ระบบ จัดการข้อมูลในการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน สร้างการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนโดยผ่านเว็บบอร์ดหรือข่าวประชาสัมพันธ์ได้

3.1 ความต้องการของระบบ

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติต่างๆ โดยรวมของระบบ ซึ่งมีผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย 3 ฝ่ายคือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ โดยความต้องการของระบบมีดังนี้

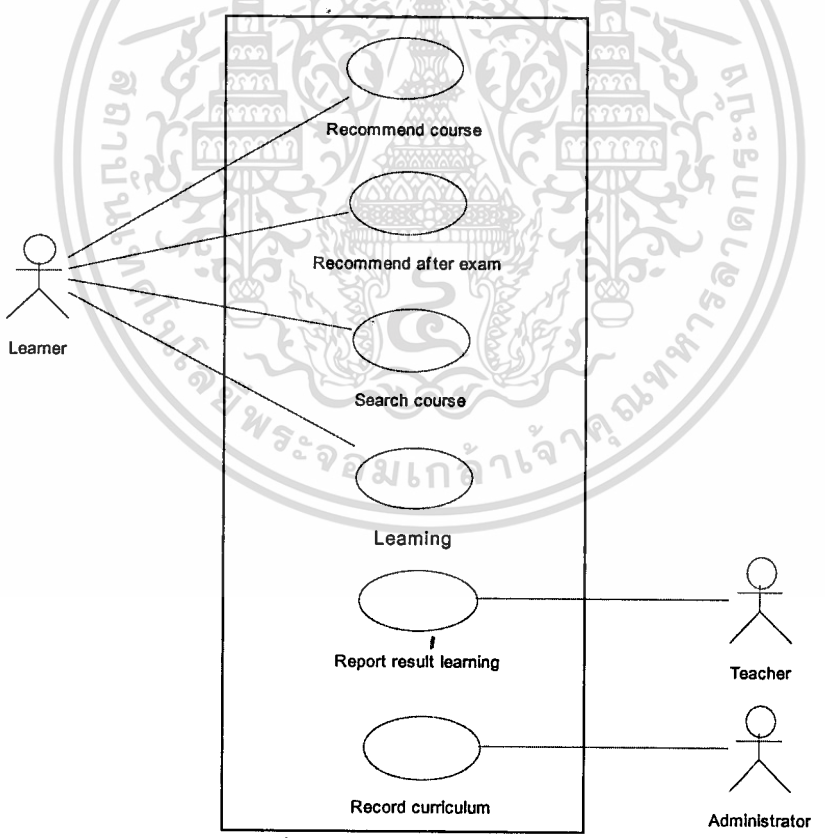
1. ระบบสามารถแนะนำวิชาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนในการเลือกลงทะเบียน โดยพิจารณาจากความถนัด ความสนใจ และประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้
2. ระบบสามารถแนะนำผู้เรียนหลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบว่าผู้เรียนควรหาความรู้เพิ่มเติมในส่วนใดของวิชาที่ศึกษาอยู่ และสามารถไปหาเพิ่มเติมได้จากวิชาใดได้บ้าง
3. ผู้เรียนสามารถค้นหาวิชาที่มีอยู่ในระบบได้จากการระบุชื่อของความรู้นั้นหรือคีย์เวิร์ดที่ต้องการ
4. เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนระบบสามารถเลือกเนื้อหาต่อไปให้กับผู้เรียน ตามโครงสร้างบทเรียนที่ผู้สร้างเนื้อหากำหนดได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนระบบสามารถติดตามและบันทึกข้อมูลการเรียนของผู้เรียนได้ตามมาตรฐาน SCORM
6. ระบบสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าสามารถจบวิชาที่เรียนอยู่ได้แล้วหรือไม่และมีผลการเรียนเป็นอย่างไร
7. ระบบสามารถออกรายงานประวัติผลการศึกษาของผู้เรียนสำหรับแต่ละวิชาให้กับผู้สอนได้
8. ผู้ดูแลระบบสามารถบันทึกข้อมูลหลักสูตรได้

3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS มีผู้ที่ติดต่อกับระบบคือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ โดยระบบมีบทบาทการทำงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องแสดงดังรูปที่ 3.3 และรายละเอียดการทำงานในแต่ละ Use Case แสดงดังตารางที่ 3.1 ถึงตารางที่ 3.6



รูปที่ 3.3 Use Case Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 Recommend course Use Case

Use case :	Recommend course
คำอธิบาย :	แนะนำวิชาสำหรับการลงทะเบียน ว่าผู้เรียนเหมาะสมจะลงวิชาใด
Actor :	Learner
เงื่อนไขก่อนหน้า :	ผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอการลงทะเบียนและเลือกให้ระบบแนะนำวิชาสำหรับการลงทะเบียน
เหตุการณ์ :	1. ผู้เรียนเลือกแนะนำวิชาจากเมนูด้านซ้าย 2. ระบบตรวจสอบประวัติการศึกษาของผู้เรียนว่าเคยเรียนวิชาใดมาแล้วบ้างและมีผลการเรียนเป็นอย่างไร 3. ระบบค้นหาความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนผ่านมา และดูผลการเรียนว่าผ่านหรือไม่ ถ้าผ่านถือว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจดีในความรู้นั้น ระบบจะแนะนำให้ไปเรียนวิชาที่มีความรู้เดียวกันและวิชาที่มีความรู้อยู่ในกลุ่มเดียวกันแต่ระดับที่เท่ากันและยากขึ้น ถ้าไม่ผ่านระบบจะแนะนำให้ไปเรียนในวิชาที่ไปเรียนวิชาที่มีความรู้เดียวกันและวิชาที่มีความรู้อยู่ในกลุ่มเดียวกันแต่ระดับที่เท่ากันและง่ายกว่า 4. ระบบแสดงรายการวิชาที่แนะนำ 5. ผู้เรียนปิดหน้าจอการแนะนำ
ผลที่ได้ :	ผู้เรียนทราบว่าการเรียนวิชาใดเหมาะสมกับตัวเอง

ตารางที่ 3.2 Recommend after exam Use Case

Use case name :	Recommend after exam
คำอธิบาย :	ระบบแนะนำเนื้อหาที่ผู้เรียนควรไปอ่านเพิ่มเติมในวิชาที่ผู้เรียนเรียนอยู่ และแนะนำวิชาที่ผู้เรียนสามารถไปอ่านเพิ่มเติมได้
Actor :	Learner
เงื่อนไขก่อนหน้า :	เมื่อผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอการเรียนหน้าแรก และเลือกเมนูการแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ
เหตุการณ์ :	1. เมื่อผู้เรียนกดปุ่มแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ ระบบแสดงหัวข้อของแบบทดสอบที่ผู้เรียนเคยทำในวิชานั้น 2. ผู้เรียนเลือกหัวข้อของแบบทดสอบที่ต้องการให้แนะนำ 3. ระบบแสดงคะแนนสอบของแบบทดสอบนั้นที่ผู้เรียนทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 Recommend after exam Use Case (ต่อ)

เหตุการณ์ :	4. ระบบตรวจสอบว่าแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำนั้นมีความรู้ใดอยู่ 5. ระบบแสดงรายการเนื้อหาที่แนะนำให้ไปอ่านเพิ่มเติมหรือทบทวน 6. ระบบแสดงวิชาที่มีความรู้เดียวกันแต่มีระดับความยากน้อยกว่าหรือเท่ากัน 7. ระบบแสดงวิชาที่มีความรู้เดียวกันแต่มีระดับความยากมากกว่า 8. ระบบแสดงวิชาที่มีความรู้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน 9. ผู้เรียนปิดหน้าจอแนะนำและกลับสู่เนื้อหาบทเรียน
ผลที่ได้ :	ผู้เรียนสามารถทราบว่าตนเองทำแบบทดสอบได้มากน้อยเพียงใด และจะสามารถหาเนื้อหาอ่านเพิ่มเติมได้จากไหนบ้าง

ตารางที่ 3.3 Search course Use Case

Use case name :	Search course
คำอธิบาย :	ผู้เรียนสามารถค้นหาวิชาที่มีอยู่ในระบบได้จากการระบุคีย์เวิร์ด
Actor :	Learner
เงื่อนไขก่อนหน้า :	ผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอการค้นหาวิชาเรียน
เหตุการณ์ :	1. ผู้เรียนระบุคีย์เวิร์ดที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่ค้นหา 2. กด Submit ระบบทำการค้นหาวิชา 3. ระบบแสดงรายการวิชาที่เกี่ยวข้องกับคีย์เวิร์ดนั้น
ผลที่ได้ :	ผู้เรียนพบวิชาที่เกี่ยวข้องกับคีย์เวิร์ดที่ระบุและมีอยู่ในระบบ

ตารางที่ 3.4 Learning Use Case

Use case name :	Learning
คำอธิบาย :	ผู้เรียนเรียนวิชาที่ได้เลือกลงทะเบียน
Actor :	Learner
เงื่อนไขก่อนหน้า :	ผู้เรียนล็อกอินและเข้าสู่การเรียน
เหตุการณ์ :	1. เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบการเรียนภายใน LMS 2. หน้าจอแสดงรายการวิชาที่ผู้เรียนเลือกเรียนไว้ ผู้เรียนเลือกวิชาที่ต้องการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 Learning Use Case (ต่อ)

	3. เมื่อผู้เรียนเข้าหน้าจอจะแสดงหน้าบทเรียนที่ผู้เรียนเรียนค้างอยู่ หรือเป็นหน้าแรกหากผู้เรียนยังไม่เคยเข้าเรียนมาก่อน 4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน้าต่อไปได้โดยการเลือก "Next" จากหน้าจอ หรือเลือกลำดับถัดไปจากรายการเนื้อหาที่เมนูด้านซ้าย ถ้าผู้เรียนเลือก "Next" ระบบจะเลือกบทเรียนในลำดับถัดไปตามที่ผู้สร้างเนื้อหากำหนด หรือถ้าเลือกจากรายการเนื้อหาที่เมนูด้านซ้ายระบบจะทำการตรวจสอบว่าผู้เรียนสามรถเรียนเนื้อหานั้นได้เลยหรือไม่ถ้าไม่ได้ระบบจะไม่อนุญาตให้เปิดเนื้อหานั้นได้ 5. เมื่อผู้เรียนปิดบทเรียนปัจจุบันระบบจะบันทึกข้อมูลการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนไปยังระบบบริหารการเรียน 6. ผู้เรียนสามารถให้ระบบประเมินการจบวิชาของผู้เรียนโดยการเลือกปุ่ม "Finish Course" ระบบจะตรวจสอบผลการเรียนของทุกบทเรียนในวิชาว่าผู้เรียนได้เรียนครบถ้วนและสมบูรณ์แล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่สมบูรณ์ระบบจะแสดงหัวข้อที่ผู้เรียนต้องกลับไปเรียนก่อน ถ้าผู้เรียนเรียนครบและสมบูรณ์ทุกบทเรียนแล้วระบบจะตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียนว่ามีแบบทดสอบใดที่ผู้เรียนไม่ผ่านหรือไม่ ถ้ามีระบบจะประเมินว่าไม่ผ่าน ถ้าไม่มีระบบจะประเมินว่าผ่าน
ผลที่ได้ :	ผู้เรียนสามารถเรียนและทำแบบทดสอบได้จนจบวิชา

ตารางที่ 3.5 Report result learning Use Case

Use case name :	Report result learning
คำอธิบาย :	ออกรายงานผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียนสำหรับรายวิชาได้
Actor :	Teacher
เงื่อนไขก่อนหน้า :	-
เหตุการณ์ :	1.เมื่อผู้สอนล็อกอินเข้าสู่ระบบ ผู้สอนเลือกตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบ - ผู้สอนระบุวิชาที่ต้องการทราบ - ระบบแสดงผลคะแนนของผู้เรียนทุกคนที่มาทำแบบทดสอบของวิชานั้น - ผู้สอนสามารถพิมพ์ผลคะแนนการทำแบบทดสอบของวิชานั้นได้
ผลที่ได้ :	1. ผู้สอนสามารถทราบผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียนในแต่ละวิชาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 Record curriculum Use Case

Use case name :	Record curriculum
คำอธิบาย :	กำหนดวิชาให้กับหลักสูตร
Actor :	Administrator
เงื่อนไขก่อนหน้า :	-
เหตุการณ์ :	1. ผู้ดูแลระบบเปิดหน้าจอบันทึกชื่อหลักสูตรและระบุชื่อหลักสูตร 2. ผู้ดูแลระบบสามารถกดปุ่ม "เพิ่ม" เพื่อเลือกวิชาที่มีอยู่ในระบบ 3. ระบบจะแสดงหน้าจอให้สามารถค้นหาวิชาได้ตามคีย์เวิร์ด เมื่อกดปุ่ม "ค้นหา" ระบบจะแสดงรายการวิชา ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกวิชาให้กับหลักสูตรได้ โดยการเลือก Check box หน้าวิชาที่ต้องการ 3. กด Submit เพื่อบันทึกวิชาให้กับหลักสูตร
ผลที่ได้ :	การบันทึกหลักสูตรและวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร ถูกบันทึกลงฐานข้อมูล

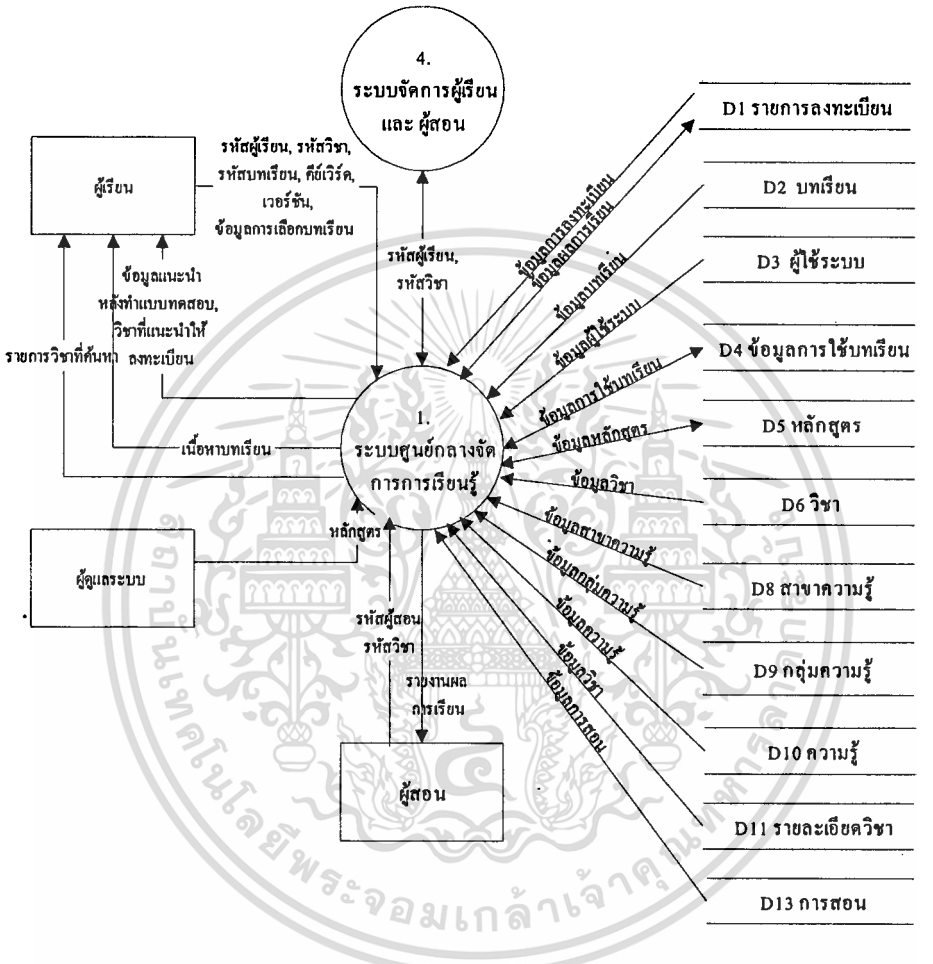
3.3 กระบวนการทำงานภายในระบบ

กระบวนการทำงานภายในระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS สามารถแสดงด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล ซึ่งจะทำให้เห็นกระแสการไหลของข้อมูลเข้าและออกในกระบวนการต่างๆ ภายในระบบและอธิบายการทำงานของกระบวนการต่างๆ ด้วย Activity Diagram จากรูปที่ 3.4 จะเห็นได้ว่ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบ
   - ทำหน้าที่บันทึกโครงสร้างหลักสูตรที่ต้องการเปิดสอนในระบบ
2. ผู้เรียน
   - ผู้เรียนเข้าเรียนตามรายวิชาที่ผู้เรียนได้ลงทะเบียนไว้
   - ได้รับการแนะนำวิชาเพื่อใช้ตัดสินใจเลือกในการเลือกลงทะเบียน
   - ได้รับการแนะนำหลังจากผู้เรียนการทำแบบทดสอบว่าจะสามารถกลับไปอ่านทบทวนได้ในหัวข้อใดของวิชา และสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในวิชาใด
   - ค้นหาวิชาที่เปิดสอนในระบบ
3. ผู้สอน
   - รับรายงานผลการเรียนของผู้เรียนเพื่อนำไปใช้พัฒนาเนื้อหาการเรียนได้
4. ระบบจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

