



การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วย
เมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

**Evaluation of Guidelines for Sharable Learning Objects in Learning
Management System by Learning Object Metadata**

จரியา ชูปาน

Jariyar Chooparn

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Management of Information Technology**

Prince of Songkla University

2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้
ด้วยเมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

ผู้เขียน นางสาวจรรยา ชูปาน

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(ดร.วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์)

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล)

.....กรรมการ
(ดร.วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรจิรา สิทธิศักดิ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ
เทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(ศาสตราจารย์ ดร. อมรรัตน์ พงศ์คารา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ
ผู้เขียน	นางสาวจริยา ชูปาน
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เป็นแนวทางสำคัญในการลดปัญหาการลงทุนซ้ำของสถาบันการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันปัญหาของการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการแบ่งปันมีหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ ยังขาดการจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาที่มีความสำคัญมากน้อยต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา งบประมาณ หรือบุคลากร งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ และเพื่อประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้ประเมินองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา และผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาโปรแกรมประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา และผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบหลักที่จะนำมาเป็นแนวทางในการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 15 องค์ประกอบ เรียงตามลำดับความสำคัญ ดังต่อไปนี้ 1) การบูรณาการสื่อการเรียนรู้ 2) การทำดัชนีและการค้นหา 3) การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้ 4) การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ 5) การอ้างอิงแหล่งที่มา 6) ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย 7) การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างสื่อการเรียนรู้ 8) การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ 9) การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ 10) ความยืดหยุ่นในการใช้งาน 11) ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย 12) การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา 13) ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา 14) รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ และ 15) ระบบสามารถแปลงภาษาเอชทีเอ็มแอลอัดโนมตี นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่าองค์ประกอบที่ใช้ต้นทุนในการพัฒนาสูงสุด 3 อันดับ ได้แก่ 1) การบูรณาการสื่อการเรียนรู้ 2) การทำดัชนีและการค้นหา ความยืดหยุ่นในการใช้งาน การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา และ 3) การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้

คำสำคัญ: การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้, สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ, เมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ, ระบบจัดการเรียนรู้

Thesis Title Evaluation of Guidelines for Sharable Learning Objects in Learning Management System by Learning Object Metadata
Author Jariyar Chooparn
Major Program Management of Information Technology
Academic Year 2011

ABSTRACT

Sharable Learning Objects (SLOs) is an important guideline to reduce repetitive investments in educational institutions. Currently, there are a number of addressing issues of the development tools for the sharable function. Specifically, the lack of prioritization of activities and elements that influence the development of a very important difference must be addressed which embedded with a group of constraints including time, budget or personnel. This research aims to prioritize Sharable Learning Objects in Learning Management System (LMS) by Learning Object Metadata (LOM) and assesses expansion costs for the sharing function by using surveys. The surveys have collected data from experts and program developers. The experts are able to assess the factors that possibly effect the development. The program developers are able to estimate the development cost. The results showed that the main elements that will be used as a way of sharable learning objects consist of 15 elements, 1) Personal integration for active learning 2) Indexing and searching 3) Document version tracking 4) Notification 5) Reference 6) Security 7) Feedback 8) Quality 9) Ease of access 10) Ease of use 11) Ease of navigation 12) Interactions 13) Language 14) Platform independence and 15) Automatic HTML conversion. The study also found that the top three spending development costs, 1) Personal integration for active learning 2) Indexing and searching, Feedback, Interactions and 3) Notification.

Keyword: Evaluation of Guidelines for Sharable Learning Objects, Learning Objects, Learning Object Metadata, Learning Management System

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือของ ดร.วัชรวิไล ตั้งคุปตานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้ให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทาง ในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งช่วยตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความปรารถนาดี และคอยให้กำลังใจมาโดยตลอด ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบทุกท่าน ได้แก่ ประธานกรรมการสอบ รศ.ดร.เกริกชัย ทองหนู ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คณะกรรมการ สอบ รศ.ปัญญาธิ์ภักดิ์ งามศรีตระกูล ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวี สุนทร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ ผศ.ดร.อรจิรา สิทธิศักดิ์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนช่วย ตรวจและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบพระคุณคณาจารย์ และบุคลากรประจำหลักสูตรการจัดการเทคโนโลยี สารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้การสนับสนุนห้องปฏิบัติการ วิจัย และเพื่อนนักศึกษาทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และคอยให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอบพระคุณคณาจารย์ และบุคลากรประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และเพื่อนๆ ทุกคน ที่ได้ให้ความ ช่วยเหลือ และคอยให้กำลังใจมาโดยตลอด

สุดท้าย ขอขอบพระคุณบุคคลซึ่งอยู่เบื้องหลังความสำเร็จ สมาชิกในครอบครัว คุณพ่อสมจิตร ชูปาน คุณแม่อำไพ ชูปาน และคุณธีรพงษ์ เกิดไกรแก้ว ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในทุกๆ เรื่อง และคอยให้กำลังใจตลอดระยะเวลาดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

จริยา ชูปาน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญ และที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 ขั้นตอน และวิธีดำเนินการวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	6
1.7เค้าโครงวิทยานิพนธ์	6
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 บทนำต้นเรื่อง	7
2.2 ทฤษฎี และหลักการ	8
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 บทนำต้นเรื่อง	24
3.2 กระบวนการวิจัย	25
3.3 การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 บทนำต้นเรื่อง	46
4.2 ผลการวิจัย	46
4.3 การประเมินคุณภาพของส่วนขยาย	63
4.4 ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้	72
4.5 ผลการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้	75
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	
5.1 บทนำต้นเรื่อง	78
5.2 สรุปผลการวิจัย	78
5.3 การใช้ประโยชน์จากการจัดลำดับความสำคัญ	80
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก: ผลงานวิจัยตีพิมพ์	84
ภาคผนวก ข: คู่มือการใช้งานระบบ	93
ภาคผนวก ค: แบบสอบถามการใช้งาน	117
ประวัติผู้เขียน	130

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2-1	สรุปโครงสร้างของเมตาดาตา	12
2-2	จำนวนผู้เชี่ยวชาญและการลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error)	19
2-3	เปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
3-1	Class User	30
3-2	Class Course	30
3-3	Class LOs	30
3-4	Class Repository	30
3-5	LOs	33
3-6	LOM	34
3-7	General	34
3-8	Life Cycle	35
3-9	Meta-metadata	35
3-10	Technical	35
3-11	Education	36
3-12	Rights	36
3-13	Relation	36
3-14	Annotation	37
3-15	Classification	37
4-1	ผลการทดสอบแบบ Unit Test	63
4-2	ผลการทดสอบแบบ Integration Test	64
4-3	ผลการทดสอบแบบ System Test	65
4-4	จำนวนร้อยละจำแนกตามเพศ	68
4-5	จำนวนร้อยละจำแนกตามอายุ	68
4-6	จำนวนร้อยละจำแนกตามความรู้ความสามารถในการใช้งาน	68
4-7	จำนวนร้อยละจำแนกตามการใช้งานโปรแกรม	68
4-8	ผลการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4-9	การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ	71
4-10	จำนวนร้อยละจำแนกตามเพศ	72
4-11	จำนวนร้อยละจำแนกตามอายุ	72
4-12	จำนวนร้อยละจำแนกตามความรู้ความสามารถในการทำงาน	72
4-13	จำนวนร้อยละจำแนกตามการใช้งาน โปรแกรม	72
4-14	ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง	73
4-15	จำนวนร้อยละจำแนกตามเพศ	75
4-16	จำนวนร้อยละจำแนกตามอายุ	75
4-17	จำนวนร้อยละจำแนกตามความรู้ความสามารถในการทำงาน	75
4-18	จำนวนร้อยละจำแนกตามการใช้งาน โปรแกรม	75
4-19	ผลของค่าเฉลี่ยต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย	76
5-1	ผลการประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อ LOs ใน LMS ด้วย LOM	79
ค-1	ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย	120
ค-2	ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย	124
ค-3	ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง	128

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 Use Case Diagram	5
2-1 ระดับคุณภาพของการแบ่งปัน	11
2-2 โครงสร้าง LOM	15
2-3 เทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ	17
3-1 ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs	26
3-2 Use case Diagram แสดง Create LOs	27
3-3 Use case Diagram แสดง Share LOs	28
3-4 Use case Diagram แสดง Retrieve LOs	29
3-5 Class Diagram	29
3-6 Sequence Diagram	31
3-7 เมตาดาตาสำหรับการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs	32
3-8 การออกแบบเมนู และ ไอคอน	37
3-9 การออกแบบเมนู และ ไอคอน	37
3-10 การออกแบบแถบเครื่องมือ	38
3-11 การใช้ตัวอักษร	38
3-12 การระบบนำทาง	38
3-13 เครื่องมือค้นหา	38
3-14 การแจ้งเตือน	39
3-15 การวัดคุณภาพ	39
3-16 การให้ข้อเสนอแนะ	39
3-17 การบูรณาการ LOs	40
3-18 การทดสอบ Integration Test ลักษณะ Top-down Approach	41
4-1 หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้	47
4-2 หน้าหลักของรายวิชา	47
4-3 ก่อของส่วนเพิ่มขยาย	48
4-4 หน้าหลักของการสร้าง LOs	48

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4-5	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน General	49
4-6	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Life Cycle	49
4-7	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Meta-metadata	50
4-8	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Technical	50
4-9	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Education	51
4-10	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Rights	51
4-11	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Relation	51
4-12	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Annotation	52
4-13	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Classification	52
4-14	ส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด	53
4-15	ส่วนแสดง LOs ที่สร้างล่าสุด	53
4-16	ส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs	53
4-17	หน้าหลักของการค้นหา LOs	54
4-18	หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs	54
4-19	หน้าหลักของการค้นหา LOs ขั้นสูง	55
4-20	หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs	55
4-21	หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา	56
4-22	ส่วนแสดงข้อคิดเห็นของผู้ใช้งาน	56
4-23	ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Favoured	57
4-24	ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Star Rating	57
4-25	ส่วนสำหรับผู้ใช้งานแสดงข้อคิดเห็น	57
4-26	หน้าหลักของการเข้าแก้ไข LOs	57
4-27	หน้าแสดงรายการ LOs ของผู้ใช้งาน	58
4-28	หน้าแสดง LOs และเมตาดาตาเพื่อเข้าแก้ไข LOs	58
4-29	หน้าหลักของการแก้ไข LOs	59
4-30	ส่วนการแจ้งเตือนทางอีเมล	59

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4-31	ส่วนรายละเอียดการแจ้งเตือนทางอีเมล	59
4-32	หน้าหลักแสดงกระบวนการแบ่งปัน LOs	60
4-33	ส่วนแจ้งเตือนเมื่อทำการแบ่งปัน LOs	60
4-34	หน้าหลักของระบบจัดการ LOs ของรายวิชา	61
4-35	การบูรณาการสื่อการเรียนรู้	61
4-36	เนื้อหาบทเรียนจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้	62
4-37	ส่วนแสดงการค้นคืน LOs	62
ข-1	หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้	94
ข-2	หน้าระบุตัวตน	94
ข-3	หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้	95
ข-4	หน้าหลักของรายวิชา	95
ข-5	กล่องของส่วนเพิ่มขยาย	96
ข-6	หน้าหลักของการสร้าง LOs	97
ข-7	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน General	97
ข-8	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Life Cycle	98
ข-9	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Meta-metadata	98
ข-10	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Technical	99
ข-11	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Education	99
ข-12	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Rights	100
ข-13	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Relation	100
ข-14	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Annotation	100
ข-15	หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Classification	101
ข-16	ส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด	101
ข-17	ส่วนแสดง LOs ที่สร้างล่าสุด	102
ข-18	ส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs	102
ข-19	หน้าหลักของการค้นหา LOs	103

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
ข-20	หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs	103
ข-21	หน้าหลักของการค้นหา LOs ขั้นสูง	104
ข-22	การค้นหาข้อมูลส่วน General	104
ข-23	การค้นหาข้อมูลส่วน Life Cycle	105
ข-24	การค้นหาข้อมูลส่วน Meta-metadata	105
ข-25	การค้นหาข้อมูลส่วน Technical	106
ข-26	การค้นหาข้อมูลส่วน Education	106
ข-27	การค้นหาข้อมูลส่วน Rights	107
ข-28	การค้นหาข้อมูลส่วน Relation	107
ข-29	การค้นหาข้อมูลส่วน Annotation	108
ข-30	การค้นหาข้อมูลส่วน Classification	108
ข-31	หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs	109
ข-32	หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา	109
ข-33	ส่วนแสดงข้อคิดเห็นของผู้ใช้งาน	110
ข-34	ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Favoured	110
ข-35	ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Star Rating	111
ข-36	ส่วนสำหรับผู้ใช้งานแสดงข้อคิดเห็น	111
ข-37	หน้าหลักของการแก้ไข LOs	111
ข-38	หน้าแสดงรายการ LOs ของผู้ใช้งาน	112
ข-39	หน้าแสดง LOs และเมตาดาตาเพื่อแก้ไข LOs	112
ข-40	หน้าหลักของการแก้ไข LOs	113
ข-41	ส่วนการแจ้งเตือนทางอีเมล	113
ข-42	ส่วนรายละเอียดการแจ้งเตือนทางอีเมล	113
ข-43	หน้าหลักแสดงกระบวนการแบ่งปัน LOs	114
ข-44	ส่วนแจ้งเตือนเมื่อทำการแบ่งปัน LOs	114
ข-45	หน้าหลักของระบบจัดการ LOs ของรายวิชา	115

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ข-46	การบูรณาการสื่อการเรียนรู้	115
ข-47	เนื้อหาบทเรียนจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้	116
ข-48	ส่วนแสดงการค้นคืน LOs	116

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันสถาบันการศึกษามีการนำระบบจัดการเรียนรู้ หรือ Learning Management System (LMS) เข้ามาใช้เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการด้านการศึกษาและการฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละสถาบันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ IEEE รับผิดชอบหน้าที่เป็นองค์กรกลางในการกำหนดมาตรฐานสำหรับการพัฒนา LMS ให้ไปในแนวทางเดียวกัน ภายใต้มาตรฐาน IEEE 1484.11.1-2004 [1] ซึ่งตัวอย่าง LMS ที่อยู่ภายใต้มาตรฐานดังกล่าว ได้แก่ Moodle, Sakai, ATutor, LearnSquare, VClas และ ILIASs เป็นต้น นอกจากนี้ LMS ที่มีคุณภาพจะต้องสามารถแบ่งปันเนื้อหาบทเรียน และนำกลับมาใช้ใหม่ได้ [2] แนวคิดสำหรับการแบ่งปัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Sharable Learning Objects (SLOs) ทั้งนี้ Learning Objects (LOs) หมายถึง สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างเนื้อหาบทเรียน

การสร้างเนื้อหาบทเรียนที่มีคุณภาพมักจะประกอบด้วย LOs ในรูปแบบที่หลากหลาย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แอนิเมชัน และเสียง เป็นต้น โดย LOs จะอยู่อย่างกระจัดกระจาย และขาดความสัมพันธ์กัน จึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการการแบ่งปัน และนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทำให้ผู้สอนไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs ซึ่งส่งผลให้การปรับปรุงหรือการสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ในแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีกระบวนการออกแบบและพัฒนาที่ซับซ้อน อีกทั้งยังมีข้อจำกัดในเรื่องของลิขสิทธิ์ การเข้าถึง และคุณภาพของเนื้อหาบทเรียน

งานวิจัยในอดีตได้ประยุกต์ใช้ เมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือ Learning Object Metadata (LOM) เพื่อการแบ่งปัน ซึ่งทำให้ LOs สามารถทำงานร่วมกันได้ [3] การใช้ LOM เป็นชุดของข้อมูลที่อธิบายถึงลักษณะของ LOs เพื่อเชื่อมโยงสื่อการเรียนรู้ในแต่ละส่วนให้มีความสอดคล้องกัน [4] และการใช้ LOM เพื่อเป็นเครื่องมือในการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ของสถาบัน การศึกษา [5] ซึ่ง LOM เป็นการระบุรายละเอียดของ LOs นั้นๆ ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) สถานะ 3) ข้อมูลเชิงลึก 4) ข้อมูลเทคนิค 5) ข้อมูลการเรียนการสอน 6) ลิขสิทธิ์ 7) ความสัมพันธ์ 8) ข้อคิดเห็น

และคะแนนคุณภาพ 9) หมวดย่อย ซึ่งส่วนที่มีความสำคัญสำหรับการแบ่งปัน LOs คือ ข้อมูลทั่วไป และความสัมพันธ์ของ LOs [1]

การบริหารจัดการการแบ่งปัน LOs ที่ดีนั้นจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้สร้างและผู้ใช้งาน LOs เป็นอย่างมาก และยังช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาเนื้อหาบทเรียนของสถาบันการศึกษาอีกด้วย ในปัจจุบันมีงานวิจัยที่นำเสนอแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ไว้ 11 แนวทาง ได้แก่ 1) ความยืดหยุ่นในการใช้งาน 2) ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย 3) ความปลอดภัยของระบบ 4) การทำดัชนีและการค้นหา 5) ระบบสามารถแปลงภาษา HTML โดยอัตโนมัติ 6) การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้ 7) รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ 8) การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ 9) การแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา 10) ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา 11) การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ [11] นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่นำเสนอเกี่ยวกับระดับคุณภาพของการแบ่งปัน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 การอ้างอิงแหล่งที่มาของสื่อการเรียนรู้ ระดับที่ 2 การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ ระดับที่ 3 การให้ข้อเสนอแนะตอบกลับไปยังผู้สร้าง ระดับที่ 4 การโต้ตอบผ่านหัวข้อสนทนาต่างๆ ระดับที่ 5 การบูรณาการเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน [12]

ในทางปฏิบัติ การนำแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้พัฒนาเครื่องมือสำหรับการแบ่งปันนั้น จำเป็นจะต้องมีเกณฑ์ตัดสินใจในการคัดเลือกพัฒนาองค์ประกอบใดก่อนหลัง เพื่อใช้ในการวางแผนการพัฒนา ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มียานวิจัยใดชี้แจงถึงการจัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบดังกล่าว หากสถาบันการศึกษามีความคิดริเริ่มพัฒนาเครื่องมือสำหรับการแบ่งปัน อาจมี 2 หลักคิด ในการเลือกองค์ประกอบเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การจัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา และการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา เพราะองค์ประกอบตามแนวทางอาจไม่ใช่องค์ประกอบที่มีความสำคัญที่สุด จึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกและจัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายต่อไป ในกรณีที่สถาบันการศึกษามีทรัพยากร บุคลากร เวลา และงบประมาณอย่างจำกัด การพัฒนาทุกองค์ประกอบในคราวเดียวกันเป็นไปได้ยาก จึงจำเป็นต้องกำหนดต้นทุนของทรัพยากร ซึ่งเวลาที่ใช้ในการพัฒนาเป็นเครื่องบ่งชี้ได้เป็นอย่างดี

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก คือ 1) ศึกษารวบรวมวิเคราะห์ และสังเคราะห์งานวิจัยในอดีตที่นำเสนอแนวทางการแบ่งปันอย่างมีคุณภาพ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการแบ่งปัน LOs และ 2) พัฒนาเครื่องมือสำหรับการแบ่งปัน LOs ตาม

แนวทางดังกล่าว เพื่อเป็นต้นแบบในการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา ซึ่งใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้ประเมินองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา และผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาโปรแกรมประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ดังต่อไปนี้

- 1.2.1 เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้
- 1.2.2 เพื่อประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ได้แก่

- 1.3.1 ลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้
- 1.3.2 ต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยในการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.4.1 สภาพแวดล้อม

1) สภาพแวดล้อมในการทดสอบ งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นภายใต้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) จำนวน 1 เครื่อง

2) ประเภทของข้อมูลที่สามารถรองรับได้ งานวิจัยกำหนดให้ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการบริหารจัดการการสร้างและการแบ่งปัน LOs สามารถรองรับประเภทของข้อมูลได้ ดังต่อไปนี้

- ไฟล์รูปภาพ นามสกุล .psd , .bmp , .jpg , .gif , .tif , .pic , .png
- ไฟล์เอกสาร นามสกุล .txt , .doc , .docx , .pdf , .xls , .ppt
- ไฟล์เสียง นามสกุล .wav , .mp3 , .ogg , .wma , .amr
- ไฟล์วิดีโอ นามสกุล .flv , .avi , .wmv , .mp4

3) Browsers ในการแสดงผลข้อมูล จากการสำรวจจากเว็บไซต์ TrueHits ที่ทำการเก็บค่าสถิติของ Browser ที่คนไทยนิยมใช้ 3 อันดับ [7] ได้แก่

อันดับ 1 Windows Internet Explorer 8 คิดเป็น 28.8%

อันดับ 2 Google Chrome คิดเป็น 25.6%

อันดับ 3 Mozilla Firefox คิดเป็น 13.73%

4) Resolution หน้าจอคอมพิวเตอร์ จากการสำรวจจากเว็บไซต์ TrueHits ที่ทำการเก็บค่าสถิติของ Resolution ของหน้าจอคอมพิวเตอร์ ที่คนไทยนิยมใช้ 50% [7] ได้แก่

อันดับ 1 ค่า Resolution 1024x768 สำหรับหน้าจอธรรมดา คิดเป็น 21.31%

อันดับ 2 ค่า Resolution 1280x800 สำหรับหน้าจอกว้าง คิดเป็น 11.31%

1.4.2 ขอบเขตด้านเครื่องมือ

1) โปรแกรม Moodle

งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Moodle 1.9.13

2) เครื่องมือพัฒนา

งานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยาย ได้แก่

- โปรแกรมจำลองเครื่องแม่ข่าย Apache 2.2.8

- ภาษา PHP 5.2.6

- ตารางฐานข้อมูล MySQL 5.0.51b

- ระบบจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin 2.10.33

3) เครื่องมือเก็บข้อมูล

งานวิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม

1.4.3 ขอบเขตด้านเวลา สถานที่ และกลุ่มตัวอย่าง

1) ระยะเวลาทำการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ระยะเวลาทำการวิจัย 24 เดือน

2) สถานที่ทำการวิจัย

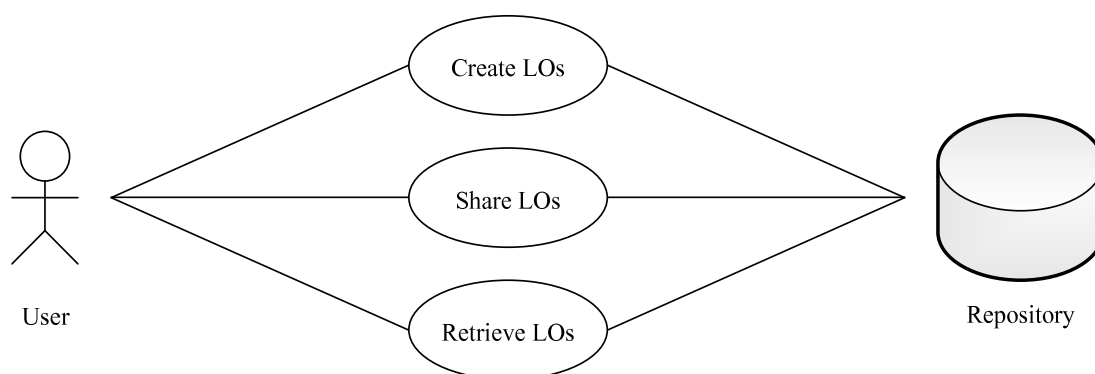
ห้องวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

3) กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้กำหนด ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้ จำนวน 23 คน

1.4.4 การทำงานของส่วนเพิ่มขยาย

ผู้วิจัยทำการออกแบบ Use Case Diagram เพื่อแสดงภาพรวมของการบริหารจัดการการแบ่งปัน LOs ลักษณะต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 Use Case Diagram

Actors ในส่วนของภาพรวมของระบบ ประกอบด้วย

- 1) User: ผู้ใช้งาน
- 2) Repository LOs: พื้นที่เก็บ LOs

Use Cases ในส่วนของภาพรวมของระบบ ประกอบด้วย

- 1) Create LOs: กระบวนการในการสร้าง LOs ลงในพื้นที่จัดเก็บ LOs
- 2) Share LOs: กระบวนการในการแบ่งปัน LOs เพื่อการแลกเปลี่ยน การใช้ซ้ำ และการใช้งานร่วมกันของ LOs ระหว่างรายวิชาภายใน LMS
- 3) Retrieve LOs: กระบวนการในการค้นคืนและการเข้าถึง LOs โดยการสืบค้นจากหมวดหมู่ของ LOs และสืบค้นด้วยการใส่คำค้นจากพื้นที่เก็บ LOs

1.5 ขั้นตอน และวิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัยในการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1.5.1 การวิเคราะห์เชิงวัตถุ หรือ Object-oriented Analysis (OOA) ประกอบด้วย

- 1) การกำหนดปัญหา
- 2) ทฤษฎีและหลักการ
- 3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.2 การออกแบบเชิงวัตถุ หรือ Object-oriented Design (OOD) ประกอบด้วย

- 1) Use Case Diagram
- 2) Class Diagram
- 3) Sequence Diagram

1.5.3 การโปรแกรมเชิงวัตถุ หรือ Object-oriented Programming (OOP) ประกอบด้วย

- 1) การพัฒนาตารางฐานข้อมูลโดยการประยุกต์ใช้ LOM
- 2) การพัฒนาส่วนเพิ่มขยายตามแนวทางการแบ่งปัน LOs
- 3) การทดสอบส่วนเพิ่มขยาย

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ในงานวิจัยนี้ ได้แก่

1.6.1 เมตาดาตา หมายถึง คำซึ่งใช้ระบุถึงรายละเอียดความเป็นมาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

1.6.2 ส่วนเพิ่มขยาย หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนภายในโปรแกรม Moodle ประกอบด้วยไฟล์มาตรฐานสำหรับการสร้างและการทำงานตามข้อกำหนดของโปรแกรม Moodle เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมแยกกันอย่างเป็นอิสระ

1.6.3 สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือ Learning Objects (LOs) หมายถึง องค์ประกอบย่อยที่สำคัญสำหรับการสร้างเนื้อหาบทเรียน ซึ่งสามารถแบ่งปันและนำกลับมาใช้ใหม่ได้

1.6.4 เนื้อหาบทเรียน หมายถึง เนื้อหาบทเรียนที่เป็นองค์ประกอบในรายวิชานั้นๆ

1.6.5 ผู้ใช้งาน หมายถึง ผู้สร้าง LOs และผู้สอนในรายวิชานั้นๆ

1.6.6 พื้นที่เก็บ LOs หมายถึง ฐานข้อมูลของส่วนเพิ่มขยายภายใน โปรแกรม Moodle

1.7เค้าโครงวิทยานิพนธ์

งานวิจัยนี้กำหนดหัวข้อในการนำเสนอตามเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิจัย

บทที่ 5 บทสรุป และข้อเสนอแนะ

บทที่ 2

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำต้นเรื่อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

การศึกษาทฤษฎีและหลักการ ได้แก่

- 1) สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ
- 2) การบริหารจัดการการแบ่งปัน
- 3) โครงสร้างเมตาดาตา
- 4) เมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ
- 5) ระบบจัดการเรียนรู้
- 6) โปรแกรม Moodle
- 7) การวัดคุณภาพของ LOs
- 8) เทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ
- 9) แผนภาพ UML
- 10) เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1) Improving the Reusability and Interoperability of E-Learning Material
- 2) Creating Sharable Learning Objects from Existing Digital Course Content
- 3) Reusable Learning Objects: Theory to Practice
- 4) การพัฒนาระบบจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ
- 5) Creating Shared Knowledge: Instructional Knowledge Management Systems
- 6) Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability
- 7) Reusability Evaluation of Learning Objects Stored in Open Repositories Based on Their Metadata

2.2 ทฤษฎี และหลักการ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎี และหลักการในการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ดังต่อไปนี้

2.2.1 สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือ Learning Objects (LOs) คือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาต่างๆ ที่ใช้ผสมผสานกันเพื่อสร้างบทเรียน [8] และ LOs ภายได้มาตรฐาน IEEE หมายถึง “Entity ใดๆ ที่เป็นดิจิทัลที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกอบรม” [1] “หลักความคิดของ LOs คือการแบ่งเนื้อหาการศึกษาลงเป็นชิ้นเล็กๆ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในการเรียนรู้ต่างๆ ภายได้สภาพแวดล้อมในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ” [9] คุณลักษณะสำคัญของ LOs ได้แก่ ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ ความสามารถในการใช้งานร่วมกัน ความสามารถในการทำงานร่วมกัน ขนาดกะทัดรัด ความสมบูรณ์ในตนเอง และเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย [10] จากความหมายที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า LOs คือ องค์ประกอบย่อยที่สำคัญสำหรับการสร้างเนื้อหาบทเรียน ซึ่งสามารถแบ่งปัน หรือ Sharable Learning Objects (SLOs) และนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือ Reusable Learning Objects (RLOs)

2.2.2 การบริหารจัดการการแบ่งปัน

การบริหารจัดการการแบ่งปัน ประกอบด้วย การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ และระดับคุณภาพของการแบ่งปัน ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังต่อไปนี้

1) การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่สำคัญของการบริหารจัดการความรู้ด้านการเรียนการสอนสำหรับสถาบันการศึกษา เพื่อการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมของการเรียนรู้ ซึ่งคุณลักษณะของการแบ่งปันที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย [11]

1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน: ผู้ใช้งานมีความสะดวกในการใช้งาน โดยไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเสริมในการย้ายเอกสารลงใน LMS ระบบจะปรากฏเอกสารในรูปแบบต่างๆ ให้เห็นได้ชัดเจนและสามารถใช้งานได้ง่าย

2. ส่วนต่อประสานสามารถใช้งานได้ง่าย: ส่วนต่อประสานของระบบสามารถใช้งานได้ง่าย ประกอบไปด้วยเมนูและไอคอนที่มีความสม่ำเสมอ ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งโปรแกรมเสริมในการใช้งาน ส่วนต่อประสานใช้งานผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งผู้ใช้งานควรจะสามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ในการเข้าใช้งานแต่ละครั้ง

3. ความปลอดภัยของระบบ: ระบบมีการรักษาความปลอดภัย สามารถป้องกันการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ได้ด้วยการกำหนดรหัสผ่าน และมีการกำหนดระดับการรักษาความปลอดภัยที่แตกต่างกัน โดยการกำหนดสิทธิ์ตามกลุ่มผู้ใช้งาน

4. การทำดัชนีและการค้นหา: มีการจัดทำดัชนีและการค้นหาสื่อการเรียนรู้ ระบบสามารถค้นหาข้อความทั้งหมดของสื่อการเรียนรู้ในแต่ละชุด โดยไม่คำนึงถึงรูปแบบของเอกสาร

5. ระบบสามารถแปลงภาษา HTML โดยอัตโนมัติ: สามารถสร้างรูปแบบภาษา HTML แบบคงที่ของเอกสาร ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดูเอกสารทั้งหมดแม้จะต่างรูปแบบกัน

6. การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้: สามารถบันทึกการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ได้ โดยผู้ใช้งานสามารถติดตามและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้ได้

7. รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ: ผู้ใช้งานไม่ควรถูกจำกัดในการเข้าใช้งานระบบจากระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ระบบสามารถจัดส่งสื่อการเรียนรู้ไปยังผู้ใช้งาน โดยไม่คำนึงถึงระบบปฏิบัติการที่ใช้

8. ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย: ระบบมีการบริหารจัดการช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถจัดเก็บและเข้าถึงเอกสารดิจิทัลและเอกสารที่เป็นกระดาษซึ่งได้รับการสแกนเข้าสู่ระบบ และสามารถนำเข้าสู่การเรียนรู้จัดเก็บลงในพื้นที่เก็บได้

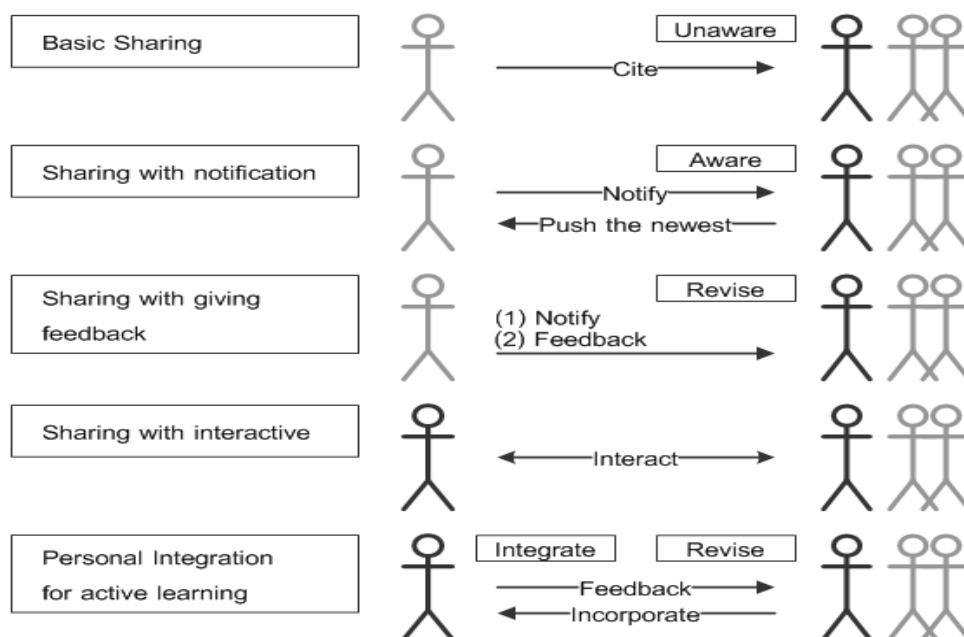
9. การแจ้งเตือนอัตโนมัติในการเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้: ระบบมีคุณสมบัติการแจ้งเตือน โดยอัตโนมัติ เมื่อสื่อการเรียนรู้ได้รับการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลง เพื่อที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นจะต้องตรวจสอบรุ่นของสื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

10. ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา: ระบบมีส่วนในการให้ความช่วยเหลือผู้ใช้งานในเรื่องการใช้งานทางด้านภาษา

11. การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้: ระบบมีการจัดคะแนนเพื่อวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ เพื่อผู้ใช้งานสามารถเลือกแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนำไปเป็นองค์ประกอบในการสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ต่อไป

2) ระดับคุณภาพของการแบ่งปัน

การจัดระดับคุณภาพของการแบ่งปันจะเริ่มจากการแบ่งปันในระดับง่ายที่สุดไปถึงระดับยากที่สุด โดยการจำแนกตามกลุ่มในการสร้างสื่อการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถกำหนดระดับคุณภาพของการแบ่งปันได้ [12] ดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 ระดับคุณภาพของการแบ่งปัน [12]

1. Basic Sharing: การอ้างอิงแหล่งที่มาของสื่อการเรียนรู้ เมื่อผู้ใช้งานต้องการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการสร้างเนื้อหาบทเรียน ผู้ใช้งานจำเป็นจะต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของสื่อการเรียนรู้นั้นๆ ซึ่งในระดับนี้ผู้สร้างสื่อการเรียนรู้จะไม่รับทราบว่ามีการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้บ้าง

2. Sharing with Notification: การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ ในระดับนี้ผู้สร้างสื่อการเรียนรู้จะรับทราบว่ามีการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ไปใช้บ้าง และเมื่อมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้งก็จะทำการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านทางช่องทางต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในการตรวจสอบและติดตามรุ่นต่อไป

3. Sharing with Feedback: การให้ข้อเสนอแนะตอบกลับไปยังผู้สร้างสื่อการเรียนรู้ เมื่อผู้ใช้งานทำการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ไปใช้ในการสร้างเนื้อหาบทเรียนแล้ว สามารถที่จะให้ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะตอบกลับไปยังผู้สร้างสื่อการเรียนรู้ได้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

4. Sharing with Interactions: การโต้ตอบผ่านหัวข้อการสนทนาต่างๆ ในระดับนี้ผู้ใช้งานและผู้สร้างสื่อการเรียนรู้สามารถโต้ตอบแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นต่างๆ และนำมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

5. Personal Integration for Active Learning: การบูรณาการสื่อการเรียนรู้ ผู้ใช้งานสามารถเลือกแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบและหลายผู้สร้างเพื่อนำมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ต่อไป

2.2.3 โครงสร้างเมตาดาตา

เมตาดาตา (Metadata) คือ โครงสร้างของข้อมูลที่อยู่รอบนอกของข้อมูล แหล่งที่อยู่ของข้อมูล และอื่นๆ เกี่ยวกับข้อมูล ที่ง่ายต่อการเข้าถึง การใช้งาน และการบริหารจัดการทรัพยากรข้อมูล เมตาดาตาถูกเรียกว่า ข้อมูลที่อยู่รอบนอกข้อมูล หรือสารสนเทศที่ใช้อธิบายสารสนเทศ ในปัจจุบันเมตาดาตามีโครงสร้างเป็น Standard Generalized Mark-up Language (SGML) หรือ ภาษา XML ที่พัฒนาโดย World Wide Web Consortium (W3C) โครงสร้างของเมตาดาตาถูกพัฒนาขึ้นเพื่ออธิบายข้อมูลประเภทต่างๆ ของข้อมูลต้นฉบับ รวมทั้งวารสาร เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เมตาดาตาช่วยในการค้นหาและจัดระเบียบเอกสาร ข้อมูลทางด้านศิลปะ ข้อมูลการศึกษาและการฝึกอบรม และชุดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งโครงสร้างและองค์ประกอบของเมตาดาตามีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย และมีการพัฒนาตามสภาพแวดล้อมของผู้ใช้งานในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันและการบูรณาการทรัพยากรข้อมูล การระบุตัวตน และการรองรับการเก็บรักษาข้อมูลแบบถาวร โครงสร้างของเมตาดาตาซึ่งมีความหลากหลายได้ถูกพัฒนาเป็นมาตรฐานที่ใช้กันโดยทั่วไป ดังตารางที่ 2-1 แสดงถึงภาพรวมของมาตรฐานเมตาดาตาในด้านต่างๆ [13]

ตารางที่ 2-1 สรุปโครงสร้างของเมตาดาตา

ชื่อเมตาดาตา	ขอบข่าย	รายละเอียด
Dublin Core	แหล่งข้อมูลเครือข่าย	Dublin Core มาตรฐานเมตาดาตาที่ทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ โดยเน้นการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายของแหล่งข้อมูล
TEI	มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และภาษาศาสตร์	TEI (The Text Encoding Initiative) ความคิดริเริ่มในการเข้ารหัสข้อความเป็นมาตรฐานสำหรับการแสดงของข้อความในรูปแบบดิจิทัลส่วนใหญ่ในมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และภาษาศาสตร์
METS	บรรณารักษศาสตร์	METS (Metadata Encoding and Transmission Standard) มาตรฐานการเข้ารหัสข้อมูลเมตาดาตาผ่านโครงสร้างภาษา XML ที่ใช้สำหรับการเข้ารหัสข้อมูลเพื่ออธิบายการบริหารจัดการโครงสร้างที่เกี่ยวกับข้อมูลภายในห้องสมุดดิจิทัล

ตารางที่ 2-1 สรุปโครงสร้างของเมตาดาตา (ต่อ)

ชื่อเมตาดาตา	ขอบข่าย	รายละเอียด
MODS	บรรณารักษศาสตร์	MODS (Metadata Object Description Schema) โครงสร้างเมตาดาตาที่อธิบายรายละเอียดของข้อมูล เป็นโครงสร้างที่มีองค์ประกอบเกี่ยวกับบรรณานุกรมที่ใช้สำหรับงานห้องสมุด
EAD	การจัดเก็บ	EAD (The Encoded Archival Description) คำอธิบายเอกสารที่เข้ารหัสมาตรฐานสำหรับการเข้ารหัสช่วยหาจดหมายเหตุใช้ XML จากที่เก็บจดหมายเหตุและเขียนด้วยลายมือ
IEEE LOM	การศึกษา	IEEE LOM (Learning Object Metadata) เมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ระบุไวยากรณ์และความหมายของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ
E-Commerce - <indec>	ทรัพย์สินทางปัญญา	E-Commerce - <indec> รูปแบบของดัชนีบ่งชี้เนื้อหาเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของข้อมูลในการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจำเป็นจะต้องใส่ตัวระบุในการสร้างข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยการเพิ่มเมตาดาตาลงในกรอบการทำงานเพื่อสนับสนุนการจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญา
E-Commerce - ONIX	อุตสาหกรรมหนังสือ	E-Commerce - ONIX (Online Information Exchange) การแลกเปลี่ยนข้อมูลออนไลน์ เป็นมาตรฐานสากลสำหรับการเป็นตัวแทนและการสื่อสารของข้อมูลด้านอุตสาหกรรมหนังสือในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์
Visual Objects - CDWA	ศิลปศาสตร์	Visual Objects - CDWA (Categories for the Description of Works of Art) หมวดหมู่สำหรับคำอธิบายข้อมูลด้านงานศิลปะ ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดสำหรับอธิบายและเข้าถึงข้อมูลด้านศิลปะ สถาปัตยกรรม และวัฒนธรรมอื่น ๆ

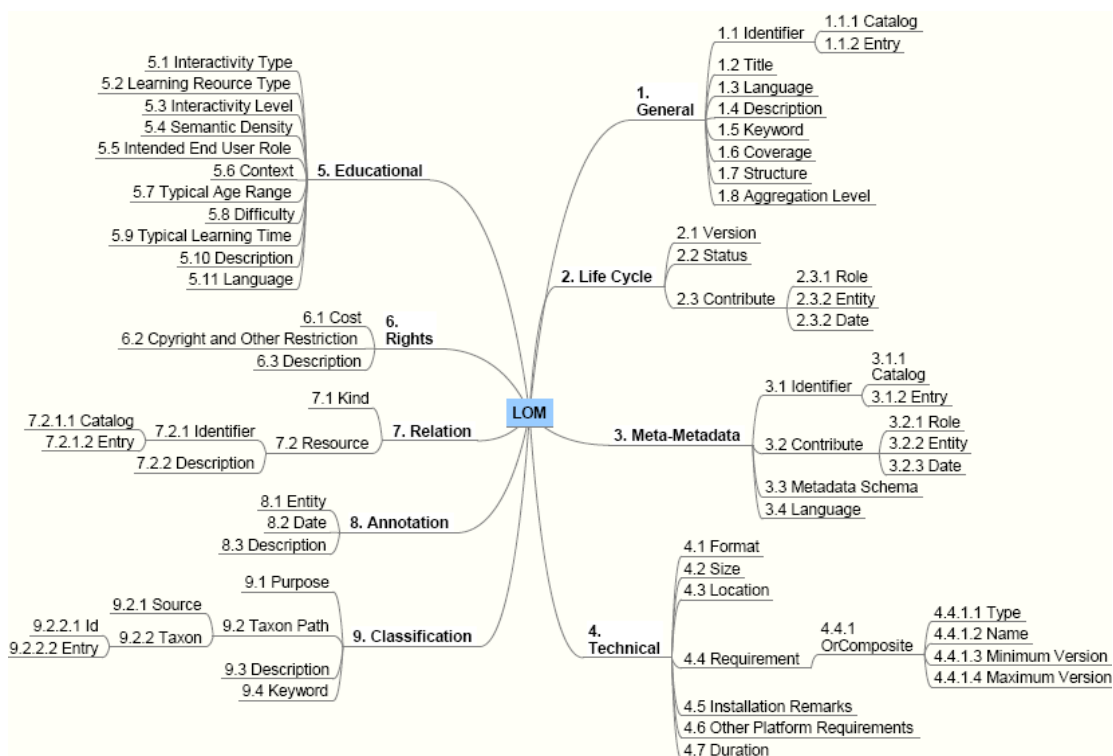
ตารางที่ 2-1 สรุปโครงสร้างของเมตาดาตา (ต่อ)

ชื่อเมตาดาตา	ขอบข่าย	รายละเอียด
Visual Objects - VRA	ศิลปศาสตร์	Visual Objects – VRA(Visual Resources Association) เป็นมาตรฐานของกลุ่มองค์กร ใช้สำหรับการอธิบายรายละเอียดของงานทางด้านวัฒนธรรมในรูปแบบของเอกสารรูปภาพ
MPEG Multimedia Metadata	มัลติมีเดีย	MPEG Multimedia Metadata การแสดงเนื้อหา มัลติมีเดียสามารถอธิบายได้ในรูปแบบของ MPEG-7 คือมาตรฐาน ISO/มาตรฐาน IEC และระบุดชของลักษณะที่จะอธิบายรูปแบบประเภทต่างๆของข้อมูลมัลติมีเดีย ได้รับการพัฒนาโดยกลุ่มที่เรียกว่า MPEG
Metadata for Datasets	เมตาดาตาสำหรับชุดข้อมูล	Metadata for Datasets โครงสร้างของเมตาดาตาสำหรับชุดข้อมูล จะช่วยให้ข้อมูลที่เป็นต้นฉบับทางด้านวิทยาศาสตร์และขอบเขตข้อมูลทางด้านสังคมศาสตร์สามารถใช้ร่วมกันได้บนอินเทอร์เน็ต

จากการสรุปโครงสร้างของเมตาดาตา ผู้วิจัยเลือกใช้เมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ IEEE LOM (Learning Object Metadata) ซึ่งมีโครงสร้างของเมตาดาตาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเพื่อการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM

2.2.4 เมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

เมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือ Learning Object Metadata (LOM) คือ คำซึ่งใช้ระบุถึงรายละเอียดความเป็นมาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุนั้นๆ [14] ทำให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงและการแบ่งปัน LOs ได้ LOM ถูกพัฒนาโดย IEEE และ IMS Global Learning Consortium มีโครงสร้างเป็นภาษา XML ถูกนำมาใช้ภายใต้มาตรฐาน IEEE 1484.12.1-2002 [1] ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของเมตาดาตาทั้งหมด 9 หมวด 67 ข้อมูล ดังรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 โครงสร้าง LOM [14]

LOM เป็นมาตรฐานที่กำหนดถึงรูปแบบไวยากรณ์ (Syntax) และความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Semantics) ของ LOM ซึ่งเป็นการนิยามคุณลักษณะของ LOs ทั้งหมดหรือบางส่วน และวัตถุ (Object) ในที่นี้หมายถึง Entity ในรูปแบบที่เป็นดิจิทัล ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการแบ่งปันเนื้อหาได้โดยใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุน [1]