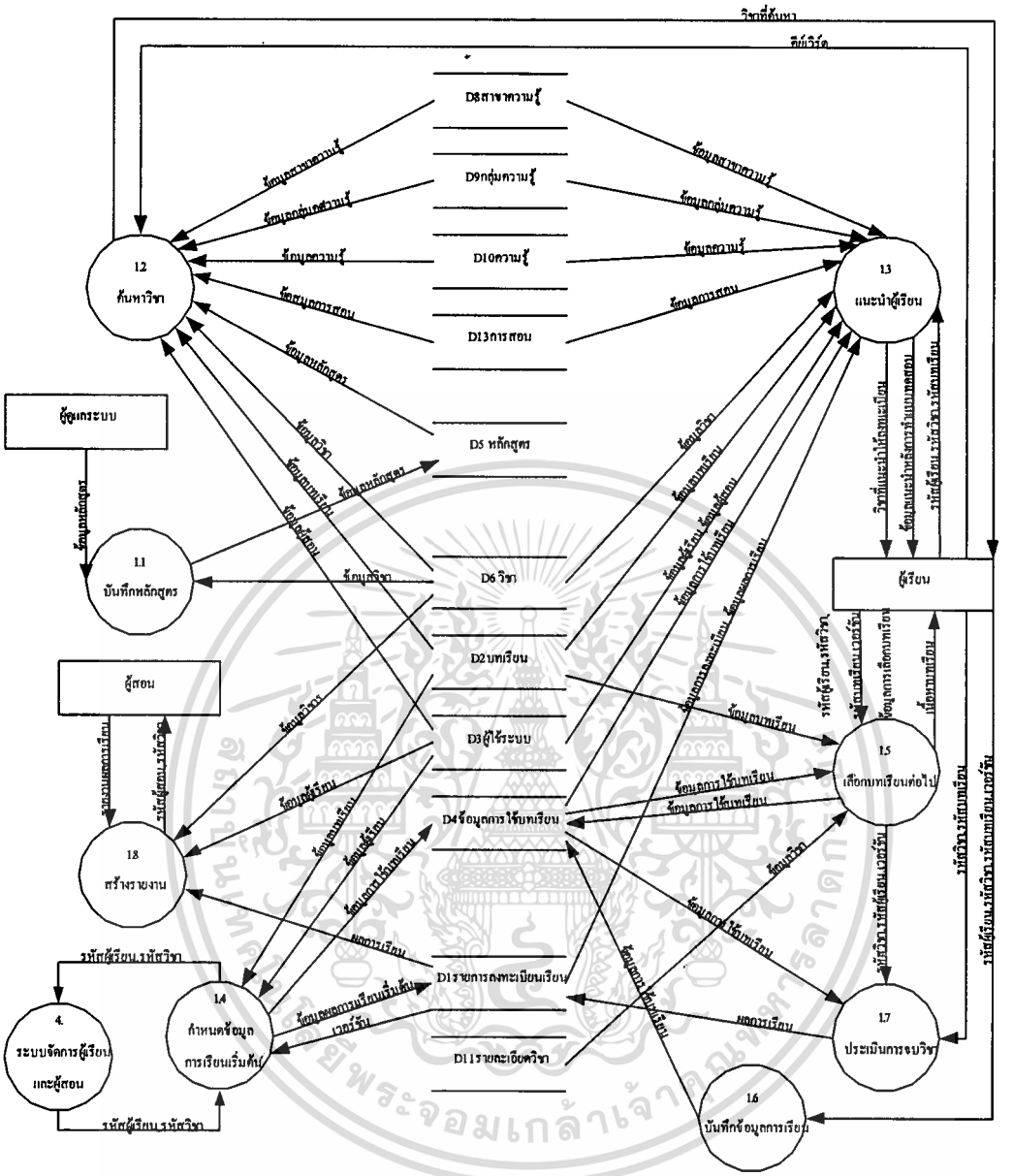
- ระบบกำหนดข้อมูลเริ่มต้นการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเลือกบทเรียนต่อไปและกระบวนการบันทึกข้อมูลการเรียนโดยรับข้อมูลรหัสวิชาและรหัสผู้เรียนจากระบบจัดการผู้เรียน และเมื่อกำหนดข้อมูลเริ่มต้นแล้ว ส่งข้อมูลรหัสวิชาและรหัสผู้เรียนกลับให้ระบบจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอนเพื่อดำเนินการกระบวนการลงทะเบียนต่อไป



รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS

กระบวนการทำงานภายในระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้นั้นแสดงด้วยแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่ 2 ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.5 ซึ่งจะเห็นว่ามีกระบวนการทำงานภายในอยู่ 8 กระบวนการ คือ กระบวนการบันทึกหลักสูตร กระบวนการค้นหาวิชา กระบวนการแนะนำผู้เรียน กระบวนการกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น กระบวนการเลือกบทเรียนต่อไป กระบวนการบันทึกข้อมูลการเรียน กระบวนการประเมินการจบวิชา และกระบวนการสร้างรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS

3.3.1 กระบวนการบันทึกหลักสูตร

กระบวนการบันทึกหลักสูตรเป็นการสร้างหลักสูตรที่จะเปิดสอนในระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบเป็นผู้บันทึกโครงสร้างหลักสูตร โดยมีการนำข้อมูลวิชาที่เปิดสอนในระบบ มาให้กับผู้ดูแลระบบทำการสร้างหลักสูตร หลังจากผู้ดูแลระบบสร้างหลักสูตรแล้วจะบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลหลักสูตร

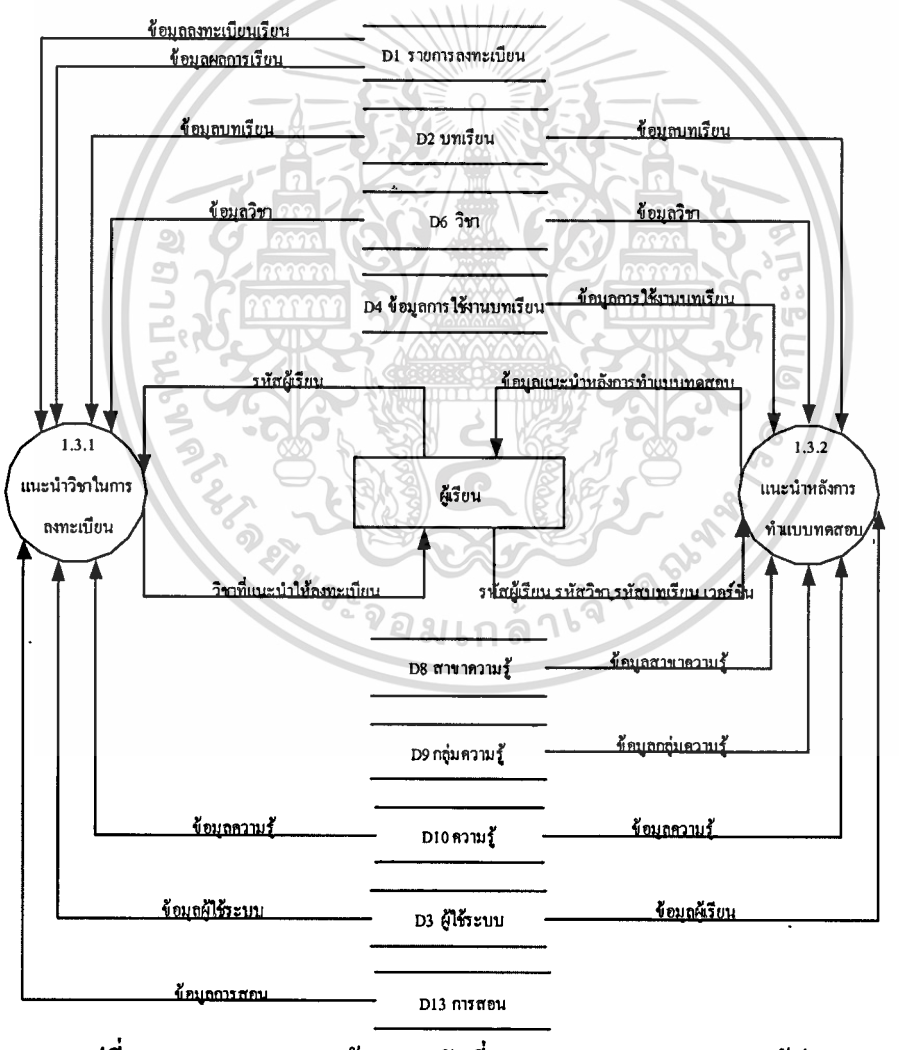
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 กระบวนการค้นหาวิชา

ผู้เรียนสามารถค้นหาวิชาที่เปิดสอนอยู่ในระบบ และสามารถค้นหาวิชาในหลักสูตรที่มีในระบบได้ ผู้เรียนสามารถค้นหาได้โดยการระบุชื่อวิชา ชื่อผู้สอน หรือความรู้ของวิชานั้น กระบวนการค้นหาวิชาจะนำข้อมูลจากข้อมูลวิชา ข้อมูลบทเรียน ข้อมูลหลักสูตร ข้อมูลการสอน และข้อมูลความรู้ มาใช้ในการค้นหา

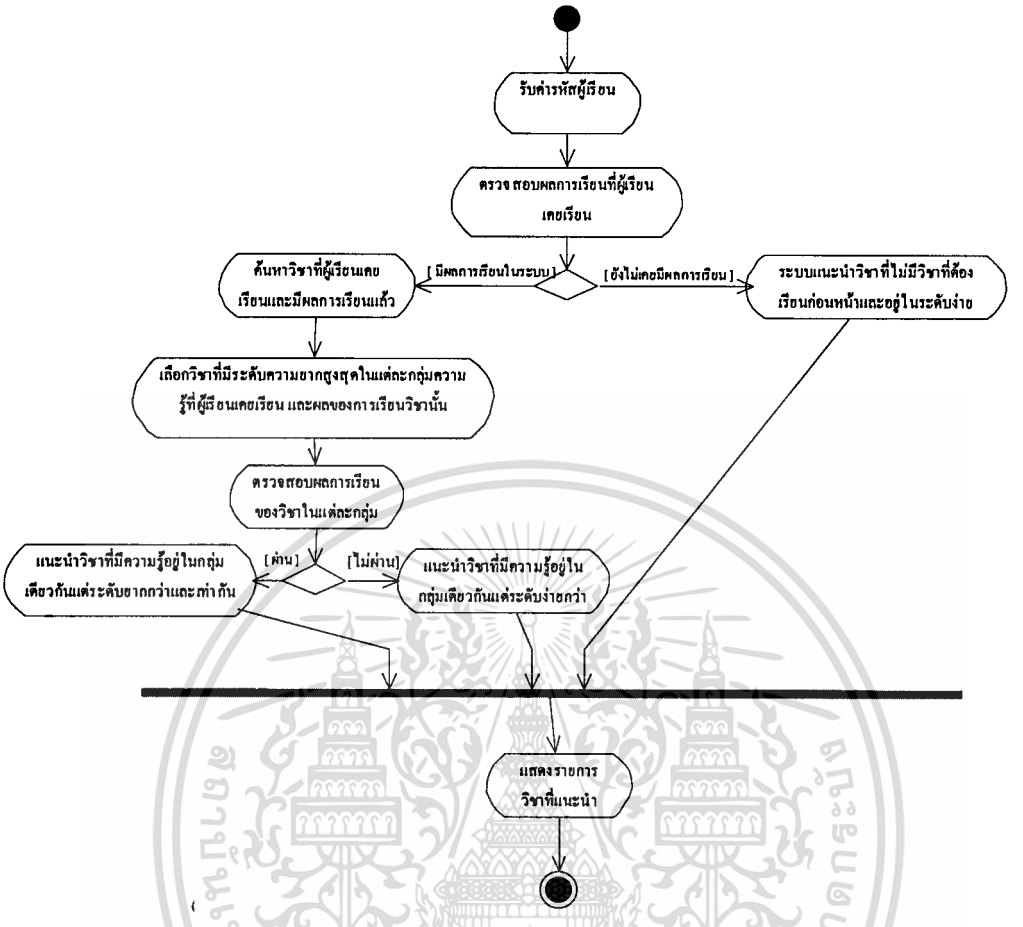
3.3.3 กระบวนการแนะนำผู้เรียน

กระบวนการแนะนำผู้เรียน ทำหน้าที่แนะนำวิชาที่เหมาะสมในการเลือกลงทะเบียนให้กับผู้เรียนแต่ละคน และแนะนำแนวทางในการหาความรู้เพิ่มเติมให้กับผู้เรียนหลังจากการทำแบบทดสอบ แสดงดังแผนภาพกระแสข้อมูลรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการแนะนำผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 แผนภาพการทำงานกระบวนการแนะนำวิชาในการลงทะเบียน (กระบวนการที่ 1.3.1)

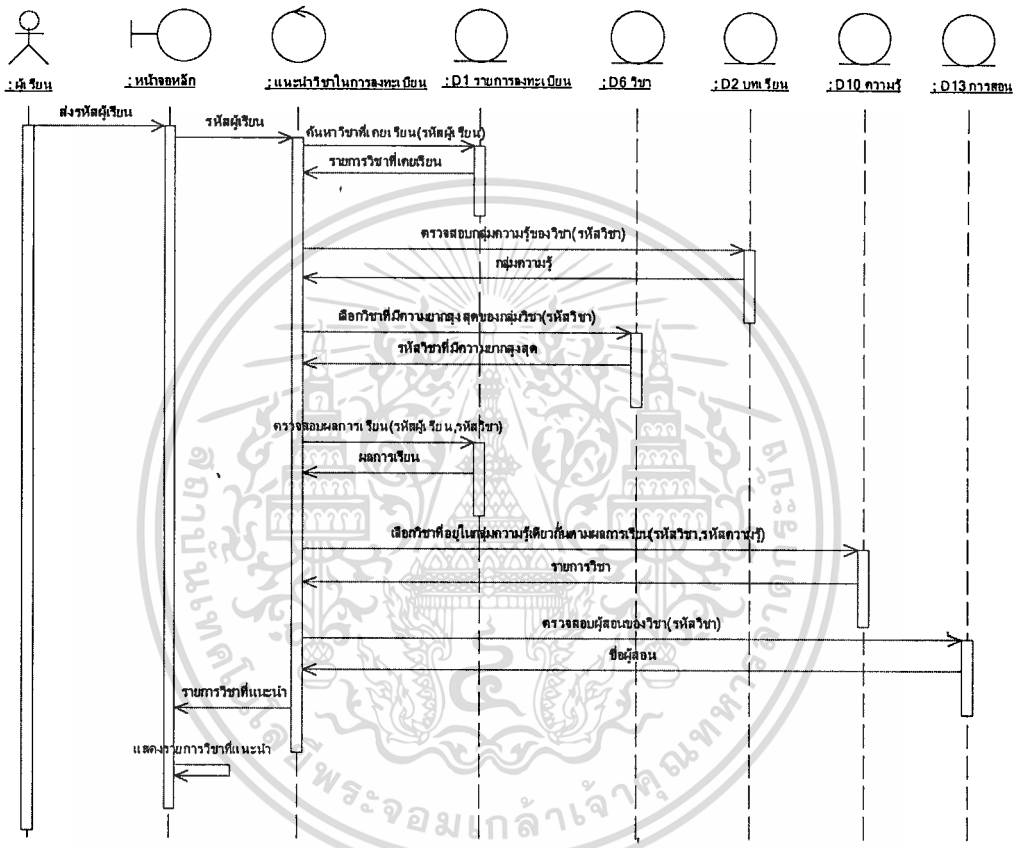
ในกระบวนการแนะนำวิชาในการลงทะเบียนของผู้เรียนนั้นมีขั้นตอนการทำงานของกระบวนการแสดงดังรูปที่ 3.7 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. เมื่อผู้เรียนต้องการให้ระบบแนะนำวิชาสำหรับการลงทะเบียน ระบบนำรหัสผู้เรียนมาค้นหาในข้อมูลผลการเรียนของผู้เรียนว่าเคยลงทะเบียนและมีผลการเรียนอยู่ในระบบแล้วหรือไม่โดยค้นหาจากข้อมูลรายการลงทะเบียน
2. ถ้าผู้เรียนยังไม่เคยมีผลการเรียนในระบบหรือยังไม่เคยเรียนจบในวิชาใดเลย ระบบจะค้นหาข้อมูลของวิชาและแนะนำวิชาที่อยู่ในระดับง่ายและไม่มีวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า
3. ถ้าผู้เรียนเคยมีผลการเรียนในระบบแล้วระบบจะค้นหาวิชาที่ผู้เรียนเคยเรียนผ่านมาแล้วแยกตามกลุ่มของความรู้ แล้วเลือกระดับความยากของวิชาที่มากที่สุดที่ผู้เรียนเคยเรียนในแต่ละกลุ่มและผลการเรียนของวิชานั้น
4. พิจารณาผลการเรียนของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มความรู้ว่ามีผลเป็นผ่านหรือไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ถ้ามีผลเป็นผ่านระบบจะแนะนำวิชาในกลุ่มความรู้นั้นในระดับที่ยากเท่ากันและมากกว่า
6. ถ้ามีผลเป็นไม่ผ่านผ่านระบบจะแนะนำวิชาในกลุ่มความรู้นั้นในระดับที่ยากน้อยกว่า
7. โดยวิชาที่แนะนำให้กับผู้เรียนต้องเป็นวิชาที่ผู้เรียนยังไม่ได้เลือกลงทะเบียนเรียน