2.2.5 ระบบจัดการเรียนรู้

ระบบจัดการเรียนรู้ หรือ Learning Management System (LMS) คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อบริหารจัดการการเรียนการสอนแบบออนไลน์ประกอบด้วยส่วนเพิ่มขยาย และกิจกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองจากระบบจัดการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนจะสามารถติดตามบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและรายงานผลการเรียนของผู้เรียนได้ ซึ่ง LMS ถูกนำมาใช้ภายใต้มาตรฐาน IEEE 1484.11.1-2004 [1] LMS ที่มีคุณภาพภายใต้มาตรฐานนี้จะต้องมีความยืดหยุ่น สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ตัวอย่าง LMS ที่พัฒนาจากซอฟต์แวร์เปิดเผยรหัสภายใต้ข้อตกลงของ General Public License (GPL) ที่ได้มาตรฐาน ได้แก่ Moodle, Sakai, ATutor, LearnSquare, VClas และ ILIASs เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ ได้แก่ Blackboard, IBM และ Lotus เป็นต้น

2.2.6 โปรแกรม Moodle

ปัจจุบัน โปรแกรม Moodle ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในสถาบันการศึกษา เริ่มต้นทำการพัฒนาโดย Martin Dougiamas มีลักษณะเป็นซอฟต์แวร์เปิดเผยแพร่ภายใต้ข้อตกลงของ GPL ทำหน้าที่บริหารจัดการการเรียนการสอนแบบออนไลน์แก่ผู้เรียนผ่านบริการ 2 ระบบ คือ ระบบจัดการเนื้อหา หรือ Course Management System (CMS) และในส่วนของระบบจัดการเรียนรู้ หรือ Learning Management System (LMS) ซึ่งโปรแกรม Moodle เป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูล MySQL หรือ Backend [15] ถูกออกแบบระบบการพัฒนาให้แบ่งแยกแต่ละส่วนของระบบออกเป็นระบบย่อยหรือส่วนย่อยๆ เรียกว่า ส่วนเพิ่มขยาย (Module) คือ กิจกรรมการเรียนการสอนภายในโปรแกรม ประกอบด้วยไฟล์มาตรฐานสำหรับการสร้างและการทำงานตามข้อกำหนดของโปรแกรม Moodle เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมแยกกันอย่างเป็นอิสระ เมื่อทำการพัฒนาเสร็จจึงนำส่วนเพิ่มขยายต่างๆ มาติดตั้งเป็นโปรแกรมเสริม (Plug-in) รวมกันทั้งโปรแกรม และฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อความสะดวกในการพัฒนาและการปรับปรุงรุ่น (Upgrade) ของส่วนเพิ่มขยาย และความรวดเร็วในการพัฒนาส่วนประกอบต่างๆ [16]

2.2.7 การวัดคุณภาพของ LOs

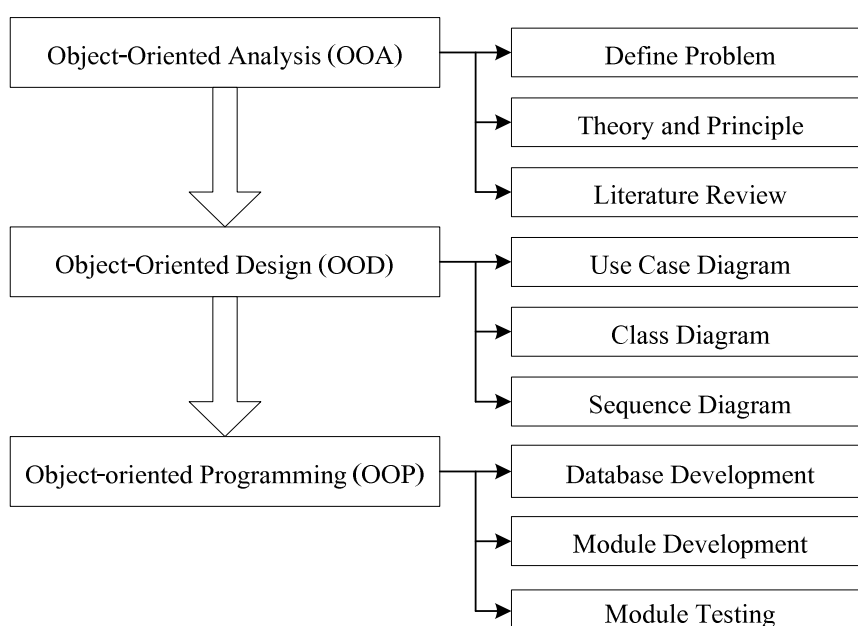
การวัดคุณภาพของ LOs นำเสนอการจัดคะแนนเพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของ LOs ซึ่งประกอบไปด้วย 10 กระบวนการ [6] สามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

1. วิธีการนำเสนอ LOs อย่างมีศิลปะ เช่น การออกแบบอย่างสวยงาม โดยการใช้ภาพประกอบ และตัวอักษร การใช้สี และการใช้สัญลักษณ์ที่เหมาะสม
2. การนำเสนอ LOs ตามทฤษฎีการเรียนรู้
3. ความถูกต้องแม่นยำของ LOs
4. LOs มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
5. LOs ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้
6. มีช่องทางในการโต้ตอบขณะใช้งานอย่างเหมาะสม
7. มีช่องทางในการแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงให้เหมาะสมตามข้อเสนอแนะนั้นๆ
8. LOs สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
9. คำอธิบายข้อมูลเพื่อการใช้งานร่วมกันระหว่าง LOs
10. การเปิดโอกาสให้กลุ่มคนที่มีความหลากหลายสามารถเข้าถึง LOs ได้อย่างเท่าเทียมกัน

การวัดคุณภาพของ LOs สามารถใช้มาตราส่วน 5 ระดับ คือ ต่ำ (1) พอใช้ (2) ปานกลาง (3) ดี (4) และดีมาก (5) ซึ่งรายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับจะวัดจาก 10 กระบวนการในการวัดคุณภาพของ LOs

2.2.8 เทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

เทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ หรือ Object-oriented Software Engineering (OOSE) ได้รับการพัฒนาโดย Ivar Jacobson ในปี 1992 เป็นเทคนิคการออกแบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์ในการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ [17] ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 เทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

จากรูปที่ 2-3 แสดงกระบวนการดำเนินงานวิจัยตามเทคนิค OOSE กระบวนการแรก คือ การวิเคราะห์เชิงวัตถุ หรือ Object-Oriented Analysis (OOA) ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา ทฤษฎีและหลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กระบวนการที่สอง คือ การออกแบบเชิงวัตถุ หรือ Object-Oriented Design (OOD) ประกอบด้วย Use Case Diagram, Class Diagram และ Sequence Diagram และกระบวนการสุดท้าย คือ การโปรแกรมเชิงวัตถุ หรือ Object-oriented Programming (OOP) ประกอบด้วย การพัฒนาฐานข้อมูล การพัฒนาส่วนเพิ่มขยาย และการทดสอบส่วนเพิ่มขยาย

2.2.9 แผนภาพ UML

Unified Modeling Language (UML) เกิดขึ้นในปี 1990 โดย Booch, Rumbaugh, Jacobson และคณะ ที่ต้องการจะรวมแนวคิดและวิธีการ เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ถูกกำหนดโดย Object Management Group (OMG) UML เป็นโมเดลมาตรฐานที่ใช้หลักการออกแบบ OOP รูปแบบของภาษาเป็นสัญลักษณ์สื่อความหมายต่อการเขียน โปรแกรม ตัวอย่างของ UML Diagram ที่ใช้ในการออกแบบระบบ [18] ได้แก่

1) Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงถึงขั้นตอนการทำงานที่สำคัญของระบบ (Use Case) เพื่อตอบสนองต่อผู้กระทำต่อระบบ (Actor) โดยจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่าง Use case และ Actor

2) Class Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้ในการแสดงกลุ่มของ Class โครงสร้างของ Class และ Interface ตลอดจนแสดงความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่าง Class สามารถแสดงรายละเอียดของ Method และ Attribute ได้อย่างชัดเจน

3) Sequence Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่าง Object ตามลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่กำหนด โดยเฉพาะการส่ง Message ระหว่าง Object ตามลำดับของเวลา (Sequence) ที่เกิดเหตุการณ์ขึ้นจากน้อยไปมาก โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงให้เห็นลำดับของการส่ง Message ตามเวลาส่งอย่างชัดเจน

2.2.10 เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย ทำการพัฒนาโดย Olaf Helmer และ Norman Dalkey นักวิจัยจากบริษัท Rand Cooperation เมื่อต้นปี ค.ศ. 1960 เป็นวิธีการวิจัยในการคาดการณ์ผลลัพธ์ โดยการสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลและความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในเรื่องที่ทำการศึกษา สามารถสรุปกระบวนการของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย [19] ได้ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประเด็นปัญหาของการวิจัย ควรเป็นคำถามที่ไม่มีคำตอบถูกต้องสามารถทำวิจัยได้โดยอาศัยมติส่วนใหญ่จากผู้เชี่ยวชาญ

2. การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ จะต้องเป็นผู้ที่รู้จริงและมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสามารถให้เวลาในการตอบแบบสอบถามได้ สำหรับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามจะไม่มีข้อกำหนดตายตัวว่ามีจำนวนเท่าใด จากผลการประชุมประจำปีของ California Junior Association เมื่อปี พ.ศ. 2514 ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญตามข้อเสนอของ McMillan (1981) ดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 จำนวนผู้เชี่ยวชาญและการลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error)

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ช่วงของความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อนลดลง
1-5	1.20-0.70	0.50
5-9	0.70-0.58	0.12
9-13	0.58-0.54	0.04
13-17	0.54-0.50	0.04
17-21	0.50-0.48	0.02
21-25	0.48-0.46	0.02
25-29	0.46-0.44	0.02

จากตารางสรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คนขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะมีค่าน้อยลง และหากใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวนน้อย อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะสูงขึ้น การวิจัยด้วยเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบเดลฟาย จึงใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการพิจารณาเลือกจำนวนผู้เชี่ยวชาญจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูลที่มีความนิ่งและน่าเชื่อถือได้ควบคู่ด้วย

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปคำตอบจากแบบสอบถามเพื่อสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานข้อค้นพบเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจากเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบเดลฟายมาใช้ในการคัดเลือกจำนวนผู้เชี่ยวชาญเพื่อตอบแบบสอบถามการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM

จากการศึกษาทฤษฎีและหลักการผู้วิจัยสามารถนำแนวทางมาใช้ในการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ต่อไป

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ดังต่อไปนี้

2.3.1 Improving the Reusability and Interoperability of E-Learning Material

งานวิจัยนี้ทำการพัฒนาเว็บไซต์หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หรือ Fisica In Linea (FIL) โดยมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการศึกษาในหลักสูตรการเรียนรู้ทางไกลของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งภายในเว็บไซต์มีโครงสร้างเป็นภาษา HTML ประกอบด้วย LOs ในลักษณะต่างๆ ได้แก่ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และการจำลองสถานการณ์ในการเรียน มีกิจกรรมการประเมินผลตนเองเป็นองค์ประกอบของการเรียนรู้ มีการใช้เมตาตาตาเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละส่วนให้มีความสอดคล้องกัน การเพิ่มเนื้อหาเฉพาะเมตาตาตาเพื่อสร้าง SCORM สำหรับเนื้อหาการเรียนรู้ ในส่วนของเมตาตาตามีการเพิ่ม LOs เพื่อให้มีการค้นหา และการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อกำหนดของ SCORM จะใช้ LOM เป็นชุดของข้อมูลที่อธิบายถึงลักษณะของ LOs เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหา ประเมินผล แลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ซ้ำข้อมูล และใช้ LMS โดยโปรแกรม Moodle ในการติดต่อสื่อสารกัน โดยแนวคิดหลักของ FIL คือการปรับปรุงประสิทธิภาพของการศึกษาในการเรียนการสอนและการเรียนรู้ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา ภายใต้มาตรฐาน SCORM [4]

2.3.2 Creating Sharable Learning Objects from Existing Digital Course Content

งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้าง LOs ที่สามารถทำงานร่วมกันได้จากเนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีการรวบรวม LOs ให้เป็นโครงสร้างใหม่ที่มีรูปแบบมาตรฐานเพื่อใช้รองรับและสนับสนุนให้สื่อการเรียนรู้ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือ Reusable Learning Objects (RLOs) สามารถทำงานร่วมกันได้ หรือ Sharable Learning Objects (SLOs) โดยการเพิ่มเมตาตาตาสำหรับทำหน้าที่ต่างๆ และใช้ LMS ในการติดต่อสื่อสารกัน ซึ่งเมตาตาตาจะอธิบายถึงคุณสมบัติที่สามารถใช้เพื่อตรวจสอบระบบ E-learning และทำให้สามารถโต้ตอบกัน นอกจากนี้ยังใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารกันจะช่วยให้รู้ถึงผู้ใช้งานและสถานที่ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและ SLOs เพื่อให้ LMS สามารถติดต่อกันในการรับส่งเนื้อหาในหลักสูตรได้ และเมตาตาตาถูกนำไปใช้ภายใต้มาตรฐาน SCORM โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการใช้ SLOs เกี่ยวกับงานวิจัยในปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของโครงสร้างพื้นฐานโดยรวมใช้มาตรฐาน E-learning Base ได้แก่ พื้นที่ในการเก็บเนื้อหาที่เป็นข้อมูลดิจิทัล การรวบรวมและการจัดลำดับ การทำแฟ้มเก็บ และการเผยแพร่ [3]

2.3.3 Reusable Learning Objects: Theory to Practice

งานวิจัยนี้นำเสนอการใช้งาน LOs ที่มีเพิ่มมากขึ้นทุกวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ตระหนักถึงสิ่งที่สามารถผลักดันให้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสามารถนำมาใช้ใหม่ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและประเมินผลการเรียนรู้จากการนำ LOs มาใช้เป็นเครื่องมือทางการศึกษา แนวคิดหลังจากการนำ LOs มาใช้ซ้ำ หรือ RLOs คือ SLOs หรือ การใช้เนื้อหาพร้อมกัน โดยมีเมตาดาเป็นที่ยึดข้อมูล เมตาดาของ LOs จะแสดงในรูปแบบของภาษา XML เมตาดาจะช่วยทำให้การสร้าง LOs มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับอาจารย์ นักศึกษา และนักพัฒนา งานวิจัยประกอบด้วยการศึกษาตรวจสอบ LOs ที่สามารถนำมาใช้เป็นตัวอย่างจาก พื้นที่เก็บข้อมูลที่เรียกว่า JORUM ภายในส่วนเพิ่มขยายของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ รวมทั้งชุดสื่อการสอนที่เป็นดิจิทัลในส่วนเพิ่มขยายของหลักสูตรเทคโนโลยีภายในองค์กร จากนั้นทำการติดตั้ง SLOs ลงบนระบบจัดการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยเซาแธมป์ตัน หรือ Virtual Learning Environment (VLE) ซึ่งทำการพัฒนาด้วยโปรแกรม Blackboard ในขณะนี้ยังไม่ได้ติดตั้ง LOs แต่อย่างไรก็ตามโปรแกรมจะสามารถรองรับ LOs ได้ โครงการนี้จะทำการประเมิน LOs ที่สามารถนำมาใช้ตามความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาโดยใช้แบบสอบถามของผู้ใช้งานตามลำดับ เน้นหลักการสอบถามปัญหามากกว่าปัญหาด้านเทคโนโลยี [5]

2.3.4 การพัฒนาระบบจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

งานวิจัยนี้นำเสนอรูปแบบการสร้างสื่อที่มีมาตรฐาน โดยนำหลักการพัฒนาสื่อมาใช้ในการออกแบบสื่อสำหรับใช้อบรม เพื่อให้มีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ เนื้อหา และแบบทดสอบมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ (Learning Object) เพื่อลดปัญหามาตรฐานในเนื้อหาของสื่อฝึกอบรม รวมถึงการสร้างสื่อที่ไม่เข้ามาตรฐานด้วย เพื่อความสะดวกในการนำสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุกลับมาใช้ในครั้งต่อไป โดยผู้วิจัยทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือ Learning Object Management System (LOMS) มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการรวบรวมสื่อการเรียนการสอนให้มีรูปแบบเป็นแพ็คเกจตามหลักการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการออกแบบให้สื่อการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันระหว่างวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ และเชื่อมโยงกับ LMS เพื่อทำการทดลองการแลกเปลี่ยนข้อมูล ภายใต้มาตรฐาน SCORM เนื่องจากเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับของสากล โดยงานวิจัยนี้พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขในส่วนปัญหาการจัดเก็บสื่อฝึกอบรม การนำสื่อกลับมาใช้ใหม่ การสร้างสื่อให้ได้มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมถึงการอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ผู้จัดฝึกอบรมต่อไป [10]

2.3.5 Creating Shared Knowledge: Instructional Knowledge Management Systems

การจัดการเอกสาร การจัดการข้อมูลสารสนเทศ และการจัดการความรู้ คือ กระบวนการสำคัญของระบบบริหารจัดการความรู้ด้านการเรียนการสอน หรือ Instructional Knowledge Management System (IKMS) งานวิจัยนี้อธิบายถึงคุณลักษณะของ IKMS ประกอบด้วย ความยืดหยุ่นในการใช้งาน ส่วนต่อประสานของระบบสามารถใช้งานได้ง่าย ระบบควรมีการรักษาความปลอดภัย การทำดัชนีและการค้นหาข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทั้งหมดแม้จะต่างรูปแบบกัน การติดตามรุ่นของข้อมูลในการทำงานร่วมกัน รูปแบบของระบบ ปฏิบัติการควรมีความเป็นอิสระ ง่ายในการเข้าถึงข้อมูล การแจ้งเตือนอัตโนมัติในการเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูล และระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา ทั้งนี้ความรู้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ซึ่ง IKMS สามารถเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตรและข้อมูลความรู้ได้ โดยการสร้างพื้นที่เก็บข้อมูลที่ใช้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สร้างความรู้ นอกจากระบบจะสามารถรองรับข้อมูลความรู้ได้หลากหลายรูปแบบแล้ว IKMS ยังสามารถอำนวยความสะดวกในการประสานงานและควบคุมข้อมูลความรู้ได้ โดยไม่คำนึงถึงระบบปฏิบัติการหรือการดำเนินงานของผู้ใช้งาน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถดูประวัติของการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลความรู้ในพื้นที่เก็บข้อมูลที่ใช้ร่วมกัน IKMS เป็นระบบบริหารจัดการความรู้ด้านการเรียนการสอนสำหรับสถาบันการศึกษาเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมของการเรียนรู้ [11]

2.3.6 Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability

LOs เป็นการเพิ่มความสามารถในการแบ่งปันแหล่งการเรียนรู้ เพื่อให้ต้นทุนการผลิตในระบบลดลง ซึ่งวิธีการที่ผู้ใช้งานจะสามารถเลือกชุดของ LOs ในลักษณะเดียวกันในพื้นที่เก็บข้อมูลนั้น ผู้ใช้งานจะมั่นใจในคุณภาพของ LOs นั้นได้อย่างไร งานวิจัยนี้จึงนำเสนอความคิดเห็นในการพัฒนาพื้นที่เก็บเมตาดาตาของ LOs และมาตรฐานในการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือในการออนไลน์ วิธีในการทำงานร่วมกันสำหรับการประเมินคุณภาพของ LOs โดยการนำเสนอ Learning Object Review Instrument (LORI) เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ LOs ภายในรูปแบบการประเมินผลร่วมกันระหว่างนักออกแบบสื่อการเรียนการสอน นักพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และผู้สอน การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือระหว่างการสรุปข้ออ้างอิงของผู้ทำการประเมิน ในการประเมิน LOs รายการที่ระบุใน LORI ที่จำเป็นจะต้องเพิ่มเติมในการพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกันเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของการจัดอันดับ LOs เป็นอย่างมาก การศึกษาจบลงด้วยการรวมทั้งข้อเสนอแนะ การเปลี่ยนแปลงรายการ LOs ภายใน LORI การสรุปอ้างอิงกระบวนการฝึกอบรม และความต้องการสำหรับการเลือกทีมงานการประเมินผล [6]

2.3.7 Reusability Evaluation of Learning Objects Stored in Open Repositories Based on Their Metadata

การนำกลับมาใช้ใหม่เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของ LOs ที่อยู่ในพื้นที่เก็บข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในการวัดสำหรับ LOs ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ควรมีการพัฒนา งานวิจัยนี้ได้นำเสนอเครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพในการพัฒนา LOs ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยการวิเคราะห์ในเรื่องของการนำมาใช้ใหม่ การจัดลำดับตามระเบียบข้อมูลเมตาตาของชุดตัวชี้วัดในการนำมาใช้ใหม่ ซึ่งสกัดมาจากระเบียบของเมตาตาที่มีการกำหนดและการประเมินคุณภาพของรูปแบบที่กำหนดไว้ในพื้นที่เก็บข้อมูล eLera และ Merlt [20]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยสามารถสรุปเปรียบเทียบรายละเอียดการพัฒนา และแนวทางการนำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้เพื่อการประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 เปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย	รายละเอียดการพัฒนา	แนวทางการประยุกต์ใช้ในงานวิจัย
D.Del Corso, 2006	พัฒนาเว็บไซต์หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หรือ FIL ด้วยโปรแกรม Moodle	การใช้ LOM เป็นชุดของข้อมูลที่อธิบายถึงลักษณะของ LOs เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหา การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการใช้ซ้ำข้อมูล
Rajendra G. Singh, 2004	พัฒนา LOs เป็น RLOs (Reusable Learning Objects) และ SLOs (Sharable Learning Objects)	การใช้เมตาตาตาในการเปลี่ยน RLOs ให้มีโครงสร้างใหม่เป็น SLOs ภายใต้มาตรฐาน SCORM
Antonio Vinha, 2005	ทดสอบ S RLOs ให้เป็น SLOs ในระบบจัดการเรียนรู้ หรือ VLE ที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Blackboard	การใช้ LOs เพื่อเป็นเครื่องมือทางการศึกษา โดยนำไปทดลองใช้จริงภายในเว็บไซต์ของสถาบันการศึกษา

ตารางที่ 2-3 เปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

งานวิจัย	รายละเอียดการพัฒนา	แนวทางการประยุกต์ใช้ในงานวิจัย
สุหัตถยา ไชยรัมย์, 2552	พัฒนาระบบจัดการสื่อการเรียนรู้อิงเชิงวัตถุ หรือ LOMs เชื่อมต่อกับโปรแกรม Moodle และการออกแบบสื่อการเรียนรู้อให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างวัตถุประสงค์ และแบบทดสอบ โดยการเพิ่มเมตาตาตา	ระบบพัฒนาแยกส่วนจากโปรแกรม Moodle จึงไม่เกิดความคล่องตัวในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน การระบุตัวตนและความน่าเชื่อถือของเนื้อหาบทเรียน
Gerald S. Edmonds and Rob Pusch, 2002	คุณลักษณะของระบบบริหารจัดการความรู้ด้านการเรียนการสอน หรือ IKMS	การจัดการเอกสาร การจัดการข้อมูลสารสนเทศ และการจัดการความรู้ คือ กระบวนการสำคัญของ IKMS สำหรับสถาบันการศึกษาเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมของการเรียนรู้
J. Vargo, 2003	การวัดคุณภาพของ LOs โดยการนำเสนอ LORI (Learning Object Review Instrument)	LORI เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ LOs โครงสร้างของ LORI ประกอบไปด้วยมาตรการต่างๆ ในการวัดคุณภาพของ LOs
F. Sartori, 2009	เครื่องมือที่ใช้ในการวัดสำหรับ LOs ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่	เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพในการพัฒนา LOs ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยการวิเคราะห์ในเรื่องของการจัดลำดับตามระเบียบ ข้อมูลเมตาตาตาของชุดตัวชี้วัดในการนำมาใช้ใหม่

จากการศึกษาเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสามารถนำแนวทางการพัฒนา มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยได้ โดยการชี้แจงกรอบพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ทำให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs ลักษณะต่างๆ ด้วยแนวทางการประยุกต์ใช้ LOM เพื่อตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงและการแบ่ง LOs ใน LMS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

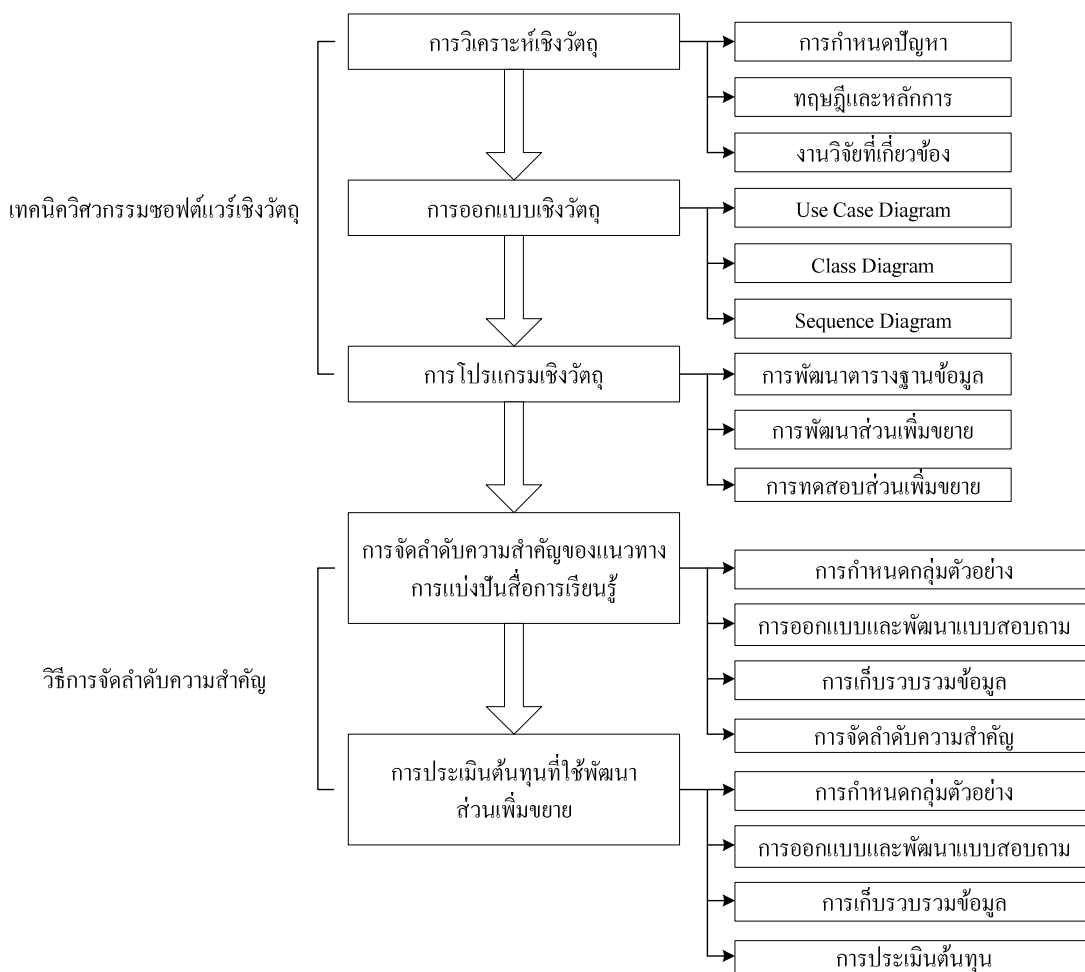
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 บทนำต้นเรื่อง

งานวิจัยนี้ออกแบบขั้นตอนการประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ โดยอ้างอิงจากเทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ และวิธีการจัดลำดับความสำคัญ สามารถแสดงได้ ดังรูปที่ 3-1 ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) เทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ
 - 1.1) การวิเคราะห์เชิงวัตถุ
 - 1.2) การออกแบบเชิงวัตถุ
 - 1.3) การโปรแกรมเชิงวัตถุ
- 2) การจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้
 - 2.1) การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.2) การออกแบบและพัฒนาแบบสอบถาม
 - 2.3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.4) การจัดลำดับความสำคัญ
- 3) ต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน
 - 3.1) การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
 - 3.2) การออกแบบและพัฒนาแบบสอบถาม
 - 3.3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.4) การประเมินต้นทุน



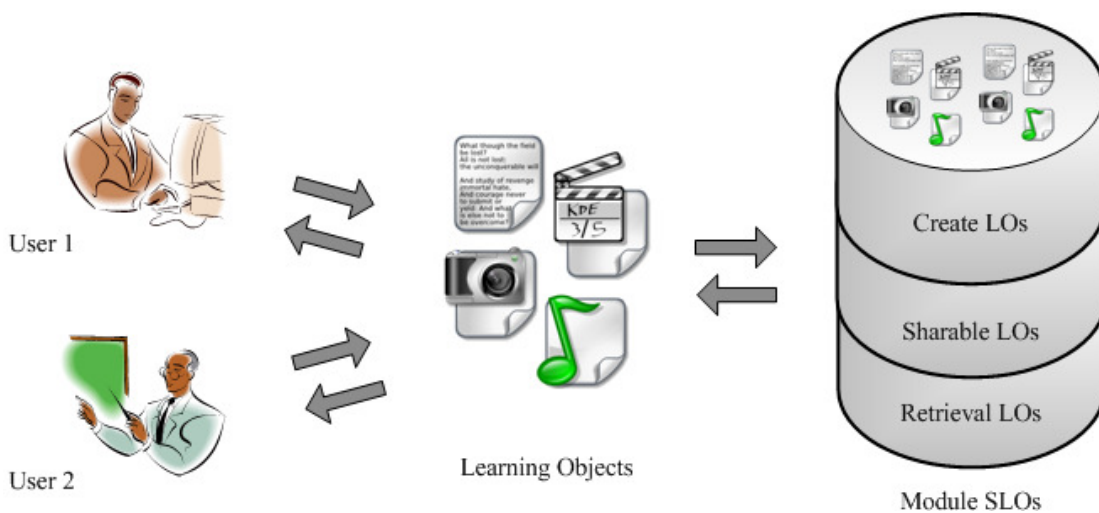
รูปที่ 3-1 ระเบียบวิธีวิจัย

3.2 กระบวนการวิจัย

3.2.1 การวิเคราะห์เชิงวัตถุ

งานวิจัยนี้วิเคราะห์การพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ตามแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 15 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความยืดหยุ่นในการใช้งาน 2) ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย 3) ความปลอดภัยของระบบ 4) การทำดัชนีและการค้นหา 5) ระบบสามารถแปลงภาษา HTML โดยอัตโนมัติ 6) การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้ 7) รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ 8) การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ 9) การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ 10) ระบบสามารถแสดงผลและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา 11) การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ 12) การให้ข้อเสนอแนะตอบกลับไปยังผู้สร้าง 13) การโต้ตอบผ่านหัวข้อสนทนาต่างๆ 14) การอ้างอิงแหล่งที่มาของสื่อการเรียนรู้ และ 15) การบูรณาการเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากนั้นผู้วิจัยทำการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ตามแนวทางดังกล่าว ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการแบ่งปัน LOs ซึ่งส่วนเพิ่มขยายดังกล่าวชื่อว่า Sharable Learning Objects (SLOs) ภายในส่วนเพิ่มขยายนี้ ผู้ใช้งานสามารถสร้าง LOs ลักษณะต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แอนิเมชัน และเสียง เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้งานจำเป็นจะต้องกรอกเมตาดาตาของสื่อการเรียนรู้ เพื่อเป็นการอธิบายรายละเอียดต่างๆ ของสื่อการเรียนรู้นั้นๆ ลงใน LMS หากผู้ใช้งานท่านอื่นต้องการแบ่งปัน LOs ระหว่างรายวิชา หรือระหว่างผู้สอนก็สามารถทำการค้นหา LOs ที่ต้องการได้ตามเมตาดาตาทั้ง 9 หมวดข้อมูล เมื่อผู้ใช้งานต้องการสร้างบทเรียนในครั้งต่อไปก็สามารถผสมผสาน LOs ที่มีอยู่ใน LMS ให้เป็นบทเรียนใหม่ๆ ตามต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาโดยกำหนดกรอบของส่วนเพิ่มขยายที่มีชื่อว่า Sharable Learning Objects (SLOs) ภายในส่วนเพิ่มขยายนี้ ผู้ใช้งานสามารถสร้าง LOs ลักษณะต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น โดยผู้ใช้งานจำเป็นจะต้องกรอกเมตาดาตาเพื่อเป็นการอธิบายรายละเอียดต่างๆ ของสื่อการเรียนรู้ลงใน LMS หากผู้ใช้งานท่านอื่นต้องการแบ่งปัน LOs ระหว่างรายวิชา หรือระหว่างผู้สอนก็สามารถทำการค้นหา LOs ที่ต้องการได้ตามเมตาดาตาทั้ง 9 หมวดข้อมูล เมื่อผู้ใช้งานต้องการสร้างบทเรียนในครั้งต่อไปก็สามารถผสมผสาน LOs ที่มีอยู่ใน LMS ให้เป็นบทเรียนใหม่ ตามต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs

จากนั้นเมื่อทำการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs แล้ว จะนำไปสู่การประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM โดยประยุกต์ใช้การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจากเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบเดลฟายมาใช้คัดเลือกจำนวนผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามเพื่อจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ และประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้ประเมินองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา และผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาโปรแกรมประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา

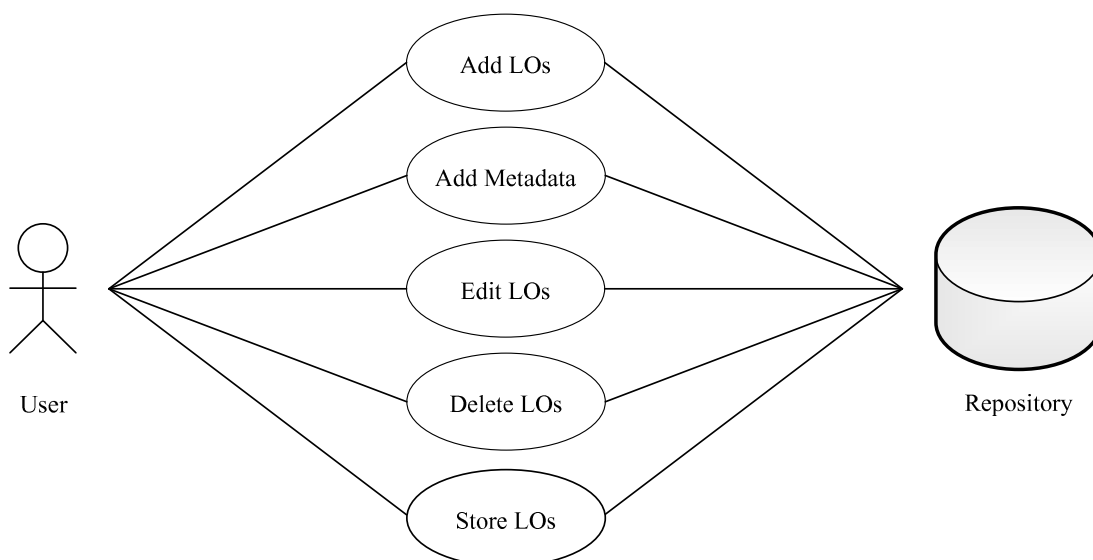
3.2.2 การออกแบบเชิงวัตถุ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการออกแบบเชิงวัตถุตามหลักการ โปรแกรมเชิงวัตถุ เพื่อนำไปสู่การประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ดังต่อไปนี้

1) Use Case Diagram

Use Case Diagram ของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ Create LOs, Share LOs และ Retrieve LOs มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1) Create LOs กระบวนการในการสร้าง LOs ลงในพื้นที่เก็บ LOs โดยผู้ใช้งานสามารถสร้าง LOs แสดงได้ ดังรูปที่ 3-2



รูปที่ 3-2 Use case Diagram แสดง Create LOs

Actors ในส่วนของ Create LOs ประกอบด้วย

User: ผู้ใช้งาน

Repository LOs: พื้นที่เก็บ LOs

Use Cases ในส่วนของ Create LOs ประกอบด้วย

Add Metadata: เพิ่มเมตาดาตา

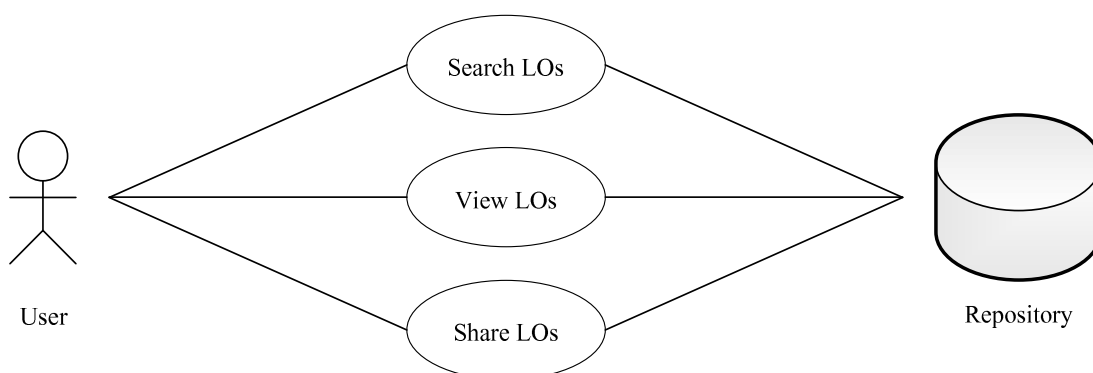
Add LOs: เพิ่ม LOs

Edit LOs: แก้ไข LOs

Delete LOs: ลบ LOs

Store LOs: จัดเก็บ LOs

1.2) Share LOs กระบวนการในการแบ่งปัน LOs เพื่อการแลกเปลี่ยน การใช้ซ้ำ และการใช้งานร่วมกันของ LOs ระหว่างรายวิชาภายใน LMS โดยผู้ใช้งานสามารถแบ่งปัน LOs แสดงได้ ดังรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-3 Use case Diagram แสดง Share LOs

Actors ในส่วนของ Sharable LOs ประกอบด้วย

User: ผู้ใช้งาน

Repository LOs: พื้นที่เก็บ LOs

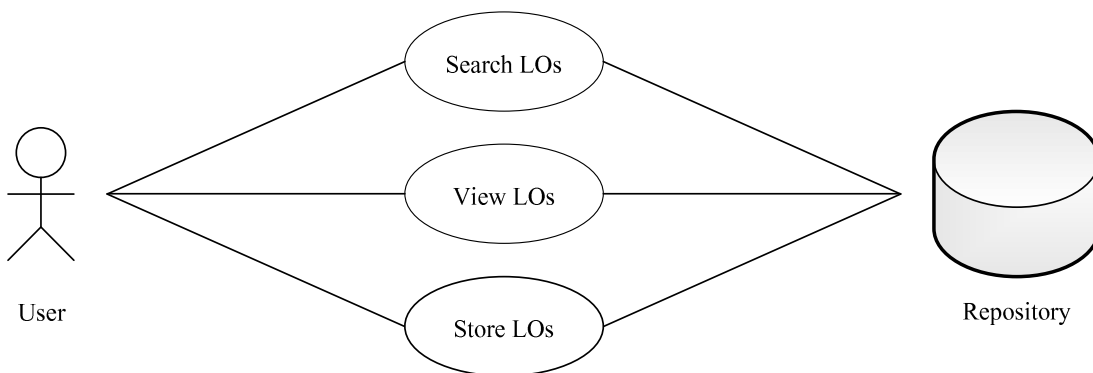
Use Cases ในส่วนของ Sharable LOs ประกอบด้วย

Search LOs: ค้นหา LOs

View LOs: แสดงรายละเอียด LOs

Share LOs: แบ่งปัน LOs

1.3) Retrieve LOs กระบวนการในการค้นคืนและการเข้าถึง LOs โดยการสืบค้นจากหมวดหมู่ของ LOs และสืบค้นด้วยการใส่คำค้นจากฐานข้อมูล โปรแกรม Moodle แล้วจัดเก็บลงคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถค้นคืน LOs แสดงได้ ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 Use case Diagram แสดง Retrieve LOs

Actors ในส่วนของ Retrieval LOs ประกอบด้วย

User: ผู้ใช้งาน

Repository LOs: พื้นที่เก็บ LOs

Use Cases ในส่วนของ Retrieval LOs ประกอบด้วย

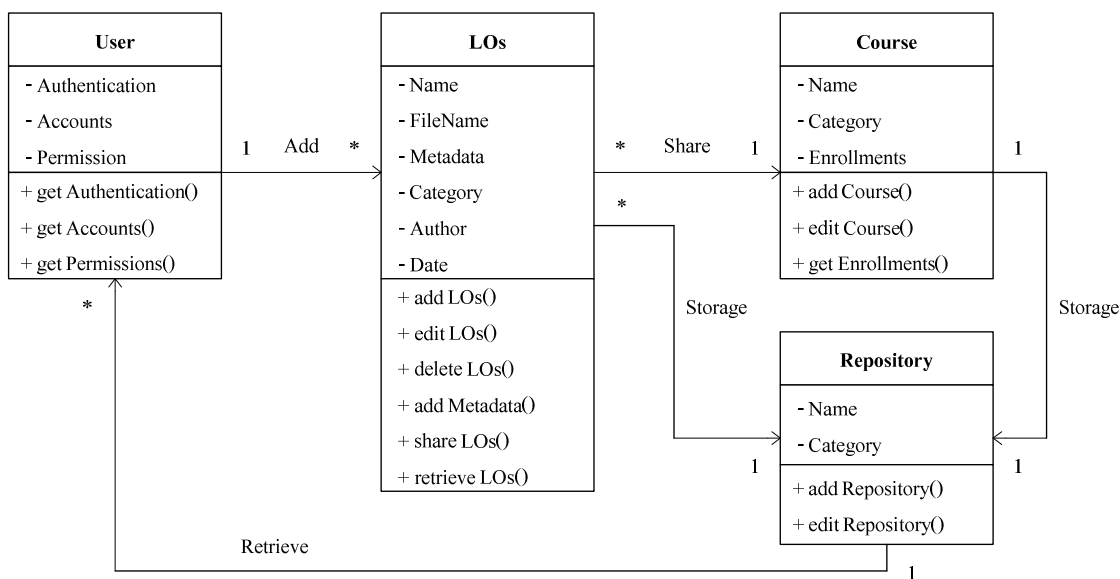
Search LOs: ค้นหา LOs

View LOs: แสดงรายละเอียด LOs

Store LOs: จัดเก็บ LOs

2) Class Diagram

Class Diagram ของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs แสดงได้ ดังรูปที่ 3-5



รูปที่ 3-5 Class Diagram

จากรูปที่ 3-5 สามารถอธิบายรายละเอียดของ Class Diagram ถึงความสัมพันธ์ของแต่ละ Class ได้ดังนี้ ผู้ใช้ (Class User) สามารถสร้าง LOs (Class LOs) และสามารถแบ่งปัน LOs ไปยังรายวิชาต่างๆ (Class Course) ได้ และทำการจัดเก็บ LOs ลงยังพื้นที่เก็บ LOs (Repository) ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละ Class ได้จากตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3-1 Class User

Attribute	Method
Authentication: ตัวตนผู้ใช้งาน	Get Authentication: กำหนดตัวตนผู้ใช้งาน
Accounts: บัญชีรายชื่อผู้ใช้งาน	Get Accounts: กำหนดบัญชีรายชื่อผู้ใช้งาน
Permissions: สิทธิผู้ใช้งาน	Get Permissions: กำหนดสิทธิผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3-2 Class Course

Attribute	Method
Name: ชื่อรายวิชา	Add Course: เพิ่มรายวิชา
Category: หมวดหมู่รายวิชา	Edit Course: แก้ไขรายวิชา
Enrollments: การลงทะเบียน	Get Enrollments: ลงทะเบียน

ตารางที่ 3-3 Class LOs

Attribute	Method
Name: ชื่อ LOs	Add LOs: เพิ่ม LOs
File Name: ชื่อไฟล์	Edit LOs: แก้ไข LOs
Metadata: เมตาดาตาของ LOs	Delete LOs: ลบ LOs
Category: หมวดหมู่ของ LOs	Add Metadata: เพิ่มเมตาดาตาของ LOs
Author: ผู้สร้าง LOs	Share LOs: แบ่งปัน LOs
Date: วันที่เวลาที่สร้าง LOs	Retrieve LOs: ค้นคืน LOs

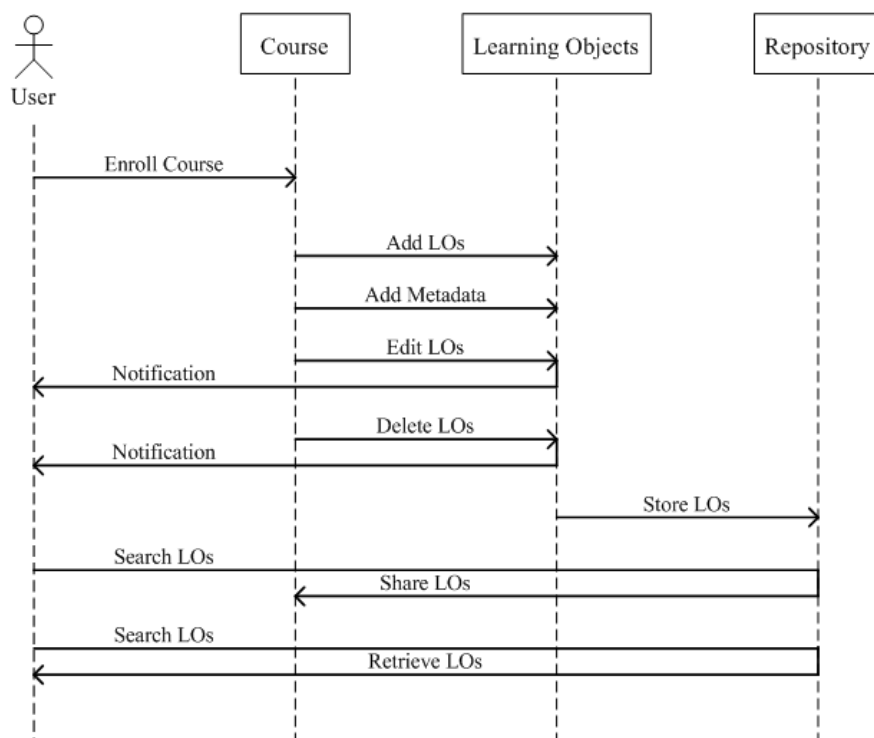
ตารางที่ 3-4 Class Repository

Attribute	Method
Name: ชื่อพื้นที่เก็บ LOs	Add Repository: เพิ่มพื้นที่เก็บ LOs
Category: หมวดหมู่พื้นที่เก็บ LOs	Edit Repository: แก้ไขพื้นที่เก็บ LOs