กระบวนการแนะนำวิชาในการลงทะเบียนนี้สามารถอธิบายด้วย Sequence Diagram แสดงดังรูปที่ 3.8 และอธิบายได้ดังนี้

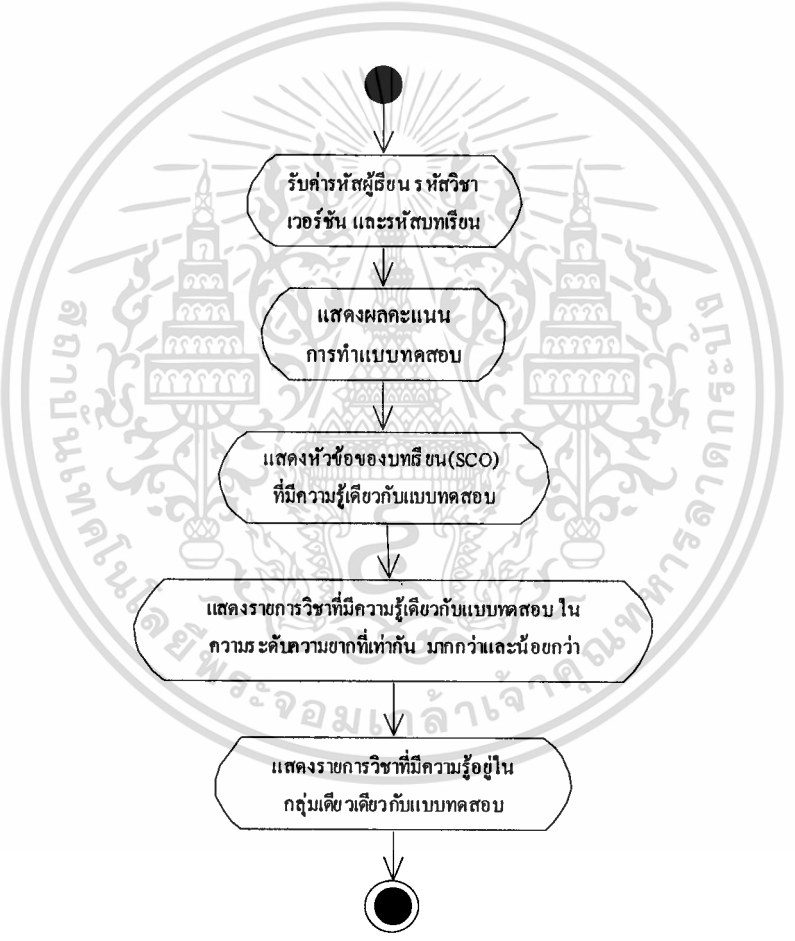


รูปที่ 3.8 Sequence Diagram แสดงกระบวนการแนะนำวิชาในการลงทะเบียน (กระบวนการที่ 1.3.1)

1. เมื่อผู้เรียนต้องการให้ระบบแนะนำวิชาสำหรับการลงทะเบียน กระบวนการแนะนำวิชาในการลงทะเบียนนำรหัสผู้เรียนมาค้นหาในข้อมูลผลการเรียนของผู้เรียนว่าเคยลงทะเบียนและมีผลการเรียนอยู่ในระบบแล้วหรือไม่โดยค้นหาจากข้อมูลรายการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แล้วตรวจสอบว่าวิชาที่ผู้เรียนเคยลงทะเบียนเรียนอยู่ในกลุ่มความรู้ใดโดยดูจากข้อมูลบทเรียน
3. เมื่อได้วิชาและกลุ่มความรู้ของวิชานั้นแล้วเลือกวิชาที่มีความยากสูงสุดในแต่ละกลุ่มโดยดูค่าความยากจากข้อมูลวิชา
4. นำวิชาที่ได้มาดูผลการเรียนของผู้เรียนโดยดูผลการเรียนจากจากข้อมูลการลงทะเบียน
5. ถ้ามีผลเป็นผ่านระบบจะแนะนำวิชาในกลุ่มความรู้นั้นในระดับที่ยากเท่ากันและมากกว่า
6. ถ้ามีผลเป็นไม่ผ่านผ่านระบบจะแนะนำวิชาในกลุ่มความรู้นั้นในระดับที่ยากน้อยกว่า
7. ตรวจสอบผู้สอนของวิชาที่แนะนำให้ผู้เรียนเลือกเรียนแล้วแสดงผลการแนะนำทางหน้าจอ



รูปที่ 3.9 แผนภาพการทำงานกระบวนการแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ (กระบวนการที่ 1.3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เรียนได้เลือกเรียนวิชาในระบบและได้ทำแบบทดสอบของวิชา ผู้เรียนสามารถรับข้อมูลการแนะนำจากระบบคือผู้เรียนสามารถทราบคะแนนสอบ หัวข้อในวิชาเรียนที่สามารถไปอ่านทบทวน และวิชาที่ผู้เรียนสามารถไปศึกษาเพิ่มเติมได้ โดยกระบวนการแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ มีขั้นตอนการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.9 และอธิบายการทำงานดังนี้ดังนี้

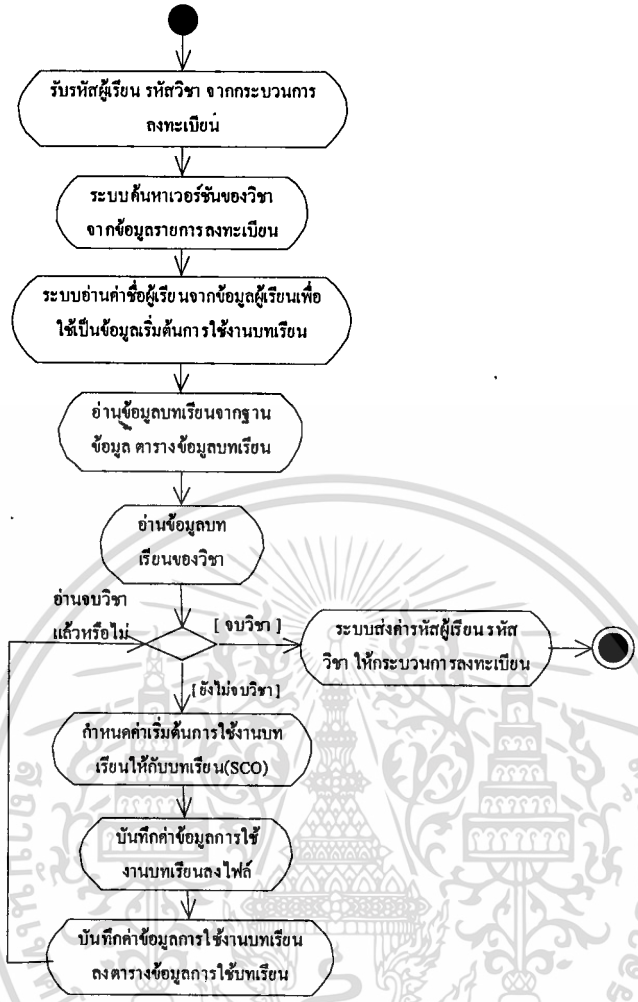
1. เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบในวิชาที่เรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถรับการการแนะนำได้ โดยระบบจะนำรหัสผู้เรียน รหัสวิชา เวอร์ชัน และรหัสบทเรียน ไปค้นหาคะแนนสอบของผู้เรียนในข้อมูลการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนนั้น
2. ระบบค้นหาความรู้ของบทเรียนในวิชาที่มีความรู้เดียวกับแบบทดสอบนั้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถไปอ่านเพิ่มเติมและทบทวนได้ในหัวข้อดังกล่าว
3. ระบบค้นหาวิชาที่มีความรู้เดียวกันกับแบบทดสอบโดยแสดงแยกตามความยากของวิชา
4. ระบบพิจารณาว่าแบบทดสอบนั้นมีความรู้อยู่ในกลุ่มใด แล้วแนะนำวิชาที่มีความรู้อยู่ในกลุ่มกันให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้

3.3.4 กระบวนการกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น

เมื่อผู้เรียนตัดสินใจเลือกวิชาในการลงทะเบียนและยืนยันการชำระเงินแล้วระบบจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอนจะส่งรหัสผู้เรียนและรหัสวิชาที่ลงทะเบียนมาให้กับกระบวนการกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้นเพื่อสร้างข้อมูลการใช้งานบทเรียนและข้อมูลแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้นแสดงดังรูปที่ 3.10 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานอธิบายได้ดังนี้

1. เมื่อได้รับรหัสผู้เรียนและรหัสวิชาแล้วจะนำมาค้นหาเวอร์ชันที่ผู้เรียนลงทะเบียน
2. นำรหัสผู้เรียนไปค้นหาชื่อของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในแบบจำลองข้อมูล
3. ระบบกำหนดค่าข้อมูลเริ่มต้นต่างๆในแบบจะลองข้อมูล เช่น เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนกำหนดเป็น "00:00:00.0" หรือสถานะการใช้บทเรียนเป็น "not attempted" เป็นต้น
4. ระบบอ่านข้อมูลบทเรียนของวิชาและเวอร์ชันที่ลงทะเบียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้น
5. ระบบบันทึกข้อมูลการใช้งานบทเรียนโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากข้อมูลบทเรียน ข้อมูลผู้เรียนและกำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆบันทึกลงฐานข้อมูลในข้อมูลการใช้งานบทเรียน และสร้างไฟล์ข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลแบบจำลองข้อมูลสำหรับแต่ละบทเรียน
6. เมื่อกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้นเรียบร้อยแล้วส่งรหัสผู้เรียนและรหัสวิชากลับให้กระบวนการลงทะเบียนเพื่อดำเนินการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 แผนภาพการทำงานกระบวนการกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น (กระบวนการที่ 1.4)

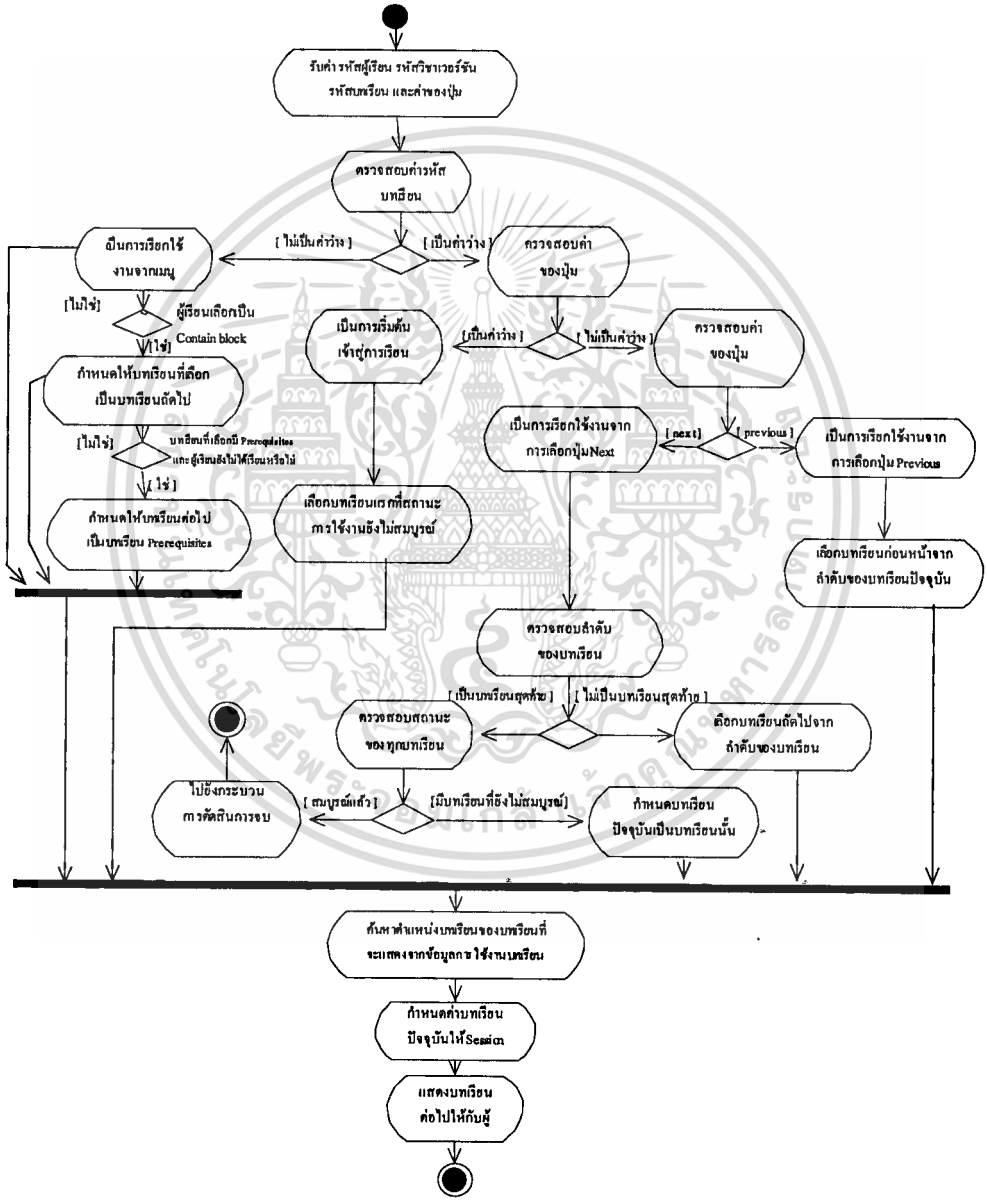
3.3.5 กระบวนการเลือกบทเรียนต่อไป

กระบวนการเลือกเนื้อหาต่อไปให้กับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเข้าสู่การเรียนของวิชานั้นเป็นครั้งแรกระบบจะเลือกบทเรียนที่ผู้เรียนเรียนค้างอยู่ให้กับผู้เรียน และในการเรียนของผู้เรียนระบบทำหน้าที่ในการเลือกเนื้อหาต่อไปให้ถูกต้องตามที่ผู้สร้างเนื้อหากำหนด แสดงขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 3.11 และ 3.12 ซึ่งอธิบายด้วยActivity Diagram และ Sequence Diagram สามารถอธิบายการทำงานดังนี้

1. กระบวนการเลือกบทเรียนต่อไปรับค่ารหัสผู้เรียน รหัสวิชา เวอร์ชัน รหัสบทเรียนและข้อมูลการเลือกบทเรียนว่าเป็นการเลือกมาจากการกดปุ่ม “next” หรือ “previous”