3) Sequence Diagram

Sequence Diagram ของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs แสดงได้ ดังรูปที่

3-6



รูปที่ 3-6 Sequence Diagram

จากรูปที่ 3-6 สามารถอธิบายรายละเอียดของ Sequence Diagram ของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ได้ ดังกระบวนการต่อไปนี้

กระบวนการที่ 1 การลงทะเบียนในรายวิชา ผู้ใช้งานจะต้องทำการลงทะเบียนเข้าเป็นสมาชิกในรายวิชานั้นก่อน โดยผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้สร้างรายวิชาหรือผู้สอนในรายวิชาเท่านั้น

กระบวนการที่ 2 การสร้าง LOs ผู้ใช้งานเพิ่ม LOs ที่ต้องการ พร้อมกับกรอกเมตาดาตา โดยผู้ใช้สามารถแก้ไข และลบ LOs ได้ ทั้งนี้ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่ขอแบ่งปัน LOs และจัดเก็บ LOs ไว้ในพื้นที่เก็บ LOs

กระบวนการที่ 3 การแบ่งปัน LOs ผู้ใช้งานท่านอื่นสามารถขอแบ่งปัน LOs ด้วยการค้นหา LOs ที่ต้องการจากพื้นที่เก็บ LOs และทำการแบ่งปันไปยังรายวิชาของตนเองได้

กระบวนการที่ 4 การค้นคืน LOs ผู้ใช้งานท่านอื่นสามารถทำการค้นคืน LOs ด้วยการค้นหา LOs ที่ต้องการจากพื้นที่เก็บ LOs

3.2.3 การโปรแกรมเชิงวัตถุ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบตามหลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ เพื่อนำไปสู่การประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ดังต่อไปนี้

1) การพัฒนาตารางฐานข้อมูล

ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนา LOM เพื่อใช้ในการเก็บเมตาดาตาของ LOs ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกเมตาดาตามาทั้งหมด 9 หมวด เพื่อนำไปสู่การประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ได้แก่

- General อธิบาย ข้อมูลทั่วไปของ LOs
- Life Cycle อธิบาย สถานะของ LOs
- Meta-Metadata อธิบาย ข้อมูลเชิงลึกของ LOs
- Technical อธิบาย ข้อมูลเทคนิคของ LOs
- Educational อธิบาย ข้อมูลการเรียนการสอนของ LOs
- Rights อธิบาย ลิขสิทธิ์ของ LOs
- Relation อธิบาย ความสัมพันธ์ของ LOs
- Annotation อธิบาย หมายเหตุ หรือข้อคิดเห็นต่อ LOs
- Classification อธิบาย หมวดหมู่ของ LOs

```

5 <lom>
6 <general> รายละเอียดทั่วไปของ LOs </general>
7 <lifecycle> สถานการณ์ใช้งานของ LOs </lifecycle>
8 <meta-metadata> ข้อมูลของคำอธิบายข้อมูลของ LOs </meta-metadata>
9 <technical> ความต้องการทางด้านเทคนิคของ LOs </technical>
10 <educational> ข้อมูลด้านการเรียนการสอนของ LOs </educational>
11 <rights> ลิขสิทธิ์ของ LOs </rights>
12 <relation> ความสัมพันธ์ของ LOs </relation>
13 <annotation> หมายเหตุ หรือข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs </annotation>
14 <classification> การแยกประเภทของ LOs โดย IEEE </classification>
15 </lom>

```

รูปที่ 3-7 เมตาดาตาสำหรับการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs

จากรูปที่ 3-7 เป็นตัวอย่างการเรียก LOM ซึ่งมีโครงสร้างเป็นภาษา XML เพื่อเชื่อมต่อกับ LMS ซึ่งส่วนเพิ่มขยายภายในโปรแกรม Moodle มีการกำหนดไฟล์ install.xml ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลของส่วนเพิ่มขยาย

LOM ที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นถูกนำมาใช้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ซึ่งงานวิจัยนี้ทำการออกแบบและพัฒนาส่วนเพิ่มขยายภายในโปรแกรม Moodle เพื่อเป็นการระบุตัวตนและความน่าเชื่อถือ (Authentication) ของ LOs และส่วนเพิ่มขยายมีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนรุ่นของโปรแกรม Moodle เพื่อตอบสนองความต้องการแก่ผู้ใช้งานในรุ่นที่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนาตารางฐานข้อมูล เพื่อนำไปสู่การประเมินแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ได้แก่

1.1) ตาราง LOs ใช้ในการเก็บข้อมูลทั่วไปของ LOs

ตารางที่ 3-5 LOs

Field	Type	Description	PK	FK
los_id	int(10)	เลขบ่งชี้ LOM	Yes	
fileName	varchar(250)	ชื่อ file		
category	varchar(250)	หมวดหมู่ของ LOs		
datePosted	datetime	วันที่เวลาที่สร้าง LOs		
views	int(10)	จำนวนผู้เข้าชม LOs		
reviewers	int(10)	จำนวนผู้แสดงความคิดเห็นต่อ LOs		
share	varchar(250)	การแบ่งปันหรือไม่แบ่งปัน LOs		
countShare	int(10)	จำนวนผู้ที่ขอแบ่งปัน LOs		
notification	varchar(250)	การแจ้งเตือน LOs		
favoured	int(10)	จำนวนคนที่ชอบ LOs		
unfavoured	int(10)	จำนวนคนที่ไม่ชอบ LOs		
total_votes	int(10)	จำนวนคนทั้งหมดที่ให้คะแนน LOs		
total_value	int(10)	จำนวนคะแนนทั้งหมดของ LOs		
used_ips	longtext	ไอพีของคนที่ให้คะแนน LOs		

1.2) ตาราง LOM ใช้ในการเก็บคำอธิบายข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของ LOs

ตารางที่ 3-6 LOM

Field	Type	Description	PK	FK
<u>lom_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ LOM	Yes	
los_id	int(10)	เลขบ่งชี้ของ LOs		Yes
general_id	int(10)	เลขบ่งชี้ General		Yes
lifeCycle_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Life Cycle		Yes
metaMetadata_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Meta-Metadata		Yes
technical_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Technical		Yes
educational_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Educational		Yes
right_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Rights		Yes
relation_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Relation		Yes
annotation_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Annotation		Yes
classification_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Classification		Yes
chapter_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Chapter		Yes

1.3) ตาราง General ใช้ในการเก็บรายละเอียดทั่วไปของ LOs

ตาราง 3-7 General

Field	Type	Description	PK	FK
<u>general_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ General	Yes	
identifier	int(10)	ตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง LOs		
title	varchar(250)	ชื่อของ LOs		
language	varchar(250)	ภาษาที่ใช้ใน LOs		
description	varchar(250)	อธิบายรายละเอียดของ LOs		
keyword	varchar(250)	คำสำคัญของ LOs		
coverage	varchar(250)	ขอบเขตของ LOs		
structure	varchar(250)	โครงสร้างของ LOs		
aggregationLevel	int(10)	ระดับการจัดกลุ่มของ LOs		

1.4) ตาราง Life Cycle ใช้ในการเก็บสถานการณ์ใช้งานของ LOs

ตาราง 3-8 Life Cycle

Field	Type	Description	PK	FK
<u>lifeCycle_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ Life Cycle	Yes	
version	int(10)	รุ่นของ LOs		
status	varchar(250)	สถานะของ LOs		
contribute	varchar(250)	การสนับสนุนต่อ LOs		

1.5) ตาราง Meta-Metadata ใช้ในการเก็บข้อมูลของคำอธิบายข้อมูลของ LOs

ตาราง 3-9 Meta-Metadata

Field	Type	Description	PK	FK
<u>metaMetadata_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ Meta-Metadata	Yes	
identifier	int(10)	ตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง LOs		
contribute	varchar(250)	การสนับสนุนต่อ LOs		
metadataSchema	varchar(250)	ชื่อและรุ่นของการกำหนดเมตาเดตาที่ใช้		
language	varchar(250)	ภาษาที่ใช้ในข้อมูลของคำอธิบายข้อมูล LOs		

1.6) ตาราง Technical ใช้ในการเก็บความต้องการทางด้านเทคนิคของ LOs

ตาราง 3-10 Technical

Field	Type	Description	PK	FK
<u>technical_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ Technical	Yes	
format	varchar(250)	ชนิดของข้อมูลใน LOs		
size	int(10)	ขนาดของข้อมูล		
location	varchar(250)	ที่อยู่ของ LOs ในรูปแบบของ URL		
requirement	varchar(250)	ความต้องการของ LOs		
installationRemarks	varchar(250)	หมายเหตุ การติดตั้ง LOs		
otherPlatformRequirements	varchar(250)	ความต้องการของ Platform อื่นๆ		
duration	datetime	ระยะเวลา		

1.7) ตาราง Educational ใช้ในการเก็บข้อมูลด้านการเรียนการสอนของ LOs

ตาราง 3-11 Educational

Field	Type	Description	PK	FK
<u>educational_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ Educational	Yes	
interactivityType	varchar(250)	ประเภทของปฏิสัมพันธ์		
learningResourceType	varchar(250)	ชนิดของทรัพยากรที่อยู่ใน LOs		
interactivityLevel	int(10)	ระดับของปฏิสัมพันธ์		
semanticDensity	varchar(250)	ความหนาแน่น		
intendedEndUserRole	varchar(250)	บทบาทของผู้ใช้		
context	varchar(250)	บริบท		
typicalAgeRange	varchar(250)	ช่วงอายุทั่วไป		
difficulty	varchar(250)	ความยาก		
typicalLearningTime	datetime	เวลาการศึกษาโดยทั่วไป		
description	varchar(250)	คำอธิบาย		
language	varchar(250)	ภาษาที่ใช้ใน LOs		

1.8) ตาราง Rights ใช้ในการเก็บลิขสิทธิ์ของ LOs

ตาราง 3-12 Rights

Field	Type	Description	PK	FK
<u>right_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ Rights	Yes	
cost	int(10)	ค่าใช้จ่าย		
copyrightAndOtherRestriction	varchar(250)	ลิขสิทธิ์และข้อจำกัดอื่นๆ		
description	varchar(250)	คำอธิบาย		

1.9) ตาราง Relation ใช้ในการเก็บความสัมพันธ์ของ LOs

ตาราง 3-13 Relation

Field	Type	Description	PK	FK
<u>relation_id</u>	int(10)	เลขบ่งชี้ Relation	Yes	
kind	varchar(250)	รูปแบบความสัมพันธ์กับ LOs อื่น		
resource	varchar(250)	แหล่งที่มาของ LOs		

1.10) ตาราง Annotation ใช้ในการเก็บหมายเหตุ หรือข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs

ตาราง 3-14 Annotation

Field	Type	Description	PK	FK
annotation_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Annotation	Yes	
entity	varchar(250)	การเข้าถึง		
date	datetime	วันที่		
description	varchar(250)	คำอธิบายเพิ่มเติม		

1.11) ตาราง Classification ใช้ในการเก็บการแยกประเภทของ LOs โดย IEEE

ตาราง 3-15 Classification

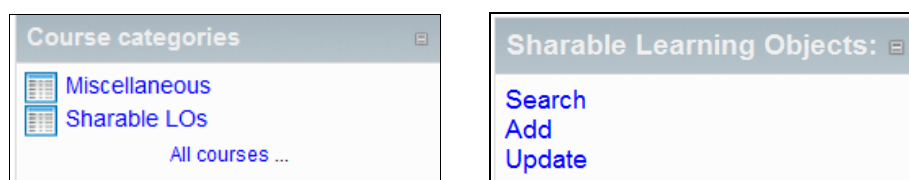
Field	Type	Description	PK	FK
classification_id	int(10)	เลขบ่งชี้ Classification	Yes	
purpose	varchar(250)	วัตถุประสงค์ / ชื่อหมวดหมู่ของ LOs		
taxonPath	varchar(250)	ที่อยู่ของหมวดหมู่ LOs		
description	varchar(250)	คำอธิบายตามหมวดหมู่ LOs		
keyword	varchar(250)	คำสำคัญของหมวดหมู่ LOs		

2) การพัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

งานวิจัยนี้ออกแบบและพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ตามแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ สามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังต่อไปนี้

2.1) ความยืดหยุ่นในการใช้งาน การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับโปรแกรม Moodle ได้แก่

- การออกแบบเมนู ไอคอนมีรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ดังรูปที่ 3-8 และรูปที่ 3-9



รูปที่ 3-8 รูปที่ 3-9 การออกแบบเมนู และไอคอน

- การใช้แถบเมนูเพื่อจำแนกกลุ่มของเมตาตาตาอย่างเป็นหมวดหมู่ชัดเจน ดังรูปที่ 3-10

General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
----------	------------	---------------	-----------	-------------	--------	-----------	------------	----------------

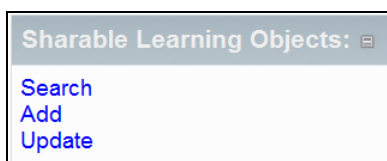
รูปที่ 3-10 การออกแบบแถบเครื่องมือ

- การใช้ตัวอักษรสีเข้มบนพื้นสีอ่อนเพื่อง่ายต่อการอ่าน ดังรูปที่ 3-11

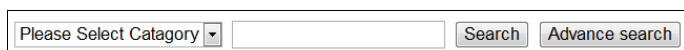
Guideline for Sharable Learning
Objects in Learning Management
System by Learning Object Metadata

รูปที่ 3-11 การใช้ตัวอักษร

- การใช้ถ้อยคำที่ง่ายและกระชับในการอธิบายขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ต่างๆ
- 2.2) ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย ซึ่งขั้นตอนการติดตั้งส่วนเพิ่มขยาย สามารถติดตั้งได้เสร็จใน 2 ขั้นตอน คือ การคัดลอกเพิ่มส่วนเพิ่มขยายไปยังเครื่องแม่ข่าย และทำการติดตั้งผ่านโปรแกรม Moodle
 - 2.3) ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย ใช้ระบบยืนยันตัวตนร่วมกับ โปรแกรม Moodle เพื่อความปลอดภัยของเนื้อหาบทเรียน
 - 2.4) การทำดัชนีและการค้นหา ส่วนเพิ่มขยายสามารถค้นหาค้นหา LOs ที่ต้องการได้ตามเมตาตาตาทั้ง 9 หมวดข้อมูล
 - 2.5) ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ โดย LMS ใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle
 - 2.6) การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้ ส่วนเพิ่มขยายสามารถติดตามรุ่น โดยสามารถบันทึกการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทเรียนได้
 - 2.7) รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ ส่วนเพิ่มขยายสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Unix ได้
 - 2.8) การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ ส่วนเพิ่มขยายมีระบบนำทางและเครื่องมือค้นหาอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 3-12 และรูปที่ 3-13

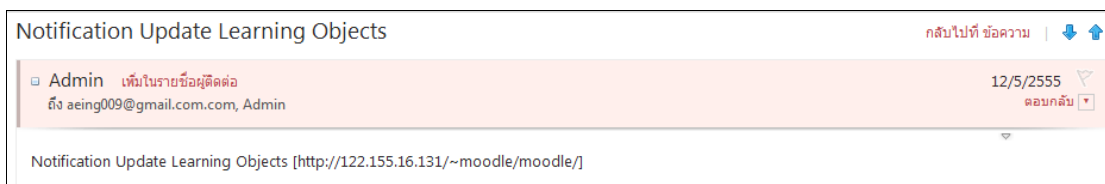


รูปที่ 3-12 ระบบนำทาง



รูปที่ 3-13 เครื่องมือค้นหา

2.9) การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ ส่วนเพิ่มขยายสามารถแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านทางระบบอีเมลได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 3-14



รูปที่ 3-14 การแจ้งเตือน

2.10) ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา การปรับแต่งเมนู และปรับเปลี่ยนคุณสมบัติได้หลายภาษา โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle

2.11) การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ มีเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพ LOs โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งาน LOs เป็นผู้ประเมิน ดังรูปที่ 3-15



รูปที่ 3-15 การวัดคุณภาพ

2.12) การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างเนื้อหาบทเรียน ไปปรับปรุงแก้ไขให้เนื้อหาบทเรียนมีคุณภาพมากขึ้น ดังรูปที่ 3-16

Other Comment

Very Good and Accessibility
by : Theerapong Kerkrikaew [2012-03-05 17:37:48]

Just a usefull Content. However, font size is too small.
by : Jariyar Chooparn [2012-03-07 22:07:52]

Your Comment

รูปที่ 3-16 การให้ข้อเสนอแนะ

2.13) การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา เพื่อเปิดช่องทางการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน

2.14) การอ้างอิงแหล่งที่มาของสื่อการเรียนรู้ เมื่อผู้ใช้งานทำการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มาใช้ในการสร้างเนื้อหาบทเรียน

2.15) การสร้างเนื้อหาบทเรียนด้วยการบูรณาการ LOs ของผู้สร้างบทเรียนเองและจากผู้ใช้งานท่านอื่น ดังรูปที่ 3-17



รูปที่ 3-17 ตัวอย่างการบูรณาการ LOs

3) การทดสอบส่วนเพิ่มขยาย (Module Testing)

ผู้วิจัยทำการออกแบบกระบวนการทดสอบส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs เพื่อให้สามารถระบุหรือค้นหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อสามารถนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขได้ต่อไป โดยมีกระบวนการทดสอบตามลำดับ ดังรูปที่ 3-9 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1) Unit Test

การทดสอบส่วนย่อยของส่วนเพิ่มขยายเพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในส่วนย่อยนั้นๆ ทำการทดสอบโดยผู้วิจัย โดยได้ทำการทดสอบลักษณะการทำงานหลักของส่วนเพิ่มขยาย ได้แก่

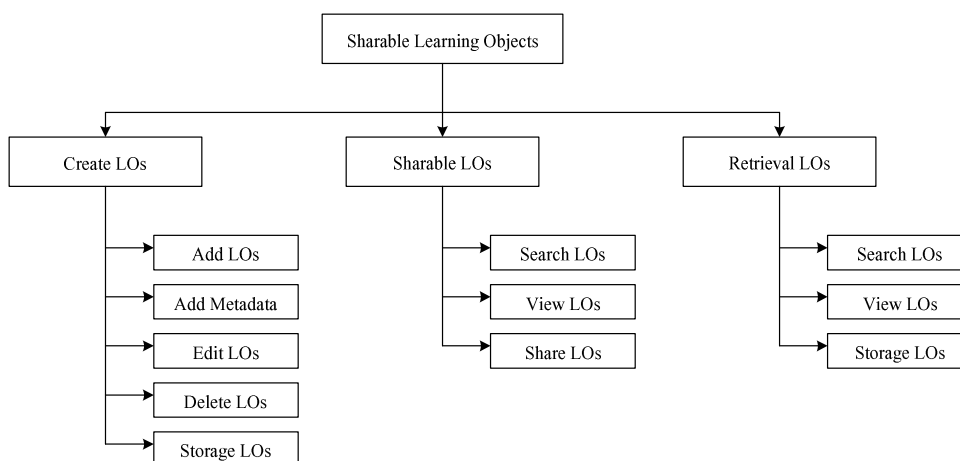
3.1.1) Create LOs: ทดสอบในส่วนของการสร้าง LOs

3.1.2) Share LOs: ทดสอบในส่วนของการแบ่งปัน LOs เพื่อการแลกเปลี่ยน การใช้ซ้ำ และการใช้งานร่วมกันของ LOs ระหว่างรายวิชาภายใน LMS

3.1.3) Retrieve LOs: ทดสอบในส่วนของการค้นคืนและการเข้าถึง LOs โดยการสืบค้นจากหมวดหมู่ของ LOs และสืบค้นด้วยการใส่คำค้นจากพื้นที่เก็บ LOs

3.2) Integration Test

การทดสอบการเชื่อมต่อส่วนย่อยๆ ที่นำมาประกอบกันภายในส่วนเพิ่มขยาย เพื่อให้ได้ส่วนเพิ่มขยายที่สมบูรณ์ โดยผู้วิจัยเลือกลักษณะการทดสอบแบบ Top-down Approach ซึ่งทำการทดสอบจากระดับบนลงล่าง ดังรูปที่ 3-18 ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3-18 การทดสอบ Integration Test ลักษณะ Top-down Approach

3.2.1) Create LOs: ทดสอบในส่วนของการสร้าง LOs

- Add LOs: ทดสอบการสร้าง LOs
- Add Metadata: ทดสอบการกรอกเมตาดาตา
- Edit LOs: ทดสอบการแก้ไข LOs และการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน LOs
- Delete LOs: ทดสอบการลบ LOs และการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน LOs
- Storage LOs: ทดสอบการจัดเก็บ LOs ลงพื้นที่เก็บ LOs

3.2.2) Share LOs: ทดสอบในส่วนของการแบ่งปัน LOs เพื่อการแลกเปลี่ยน การ
ใช้ซ้ำ และการใช้งานร่วมกันของ LOs ระหว่างรายวิชาภายใน LMS

- Search LOs: ทดสอบการค้นหา LOs จากพื้นที่เก็บ LOs
- View LOs: ทดสอบการแสดงผล LOs และเมตาดาตาของ LOs
- Share LOs: ทดสอบการแบ่งปัน LOs และการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน

3.2.3) Retrieve LOs: ทดสอบในส่วนของการค้นคืนและการเข้าถึง LOs โดยการ
สืบค้นจากหมวดหมู่ของ LOs และสืบค้นด้วยการใส่คำค้นจากพื้นที่เก็บ LOs

- Search LOs: ทดสอบการค้นหา LOs จากพื้นที่เก็บ LOs
- View LOs: ทดสอบการแสดงผล LOs และเมตาดาตาของ LOs
- Retrieve LOs: ทดสอบการค้นคืน LOs จากพื้นที่เก็บ LOs

3.1.3) System Test

การทดสอบการเชื่อมต่อกันระหว่างส่วนเพิ่มขยายและส่วนเพิ่มขยายอื่นๆ ภายในโปรแกรม Moodle เป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนเพิ่มขยาย ตรวจสอบว่าระบบทั้งหมดทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดหรือความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ ผู้วิจัยทำการออกแบบเพื่อการทดสอบระบบ โดยวิธีการ Functional Testing คือ การทดสอบฟังก์ชันหลักของส่วนเพิ่มขยาย เป็นการทดสอบลักษณะการทำงานหลักและความสมบูรณ์ของส่วนเพิ่มขยาย ใช้เทคนิคการทดสอบแบบ Black-box ทำการทดสอบโดยผู้วิจัย

3.2) การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.2.1) Alpha Test

กระบวนการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของส่วนเพิ่มขยาย ผู้วิจัยทำการออกแบบเพื่อการทดสอบระบบ โดยวิธีการ Alpha Test ทำการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านระบบจัดการเรียนรู้ หรือ LMS (Learning Management System) ซึ่งจะต้องทำการทดสอบบนสภาพแวดล้อมจริง และใช้ข้อมูลจริงในการทดสอบ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