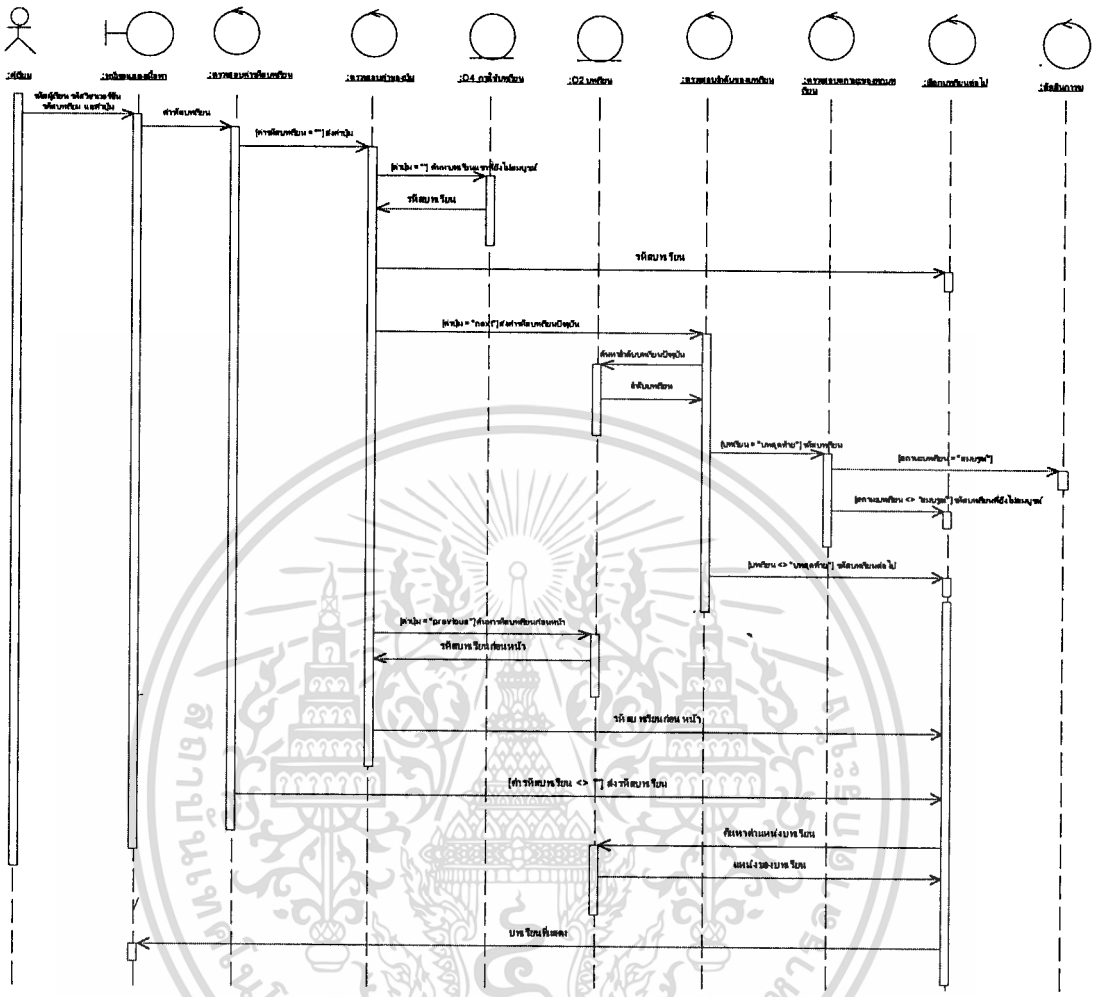
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตรวจสอบค่ารหัสบทเรียนว่าเป็นค่าว่างหรือไม่ถ้าไม่เป็นค่าว่างแสดงว่าเป็นการเลือกบทเรียนจากเมนูด้านซ้าย ตรวจสอบว่ารหัสบทเรียนที่ผู้เรียนเลือกเป็นชื่อของบท หรือชื่อของหัวข้อ(Contain block)หรือไม่ ถ้าเป็นให้บทเรียนที่จะแสดงเป็นบทเรียนถัดไป แล้วตรวจสอบต่อไปว่าบทเรียนที่จะแสดงนี้มีบทเรียนที่ต้องเรียนก่อนหน้าหรือไม่ ถ้ามีและผู้เรียนยังไม่ได้เรียนให้บทเรียนที่จะแสดงเป็นเป็นเรียนที่ต้องเรียนก่อนหน้าของบทเรียนนั้น



รูปที่ 3.11 แผนภาพการทำงานกระบวนการเลือกบทเรียนต่อไป (กระบวนการที่ 1.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 Sequence Diagram แสดงกระบวนการเลือกบทเรียนต่อไป (กระบวนการที่ 1.5)

3. ตรวจสอบว่าการเลือกบทเรียนของผู้เรียนมาจากการการเลือกปุ่ม “next” หรือ “previous” ถ้าค่าของปุ่มเป็นค่าว่างแสดงว่าเป็นการเริ่มต้นเข้าสู่บเรียนเป็นครั้งแรกเลือกให้เลือกบทเรียนแรกที่จะแสดงให้ผู้เรียนจากข้อมูลการใช้งานบทเรียนโดยสถานะของบทเรียนไม่เท่ากับ “completed” “passed” หรือ “failed”
4. ถ้าผู้เรียนเลือกเนื้อหาจากการเลือกปุ่ม “next” ตรวจสอบว่าบทเรียนปัจจุบันเป็นบทเรียนลำดับสุดท้ายของวิชานั้นหรือไม่ ถ้าไม่เป็นลำดับสุดท้ายให้เลือกบทเรียนต่อไปจากลำดับของบทเรียนในข้อมูลบทเรียน ถ้าเป็นลำดับสุดท้ายให้ไปตรวจสอบว่าบทเรียนก่อนหน้าทั้งหมดมีสถานะการเรียนเป็น“completed” “passed” หรือ “failed” ทุกบทเรียนแล้วหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ายังไม่เป็นให้กลับไปแสดงบทเรียนนั้นให้ผู้เรียนก่อน ถ้ามีสถานะเป็นสมบูรณ์แล้วให้ให้ไปยังกระบวนการประเมินการจบวิชา

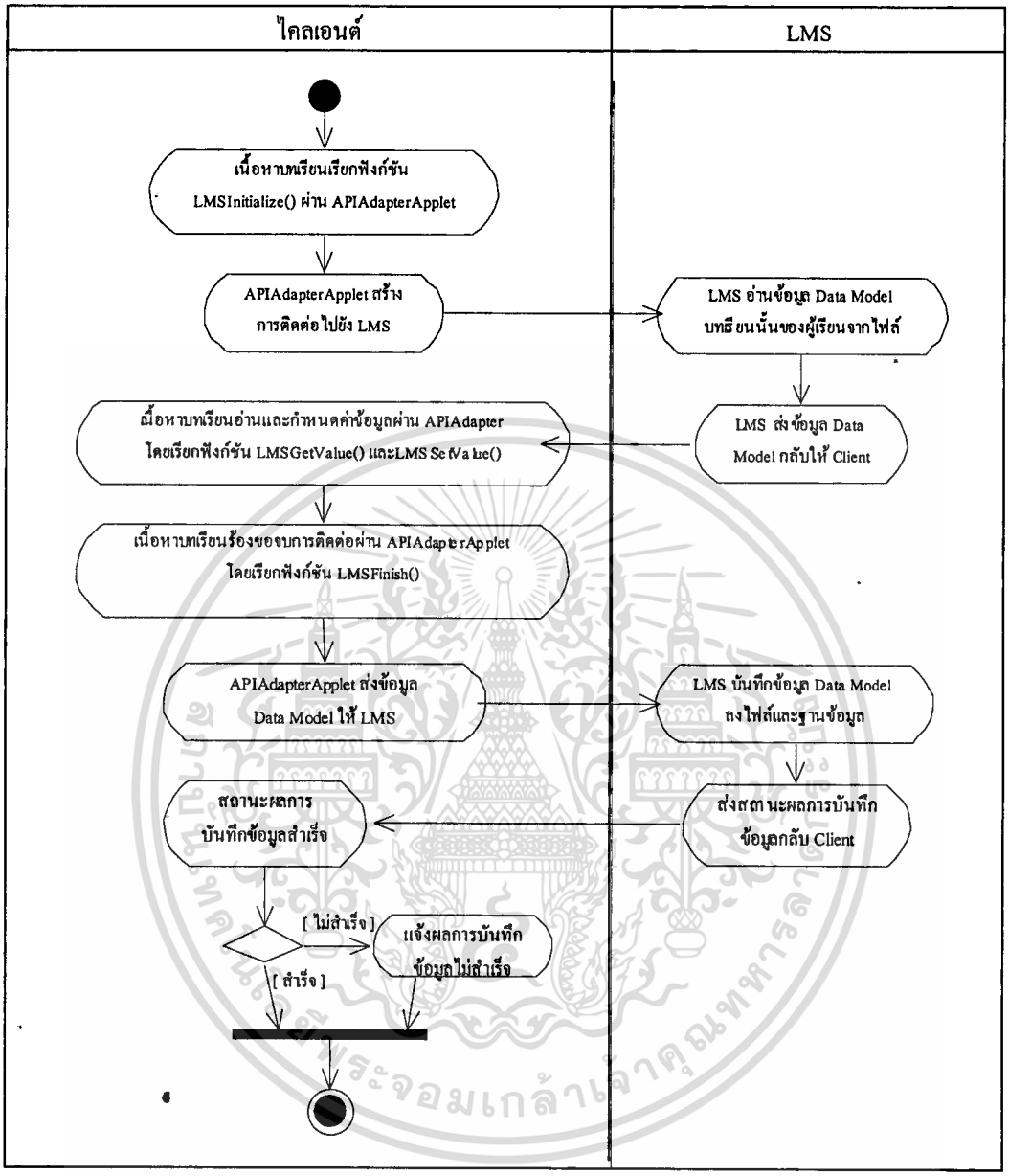
5. ถ้าผู้เรียนเลือกเนื้อหาจากการเลือกปุ่ม "previous" ให้เลือกบทเรียนก่อนหน้าจากลำดับของบทเรียนในข้อมูลบทเรียน
6. ค้นหาตำแหน่งของบทเรียนที่จะแสดงให้กับผู้เรียนโดยค้นหาจากข้อมูลการใช้งานบทเรียน
7. กำหนดรหัสบทเรียนที่จะแสดงให้ผู้เรียนลง Session แล้วแสดงบทเรียนต่อไปให้กับผู้เรียน

3.3.6 กระบวนการบันทึกข้อมูลการเรียน

กระบวนการบันทึกข้อมูลการเรียนเป็นการบันทึกข้อมูลการเรียนของผู้เรียนซึ่งเป็นการติดต่อกันระหว่าง บทเรียนและระบบบริหารการ ผ่าน APIAdapterApplet การเก็บข้อมูลของผู้เรียนถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล โดยข้อมูลที่เก็บอยู่ในไฟล์ข้อมูลเป็นข้อมูลที่จะถูกเรียกใช้งานโดยบทเรียน และข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลเป็นข้อมูลที่จะถูกเรียกใช้โดยระบบบริหารการเรียน ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการบันทึกข้อมูลการเรียนแสดงดังรูปที่ 3.13 อธิบายการทำงานได้ดังนี้

1. เมื่อบทเรียนแสดงที่ไคลเอนต์ บทเรียนจะสร้างการติดต่อกับระบบบริหารการเรียน(LMS) โดยฟังก์ชันจาวาสคริปต์ที่บทเรียนเรียกใช้ฟังก์ชัน LMSInitialize() ที่ APIAdapterApplet แล้ว APIAdapterApplet จะสร้างการติดต่อไปยังระบบบริหารการเรียน ระบบบริหารการเรียนจะอ่านข้อมูลการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนซึ่งเป็นข้อมูลตามแบบจำลองข้อมูล(Data Model) แล้วส่งคืนให้ไคลเอนต์
2. บทเรียนสามารถอ่านค่าและกำหนดค่าข้อมูลการใช้งานต่างๆของผู้เรียนโดยเรียกใช้ฟังก์ชัน LMSGetValue() และ LMSSetValue() ที่ APIAdapterApplet
3. เมื่อผู้เรียนต้องการสิ้นสุดการใช้งานบทเรียน บทเรียนจะร้องขอการสิ้นสุดการใช้งานโดยเรียกใช้ฟังก์ชัน LMSFinish()ที่ APIAdapterApplet แล้ว APIAdapterApplet ร้องขอการสิ้นสุดการใช้งานบทเรียนพร้อมส่งข้อมูลการใช้งานตามแบบจำลองข้อมูลไปยังระบบบริหารการเรียน
4. ระบบบริหารการเรียนบันทึกข้อมูลตามแบบจำลองข้อมูลลงไฟล์ และบันทึกข้อมูลบางส่วนเช่น เวลาการใช้งานบทเรียน สถานะบทเรียนเรียน และคะแนนการสอบ ลงฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในระบบบริหารการเรียนต่อไป
5. ระบบบริหารการเรียนส่งสถานะการบันทึกข้อมูลกลับมาแจ้งว่าบันทึกข้อมูลสำเร็จหรือไม่ ถ้าไม่สำเร็จระบบแจ้งเตือนการบันทึกข้อมูลไม่สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 แผนภาพการทำงานกระบวนการบันทึกข้อมูลการเรียน (กระบวนการที่ 1.6)

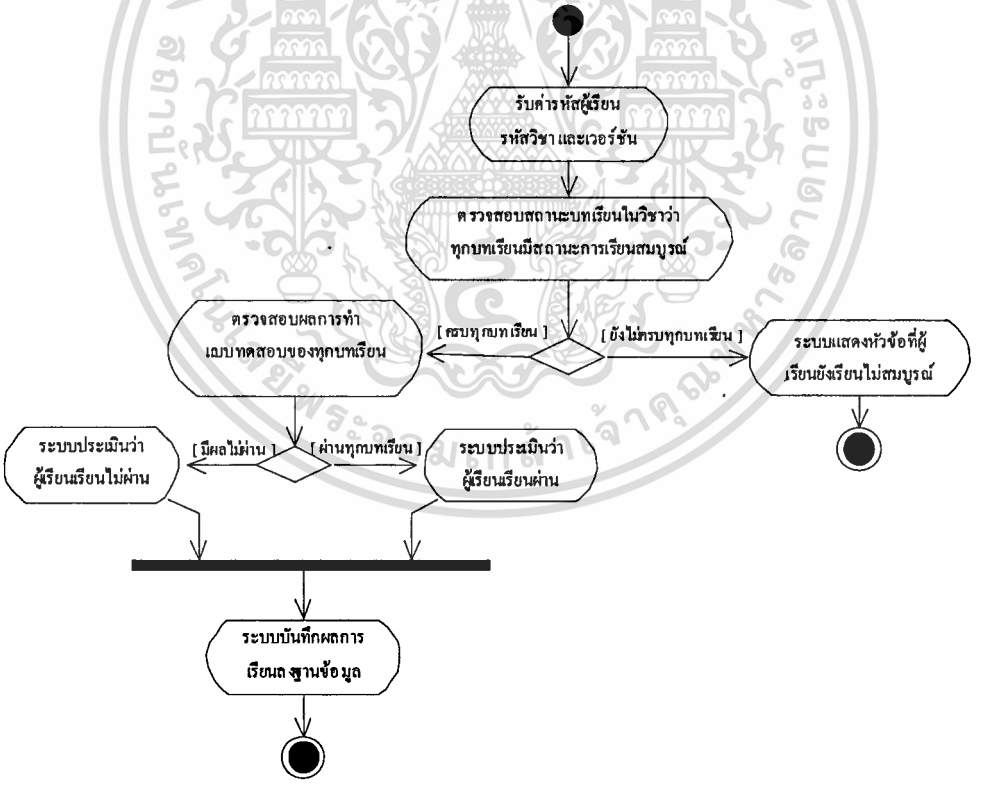
3.3.7 กระบวนการประเมินการจบวิชา

กระบวนการประเมินการจบวิชาเป็นการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนโดยกระบวนการนี้จะถูกเรียกใช้งานได้จากกระบวนการเลือกบทเรียนต่อไปให้กับผู้เรียนคือเมื่อผู้ใช้เลือกบทเรียนต่อไปจนถึงบทเรียนสุดท้ายและผู้เรียนเรียนบทเรียนครบทุกบทเรียนแล้วจะเรียกกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินการจบวิชาให้ทำงาน หรือผู้เรียนต้องการให้ระบบประเมินผลการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถให้กระบวนการนี้ทำงานได้โดยการสั่งจากหน้าจอของระบบ ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการประเมินการจบวิชาแสดงดังรูปที่ 3.14 อธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. กระบวนการรับรหัสผู้เรียน รหัสวิชา เวอร์ชัน และตรวจสอบว่าสถานะการใช้งานของบทเรียนในวิชานั้นของผู้เรียนมีสถานะการใช้งานสมบูรณ์คือมีสถานะเป็น “completed” “passed” หรือ “failed” หมดทุกบทเรียนแล้วหรือไม่
2. ถ้าผู้เรียนยังเรียนไม่สมบูรณ์ทุกบทเรียนระบบแสดงหัวข้อที่ผู้เรียนยังเรียนไม่สมบูรณ์
3. ถ้าผู้เรียนเรียนสมบูรณ์ทุกบทเรียนแล้ว ตรวจสอบว่าผู้เรียนมีผลการทำแบบทดสอบเป็น “failed” หรือไม่ ถ้ามีประเมินว่าผู้เรียนเรียนไม่ผ่าน แต่ถ้าไม่มีประเมินว่าผู้เรียนเรียนวิชานี้ผ่านแล้ว
4. ระบบบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนลงฐานข้อมูลโดยบันทึกผลการเรียนและวันที่สิ้นสุดการเรียน



รูปที่ 3.14 แผนภาพการทำงานกระบวนการประเมินการจบวิชา (กระบวนการที่ 1.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8 กระบวนการสร้างรายงาน

ผู้สอนสามารถตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนในวิชาที่ผู้สอนเป็นผู้สอน โดยกระบวนการสร้างรายงานนำข้อมูลจาก ข้อมูลวิชา ข้อมูลผู้ใช้ระบบ และข้อมูลผลการเรียน รายงานแสดงรายการผู้เรียนที่จบการศึกษา วันที่ลงทะเบียน วันที่เรียนจบ และผลการศึกษา

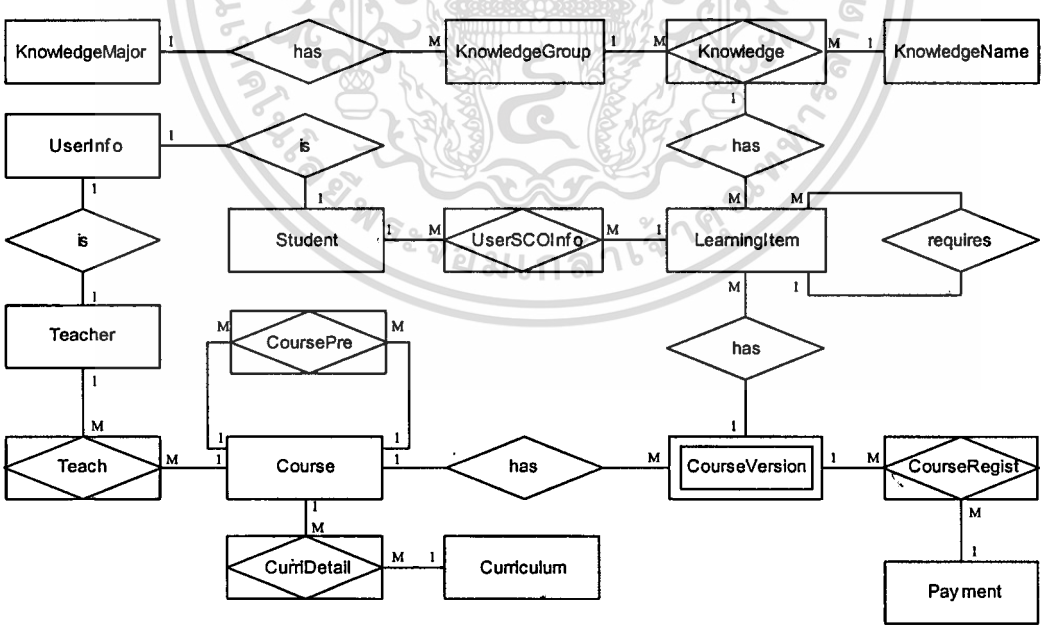
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การสร้างฐานข้อมูล

หลังจากที่วิเคราะห์ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS แล้ว ต่อมาจะนำข้อมูลความต้องการเหล่านั้นมาพิจารณาเพื่อออกแบบฐานข้อมูลระบบ โดยฐานข้อมูลบางส่วนเกิดขึ้นภายระบบและฐานข้อมูลส่วนหนึ่งนำมาจากภายนอกระบบ

4.1 การออกแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล

การออกแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล ใช้หลักการออกแบบตามวิธีการ ER-Diagram (Entity Relationship Diagram) โดยประกอบส่วนที่สำคัญคือ เอนทิตี และ ความสัมพันธ์ เอนทิตี คือสิ่งที่สนใจในการเก็บข้อมูลของระบบ ส่วนความสัมพันธ์เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างเอนทิตีที่เกี่ยวข้องกัน โดยการออกแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลของระบบศูย์กลางจัดการการเรียนรู้ ประกอบด้วยข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของแต่ละคู่เอนทิตีสามารถอธิบายได้ดังนี้

- KnowledgeMajor กับ KnowledgeGroup

  สาขาความรู้มีความสัมพันธ์กับกลุ่มความรู้แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

  - สาขาความรู้หนึ่งสาขาสามารถมีกลุ่มความรู้ได้หลายกลุ่ม
  - กลุ่มความรู้หนึ่งอยู่ในสาขาความรู้ได้หนึ่งสาขา

- KnowledgeGroup กับ Knowledge

  กลุ่มความรู้มีความสัมพันธ์กับการกำหนดความรู้ แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

  - กลุ่มความรู้หนึ่งสามารถถูกกำหนดอยู่ได้ในหลายความรู้
  - การกำหนดความรู้หนึ่งครั้งสามารถมีได้กลุ่มความรู้เดียว

- Knowledge กับ KnowledgeName

  การกำหนดความรู้มีความสัมพันธ์กับความรู้แบบกลุ่มต่อหนึ่ง (M:1) โดย

  - ในการกำหนดความรู้หนึ่งครั้งสามารถมีความรู้ได้หนึ่งความรู้
  - ความรู้หนึ่งสามารถถูกกำหนดได้ในการกำหนดความรู้หลายครั้ง

- Knowledge กับ LearningItem

  ความรู้มีความสัมพันธ์กับบทเรียนแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

  - ความรู้หนึ่งความรู้อยู่ได้ในหลายบทเรียน
  - แต่ละบทเรียนมีได้หนึ่งความรู้

- LearningItem กับ UserSCOInfo

  บทเรียนมีความสัมพันธ์กับการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

  - แต่ละบทเรียนถูกใช้งานได้หลายการใช้งานจากผู้เรียน
  - แต่ละการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนสามารถใช้งานได้หนึ่งบทเรียน

- UserSCOInfo กับ UserInfo

  การใช้งานบทเรียนของผู้เรียนมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนแบบกลุ่มต่อหนึ่ง (M:1) โดย

  - การใช้งานบทเรียนของผู้เรียนแต่ละครั้งมีผู้เรียนได้หนึ่งคน
  - ผู้เรียนหนึ่งคนใช้งานบทเรียนได้หลายบทเรียน

- LearningItem กับ CourseVersion

  บทเรียนมีความสัมพันธ์กับรายละเอียดวิชาแบบกลุ่มต่อหนึ่ง (M:1) โดย

  - แต่ละบทเรียนอยู่ได้ในหนึ่งรายละเอียดวิชา
  - หนึ่งรายละเอียดวิชามีได้หลายบทเรียน

- CourseVersion กับ CourseRegist

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชามีความสัมพันธ์กับรายการลงทะเบียนแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

- ในหนึ่งรายการลงทะเบียนมีได้หนึ่งวิชา
- หนึ่งวิชาอยู่ได้ในหลายรายการลงทะเบียน

- CourseRegist กับ Payment

การลงทะเบียนมีความสัมพันธ์กับการชำระเงินแบบกลุ่มต่อหนึ่ง (M:1) โดย

- ในการลงทะเบียนหนึ่งครั้งมีการจ่ายเงินได้หนึ่งครั้ง
- การจ่ายเงินหนึ่งครั้งมีการลงทะเบียนได้หลายวิชา

- UserInfo กับ Teach

ผู้สอนมีความสัมพันธ์กับการสอนแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

- ผู้สอนหนึ่งคนสามารถมีการสอนได้หลายการสอน
- การสอนหนึ่งครั้งมีผู้สอนได้คนเดียว

- Course กับ Teach

วิชามีความสัมพันธ์กับการสอนแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

- วิชาหนึ่งวิชาสามารถมีการสอนได้หลายการสอน
- การสอนหนึ่งการสอนมีวิชาได้วิชาเดียว

- Course กับ CoursePre

วิชามีความสัมพันธ์กับวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้าแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

- วิชามีวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้าได้หลายวิชา
- การกำหนดวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้าแต่ละครั้งกำหนดให้กับวิชาเดียว

- CourseVersion กับ Course

รายละเอียดวิชามีความสัมพันธ์กับวิชาแบบกลุ่มต่อหนึ่ง (M:1) โดย

- แต่ละรายละเอียดวิชามีได้หนึ่งวิชา
- หนึ่งวิชาอยู่ได้ในหลายรายละเอียดวิชา

- Curriculum กับ CurriDetail

หลักสูตรมีความสัมพันธ์กับข้อมูลวิชาในหลักสูตรแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

- แต่ละข้อมูลวิชาในหลักสูตรมีหลักสูตรได้เพียงหนึ่งหลักสูตร
- หนึ่งหลักสูตรมีข้อมูลวิชาในหลักสูตรได้หลายข้อมูลวิชา

- Course กับ CurriDetail

วิชามีความสัมพันธ์กับข้อมูลวิชาในหลักสูตรแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

- หนึ่งวิชาสามารถอยู่ในหลายข้อมูลวิชาในหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แต่ข้อมูลวิชาในหลักสูตรระบุวิชาได้วิชาเดียว

- LearningItem กับ LearningItem

  บทเรียนมีความสัมพันธ์กับบทเรียนแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) โดย

  - หนึ่งบทเรียนสามารถมีบทเรียนที่ต้องเรียนก่อนหน้าได้หนึ่งบทเรียน
  - แต่ละบทเรียนสามารถเป็นบทเรียนที่ต้องเรียนก่อนหน้าได้สำหรับหลายบทเรียน

4.2 รายละเอียดข้อมูลที่จัดเก็บในระบบ

จากการออกแบบแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล สามารถนำโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นมาจัดเตรียมเข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

- Course คือตารางสำหรับเก็บข้อมูลวิชา ซึ่งจะประกอบไปด้วยรหัสวิชา ชื่อวิชา ราคาของวิชา สถานะในการใช้เว็บบอร์ด ระดับความยากของวิชา และคำอธิบายรายวิชา
- CourseVersion เก็บข้อมูลรายละเอียดวิชาต่างๆ เช่น เวอร์ชันของวิชา สถานะของวิชาว่าได้ถูกทำการลบแล้วหรือไม่ และรูปแบบในการเรียนของวิชา ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ การเรียนแบบตามลำดับของเนื้อหา หรือการเรียนตามความสนใจของแต่ละบุคคล เป็นต้น
- Curriculum เก็บข้อมูลหลักสูตรที่เปิดสอนในระบบ และสถานะของการใช้งานหลักสูตรนั้นว่ายังเปิดใช้อยู่หรือไม่
- CurriDetail เก็บข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรนั้น
- KnowledgeMajor สำหรับเก็บสาขาความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน
- KnowledgeGroup สำหรับเก็บกลุ่มความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน
- KnowledgeName สำหรับเก็บชื่อความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน
- Knowledge สำหรับเก็บความรู้ต่างๆ เพื่อใช้กำหนดความรู้ให้แก่บทเรียน ซึ่งความรู้หนึ่งๆ นั้นสามารถที่จะอยู่ได้หลายกลุ่มความรู้
- LearningItem สำหรับเก็บข้อมูลในส่วนของบทเรียนซึ่งจะเก็บที่อยู่ ลำดับของบทเรียนเพื่อใช้ในการนำเสนอบทเรียน
- CoursePre สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดวิชาบังคับก่อนของวิชาที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด
- UserSCOInfo เก็บข้อมูลการใช้บทเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งจะเก็บสถานะการใช้งานของบทเรียนนั้น เก็บคะแนนถ้าบทเรียนนั้นเป็นแบบทดสอบ เก็บเวลาที่ผู้ใช้เข้าใช้บทเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Teach เก็บข้อมูลรายละเอียดผู้สอนของวิชาว่าแต่ละวิชามีอาจารย์ผู้ใดเป็นคนสอน ซึ่งวิชาหนึ่งวิชาสามารถมีผู้สอนหลายคนได้
- UserInfo เก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ระบบ ซึ่งจะมีทั้ง ผู้ดูแลระบบ ผู้เรียน และผู้สอน
- Student เก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้เรียน
- Teacher เก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้สอน
- Payment เก็บข้อมูลการชำระเงินในการลงทะเบียนของผู้เรียน
- CourseRegist เก็บข้อมูลวิชา เวอร์ชัน และผลการเรียนที่ผู้เรียนเลือกลงทะเบียน

และตารางต่างๆ แสดงตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลวิชา (Course)

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

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลรายละเอียดวิชา (CourseVersion)

Table Name	: CourseVersion				
Description	: ข้อมูลรายละเอียดวิชา				
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK,FK	Course
Version	เวอร์ชันของวิชา	Number	3	PK	
DeleteStatus	สถานะการลบวิชา	Text	1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลรายละเอียดวิชา (CourseVersion) (ต่อ)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
Control	รูปแบบการเรียนเป็น flow หรือ choice	Text	10		
CourseFormat	รูปแบบของวิชา เช่น Text, Media	Text	1		
AssignStatus	สถานะในการกำหนดความรู้	Text	1		

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลหลักสูตร (Curriculum)

Table Name : Curriculum **Description** : ข้อมูลหลักสูตร					
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
CurriID	รหัสหลักสูตร	Number	5	PK	
CurriName	ชื่อหลักสูตร	Text	50		
Status	สถานะการใช้งานใช้งานอยู่เป็น 0 ถ้าไม่ได้ใช้งานเป็น 1	Number	1		

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลรายละเอียดหลักสูตร (CurriDetail)

Table Name : CurriDetail **Description** : ข้อมูลรายการวิชาที่อยู่ในหลักสูตร					
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
CurriID	รหัสหลักสูตร	Number		PK,FK	Curriculum
CourseID	รหัสวิชา	Number		PK,FK	Course

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลประเภทความรู้ (KnowledgeMajor)

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

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลกลุ่มความรู้ (KnowledgeGroup)

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

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลชื่อความรู้ (KnowledgeName)

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

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลความรู้ (Knowledge)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลบทเรียน (LearingItem)

Table Name	: LearingItem				
Description	: ข้อมูลบทเรียน				
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK, FK	CourseVersion
Version	เวอร์ชันของวิชา	Number	3		
SCOID	รหัสบทเรียน	Text	50	PK	
Launch	ที่อยู่ของบทเรียน	Text	50		
Type	ชนิดของบทเรียน	Text	50		
MasteryScore	คะแนนของบทเรียน	Number	5		
Prerequisites	รหัสบทเรียนที่ต้องเรียนก่อน	Text	50	FK	LearningItem
Title	ชื่อบทเรียน	Text	50		
Sequence	ลำดับของบทเรียน	Number	2		
TheLevel	ลำดับชั้นของบทเรียน	Number	2		
KnID	รหัสความรู้	Number	4	FK	Knowledge
KnGroupID	รหัสกลุ่มความรู้	Number	4		

หมายเหตุ ฟอเรนคีย์ Prerequisites ก่อนอ้างถึงข้อมูลในตาราง LearningItem จะต้องนำไปรวมกับ CourseID และ Version ของบทเรียนเดียวกัน

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลวิชาบังคับก่อน (CoursePre)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลการใช้บทเรียน (UserSCOInfo)