- 1) **กลุ่มตัวอย่าง:** ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 คน
- 2) **เครื่องมือเก็บข้อมูล:** แบบสอบถามความคิดเห็นประเด็นการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้
- 3) **การวิเคราะห์ข้อมูล:** ผู้วิจัยออกแบบให้ลักษณะคำถามแบ่งออกเป็น 5 ระดับ มีการให้คะแนนรวมแบบอันตรภาคชั้น (Interval Scale) ดังต่อไปนี้

คุณภาพสูงมาก	5	คะแนน
คุณภาพสูง	4	คะแนน
คุณภาพปานกลาง	3	คะแนน
มีคุณภาพต่ำ	2	คะแนน
มีคุณภาพต่ำมาก	1	คะแนน

มาตราส่วนประมาณค่าของช่วงคะแนน (Rating Scale) แสดงได้ ดังต่อไปนี้

4.5 - 5.0	หมายถึง	มีคุณภาพสูงมาก
3.5 - 4.4	หมายถึง	มีคุณภาพสูง
2.5 - 3.4	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
1.5 - 2.4	หมายถึง	มีคุณภาพต่ำ
1.0 - 1.4	หมายถึง	มีคุณภาพต่ำมาก

4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล: จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ประเด็นการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ย
 X แทนผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

4.2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ใช้สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} แทนค่าเฉลี่ย
 X แทนผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

4.3) One-Sample T Test ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S / \sqrt{N}}$$

เมื่อ $df = N - 1$

5) สมมติฐานการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

H_0 : ส่วนเพิ่มขยายมีระดับคุณภาพน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.00

หรือ $H_0 : \mu \leq 4.00$

H_1 : ส่วนเพิ่มขยายมีระดับคุณภาพมากกว่า 4.00

หรือ $H_1 : \mu > 4.00$

กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01

3.3 การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

จากการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs แล้ว นำไปสู่การจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ และการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย ดังต่อไปนี้

3.3.1 การจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

งานวิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างและเครื่องมือเก็บข้อมูลในการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1) กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ใช้งานระบบจัดการเรียนรู้ จำนวน 17 คน

2) เครื่องมือเก็บข้อมูล

แบบสอบถามความคิดเห็นประเด็นการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยออกแบบให้ลักษณะคำถามแบ่งออกเป็น 5 ระดับ มีการให้คะแนนรวมแบบอันตรภาคชั้น (Interval Scale) ดังต่อไปนี้

ความสำคัญสูงมาก	5	คะแนน
ความสำคัญสูง	4	คะแนน
ความสำคัญปานกลาง	3	คะแนน
ความสำคัญต่ำ	2	คะแนน
ความสำคัญต่ำมาก	1	คะแนน

มาตราส่วนประมาณค่าของช่วงคะแนน (Rating Scale) แสดงได้ ดังต่อไปนี้

4.5 - 5.0	หมายถึง	มีความสำคัญสูงมาก
3.5 - 4.4	หมายถึง	มีความสำคัญสูง
2.5 - 3.4	หมายถึง	มีความสำคัญปานกลาง
1.5 - 2.4	หมายถึง	มีความสำคัญต่ำ
1.0 - 1.4	หมายถึง	มีความสำคัญต่ำมาก

3.3.2 การประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

งานวิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างและเครื่องมือเก็บข้อมูลในการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย ดังต่อไปนี้

1) กลุ่มตัวอย่าง

ผู้พัฒนาระบบจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 คน

2) เครื่องมือเก็บข้อมูล

แบบสอบถามความคิดเห็นประเด็นต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนาแบบสอบถามในการหาค่าเฉลี่ยของระยะเวลาเพื่อประเมินหาต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 บทนำต้นเรื่อง

งานวิจัยนี้นำเสนอการประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ดังต่อไปนี้

- 1) ผลการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายตามแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 1.1) ระบบจัดการเรียนรู้
 - 1.2) การสร้างสื่อการเรียนรู้
 - 1.3) การค้นหาสื่อการเรียนรู้
 - 1.4) การแสดงผลสื่อการเรียนรู้
 - 1.5) การแก้ไขสื่อการเรียนรู้
 - 1.6) การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้
 - 1.7) การค้นคืนสื่อการเรียนรู้
- 2) ผลการประเมินคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย ประกอบด้วย
 - 2.1) Unit Test
 - 2.2) Integration Test
 - 2.3) System Test
 - 2.4) Alpha Test
- 3) ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้
- 4) ผลการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

4.2 ผลการวิจัย

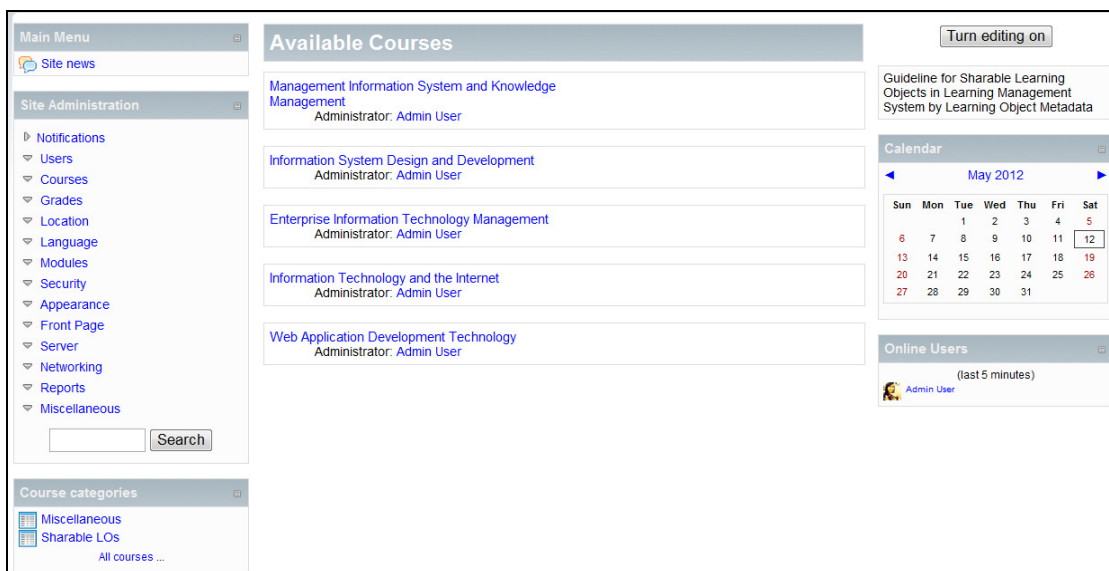
จากการศึกษาความสำคัญ และที่มาของการวิจัย ทฤษฎีและหลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และระเบียบวิธีวิจัย ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น ทำให้ได้ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ซึ่งส่วนเพิ่มขยายดังกล่าวชื่อว่า Sharable Learning Objects (SLOs) ภายในโปรแกรม Moodle ซึ่งมีรายละเอียดในส่วนต่างๆ ของส่วนเพิ่มขยายดังต่อไปนี้

4.2.1 ระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)

1) หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้

ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ถูกพัฒนาขึ้นภายใน โปรแกรม Moodle ดัง

รูปที่ 4-1

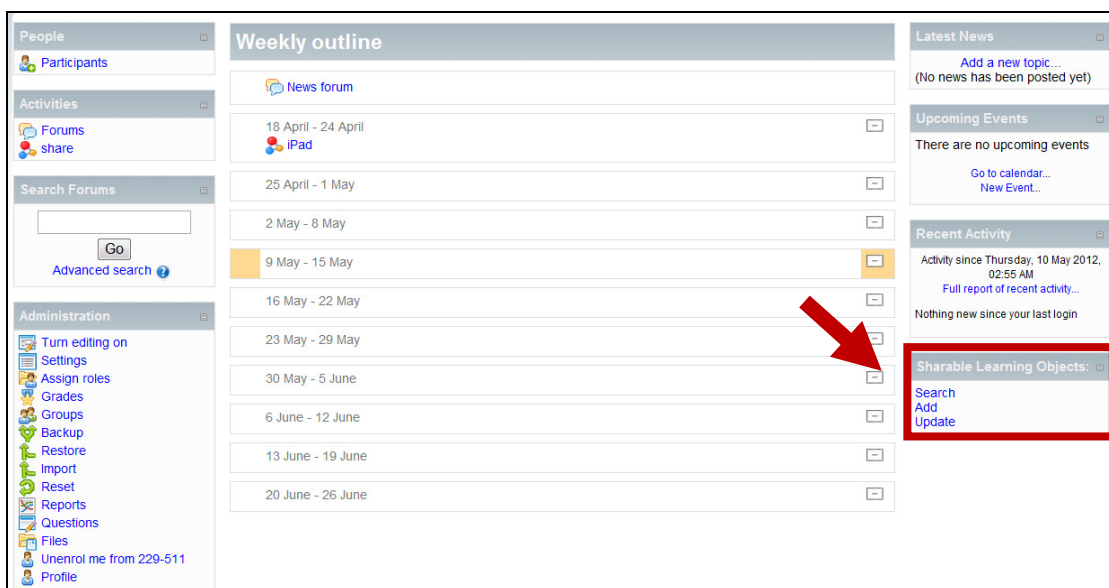


รูปที่ 4-1 หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้

2) หน้าหลักของรายวิชา

หน้าหลักของรายวิชา ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข ก่อของส่วนเพิ่มขยาย

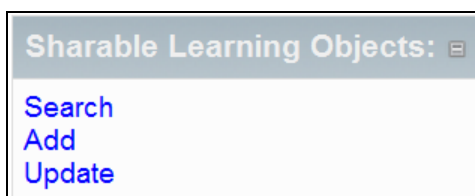
ได้ ดังรูปที่ 4-2



รูปที่ 4-2 หน้าหลักของรายวิชา

3) กล่องของส่วนเพิ่มขยาย

กล่องของส่วนเพิ่มขยายประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ การค้นหา LOs การสร้าง LOs และการแก้ไข LOs ดังรูปที่ 4-3



รูปที่ 4-3 กล่องของส่วนเพิ่มขยาย

4.2.2 การสร้าง LOs (Create Learning Objects)

ผู้ใช้งานสามารถสร้าง LOs ได้ โดยการเพิ่ม LOs และเมตาดาตา 9 หมวด 67 ข้อมูล ซึ่งหมวดที่จำเป็นสำหรับส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs คือส่วนของ General และ Relation

1) หน้าหลักของการสร้าง LOs

หน้าหลักของการสร้าง LOs ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลในส่วนชื่อ หมวดหมู่ ชื่อผู้สร้าง การระบุตัวตนของผู้สร้าง การยินยอมในการแบ่งปัน และการเพิ่มไฟล์ของ LOs ทั้งนี้ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อความสะดวกในการค้นหา LOs ดังรูปที่ 4-4

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Learning Object Name <input type="text"/> * Example: Object-oriented software engineering									
Learning Object Category <input type="text" value="Please Select Category"/> *									
Creator <input type="text"/> * Example: Antonio Vinha									
Authentication <input type="text"/> * Please Enter Keyword for Authentication.									
Sharable Learning Objects <input type="text" value="Please Select Share"/> *									
Upload File <input type="button" value="Choose File"/> No file chosen *									

รูปที่ 4-4 หน้าหลักของการสร้าง LOs

2) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน General

ส่วนของ General จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลทั่วไปของ LOs ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง ชื่อ ภาษาที่ใช้ คำอธิบายรายละเอียด คำสำคัญ ขอบเขต โครงสร้าง และระดับการจัดกลุ่มของ LOs ทั้งนี้ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อความสะดวกในการแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ 4-5

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Identifier									
Catalog		Entry		* Example: Information System Design and Development, 229-512					
Title * Example: Object-oriented software engineering									
Language Please Select Language *									
Description									
Keyword * Example: System Design, System Development									
Coverage * Example: System Design and Development									
Structure Please Select Structure *									
Aggregation Level Please Select Aggregation Level *									

รูปที่ 4-5 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน General

3) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Life Cycle

ส่วนของ Life Cycle จะเป็นส่วนที่อธิบายสถานะของ LOs ประกอบด้วย รุ่นของ LOs สถานะของ LOs และการสนับสนุนต่อ LOs ดังรูปที่ 4-6

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Version									
Status Please Select Status *									
Contribute									
- Role Please Select Role *									
- Entity									
Whole Name		E-mail							
Organization									
- Date									

รูปที่ 4-6 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Life Cycle

4) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Meta-metadata

ส่วนของ Meta-metadata จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลเชิงลึกของ LOs ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง การสนับสนุน ชื่อ และรุ่นของการกำหนดเมตาตาตา และภาษาที่ใช้ในข้อมูลเชิงลึกของ LOs ดังรูปที่ 4-7

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Identifier									
Catalog		<input type="text"/>							
Entry		<input type="text"/>							
Contribute									
- Role <input type="text" value="Please Select Role"/>									
- Entity									
Whole Name		<input type="text"/>							
E-mail		<input type="text"/>							
Organization		<input type="text"/>							
- Date									
Metadata Schema		<input type="text"/>							
Language <input type="text" value="Please Select Language"/>									

รูปที่ 4-7 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Meta-metadata

5) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Technical

ส่วนของ Technical จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลด้านเทคนิคของ LOs ประกอบด้วย ชนิดของข้อมูล ขนาดของข้อมูล ที่อยู่ในรูปแบบของ URL ความต้องการ หมายเหตุของการติดตั้ง ความต้องการ Platform อื่นๆ และระยะเวลา ดังรูปที่ 4-8

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Format <input type="text"/>									
Size <input type="text"/>									
Location <input type="text"/>									
Requirement									
- OrComposite									
Operating System		<input type="text" value="Please Select Operating System"/>							
Browser		<input type="text" value="Please Select Browser"/>							
Minimum Version		<input type="text"/>							
Maximum Version		<input type="text"/>							
Installation Remarks <input type="text"/>									
Other Platform Requirements <input type="text"/>									
Duration <input type="text"/>									

รูปที่ 4-8 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Technical

6) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Education

ส่วนของ Education จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลด้านการเรียนการสอนของ LOs ประกอบด้วย ประเภทของปฏิสัมพันธ์ ชนิดของทรัพยากร ระดับของปฏิสัมพันธ์ ความหนาแน่น บทบาทของผู้ใช้ บริบท ช่วงอายุทั่วไป ความยาก เวลาการศึกษาโดยทั่วไป คำอธิบาย และภาษาที่ใช้ ดังรูปที่ 4-9

Learning Object	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Interactivity Type <input type="text" value="Please Select Interactivity Type"/>									
Learning Resource Type <input type="text" value="Please Select Learning Resource Type"/>									
Interactivity Level <input type="text" value="Please Select Interactivity Level"/>									
Semantic Density <input type="text" value="Please Select Semantic Density"/>									
Intended End User Role <input type="text" value="Please Select Intended End User Role"/>									
Context <input type="text" value="Please Select Context"/>									
Typical Age Range <input type="text" value="Please Select Typical Age Range"/>									
Difficulty <input type="text" value="Please Select Difficulty"/>									
Typical Learning Time									
Description									
Language <input type="text" value="Please Select Language"/>									

รูปที่ 4-9 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Education

7) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Rights

ส่วนของ Rights จะเป็นส่วนที่อธิบายลิขสิทธิ์ของ LOs ประกอบด้วย ค่าใช้จ่าย ลิขสิทธิ์ ข้อจำกัดอื่นๆ และคำอธิบาย ดังรูปที่ 4-10

Learning Object	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Cost <input type="text" value="Please Select Cost"/>									
Copyright and Other Restrictions <input type="text" value="Please Select Copyright and Other Restrictions"/>									
Description									

รูปที่ 4-10 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Rights

8) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Relation

ส่วนของ Relation จะเป็นส่วนที่อธิบายความสัมพันธ์ของ LOs ประกอบด้วยรูปแบบความสัมพันธ์กับ LOs อื่น และแหล่งที่มาของ LOs ทั้งนี้ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อความสะดวกในการแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ 4-11

Learning Object	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Kind <input type="text" value="Please Select Kind"/> *									
Resource									
- Identifier									
Catalog <input type="text"/> * Entry <input type="text"/> * Example: Information System Design and Development, 229-512									
- Description									

รูปที่ 4-11 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Relation

9) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Annotation

ส่วนของ Annotation จะเป็นส่วนที่อธิบายหมายเหตุ หรือข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ประกอบด้วยกรอกเข้าถึง วันเวลา และคำอธิบายเพิ่มเติม ดังรูปที่ 4-12

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Entity									
Whole Name <input type="text"/>					E-mail <input type="text"/>				
Organization <input type="text"/>									
Date									
Description <input type="text"/>									

รูปที่ 4-12 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Annotation

10) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Classification




ส่วนของ Classification จะเป็นส่วนที่อธิบายหมวดหมู่ของ LOs ประกอบด้วยวัตถุ ประสงค์ ชื่อ ที่อยู่ คำอธิบาย และคำสำคัญของหมวดหมู่ ดังรูปที่ 4-13

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Purpose <input type="text" value="Please Select Purpose"/>									
Taxon Path									
- Source <input type="text"/>									
- Taxon									
Id <input type="text"/>					Entry <input type="text"/>				
Description <input type="text"/>									
Keyword <input type="text"/>									

รูปที่ 4-13 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Classification

11) ส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด




ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดง LOs และเมตาดาตาได้จากส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด 3 อันดับแรก ดังรูปที่ 4-14

Most Views	Last Update
 Object-oriented software engineering Object-oriented software engineering (commonly known by acronym OOSE) is an object modeling language and methodology. OOSE was developed by Ivar Jacobson in 1992 while at Objectory AB. It is the first object-oriented design methodology to employ use By : Jariyar Chooparn [2012-04-17 19:48:14]	Reviews : 3 views : 53
 Learning Management System A learning management system (LMS) is a software application for the administration, documentation, tracking, and reporting of training programs, classroom and online events, e-learning programs, and training content. A robust LMS should be able to d By : Jariyar Chooparn [2012-04-18 03:45:18]	Reviews : 0 views : 14
 Learning Object Metadata Learning Object Metadata is a data model, usually encoded in XML, used to describe a learning object and similar digital resources used to support learning. The purpose of learning object metadata is to support the reusability of learning objects, to By : Jariyar Chooparn [2012-04-17 19:10:43]	Reviews : 0 views : 12

รูปที่ 4-14 ส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด

12) ส่วนแสดง LOs ที่สร้างล่าสุด


ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดง LOs และเมตาเดตาได้จากส่วนแสดง LOs ที่ทำการสร้างล่าสุด 3 อันดับแรก ดังรูปที่ 4-15

Most Views	Last Update
 Tablet Computer A tablet computer, or a tablet, is a mobile computer, larger than a mobile phone or personal digital assistant, integrated into a flat touch screen and primarily operated by touching the screen rather than using a physical keyboard. It often uses By : Jariyar Chooparn [2012-04-18 14:56:39]	Reviews : 0 views : 5
 Sharable Learning Object Guideline for Sharable Learning Object in LMS by LOM By : Jariyar Chooparn [2012-04-18 13:07:28]	Reviews : 0 views : 1
 Learning Management System A learning management system (LMS) is a software application for the administration, documentation, tracking, and reporting of training programs, classroom and online events, e-learning programs, and training content. A robust LMS should be able to d By : Jariyar Chooparn [2012-04-18 03:45:18]	Reviews : 0 views : 14

รูปที่ 4-15 ส่วนแสดง LOs ที่สร้างล่าสุด

13) ส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs

ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดง LOs และเมตาเดตาที่ต้องการได้จากส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs ซึ่งประกอบด้วยชื่อ คำอธิบายข้อมูล ชื่อผู้สร้าง จำนวนผู้เข้าชม และจำนวนผู้แสดงข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ดังรูปที่ 4-16

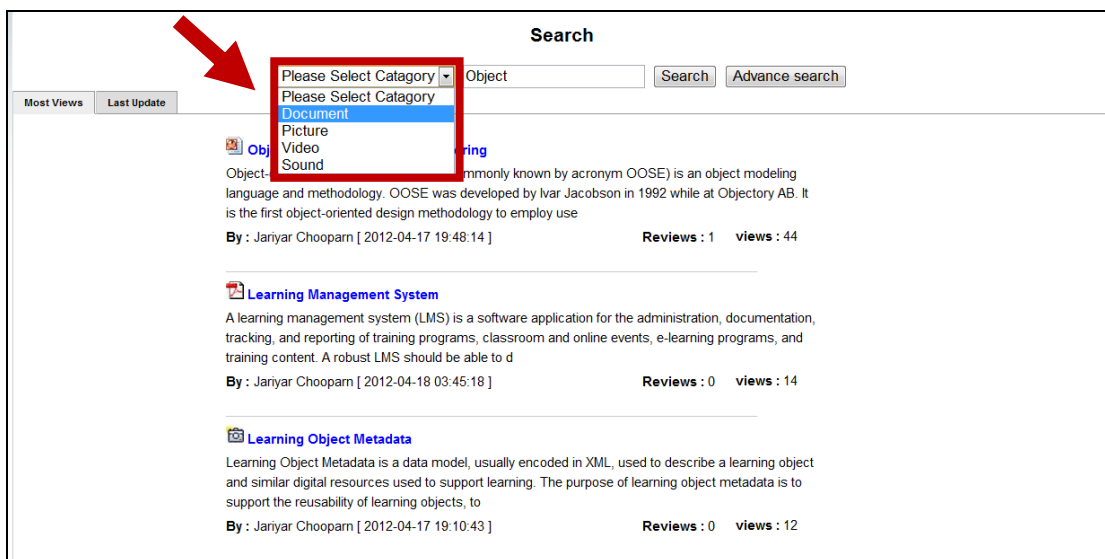
 Object-oriented software engineering Object-oriented software engineering (commonly known by acronym OOSE) is an object modeling language and methodology. OOSE was developed by Ivar Jacobson in 1992 while at Objectory AB. It is the first object-oriented design methodology to employ use By : Jariyar Chooparn [2012-04-17 19:48:14]	Reviews : 3 views : 53
--	--------------------------------------

รูปที่ 4-16 ส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs

4.2.3 การค้นหา LOs (Search Learning Objects)

1) หน้าหลักของการค้นหา LOs

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาจากคำค้นตามหมวดหมู่ของ LOs ได้แก่ ส่วนของเอกสาร รูปภาพ วิดีโอ และเสียง ดังรูปที่ 4-17



รูปที่ 4-17 หน้าหลักของการค้นหา LOs

2) หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs

เมื่อผู้ใช้งานทำการค้นหา LOs แล้ว จะแสดงรายการผลลัพธ์ได้จากการค้นหา LOs โดยเรียงลำดับจากวันเวลาในการสร้าง LOs ดังรูปที่ 4-18

Learning Objects	Creator	Date Posted	Reviews	Views	Status	Notification
Object-oriented software engineering	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:48:14	1	44	Share	
Sharable Learning Object	Jariyar Chooparn	2012-04-18 13:07:28	0	1	Share	

รูปที่ 4-18 หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs

3) หน้าหลักของการค้นหา LOs ขั้นสูง

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาจากคำค้นตามข้อมูลเมตาดาตาทั้งหมด 9 หมวด 67 ข้อมูล ดังรูปที่ 4-19