Table Name	: UserSCOInfo				
Description	: ข้อมูลการใช้บทเรียนของผู้เรียน				
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
UserID	รหัสผู้เรียน	Text	50	PK, FK	Student
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK, FK	LearningItem
Version	เวอร์ชันของวิชา	Number	3		
SCOID	รหัสบทเรียน	Text	50		
Score	คะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้	Number	5		
Exit	ประเภทการออกจากบทเรียน เช่น suspend หรือ logout	Text	10		
Entry	ลักษณะการเข้าสู่บทเรียน เช่น ab-initio หรือ resume	Text	10		
SessionTime	เวลาที่ใช้งานบทเรียน	Text	50		
LessonStatus	สถานะการใช้บทเรียนของผู้เรียนเช่น completed, incomplete, passed หรือ failed	Text	10		
ExamID	รหัสข้อสอบ	Number	4	FK	ExtraExam

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลการสอน (Teach)

Table Name	: Teach				
Description	: ข้อมูลการสอน				
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
CourseID	รหัสวิชา	Number	4	PK, FK	Course
UserID	รหัสผู้สอน	Text	50	PK, FK	Teacher

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบ (UserInfo)

Table Name	: UserInfo				
Description	: ข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบ				
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	Date/Time			
PersonID	เลขประจำตัวประชาชน	Text	50		
Address	ที่อยู่	Text	50		
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	3.2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลประวัติผู้ใช้ระบบ (UserInfo) (ต่อ)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Tale
WorkTypeID	รหัสประเภทอาชีพปัจจุบัน	Number	4	FK	WorkType
WorkCompany	ชื่อบริษัทที่ทำงานปัจจุบัน	Text	50		
WorkPosition	ตำแหน่งงานปัจจุบัน	Text	50		
SalaryID	รหัสช่วงอัตราเงินเดือน	Number	4	FK	SalaryRate
Password	รหัสผ่าน	Text	10		
UserTypeID	ประเภทสมาชิก	Text	2	FK	UserType
Status	สถานะในการใช้ระบบ	Text	1		

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลผู้สอน (Teacher)

Table Name : Teacher **Description** : ข้อมูลผู้สอน					
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
UserID	รหัสผู้สอน	Text	50	PK,FK	UserInfo

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลผู้เรียน (Student)

Table Name : Student **Description** : ข้อมูลผู้เรียน					
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
UserID	รหัสผู้เรียน	Text	50	PK,FK	UserInfo
StudyType	ประเภทการเรียน (course = เลือกเรียนรายวิชา , curri = เลือกเรียนหลักสูตร)	Text	50		
FontSize	ขนาดตัวอักษร	Number	5		
CPU	ความเร็ว CPU	Number	5		
CPUUnit	หน่วยความเร็ว CPU	Text	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลผู้เรียน (Student) (ต่อ)

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	Ref Table
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		

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลประวัติการชำระเงิน (Payment)

Table Name	: Payment				
Description	: ข้อมูลรายละเอียดการชำระเงิน				
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
PayID	รหัสรายการชำระเงิน	AutoNumber	5	PK	
UserID	รหัสผู้เรียน	Text	50	FK	Student
DueDate	กำหนดเวลาสิ้นสุดการรับชำระ	Date/Time			
PayDate	วัน-เวลาที่ชำระเงิน	Date/Time			
BankID	รหัสธนาคาร	Number	5	FK	Bank
BankBranch	สาขาธนาคาร	Text	50		
Reference	รหัสอ้างอิงการชำระเงิน	Text	10		
NetPrice	จำนวนเงินที่ต้องชำระ	Number	5		
NetPay	จำนวนเงินที่ผู้เรียนชำระ	Number	5		
Status	สถานะ (0 = not pay, 1 = approved, 2 = del, 3 = paid but not approved)	Text	1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลรายการลงทะเบียนเรียน (CourseRegist)

Table Name	: CourseRegist				
Description	: ข้อมูลรายละเอียดการลงทะเบียนของผู้เรียน				
Attribute Name	**Description**	**Type**	**Length**	**Key**	**Ref Table**
PayID	รหัสรายการชำระเงิน	Number	5	PK,FK	Payment
CourseID	รหัสวิชาที่ลงทะเบียน	Number	5	PK,FK	CourseVersion
Version	เวอร์ชันของวิชา	Number	5		
CoursePrice	จำนวนเงิน	Number	5		
CourseDate	วันที่มีสิทธิ์เริ่มเรียน	Date/Time			
Status	สถานะลงทะเบียน (0 = not active, 1 = active, 2 = del)	Text	1		
EndDate	วันที่ผู้เรียนเรียนจบวิชา	Date/Time			
Result	ผลการเรียนของผู้เรียน (P = ผ่าน , F = ไม่ผ่าน)	Text	10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การพัฒนาระบบงาน

หลังจากที่ได้มีการออกแบบระบบและฐานข้อมูลแล้ว ก็จะเข้าสู่การพัฒนาระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ โดยในการพัฒนาระบบใช้เครื่องมือช่วยในการพัฒนาดังนี้

1. โปรแกรมภาษา JSP เพื่อใช้เขียนโปรแกรมที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้
2. โปรแกรมภาษา JAVA เพื่อใช้เขียนโปรแกรมในส่วนของ API Adapter
3. Java 2 SDK ซึ่งเป็นคอมไพเลอร์ของภาษา JAVA ที่จะต้องใช้ในการคอมไฟล์โค้ดของ JSP ที่แปลงเป็น Servlet แล้ว
4. Tomcat เป็น Web Server ที่สนับสนุนการทำงานของ Servlet และ JSP โดย JSP Container ซึ่งอยู่ใน Tomcat จะทำหน้าที่แปลงไฟล์ .jsp เป็นไฟล์ JAVA
5. โปรแกรมอิดิเตอร์ EditPlus

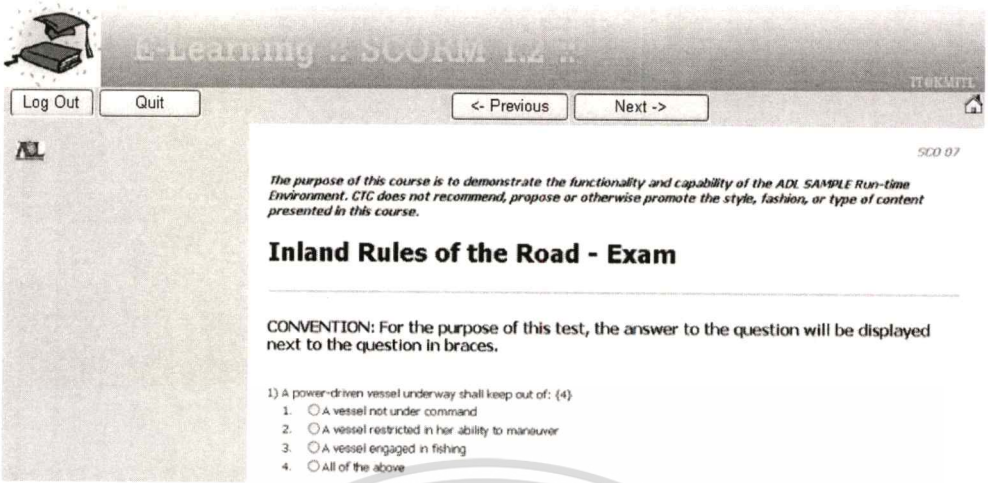
5.1 ส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม (Interface)

การใช้งานระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ประกอบด้วยผู้ใช้ระบบคือ ผู้เรียน ผู้สอนและผู้ดูแลระบบ โดยผู้เรียนติดต่อกับระบบโดยการเข้าเรียนในวิชาที่ลงทะเบียนเรียน การแนะนำวิชาในการลงทะเบียน การแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ และการค้นหาวิชาในระบบ ผู้สอนสามารถดูรายงานผลการเรียนของผู้เรียนในวิชาที่สอนได้ และผู้ดูแลระบบใช้งานในส่วนบันทึกข้อมูลหลักสูตร ซึ่งในงานส่วนต่างๆมีหน้าจอการใช้งานดังนี้

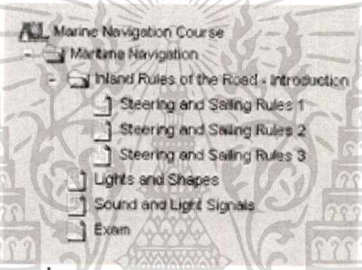
5.1.1 การเข้าสู่วิชาเรียน

เมื่อผู้เรียนล็อกอินเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงรายการวิชาที่ผู้เรียนได้ลงทะเบียนไว้ในเมนูด้านซ้าย เมื่อผู้เรียนเลือกวิชาที่ต้องการเข้าเรียน จะปรากฏหน้าแรกของการเข้าสู่วิชาเรียนประกอบด้วย ส่วนการเข้าสู่บทเรียน การแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ และเว็บบอร์ดและเมื่อผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนจะแสดงหน้าจอการเรียน ซึ่งรูปแบบการนำเสนอบทเรียนมี 2 แบบคือสามารถเลือกบทเรียนได้จากปุ่ม Next และ Previous ดังรูปที่ 5.1 หรือแสดงในรูปแบบเมนูด้านซ้ายให้ผู้เรียนสามารถเลือกเองได้ดังรูปที่ 5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 หน้าจอการเรียน



รูปที่ 5.2 เมนูแสดงหัวข้อบทเรียน

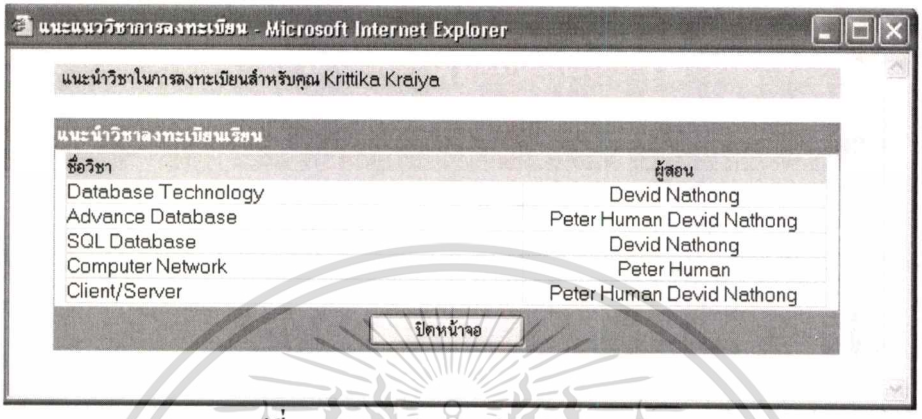
หน้าจอการเข้าสู่บทเรียนใช้ลักษณะการทำงานแบบเฟรม แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

- ส่วนเฟรมด้านบน แสดงปุ่มการทำงานคือปุ่ม Quit สำหรับออกจากบทเรียน ปุ่ม Next สำหรับแสดงเนื้อหาหน้าถัดไป ปุ่ม Previous สำหรับแสดงเนื้อหาก่อนหน้า และภายในประกอบด้วยคลาส APIAdapterApplet ซึ่งใช้ในการติดต่อระหว่างเนื้อหาบทเรียน(SCO) และระบบบริหารการเรียน
- ส่วนเฟรมด้านซ้าย สำหรับแสดงเมนูหัวข้อของเนื้อหาบทเรียนในวิชานั้น ซึ่งจะแสดงเมื่อชนิดของวิชาเรียนเป็นการแสดงแบบผู้เรียนเลือกได้เอง (Choice) ถ้าชนิดของวิชาเรียนเป็นการแสดงแบบโครงสร้างกำหนด (Flow) จะไม่ปรากฏเมนูด้านซ้ายแต่จะเลือกเนื้อหาต่อไปได้จากปุ่ม Next และ Previous จากเฟรมด้านบน
- ส่วนเฟรมด้านขวา เป็นการแสดงเนื้อหาบทเรียนให้กับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 การแนะนำวิชาในการลงทะเบียน

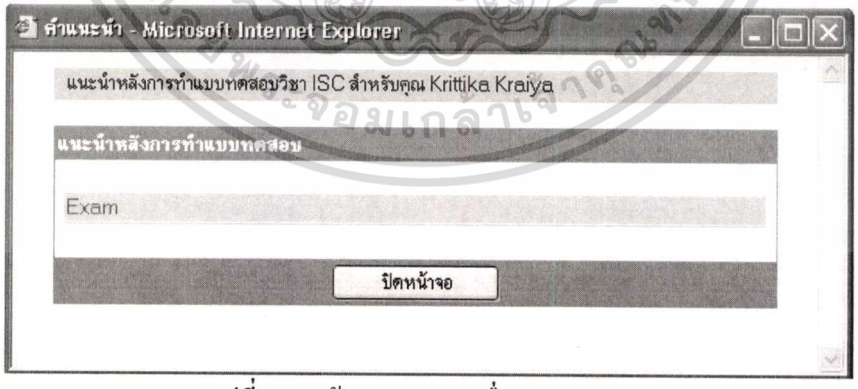
ผู้เรียนสามารถเลือกให้ระบบแนะนำวิชาในการลงทะเบียนได้จากเมนูด้านซ้าย ซึ่งจะแสดงหน้าจอ Pop up แสดงรายการวิชาที่แนะนำให้กับผู้เรียนแสดงดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 การแนะนำวิชาในการลงทะเบียน

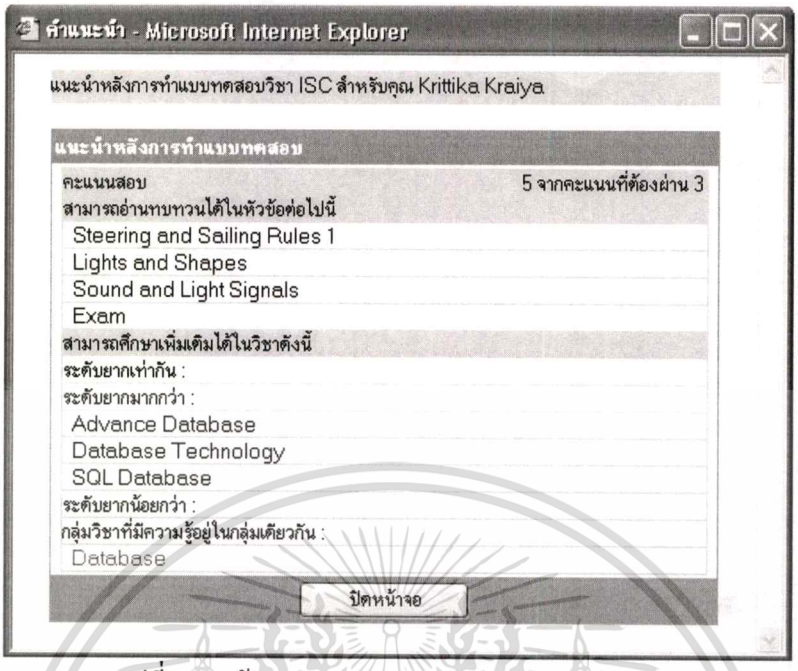
5.1.3 การแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ

ผู้เรียนสามารถเลือกการแนะนำหลังการทำแบบทดสอบได้จากเมนูด้านบนของหน้าจอการเข้าสู่บทเรียนหน้าแรก ซึ่งจะแสดงหน้าจอ Pop up แสดงรายชื่อแบบทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำในวิชานั้นแสดงดังรูปที่ 5.4 และเมื่อผู้เรียนเลือกแบบทดสอบที่ต้องการดูคำแนะนำ หน้าจอจะแสดงคำแนะนำดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.4 หน้าจอแสดงรายชื่อแบบทดสอบ

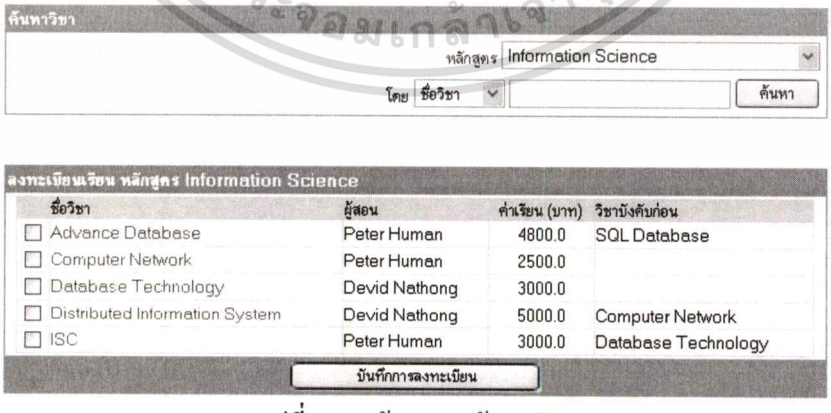
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 หน้าจอการแนะแนวหลังการทำแบบทดสอบ

5.1.4 การค้นหาวิชาในระบบ

ผู้เรียนสามารถค้นหาวิชาที่เปิดสอนในระบบได้โดยเลือกจากเมนูค้นหาวิชาด้านซ้าย ระบบจะแสดงหน้าจอให้ผู้ใช้ระบุ คีย์เวิร์ด ผู้เรียนสามารถค้นหาวิชาที่มีในหลักสูตร หรือวิชาที่เปิดสอนทั้งหมดในระบบ และสามารถค้นหาโดยการระบุชื่อวิชา ชื่อผู้สอน หรือระบุชื่อความรู้ได้ เมื่อกดปุ่มค้นหาระบบแสดงรายการวิชาที่เกี่ยวข้องกับ คีย์เวิร์ด นั้นแสดงดังรูปที่ 5.6 และจากหน้าจอการค้นหาผู้เรียนสามารถเลือกลงทะเบียนได้จากหน้าจอนี้



รูปที่ 5.6 หน้าจอการค้นหาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

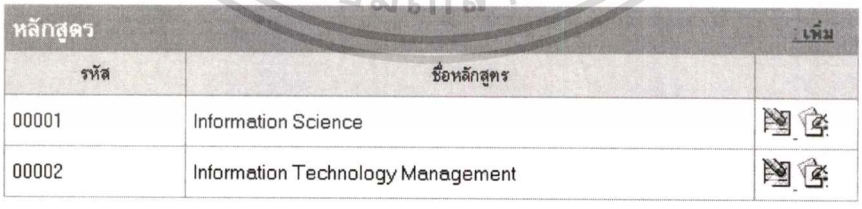
5.1.5 รายงานผลการเรียน

ผู้สอนสามารถดูรายงานผลการเรียนของผู้เรียนในวิชาที่สอนได้ โดยระบุวิชาที่ต้องการดูรายงาน และช่วงวันที่ที่ผู้เรียนเรียนจบ ระบบจะแสดงผลการเรียนของผู้เรียนในวิชานั้นแสดงดังรูปที่ 5.7

รูปที่ 5.7 หน้าจอรายงานผลการเรียน

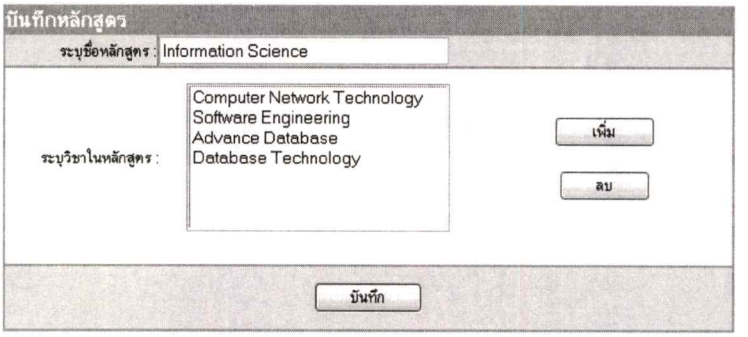
5.1.6 การบันทึกหลักสูตร

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไขหลักสูตร และเปลี่ยนสถานะการใช้งานของหลักสูตรได้ โดยเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกการบันทึกหลักสูตรจากเมนูด้านซ้ายจะแสดงหน้าจอหลักสูตรที่มีทั้งหมดในระบบดังแสดงในรูปที่ 5.8 เมื่อต้องการเพิ่มหรือแก้ไขหลักสูตรจะแสดงหน้าจอการทำงานดังรูปที่ 5.9 ผู้ใช้ระบุชื่อหลักสูตร และเลือกรายวิชาที่ต้องการได้จากปุ่มเพิ่มและลบ โดยจะแสดงหน้าจอ Pop Up ดังรูปที่ 5.10 ผู้ใช้สามารถระบุ คีย์เวิร์ด เพื่อค้นหาวิชาในระบบแล้วเลือกวิชาที่ต้องการกดปุ่มตกลงวิชาที่เลือกจะแสดงที่หน้าจอบันทึกหลักสูตร ผู้ใช้กดปุ่มตกลงเพื่อบันทึกหลักสูตร

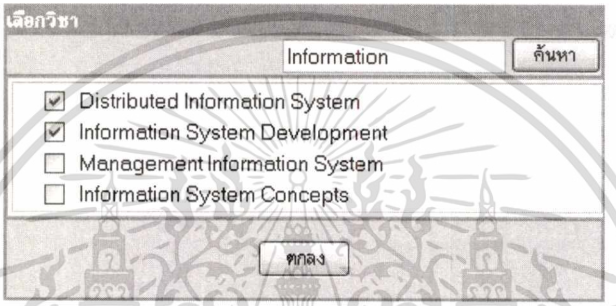


รูปที่ 5.8 หน้าจอการบันทึกหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.9 หน้าจอการบันทึกหลักสูตร



รูปที่ 5.10 หน้าจอการเลือกวิชา

5.2 การพัฒนาแอพพลิเคชั่น

ในการพัฒนาระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ใน LMS นี้ประกอบด้วยการทำงานในส่วนต่างๆ ดังนี้คือ

1. การบันทึกหลักสูตร
2. การค้นหาวิชา
3. การแนะนำผู้เรียน
4. การสร้างรายงาน
5. การกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น
6. การเลือกบทเรียนต่อไป
7. การบันทึกข้อมูลการเรียน
8. การประเมินการจบวิชา

ซึ่งในการพัฒนานี้ในส่วน การบันทึกข้อมูลการเรียน การกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น และการเลือกบทเรียนต่อไป ได้ศึกษาและพัฒนาขึ้นตามแนวทางการพัฒนาระบบจากตัวอย่างโปรแกรม ADL Sample Run-Time Environment Version 1.2.1 ซึ่งอ้างอิงตามมาตรฐาน SCORM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Version 1.2 ในการพัฒนาระบบในส่วนดังกล่าวได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบบริหารการเรียนที่พัฒนาขึ้น การพัฒนาระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้นี้ได้อธิบายการทำงานของแต่ละส่วนไว้ในภาคผนวก ซึ่งจะอธิบายกระบวนการในการทำงาน ข้อมูลนำเข้าและผลที่ได้รับในแต่ละโมดูลการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทสรุป

ระบบบริหารการเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ในรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งในการออกแบบการพัฒนาระบบบริหารการเรียนนี้ ได้มีการนำมาตรฐานเข้ามาใช้ 2 มาตรฐานคือ มาตรฐานสถาปัตยกรรมของระบบบริหารการเรียน (LTSA) และมาตรฐานในการพัฒนาเนื้อหาและส่วนการติดต่อระหว่างเนื้อหากับระบบบริหารการเรียน (SCORM) ซึ่งในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ได้พัฒนาในส่วนของ ระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ (Coach) ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นศูนย์กลางการจัดการในระบบบริหารการเรียนมีหน้าที่หลักคือ การตัดสินใจการมีสิทธิในการเรียนต่อของผู้เรียน การประเมินผลการเรียน เลือกบทเรียนที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน และแนะนำวิชาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ซึ่งในการพัฒนาระบบนี้ได้มีการพัฒนาร่วมกับระบบย่อยอีก 3 ส่วนคือ ระบบประเมินผลการเรียน(Evaluation) ระบบนำส่งบทเรียน(Delivery) ระบบการจัดการผู้เรียนและอาจารย์(Learner entity) ซึ่งมีกระบวนการทำงานที่สัมพันธ์กันในระบบบริหารการเรียน

6.1 ประโยชน์ที่ได้รับ

ปัจจุบันการเรียนการสอนในรูปแบบอีเลิร์นนิ่งมีการพัฒนาไปอย่างมาก การพัฒนาระบบบริหารการเรียนซึ่งทำให้เกิดการเรียนการสอนได้ในทุกที่ทุกเวลาและการพัฒนาที่สนับสนุนมาตรฐานทำให้เกิดความคุ้มค่าในการพัฒนาระบบและการใช้ทรัพยากรการเรียนเนื่องจากรองรับการใช้เนื้อหาการเรียนร่วมกันและการนำกลับมาใช้ใหม่

6.2 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการพัฒนาระบบงานมีดังนี้

- ผู้พัฒนาขาดความรู้ความชำนาญในเครื่องมือที่ใช้พัฒนา ซึ่งต้องศึกษาเพิ่มเติมในขณะพัฒนาระบบงาน ทำให้การพัฒนาระบบงานเกิดความล่าช้า
- พัฒนาขาดความรู้ความเข้าใจในโปรแกรมตัวอย่าง ADL Sample Run-Time Environment Version 1.2.1 ซึ่งนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบงาน จึงทำให้ใช้เวลาในการศึกษาการทำงานของโปรแกรมมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ข้อเสนอแนะ

ในระบบบริหารการเรียนที่ได้พัฒนานี้การทำงานในส่วนของการเลือกเนื้อหาต่อไปให้กับผู้เรียนเป็นเพียงการส่งเนื้อหาตามลำดับที่ผู้สร้างเนื้อหาเป็นผู้สร้างขึ้น ไม่มีกลไกในการเลือกเนื้อหาที่ซับซ้อนซึ่งกลไกการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียนนี้ ได้ถูกกำหนดไว้ในมาตรฐาน SCORM เวอร์ชัน 1.3 เรื่อง Content Sequencing ซึ่งสามารถพัฒนาให้ระบบมีความสมบูรณ์ขึ้นได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ศุภชัย สุขะนินทร์. 2545. **เปิดโลก e-Learning การเรียนการสอนบนอินเตอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

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.

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.

Maish Nichani. 2001. **LCMS = LMS+CMS[RLOs].** [Online]. Available : http://www.elearningpost.com.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ก. กระบวนการทำงานในแต่ละโมดูล

การทำงานระบบศูนย์กลางจัดการการเรียนรู้ประกอบด้วย การบันทึกหลักสูตร การค้นหาวิชาการแนะนำผู้เรียน การสร้างรายงาน การกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น การเลือกบทเรียนต่อไป การบันทึกข้อมูลการเรียน การประเมินการจบวิชา ซึ่งการทำงานในส่วนของ การบันทึกข้อมูลการเรียน การกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น และการเลือกบทเรียนต่อไป ได้ศึกษาและพัฒนาขึ้นตามแนวทางการพัฒนาระบบจากตัวอย่างโปรแกรม ADL Sample Run-Time Environment Version 1.2.1 ซึ่งอ้างอิงตามมาตรฐาน SCORM Version 1.2 ในการพัฒนาระบบในส่วนดังกล่าวได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบบริหารการเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

1. การบันทึกหลักสูตร

ผู้ดูแลระบบสามารถสร้างและแก้ไขหลักสูตรได้จากโมดูลนี้โดยมีการแสดงรายการหลักสูตรที่มีในระบบทำงานดังตารางที่ ก-1 และเพิ่มและแก้ไขหลักสูตรมีการทำงานดังตารางที่ ก-2 และ ก-3

ตารางที่ ก-1 การแสดงหลักสูตรที่มีในระบบ

Class :	Curriculum.jsp
คำอธิบาย :	แสดงรายการหลักสูตรที่มีในระบบผู้ใช้สามารถเลือกเพิ่ม แก้ไข และเปลี่ยนสถานะการใช้งานหลักสูตรได้
ข้อมูลเข้า :	UserType
ผลที่ได้ :	แสดงหลักสูตรที่มีในระบบ
กระบวนการทำงาน :	1 รับค่า UserType จาก Session ตรวจสอบถ้าเป็นชนิด Admin ให้ทำงานต่อ 2 Select CurriID, CurriName, Status จากตาราง Curriculum 3 แสดงรายการหลักสูตรออกทางหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-2 การเพิ่มหลักสูตร

Class :	AddCurri.jsp
คำอธิบาย :	เพิ่มข้อมูลหลักสูตร
ข้อมูลเข้า :	CurriID
ผลที่ได้ :	บันทึกข้อมูลหลักสูตร
กระบวนการทำงาน :	1 รับค่า CurriName จากหน้าจอ 2 รับค่า CourseID ที่ผู้ใช้เลือกเก็บลงตัวแปร Array 3 Select CurriID ที่มีค่าสูงสุดจากตาราง Curriculum นำมาบวกหนึ่งใช้เป็น Primary Key ในการบันทึกหลักสูตร และกำหนดสถานการณ์ใช้งานเป็น Status = '1' 4 Insert CurriID, CurriName, Status ในตาราง Curriculum 5 Insert รายการวิชาจากตัวแปร Array ลงตาราง CurriDetail 6 แสดงหน้าจอยืนยันการบันทึกข้อมูลสำเร็จ

ตารางที่ ก-3 การแก้ไขหลักสูตร

Class :	EditCurri.jsp
คำอธิบาย :	แก้ไขข้อมูลหลักสูตร
ข้อมูลเข้า :	CurriID
ผลที่ได้ :	บันทึกข้อมูลการแก้ไขหลักสูตร
กระบวนการทำงาน :	1 รับค่า CurriID จากหน้าจอ 2 รับค่า CourseID ที่ผู้ใช้เลือกเก็บลงตัวแปร Array 3 Update CurriName ในตาราง Curriculum โดยมี CurriID เท่ากับที่รับจากหน้าจอ 4 Delete ข้อมูลในตาราง CurriDetail ที่มี CurriID เท่ากับที่รับจากหน้าจอ 5 Insert รายการวิชาจากตัวแปร Array ลงตาราง CurriDetail 6 แสดงหน้าจอยืนยันการบันทึกข้อมูลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การค้นหาวิชาในระบบ

ผู้เรียนสามารถค้นหาวิชาที่มีอยู่ในระบบได้ โดยระบบจะค้นหาจากชื่อของวิชาและความรู้ที่เก็บอยู่ในวิชานั้น โดยมีการทำงานดังตารางที่ ก-4

ตารางที่ ก-4 การค้นหาวิชาในระบบ

Class :	SearchCourse.jsp
คำอธิบาย :	ค้นหาวิชาที่สอดคล้องกับ คีย์เวิร์ด ที่ผู้เรียนระบุ
ข้อมูลเข้า :	คีย์เวิร์ด
ผลที่ได้ :	แสดงรายการวิชาที่สอดคล้องกับ คีย์เวิร์ด ที่ผู้เรียนระบุ
กระบวนการทำงาน :	1 รับ คีย์เวิร์ด ที่ผู้ใช้ระบุ 2 Select CourseID, CourseTitle จากตาราง Course โดย CourseTitle มีคำที่ระบุ 3 Select CourseID, CourseTitle จากตาราง Course, TempCourseKn, KnowledgeName โดย CourseID นั้นมี KnowledgeName มีคำที่ระบุ 4 แสดงรายการวิชาที่ได้ออกทางหน้าจอ

3. การแนะนำผู้เรียน

การแนะนำผู้เรียน ทำหน้าที่แนะนำวิชาที่เหมาะสมในการเลือกลงทะเบียนให้กับผู้เรียนแต่ละคน และแนะนำแนวทางในการหาความรู้เพิ่มเติมให้กับผู้เรียนหลังจากการทำแบบทดสอบ

3.1 การแนะนำวิชาในการลงทะเบียน

การแนะนำวิชาในการลงทะเบียนสำหรับผู้เรียน ระบบจะแนะนำวิชาที่เหมาะสำหรับผู้เรียนซึ่งเป็นวิชาที่เมื่อผู้เรียนเลือกลงทะเบียนจะสามารถทำได้ดี หรือเป็นวิชาที่ช่วยเสริมความรู้ในส่วนที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ โดยพิจารณาจากผลการศึกษาที่ผ่านมาของผู้เรียน การทำงานของโมดูลนี้แสดงดังตารางที่ ก-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-5 การแนะนำวิชาในการลงทะเบียน