Search

Find: Please Select Find (dropdown menu with 'Creator' selected)

General: Please Select Find

Life Cycle: Learning Object Name

Meta-Metadata: File Name (dropdown menu)

Technical: Please Select Technical (dropdown menu)

Educational: Please Select Education (dropdown menu)

Rights: Please Select Rights (dropdown menu)

Relation: Please Select Relation (dropdown menu)

Annotation: Please Select Annotation (dropdown menu)

Classification: Please Select Keywords (dropdown menu)

Keywords: Jariyar Chooparn

search

รูปที่ 4-19 หน้าหลักของการค้นหา LOs ขั้นสูง

4) หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs

เมื่อผู้ใช้งานทำการค้นหา LOs แล้ว จะแสดงรายการผลลัพธ์ได้จากการค้นหา LOs โดยเรียงลำดับจากวันเวลาในการสร้าง LOs ดังรูปที่ 4-20

Search

Please Select Category: Jariyar Chooparn Search Advance search

Learning Objects	Creator	Date Posted	Reviews	Views	Status	Notification
Learning object	Jariyar Chooparn	2012-03-05 14:09:15	2	0	Share	
Metadata	Jariyar Chooparn	2012-03-12 13:32:33	2	0	Share	
Learning Object Metadata	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:10:43	0	12	Share	
Object-oriented software engineering	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:48:14	1	44	Share	
Knowledge management	Jariyar Chooparn	2012-04-18 02:29:15	0	10	Not Share	Update LOs
Sharable Learning Object	Jariyar Chooparn	2012-04-18 13:07:28	0	1	Share	
Learning Management System	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:45:18	0	14	Share	
Information technology	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:07:33	0	7	Not Share	
Tablet computer	Jariyar Chooparn	2012-04-18 14:56:39	0	5	Share	

รูปที่ 4-20 หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs


4.2.4 การแสดงผล LOs (Show Learning Objects)

1) หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา

หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา แสดงรายละเอียดของ LOs และคำอธิบายข้อมูลของ LOs ทั้งหมด 9 หมวด 67 ข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าดูรายละเอียดของ LOs ที่ต้องการได้ นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถแสดงข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs และสามารถให้คะแนน LOs ได้ ดังรูปที่ 4-21

Show

Learning Object* General* Life Cycle Meta-Metadata Technical Educational Rights Relation* Annotation Classification

Learning Object Name :  Object-oriented software engineering

Category : Document

Creator : Jariyar Chooparn

Date Time : 17-04-12 19:48:14

File Name : [OOASE52.ppt](#)

Status : Share

Please Select Subject

Other Comment

Very Good and Accessibility
by : Theerapong Kerdkrikaew [2012-05-12 03:24:29]

Just a usefull Content. However, font size is too small.
by : Jariyar Chooparn [2012-05-12 03:25:47]

[10 Qualities of Learning Objects](#)

★★★★★★★★★★

23 Rating: 10.0/10 (1 vote cast)

Your Comment

รูปที่ 4-21 หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา

2) ส่วนแสดงข้อคิดเห็นของผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานสามารถอ่านข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่นได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ที่ต้องการ ดังรูปที่ 4-22

Other Comment

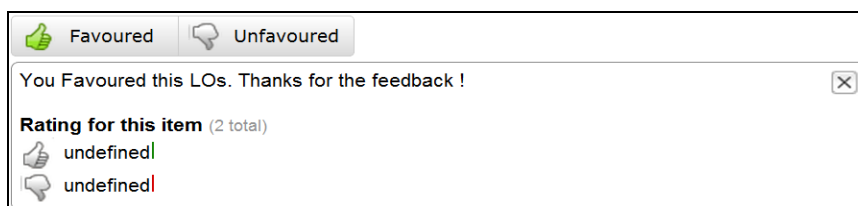
Very Good and Accessibility
by : Theerapong Kerdkrikaew [2012-05-12 03:24:29]

Just a usefull Content. However, font size is too small.
by : Jariyar Chooparn [2012-05-12 03:25:47]

รูปที่ 4-22 ส่วนแสดงข้อคิดเห็นของผู้ใช้งาน

3) ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Favoured

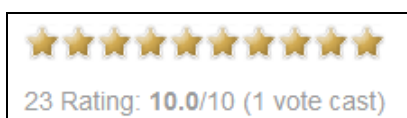
ผู้ใช้งานสามารถให้คะแนน LOs ที่ผู้ใช้งานชอบหรือไม่ชอบได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่น ดังรูปที่ 4-23



รูปที่ 4-23 ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Favoured

4) ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Star Rating

ผู้ใช้งานสามารถให้คะแนน LOs ที่มีคุณภาพได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่น ซึ่งการวัดคุณภาพของ LOs กำหนดมาตราส่วน 5 ระดับ คือ ต่ำ (1) พอใช้ (2) ปานกลาง (3) ดี (4) และดีมาก (5) ซึ่งรายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับจะวัดจาก 10 กระบวนการในการวัดคุณภาพของ LOs ดังรูปที่ 4-24



รูปที่ 4-24 ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Star Rating

5) ส่วนสำหรับผู้ใช้งานแสดงข้อคิดเห็น

ผู้ใช้งานสามารถแสดงข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่น ดังรูปที่ 4-25

Your Comment

รูปที่ 4-25 ส่วนสำหรับผู้ใช้งานแสดงข้อคิดเห็น

4.2.5 การแก้ไข LOs (Update Learning Objects)

1) หน้าหลักของการเข้าแก้ไข LOs

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องใส่รหัสข้อมูลเพื่อเป็นการระบุตัวตน (Authentication) ในการเข้าแก้ไข LOs ดังรูปที่ 4-26

Authentication

Authentication * Please Enter Keyword for Authentication.

รูปที่ 4-26 หน้าหลักของการเข้าแก้ไข LOs

2) หน้าแสดงรายการ LOs ของผู้ใช้งาน

เมื่อผู้ใช้ใส่รหัสข้อมูลแล้ว จะแสดงรายการผลลัพธ์ LOs โดยเรียงลำดับจากวันเวลาในการสร้าง LOs ดังรูปที่ 4-27

Authentication						
Authentication		<input type="text" value="Aeing_009"/>	<input type="button" value="Search"/>	<i>* Please Enter Keyword for Authentication.</i>		
Learning Objects	Creator	Date Posted	Reviews	Views	Status	Notification
Learning object	Jariyar Chooparn	2012-03-05 14:09:15	2	0	Share	
Metadata	Jariyar Chooparn	2012-03-12 13:32:33	2	0	Share	
Learning Object Metadata	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:10:43	0	12	Share	
Object-oriented software engineering	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:48:14	3	48	Share	
Knowledge management	Jariyar Chooparn	2012-04-18 02:29:15	0	10	Not Share	Update LOs
Sharable Learning Object	Jariyar Chooparn	2012-04-18 13:07:28	0	1	Share	
Learning Management System	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:45:18	0	14	Share	
Information technology	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:07:33	0	7	Not Share	
Tablet computer	Jariyar Chooparn	2012-04-18 14:56:39	0	5	Share	

รูปที่ 4-27 หน้าแสดงรายการ LOs ของผู้ใช้งาน

3) หน้าแสดง LOs และเมตาตาตาเพื่อเข้าแก้ไข LOs

ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขและลบ LOs ได้จากส่วนเชื่อมโยงไปยังหน้าแก้ไขและลบ LOs ดังรูปที่ 4-28

Show									
Learning Object	General	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation	Annotation	Classification
<p>Learning Object Name : Object-oriented software engineering</p> <p>Category : Document</p> <p>Creator : Jariyar Chooparn</p> <p>Date Time : 2012-04-17 19:48:14</p> <p>File Name : OOASE52.ppt</p> <p>Status : Share</p> <p>Please Select Subject <input type="text"/> <input type="button" value="Share"/></p> <p>Update Learning Object Delete Learning Object</p>									

รูปที่ 4-28 หน้าแสดง LOs และเมตาตาตาเพื่อเข้าแก้ไข LOs

4) หน้าหลักของการแก้ไข LOs

ผู้ใช้งานสามารถแก้ไข LOs ได้ โดยทำการแก้ไข LOs และเมตาตาตาทั้ง 9 หมวด 67 ข้อมูล ซึ่งหมวดที่จำเป็นสำหรับส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs คือส่วนของ General และ Relation ดังรูปที่ 4-29

Update

Learning Object*
General*
Life Cycle
Meta-Metadata
Technical
Educational
Rights
Relation*
Annotation
Classification

Learning Object Name * Example: Object-oriented software engineering

Learning Object Category *

Creator * Example: Antonio Vinha

Authentication * Please Enter Keyword for Authentication.

Sharable Learning Objects *

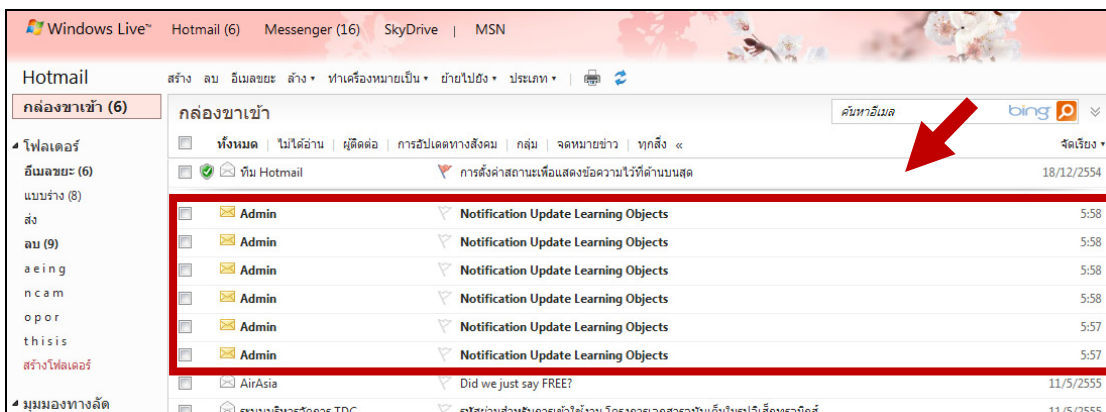
Upload File * No file chosen

Notification

รูปที่ 4-29 หน้าหลักของการแก้ไข LOs

5) ส่วนการแจ้งเตือนทางอีเมล

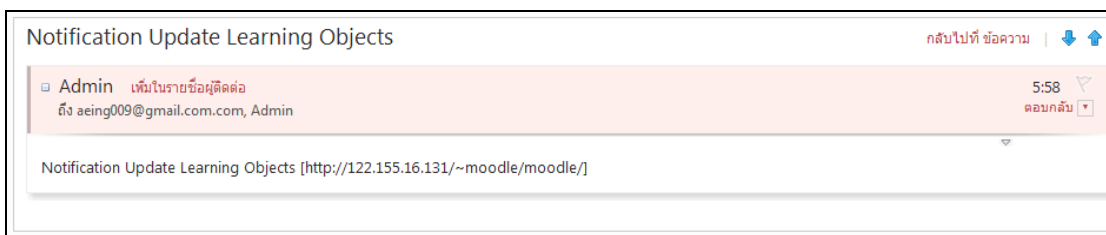
เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไข LOs และเมตาดาตาเรียบร้อยแล้ว จะแสดงส่วนแจ้งเตือนต่อผู้ใช้งานท่านอื่นที่ขอแบ่งปัน LOs ผ่านทางอีเมล ดังรูปที่ 4-30



รูปที่ 4-30 ส่วนการแจ้งเตือนทางอีเมล

6) ส่วนรายละเอียดการแจ้งเตือนทางอีเมล

รายละเอียดส่วนแจ้งเตือนผ่านทางอีเมลเมื่อผู้ใช้งานทำการแก้ไข และลบ LOs ดังรูปที่ 4-31

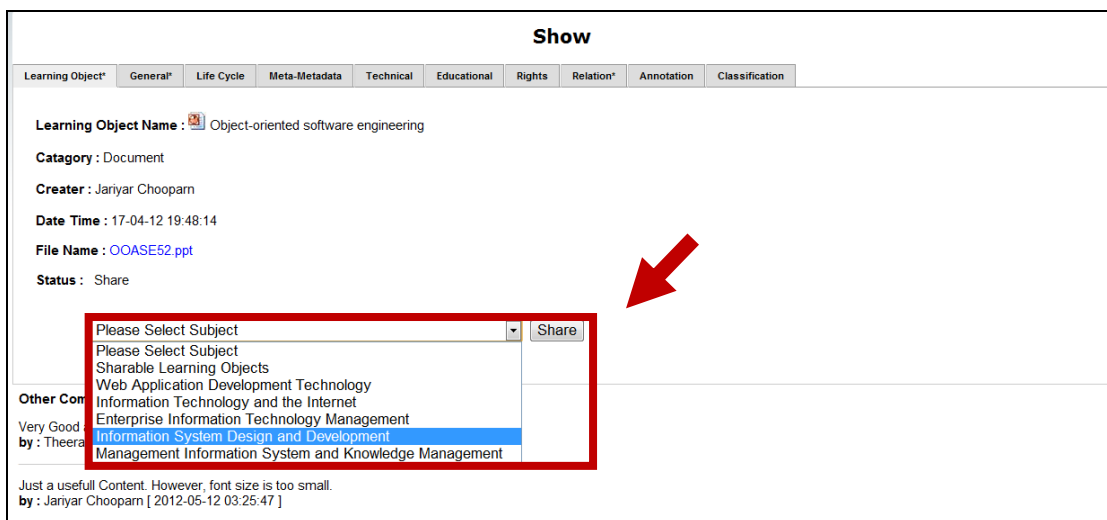


รูปที่ 4-31 ส่วนรายละเอียดการแจ้งเตือนทางอีเมล

4.2.6 การแบ่งปัน LOs (Sharable Learning Objects)

1) หน้าหลักแสดงกระบวนการแบ่งปัน LOs

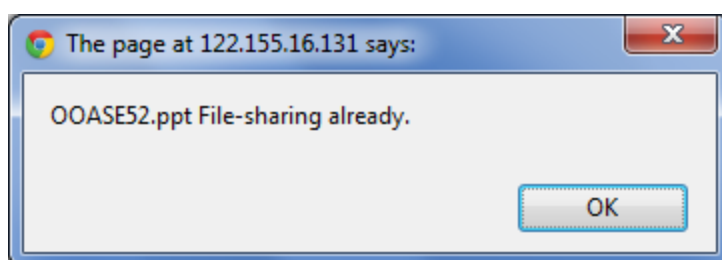
หน้าแสดง LOs และเมตาดาตาของ LOs ผู้ใช้งานสามารถทำการแบ่งปัน LOs ไปยังรายวิชาที่ต้องการได้จากส่วนแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ 4-32



รูปที่ 4-32 หน้าหลักแสดงกระบวนการแบ่งปัน LOs

2) ส่วนแจ้งเตือนเมื่อทำการแบ่งปัน LOs

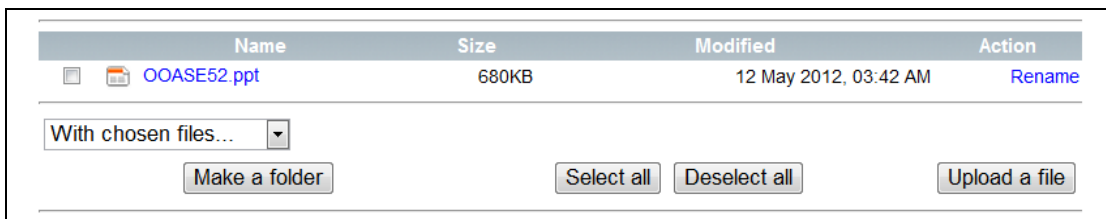
เมื่อผู้ใช้งานเลือกแบ่งปัน LOs ไปยังรายวิชาที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว จะแสดงส่วนแจ้งเตือนการแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ 4-33



รูปที่ 4-33 ส่วนแจ้งเตือนเมื่อทำการแบ่งปัน LOs

3) หน้าหลักของระบบจัดการ LOs ของรายวิชา

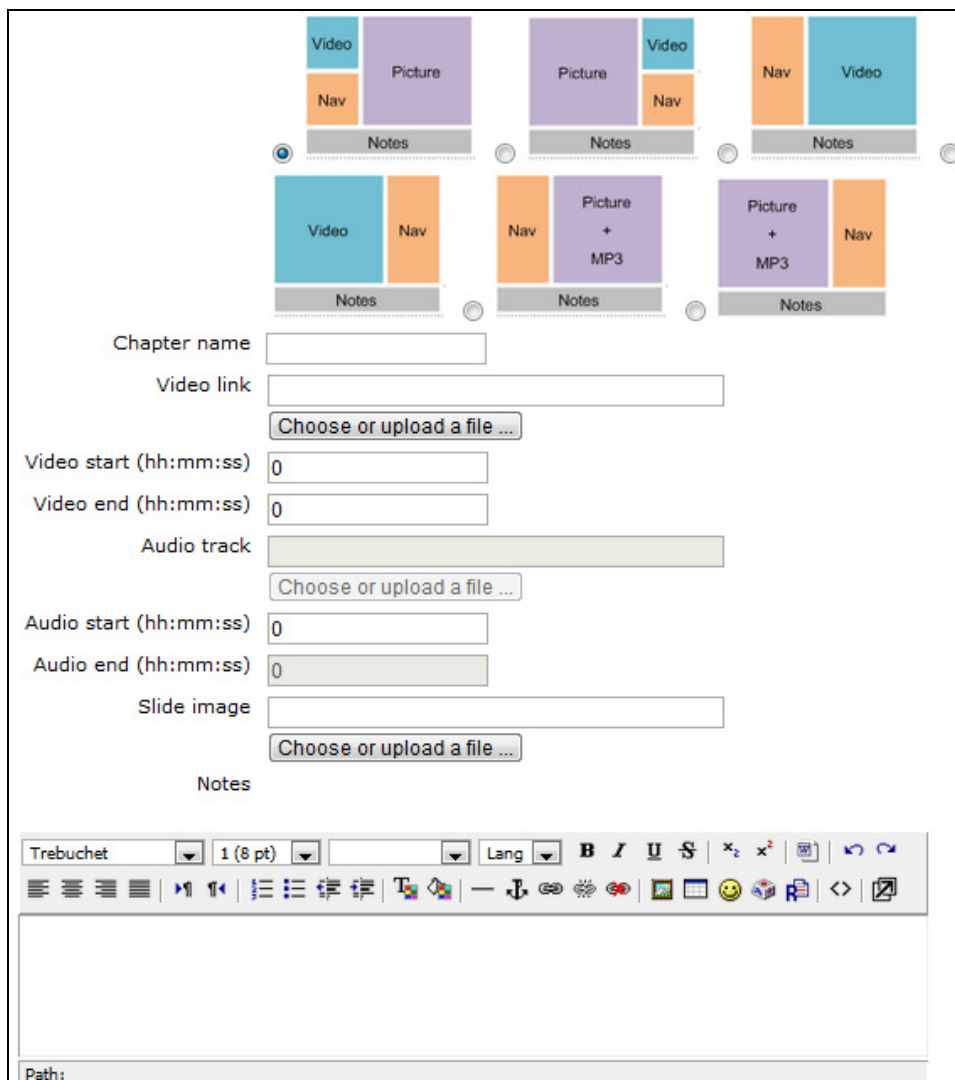
เมื่อผู้ใช้งานทำการแบ่งปัน LOs ไปยังรายวิชาที่ต้องการแล้ว ส่วนของระบบจัดการ LOs ของรายวิชาจะแสดง LOs ที่ผู้ใช้งานทำการแบ่งปัน ดังรูปที่ 4-34



รูปที่ 4-34 หน้าหลักของระบบจัดการ LOs ของรายวิชา

4) การบูรณาการสื่อการเรียนรู้

การสร้างเนื้อหาบทเรียนด้วยการบูรณาการ LOs ของผู้สร้างบทเรียนเองและของผู้ใช้งานท่านอื่น ผู้ใช้งานสามารถนำเข้าข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเข้าสู่ส่วนเพิ่มขยาย เพื่อการนำไปพัฒนาเนื้อหาบทเรียนต่อไป ดังรูปที่ 4-35



รูปที่ 4-35 การบูรณาการสื่อการเรียนรู้

5) เนื้อหาบทเรียนจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้

ผลจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้ คือ เนื้อหาบทเรียนที่ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายจากผู้สร้างสื่อการเรียนรู้เอง และจากผู้อื่นทำงานอื่น ดังรูปที่ 4-36

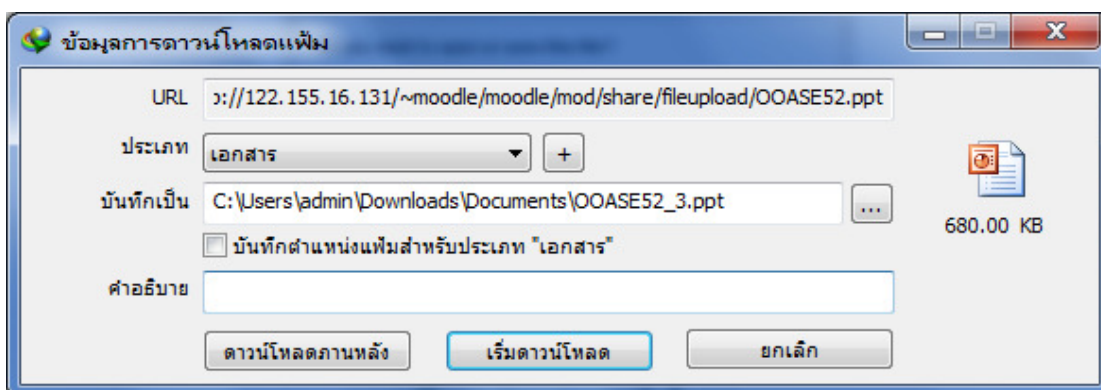


รูปที่ 4-36 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้

4.2.7 การค้นคืน LOs (Retrieval Learning Objects)

1) ส่วนแสดงการค้นคืน LOs

ผู้ใช้งานสามารถทำการค้นคืน LOs และจัดเก็บไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานได้ ดังรูปที่ 4-37



รูปที่ 4-37 ส่วนแสดงการค้นคืน LOs

4.3 การประเมินคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

4.3.1 Unit Test

การทดสอบส่วนย่อยของส่วนเพิ่มขยายเพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในส่วนย่อยนั้นๆ ทำการทดสอบโดยผู้วิจัย โดยได้ทำการทดสอบลักษณะการทำงานหลักของส่วนเพิ่มขยาย ได้ผลการทดสอบมีความถูกต้องของกระบวนการทำงานร้อยละ 100 ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการทดสอบแบบ Unit Test