Class :	RecomRegist.jsp
คำอธิบาย :	แสดงรายการวิชาที่แนะนำให้ผู้เรียนเลือกลงทะเบียน
ข้อมูลเข้า :	UserID
ผลที่ได้ :	แสดงรายการวิชาที่แนะนำให้กับผู้เรียน
กระบวนการทำงาน :	1. รับค่า UserID มาจาก Session 2. ตรวจสอบว่าเป็นผู้เรียนหรือไม่ถ้าเป็นผู้เรียนให้ทำงานต่อ 3. Select ชื่อผู้เรียนจากตาราง UserInfo แสดงบนหน้าจอ 4. ถ้าผู้เรียนไม่เคยลงทะเบียนวิชาใดมาก่อนเลยระบบจะแนะนำวิชาที่ไม่มีวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้าและเป็นวิชาที่อยู่ในระดับง่ายให้กับผู้เรียนโดย Select CourseID, Version ,CourseTitle จากตาราง Course, CourseProfile ซึ่งเป็นวิชาที่ไม่มีอยู่ในตาราง CoursePre 5. ถ้าผู้เรียนเคยลงทะเบียนเรียนมาแล้วทำข้อ 6-11 6. Select กลุ่มความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนและระดับความยากสูงสุดที่ผู้เรียนเคยเรียนของกลุ่มความรู้นั้นและมีสถานะเป็นผ่าน จากตาราง LearningResult และ TempCourseKn 7. นำค่ากลุ่มความรู้ ระดับความยากสูงสุดที่เคยเรียน และรหัสผู้ใช้ มาใช้ในการเลือกวิชาในการลงทะเบียน โดยการ select CourseID , CourseTitle จากตาราง TempCourseKn, Knowledge, CourseProfile, Course โดยเลือกวิชาที่อยู่ในกลุ่มความรู้เดียวกันแต่มีระดับความยากมากว่าและยากเท่ากันและเป็นวิชาที่ผู้เรียนยังไม่ได้ลงทะเบียนโดยตรวจสอบวิชาในการลงทะเบียนจากตาราง CourseRegist 8. ระบบแสดงรายการวิชาที่แนะนำให้ผู้เรียนลงทะเบียนซึ่งเป็นกลุ่มวิชาที่ผู้เรียนเคยเรียนและมีความถนัดถ้าผู้เรียนเลือกลงทะเบียนในวิชาดังนี้น่าจะสามารถทำคะแนนได้ดี 9. Select กลุ่มความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนและระดับความยากสูงสุดที่ผู้เรียนเคยเรียนของกลุ่มความรู้นั้นและมีสถานะเป็นไม่ผ่าน จากตาราง LearningResult และ TempCourseKn

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-5 การแนะนำวิชาในการลงทะเบียน (ต่อ)

กระบวนการทำงาน :	10. นำค่ากลุ่มความรู้ ระดับความยากสูงสุดที่เคยเรียน และรหัสผู้ใช้ มาใช้ในการเลือกวิชาในการลงทะเบียน โดยการ select CourseID , CourseTitle จากตาราง TempCourseKn, Knowledge, CourseProfile, Course โดยเลือกวิชาที่อยู่ในกลุ่มความรู้เดียวกันแต่มีระดับความน้อยกว่าและเป็นวิชาที่ผู้เรียนยังไม่ได้ลงทะเบียนโดยตรวจสอบวิชาในการลงทะเบียนจากตาราง CourseRegist 11. ระบบแสดงรายการวิชาที่แนะนำให้ผู้เรียนลงทะเบียนซึ่งเป็นกลุ่มวิชาที่ผู้เรียนเคยเรียนและระบบคาดว่าผู้เรียนไม่มีความถนัดในกลุ่มวิชานี้ จึงแนะนำให้ผู้เรียนเลือกลงทะเบียนในวิชาดังนี้เพื่อพัฒนาความรู้ในกลุ่มดังกล่าว

3.2 การแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ

การแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถทราบผลการทำแบบทดสอบของตนเองและหัวข้อของเนื้อหาในวิชานั้นที่ผู้เรียนสามารถไปอ่านทบทวนหรือเพิ่มเติมได้ และวิชาที่มีความรู้ใกล้เคียงกับการทำแบบทดสอบนี้ซึ่งผู้เรียนสามารถไปเรียนเพิ่มเติมได้ โดยการทำงานในโมดูลนี้แสดงดังตารางที่ ก-6

ตารางที่ ก-6 การแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ

Class :	RecomExamDe.jsp
คำอธิบาย :	แสดงคะแนนผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียน หัวข้อที่ผู้เรียนสามารถไปอ่านทบทวนได้ และวิชาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่อยู่ในแบบทดสอบซึ่งสามารถไปศึกษาเพิ่มเติมได้
ข้อมูลเข้า :	รหัสผู้เรียน รหัสวิชาเรียน เวอร์ชัน รหัสบทเรียน(SCO)
ผลที่ได้ :	คะแนนผลการทำแบบทดสอบ หัวข้อที่ผู้เรียนสามารถไปอ่านทบทวนได้ และวิชาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่อยู่ในแบบทดสอบ
กระบวนการทำงาน :	1 รับค่า UserID มาจาก Session 2 ตรวจสอบว่าเป็นผู้เรียนหรือไม่ถ้าเป็นผู้เรียนให้ทำงานต่อ 3 รับค่า Parameter CourseID , SCOID , Version 4 Select ชื่อวิชาจากตาราง Course และ Select ชื่อผู้เรียนจากตาราง UserInfo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-6 การแนะนำหลังการทำแบบทดสอบ (ต่อ)

กระบวนการทำงาน :	แสดงบนหน้าจอ 5 Select Score , MasteryScore จากตาราง UserSCOInfo แสดงคะแนนผลการทำแบบทดสอบและคะแนนเต็ม 6 Select Title ของ SCO ในวิชาที่แนะแนวนี้จากตาราง LearningItem โดยมี KnID เดียวกับ SCO ของแบบทดสอบ และแสดงผลทางหน้าจอ 7 Select CourseID จากตาราง TempCourseKn, Course โดยมี KnID เท่ากับวิชาที่แนะแนว และมี HardLevel เท่ากัน มากกว่า และน้อยกว่า แล้วแสดงออกทางหน้าจอ 8 Select CourseID จากตาราง TempCourseKn , Knowledge โดยวิชานั้นมี KnID อยู่ใน KnowledgeGroup เดียวกัน

4. การสร้างรายงาน

ผู้สอนสามารถดูรายงานผลการเรียนของผู้เรียนในวิชาที่ผู้สอนสอนได้โดยโมดูลนี้มีการทำงานดังตารางที่ ก-7

ตารางที่ ก-7 การสร้างรายงาน

Class :	RptTeachResult.jsp
คำอธิบาย :	แสดงรายงานผลการเรียนของผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนเลือก ในช่วงเวลาที่กำหนด
ข้อมูลเข้า :	รหัสวิชา รหัสผู้สอน ช่วงวันที่เรียนจบของผู้เรียน
ผลที่ได้ :	แสดงรายงานผลการเรียนของผู้เรียน
กระบวนการทำงาน :	1 รับค่า CourseID , UserID , DateStart, DateEnd จากหน้าจอ 2 ตรวจสอบว่า UserID เป็นรหัสผู้สอนของ CourseID นั้นจริงหรือไม่ โดยดูจากตาราง Teach ถ้าใช่ ทำงานต่อ 3 Select UserID , NameFirst, NameLast, Result, EndDate จากตาราง LearningResult, UserInfo โดย EndDate มีค่ามากกว่าเท่ากับ StartDate และมีค่าน้อยกว่าเท่ากับ EndDate และ CourseID มีค่าเท่ากับ CourseID จากหน้าจอ 4 แสดงรายงานผลการเรียนออกทางหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น

กระบวนการกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้นเป็นการสร้างข้อมูลการใช้งานบทเรียนและข้อมูลแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ซึ่งบันทึกข้อมูลทั้งในฐานข้อมูลและไฟล์

ตารางที่ ก-8 การกำหนดข้อมูลการเรียนเริ่มต้น

Class :	RTEFileHandler.java
คำอธิบาย :	กำหนดค่าข้อมูลเริ่มต้นการใช้งานบทเรียนของผู้เรียน
ข้อมูลเข้า :	UserID , CourseID , Version
ผลที่ได้ :	ข้อมูลเริ่มต้นการใช้งานบทเรียนในฐานข้อมูลและไฟล์
กระบวนการทำงาน :	1 รับค่า CourseID และ UserID จากระบบลงทะเบียน 2 Select ค่าเวอร์ชันของวิชาที่ผู้เรียนลงทะเบียนจากข้อมูลการลงทะเบียน 3 Select ข้อมูลบทเรียนของวิชาที่จะที่ผู้เรียนเลือก 4 กำหนดค่าข้อมูลเริ่มต้นเช่น เวลาที่ใช้ในการเรียนเป็น "00:00:00.00" สถานะการเรียนเป็น "not attempted" 5 บันทึกข้อมูลบทเรียนของวิชานั้นลงฐานข้อมูลการใช้งานบทเรียน 6 สร้างไฟล์ข้อมูลการใช้งาน SCO สำหรับแต่ละ SCO ของผู้เรียนคนนี้ 7 ส่งค่า CourseID และ UserID ให้ระบบลงทะเบียน

6. การเลือกบทเรียนต่อไป

การเข้าสู่บทเรียนของผู้เรียนนั้นมีกระบวนการในการเลือกเนื้อหาให้กับผู้เรียนโดยการทำงานของคลาส sequencingEngine.jsp ซึ่งได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมจากคลาสตัวอย่างซึ่งมีกระบวนการทำงานดังตารางที่ ก-9 และการแสดงเมนูรายการเนื้อหาการเรียนมีการทำงานดังคลาส code.jsp ดังตารางที่ ก-10

ตารางที่ ก-9 การเลือกบทเรียนต่อไป

Class :	sequencingEngine.jsp
คำอธิบาย :	ทำงานในการตัดสินใจว่า SCO ใดในวิชาปัจจุบันที่ควรจะส่งไปให้ยังผู้เรียน
ข้อมูลเข้า :	ผู้ใช้เลือกปุ่ม Next , Previous หรือ เลือกเนื้อหาจากเมนูด้านซ้าย
ผลที่ได้ :	ได้ URL ของ เนื้อหาที่จะแสดงต่อไปและทำการแสดงเนื้อหานั้น
กระบวนการทำงาน :	1. รับค่า Parameter CourseID , SCOID และ button

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-9 การเลือกเนื้อหาต่อไป (ต่อ)

กระบวนการทำงาน :	2. ตรวจสอบถ้า SCOID ไม่เท่ากับค่า null หรือค่าว่าง เป็นการเรียกใช้งานจากการเลือก Menu ตรวจสอบถ้าค่า Parameter button เท่ากับ "next" เป็นการเรียกใช้งานจากการเลือกปุ่ม Next ตรวจสอบถ้าค่า Parameter button เท่ากับ "prev" เป็นการเรียกใช้งานจากการเลือกปุ่ม Previous ถ้าไม่ตรงกับเงื่อนไขใดเลยเป็นการเริ่มต้นเข้าสู่การเรียนของครั้งนี้ 3. กำหนดค่า CourseID ให้กับ Session 4. รับค่า UserID จาก Session 5. select ค่า control มาจากตาราง CourseProfile และกำหนดค่าให้กับ Session 6. ตรวจสอบสถานะการ logout จากผู้เรียน โดยตรวจสอบค่า EXITFLAG จาก Session ถ้า EXITFLAG = "true" ให้ redirect ไปยัง logout.jsp 7. ถ้าผู้เรียนยังไม่ได้ Logout ให้ทำการ select ข้อมูลการใช้งาน SCO ของผู้เรียนเพื่อใช้ในการเลือก SCO ถัดไปให้กับผู้เรียน 8. เลือก SCO ถัดไปให้กับผู้เรียนโดย 8.1 ถ้าผู้เรียนเลือกเนื้อหาจากเมนูด้านซ้าย 8.1.1 ตรวจสอบว่า เนื้อหาที่ผู้เรียนเลือกเป็น Contain block (เป็นชื่อของบท หรือชื่อของหัวข้อ) หรือไม่ โดยตรวจสอบจากตาราง ItemInfo ถ้าเป็น Contain block ให้กำหนดให้เนื้อหาที่จะแสดงเป็น SCO ถัดไป 8.1.2 ตรวจสอบว่า เนื้อหาที่ผู้เรียนเลือกมี Prerequisite(SCO ที่ต้องเรียนก่อนหน้า SCO นั้น) หรือไม่และผู้เรียนได้เรียนแล้วหรือยังถ้ามีและผู้เรียนยังไม่ได้เรียน SCO นั้น ให้แสดง SCO นั้นก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-9 การเลือกเนื้อหาต่อไป (ต่อ)

กระบวนการทำงาน :	8.1.3 ค้นหาตำแหน่งของ SCOID ที่ผู้เรียนเลือกจากตาราง UserSCOInfo และกำหนดค่า SCOID ปัจจุบันให้กับ Session 8.1.4 ถ้าชนิดของ Item นั้นเป็น Asset บันทึกค่า LessonStatus เป็น Completed 8.2 ถ้าผู้เรียนเริ่มต้นเข้าเรียนครั้งนี้ 8.2.2 เลือก SCOID แรกที่จะแสดงให้ผู้เรียนจากตาราง UserSCOInfo โดยสถานะของ SCO (LessionStatus) ไม่เท่ากับ completed, passed หรือ failed 8.2.1 กำหนดค่า SCOID ปัจจุบันให้กับ Session 8.3 ถ้าผู้เรียนเลือกเนื้อหาจากปุ่ม Next 8.3.1 รับค่า SCOID ล่าสุดจาก Session 8.3.2 ตรวจสอบว่า SCO นั้นเป็น SCO สุดท้ายของวิชานั้นหรือว่า ถ้าเป็นให้ย้อนกลับไปตรวจสอบว่า SCO ที่ผ่านมามี SCO ใดที่มีสถานะการใช้งานไม่เท่ากับ "completed" "passed" หรือ "failed" หรือไม่ถ้ามีให้กลับไปเรียนบทเรียนนั้นก่อน ถ้าไม่มีให้ไปทำงานต่อที่ processFinishCourse.jsp 8.3.3 ถ้า SCO นั้นไม่ใช่ SCO สุดท้ายเลือก SCO ถัดไปจากตาราง UserSCOInfo และกำหนดค่า SCOID ปัจจุบันให้กับ Session 8.3.4 ถ้าชนิดของ Item นั้นเป็น Asset บันทึกค่า LessonStatus เป็น Completed 8.4 ถ้าผู้เรียนเลือกเนื้อหาจาก Previous 8.4.1 รับค่า SCOID ล่าสุดจาก Session 8.4.2 เลือก SCO ก่อนหน้าจากตาราง UserSCOInfo และกำหนดค่า SCOID ปัจจุบันให้กับ Session

ตารางที่ ก-10 การสร้างเมนู

Class :	code.jsp
คำอธิบาย :	แสดงเมนูรายการเนื้อหาของวิชาที่ผู้เรียนเลือก
ข้อมูลเข้า :	รหัสวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-10 การสร้างเมนู (ต่อ)

ผลที่ได้ :	แสดงรายการเนื้อหาในรูปแบบ Hierachical
กระบวนการทำงาน :	1. Select ค่า Control มาจากตาราง CourseProfile และค่า CourseTitle จากตาราง Course 2. ถ้า Control มีค่าเป็น choice ให้ select ค่า Item จากตาราง LearningItem 3. เก็บค่า Title, Identifier และ TheLevel ลง Vector 4. สร้างเมนู โดยกำหนดระดับ Hierachical ของเมนูโดยใช้ค่า TheLevel แสดงชื่อของเนื้อหาด้วย Title และใช้ค่า Identifier เป็นค่า ID สำหรับเนื้อหา

7. การประเมินการจบวิชา

การประเมินการจบวิชาเป็นการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนโดยกระบวนการนี้จะถูกเรียกใช้งานได้จากกระบวนการเลือกบทเรียนต่อไปให้กับผู้เรียนถูกเรียกใช้โดยผู้เรียนเองการทำงานของโมดูลทำงานดังนี้

ตารางที่ ก-11 การประเมินการจบวิชา

Class :	ProcessFinishCourse.jsp
คำอธิบาย :	ประเมินการจบวิชา
ข้อมูลเข้า :	UserID , CourseID , Version
ผลที่ได้ :	บันทึกผลการเรียนของผู้เรียนลงฐานข้อมูล
กระบวนการทำงาน :	1 รับค่า UserID , CourseID , Version 2 Select SCOID ที่มีสถานะการเรียนไม่เท่ากับ “completed” “passed” หรือ “failed” 3 ถ้ามีผู้เรียนยังจบวิชาไม่ได้ ให้แสดงชื่อของ SCO ที่ผู้เรียนต้องกลับไปเรียนก่อน 4 Select SCOID ที่มีสถานะการเรียนเท่ากับ “failed” 5 ถ้ามีกำหนดให้ผลการเรียนของผู้เรียนเป็นไม่ผ่าน 6 ถ้าไม่มีกำหนดให้ผลการเรียนของผู้เรียนเป็นผ่าน 7 บันทึกผลการประเมินผู้เรียนลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวชื่นสุมณ งามชาลี
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ตำแหน่งหน้าที่	-
สถานที่ทำงาน	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้