กระบวนการทำงาน	ความถูกต้องของกระบวนการทำงาน	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1. Create LOs: ทดสอบในส่วนของการสร้าง LOs		
1.1 Add LOs: ทดสอบการสร้าง	✓	
1.2 Add Metadata: ทดสอบการกรอกเมตาดาตา	✓	
1.3 Edit LOs: ทดสอบการแก้ไขและการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน	✓	
1.4 Delete LOs: ทดสอบการลบและการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน	✓	
1.5 Storage LOs: ทดสอบการจัดเก็บลงพื้นที่เก็บ	✓	
2. Share LOs: ทดสอบในส่วนของการแบ่งปัน LOs เพื่อแลกเปลี่ยนใช้ซ้ำ และใช้งานร่วมกันของ LOs ระหว่างรายวิชาภายใน LMS		
2.1 Search LOs: ทดสอบการค้นหากจากพื้นที่เก็บ	✓	
2.2 View LOs: ทดสอบการแสดงผลและเมตาดาตาของ	✓	
2.3 Share LOs: ทดสอบการแบ่งปันและการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน	✓	
3. Retrieve LOs: ทดสอบในส่วนของการค้นคืนและการเข้าถึง LOs โดยการสืบค้นจากหมวดหมู่ของ LOs และสืบค้นด้วยการใส่คำค้นจากพื้นที่เก็บ LOs		
3.1 Search LOs: ทดสอบการค้นหากจากพื้นที่เก็บ	✓	
3.2 View LOs: ทดสอบการแสดงผลและเมตาดาตาของ	✓	
3.3 Retrieve LOs: ทดสอบการค้นคืนจากพื้นที่เก็บ	✓	

4.3.2 Integration Test

การทดสอบการเชื่อมต่อส่วนย่อยๆ ที่นำมาประกอบกันภายในส่วนเพิ่มขยายเพื่อให้ได้ส่วนเพิ่มขยายที่สมบูรณ์ ทำการทดสอบโดยผู้วิจัย โดยเลือกลักษณะการทดสอบแบบ Top-down Approach ซึ่งทำการทดสอบจากระดับบนลงล่าง ได้ผลการทดสอบมีการเชื่อมต่อกันของกระบวนการทำงานร้อยละ 100 ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการทดสอบแบบ Integration Test

กระบวนการทำงาน	การเชื่อมต่อกันของ กระบวนการทำงาน	
	เชื่อมต่อ	ไม่เชื่อมต่อ
1. Create LOs: ทดสอบในส่วนของการสร้าง LOs		
1.1 Add LOs: ทดสอบการสร้าง	✓	
1.2 Add Metadata: ทดสอบการกรอกเมตาดาตา	✓	
1.3 Edit LOs: ทดสอบการแก้ไขและการแจ้งเตือนไปยังผู้ขอใช้งาน	✓	
1.4 Delete LOs: ทดสอบการลบและการแจ้งเตือนไปยังผู้ขอใช้งาน	✓	
1.5 Storage LOs: ทดสอบการจัดเก็บลงพื้นที่เก็บ	✓	
2 Share LOs: ทดสอบในส่วนของการแบ่งปัน LOs เพื่อแลกเปลี่ยน ใช้ซ้ำ และใช้งานร่วมกันของ LOs ระหว่างรายวิชาภายใน LMS		
2.1 Search LOs: ทดสอบการค้นหาค้นหาจากพื้นที่เก็บ	✓	
2.2 View LOs: ทดสอบการแสดงผลและเมตาดาตาของ	✓	
2.3 Share LOs: ทดสอบการแบ่งปัน และการแจ้งเตือนไปยังผู้ขอ ใช้งาน	✓	
3 Retrieve LOs: ทดสอบในส่วนของการค้นคืนและการเข้าถึง LOs โดยการสืบค้นจากหมวดหมู่ของ LOs และสืบค้นด้วยการใส่ คำค้นจากพื้นที่เก็บ LOs		
3.1 Search LOs: ทดสอบการค้นหาค้นหาจากพื้นที่เก็บ	✓	
3.2 View LOs: ทดสอบการแสดงผลและเมตาดาตาของ	✓	
3.3 Retrieve LOs: ทดสอบการค้นคืนจากพื้นที่เก็บ	✓	

4.3.3 System Test

การทดสอบการเชื่อมต่อกันระหว่างส่วนเพิ่มขยายและส่วนเพิ่มขยายอื่นๆ ภายในโปรแกรม Moodle เป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนเพิ่มขยาย ตรวจสอบว่าระบบทั้งหมดทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดหรือความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ ผู้วิจัยทำการออกแบบเพื่อทดสอบระบบ โดยวิธีการ Functional Testing คือ การทดสอบฟังก์ชันหลักของส่วนเพิ่มขยาย เป็นการทดสอบลักษณะการทำงานหลักและความสมบูรณ์ของส่วนเพิ่มขยาย ใช้เทคนิคการทดสอบแบบ Black-box ทำการทดสอบโดยผู้วิจัย ได้ผลการทดสอบมีความถูกต้องของข้อมูลร้อยละ 100 ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการทดสอบแบบ System Test

Field	Type	ค่าที่ทดสอบในฐานข้อมูล		ความถูกต้องของข้อมูล	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1. fileName	varchar(250)	1	250	✓	
2. category	varchar(250)	1	250	✓	
3. datePosted	datetime	14	14	✓	
4. views	int(10)	1	250	✓	
5. reviewers	int(10)	1	250	✓	
6. share	varchar(250)	1	250	✓	
7. countShare	int(10)	1	250	✓	
8. notification	varchar(250)	1	250	✓	
9. favoured	int(10)	1	250	✓	
10. unfavoured	int(10)	1	250	✓	
11. total_votes	int(10)	1	250	✓	
12. total_value	int(10)	1	250	✓	
13. used_ips	longtext	1	250	✓	
14. identifier	int(10)	1	250	✓	
15. title	varchar(250)	1	250	✓	
16. language	varchar(250)	1	250	✓	
17. description	varchar(250)	1	250	✓	

ตารางที่ 4-3 ผลการทดสอบแบบ System Test (ต่อ)

Field	Type	ค่าที่ทดสอบในฐานข้อมูล		ความถูกต้องของข้อมูล	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
18. keyword	varchar(250)	1	250	✓	
19. coverage	varchar(250)	1	250	✓	
20. structure	varchar(250)	1	250	✓	
21. aggregationLevel	int(10)	1	250	✓	
22. version	int(10)	0	250	✓	
23. status	varchar(250)	0	250	✓	
24. contribute	varchar(250)	0	250	✓	
25. identifier	int(10)	0	250	✓	
26. contribute	varchar(250)	0	250	✓	
27. metadataSchema	varchar(250)	0	250	✓	
28. language	varchar(250)	0	250	✓	
29. format	varchar(250)	0	250	✓	
30. size	int(10)	0	250	✓	
31. location	varchar(250)	0	250	✓	
32. requirement	varchar(250)	0	250	✓	
33. installationRemarks	varchar(250)	0	250	✓	
34. otherPlatformRequirements	varchar(250)	0	250	✓	
35. duration	datetime	14	14	✓	
36. interactivityType	varchar(250)	0	250	✓	
37. learningResourceType	varchar(250)	0	250	✓	
38. interactivityLevel	int(10)	0	250	✓	
39. semanticDensity	varchar(250)	0	250	✓	
40. intendedEndUserRole	varchar(250)	0	250	✓	
41. context	varchar(250)	0	250	✓	
42. typicalAgeRange	varchar(250)	0	250	✓	

ตารางที่ 4-3 ผลการทดสอบแบบ System Test (ต่อ)

Field	Type	ค่าที่ทดสอบในฐานข้อมูล		ความถูกต้องของข้อมูล	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
43. difficulty	varchar(250)	0	250	✓	
44. typicalLearningTime	datetime	14	14	✓	
45. description	varchar(250)	0	250	✓	
46. language	varchar(250)	0	250	✓	
47. cost	int(10)	0	250	✓	
48. copyrightAndOtherRestriction	varchar(250)	0	250	✓	
49. description	varchar(250)	0	250	✓	
50. kind	varchar(250)	1	250	✓	
51. resource	varchar(250)	1	250	✓	
52. entity	varchar(250)	0	250	✓	
53. date	datetime	14	14	✓	
54. description	varchar(250)	0	250	✓	
55. purpose	varchar(250)	0	250	✓	
56. taxonPath	varchar(250)	0	250	✓	
57. description	varchar(250)	0	250	✓	
58. keyword	varchar(250)	0	250	✓	

4.3.4 Alpha Test

กระบวนการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของส่วนเพิ่มขยาย ผู้วิจัยทำการออกแบบเพื่อทดสอบระบบ โดยวิธีการ Alpha Test ทำการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านระบบจัดการเรียนรู้ หรือ LMS (Learning Management System) ซึ่งจะต้องทำการทดสอบบนสภาพแวดล้อมจริง และใช้ข้อมูลจริงในการทดสอบ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นประเด็นการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

1) ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

จากจำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้จำนวน 3 คน สามารถจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของผู้ประเมินได้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-4 จำนวนร้อยละจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	3	100
หญิง	-	-
ผลรวม	3	100

ตารางที่ 4-5 จำนวนร้อยละจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
45	1	33.3
31	2	66.7
ผลรวม	3	100

ตารางที่ 4-6 จำนวนร้อยละจำแนกตามความรู้ความสามารถในการทำงาน

ความรู้ความสามารถในการทำงาน LMS	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ
ความรู้ความสามารถในการทำงาน	3	100
ความรู้ความสามารถในการพัฒนา	3	100
ความรู้ความสามารถในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายกาย	3	100

ตารางที่ 4-7 จำนวนร้อยละจำแนกตามการใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ	โปรแกรม	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ
Moodle	3	100	LearnSquare	-	-
Sakai	1	33.3	VClas	-	-
ATutor	1	33.3	ILIASs	-	-

2) ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้จำนวน 3 คน สามารถสรุปผลการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย ดังตารางที่ 4-8

ตาราง 4-8 ผลการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	SD	ระดับ
1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน: การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับโปรแกรม Moodle ได้แก่ การออกแบบเมนู การใช้แถบเมนู การใช้ถ้อยคำที่ง่ายและกระชับในการอธิบายขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น	4.3	0.6	สูง
2. ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย: ขั้นตอนการติดตั้งส่วนเพิ่มขยายสามารถติดตั้งได้เสร็จใน 2 ขั้นตอน คือ การคัดลอกแฟ้มส่วนเพิ่มขยายไปยังเครื่องแม่ข่าย และทำการติดตั้งผ่าน โปรแกรม Moodle	4.3	0.6	สูง
3. ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย: ใช้ระบบยืนยันตัวตนร่วมกับโปรแกรม Moodle เพื่อความปลอดภัยของเนื้อหาบทเรียน	4.3	0.6	สูง
4. การทำดัชนีและการค้นหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถทำการค้นหาได้ถึงระดับเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้	3.7	0.6	สูง
5. ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ: โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	4.7	0.6	สูงมาก
6. การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถบันทึกการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทเรียนได้	3.7	0.6	สูง
7. รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ: ส่วนเพิ่มขยายสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Unix ได้	4.7	0.6	สูงมาก

ตาราง 4-8 ผลการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย (ต่อ)

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	SD	ระดับ
8. การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายมีระบบนำทางและเครื่องมือค้นหา อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน	5.0	0.0	สูงมาก
9. การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านทางระบบอีเมลได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเนื้อหาบทเรียน	4.7	0.6	สูงมาก
10. ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา: การปรับแต่งเมนู และปรับเปลี่ยนคุณสมบัติได้หลายภาษา โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	2.7	2.1	ปานกลาง
11. การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้: มีเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ประเมิน	4.3	0.6	สูง
12. การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างสื่อการเรียนรู้: เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้สื่อการเรียนรู้มีคุณภาพมากขึ้น	2.7	2.1	ปานกลาง
13. การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา: เพื่อเปิดช่องทางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน	4.7	0.6	สูงมาก
14. การอ้างอิงแหล่งที่มา: ผู้ใช้งานแบ่งปันสื่อการเรียนรู้โดยใช้การอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ	3.7	1.2	สูง
15. การบูรณาการสื่อการเรียนรู้: ผู้ใช้งานสามารถแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบและหลายผู้สอนเพื่อนำมาสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ๆ	4.0	1.0	สูง
รวม	4.1	0.7	สูง

จากตาราง 4-8 สามารถสรุปผลการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs อยู่ในระดับคุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.7

สมมติฐานการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

H0 : ส่วนเพิ่มขยายมีระดับคุณภาพน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.00 หรือ $H_0 : \mu \leq 4.00$

H1 : ส่วนเพิ่มขยายมีระดับคุณภาพมากกว่า 4.00 หรือ $H_1 : \mu > 4.00$

กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01

ตารางที่ 4-9 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

	N	Mean	SD	t	df	Sig.
Expert Proof	15	4.1	0.7	22.8	14	0.0

จากตารางที่ 4-9 จากผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติสามารถสรุปได้ว่า ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs อยู่ในระดับคุณภาพสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($P < 0.01$)

3) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs สามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

- 1) ส่วนเพิ่มขยายสามารถออกรายงานรายละเอียดการแบ่งปัน LOs ได้
- 2) ส่วนเพิ่มขยายสามารถรองรับได้ในหลายภาษา
- 3) ส่วนเพิ่มขยายมีระบบให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ใช้งาน
- 4) ส่วนเพิ่มขยายมีช่องทางในการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้งาน
- 5) การปรับเปลี่ยนส่วนต่อประสานเพื่อเชื่อมโยงกับผู้ใช้งานให้มีความยืดหยุ่น

จากข้อเสนอแนะ ในส่วนของการแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้วดังแสดงในรูปที่ 4-30 และรูปที่ 4-31 และในส่วนของการแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษานั้น ผู้วิจัยได้เสนอไว้ในข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

4.4 ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

4.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

จากจำนวนผู้ใช้งานระบบจัดการเรียนรู้จำนวน 3 คน สามารถจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของผู้ประเมินได้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-10 จำนวนร้อยละจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	10	58.8
หญิง	7	41.2
ผลรวม	17	100

ตารางที่ 4-11 จำนวนร้อยละจำแนกตามอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน	ร้อยละ
25-30	12	70.6
31-35	2	11.8
35-40	3	17.6
ผลรวม	17	100

ตารางที่ 4-12 จำนวนร้อยละจำแนกตามความรู้ความสามารถในการใช้งาน

ความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ
ความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS	17	100
ความรู้ความสามารถในการพัฒนา LMS	17	100
ความรู้ความสามารถในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายภายใน LMS	7	41.2

ตารางที่ 4-13 จำนวนร้อยละจำแนกตามการใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ	โปรแกรม	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ
Moodle	17	100	LearnSquare	-	-
Sakai	2	11.8	VClas	-	-
ATutor	5	29.4	ILIASs	-	-

4.4.2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง

จากการสอบถามผู้ใช้งานระบบจัดการเรียนรู้จำนวน 3 คน สามารถสรุปผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM ดังตารางที่ 4-19

ตาราง 4-14 ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระดับความสำคัญ		
	\bar{X}	ระดับ	อันดับ
1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน: การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับโปรแกรม Moodle ได้แก่ การออกแบบเมนู การใช้แถบเมนู การใช้ถ้อยคำที่ง่ายและกระชับในการอธิบายขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น	3.5	สูง	10
2. ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย: ขั้นตอนการติดตั้งส่วนเพิ่มขยายสามารถติดตั้งได้เสร็จใน 2 ขั้นตอน คือ การคัดลอกแฟ้มส่วนเพิ่มขยายไปยังเครื่องแม่ข่าย และทำการติดตั้งผ่านโปรแกรม Moodle	3.4	ปานกลาง	11
3. ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย: ใช้ระบบยืนยันตัวตนร่วมกับโปรแกรม Moodle เพื่อความปลอดภัยของเนื้อหาบทเรียน	4.2	สูง	6
4. การทำดัชนีและการค้นหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถทำการค้นหาได้ถึงระดับเมตาตาของสื่อการเรียนรู้	4.7	สูงมาก	2
5. ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ: โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	1.8	ต่ำ	15
6. การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถบันทึกการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทเรียนได้	4.5	สูง	4
7. รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ: ส่วนเพิ่มขยายสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Unix ได้	1.9	ต่ำ	14

ตาราง 4-14 ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง (ต่อ)

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระดับความสำคัญ		
	\bar{X}	ระดับ	อันดับ
8. การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายมีระบบนำทางและเครื่องมือค้นหา อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน	3.9	สูง	8
9. การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านทางระบบอีเมลได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเนื้อหาบทเรียน	4.4	สูงมาก	3
10. ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา: การปรับแต่งเมนู และปรับเปลี่ยนคุณสมบัติได้หลายภาษา โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	2.4	ต่ำ	13
11. การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้: มีเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ประเมิน	4.0	สูง	9
12. การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างสื่อการเรียนรู้: เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้สื่อการเรียนรู้มีคุณภาพมากขึ้น	4.1	สูง	7
13. การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา: เพื่อเปิดช่องทางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน	3.3	ปานกลาง	12
14. การอ้างอิงแหล่งที่มา: ผู้ใช้งานแบ่งปันสื่อการเรียนรู้โดยใช้การอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ	4.3	สูง	5
15. การบูรณาการสื่อการเรียนรู้: ผู้ใช้งานสามารถแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบและหลายผู้สอนเพื่อนำมาสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ๆ	5.0	สูงมาก	1

4.4.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง

การจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปัน LOs ใน LMS ด้วย LOM อาจขึ้นอยู่กับทรัพยากร บุคลากร เวลา งบประมาณ และปัจจัยอื่นๆ ภายในองค์กรด้วย

4.5 ผลการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

4.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

จากจำนวนผู้พัฒนาระบบจัดการเรียนรู้จำนวน 3 คน สามารถจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของผู้ประเมินได้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-15 จำนวนร้อยละจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	2	66.7
หญิง	1	33.3
ผลรวม	3	100

ตารางที่ 4-16 จำนวนร้อยละจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
26	1	33.3
27	2	66.7
ผลรวม	3	100

ตารางที่ 4-17 จำนวนร้อยละจำแนกตามความรู้ความสามารถในการทำงาน

ความรู้ความสามารถในการทำงาน LMS	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ
ความรู้ความสามารถในการทำงาน	3	100
ความรู้ความสามารถในการพัฒนา	3	100
ความรู้ความสามารถในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายภายใน	3	100

ตารางที่ 4-18 จำนวนร้อยละจำแนกตามการใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ	โปรแกรม	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ร้อยละ
Moodle	3	100	LearnSquare	-	-
Sakai	-	-	VClas	-	-
ATutor	1	33.3	ILIASs	-	-

4.5.2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

จากการสอบถามผู้พัฒนาระบบจัดการเรียนรู้จำนวน 3 คน สามารถสรุปผลของค่าเฉลี่ยต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs ดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-19 ผลของค่าเฉลี่ยต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการพัฒนา
	ชั่วโมง
1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน: การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับโปรแกรม Moodle ได้แก่ การออกแบบเมนู การใช้แถบเมนู การใช้ถ้อยคำที่ง่ายและกระชับในการอธิบายขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น	64
2. ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย: ขั้นตอนการติดตั้งส่วนเพิ่มขยายสามารถติดตั้งได้เสร็จใน 2 ขั้นตอน คือ การคัดลอกแฟ้มส่วนเพิ่มขยายไปยังเครื่องแม่ข่าย และทำการติดตั้งผ่านโปรแกรม Moodle	1
3. ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย: ใช้ระบบยืนยันตัวตนร่วมกับโปรแกรม Moodle เพื่อความปลอดภัยของเนื้อหาบทเรียน	32
4. การทำดัชนีและการค้นหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถทำการค้นหาได้ถึงระดับเมตาตาของสื่อการเรียนรู้	64
5. ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ: โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	32
6. การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถบันทึกการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทเรียนได้	56
7. รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ: ส่วนเพิ่มขยายสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Unix ได้	32

ตารางที่ 4-19 ผลของค่าเฉลี่ยต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย (ต่อ)

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการ เรียนรู้ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ค่าเฉลี่ยของ ระยะเวลาในการพัฒนา
	ชั่วโมง
8. การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายมีระบบนำทางและ เครื่องมือค้นหา อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหา บทเรียน	48
9. การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้: ส่วน เพิ่มขยายสามารถแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านทางระบบอีเมล ได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเนื้อหาบทเรียน	40
10. ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลาย ภาษา: การปรับแต่งเมนู และปรับเปลี่ยนคุณสมบัติได้ หลายภาษา โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	48
11. การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้: มีเครื่องมือสำหรับ ประเมินคุณภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ประเมิน	32
12. การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างสื่อการเรียนรู้: เพื่อการ ปรับปรุงแก้ไขให้สื่อการเรียนรู้มีคุณภาพมากขึ้น	32
13. การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา: เพื่อเปิดช่องทางสำหรับ การแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน	64
14. การอ้างอิงแหล่งที่มา: ผู้ใช้งานแบ่งปันสื่อการเรียนรู้โดยใช้ การอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ	32
15. การบูรณาการสื่อการเรียนรู้: ผู้ใช้งานสามารถแบ่งปันสื่อ การเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบและหลายผู้สอนเพื่อนำมา สร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ๆ	104
เวลารวม	681

4.5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

ต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน LOs อาจจะขึ้นอยู่กับสภาพ
แวดล้อมและปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาด้วย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 บทนำต้นเรื่อง

งานวิจัยนี้สรุปผลการประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ดังต่อไปนี้

- 1) สรุปผลการประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้
- 2) การใช้ประโยชน์จากการจัดลำดับความสำคัญ

5.2 สรุปผลการวิจัย

การแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เป็นแนวทางสำคัญในการลดปัญหาการลงทุนซ้ำของสถาบันการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันปัญหาของการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการแบ่งปันมีหลายประการ หากสถาบันการศึกษามีความคิดริเริ่มพัฒนาเครื่องมือสำหรับการแบ่งปัน อาจมี 2 หลักคิด ในการเลือกองค์ประกอบเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การจัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา และการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา เพราะองค์ประกอบตามแนวทางอาจไม่ใช่ องค์ประกอบที่มีความสำคัญที่สุด จึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือก และจัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายต่อไป ในกรณีที่สถาบันการศึกษามีทรัพยากร บุคลากร เวลา และงบประมาณอย่างจำกัด การพัฒนาทุกองค์ประกอบในคราวเดียวกันเป็นไปได้ยาก จึงจำเป็นต้อง คำนวณหาต้นทุนของทรัพยากรซึ่งเวลาที่ใช้ในการพัฒนาเป็นเครื่องบ่งชี้ได้เป็นอย่างดี

งานวิจัยนี้ตระหนักถึงความสำคัญของการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการลดปัญหาการลงทุนซ้ำของสถาบันการศึกษา ดังนั้นจึงนำเสนอการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ และเพื่อประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปัน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบจัดการเรียนรู้ประเมินองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา และผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาโปรแกรมประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา

จากผลการประเมินสามารถนำมาเป็นเกณฑ์ตัดสินใจในการคัดเลือกพัฒนาองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมเพื่อประยุกต์ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันอย่างมีประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 5-1

ตาราง 5-1 ผลการประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อ LOs ใน LMS ด้วย LOM

อันดับ ความสำคัญ	แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุใน ระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาดาตาของ สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
1	การบูรณาการสื่อการเรียนรู้	104
2	การทำดัชนีและการค้นหา	64
3	การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้	40
4	การแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนรู้	56
5	การอ้างอิงแหล่งที่มา	32
6	ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย	32
7	การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างสื่อการเรียนรู้	32
8	การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้	48
9	การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้	32
10	ความยืดหยุ่นในการใช้งาน	64
11	ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย	1
12	การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา	64
13	ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา	48
14	รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ	32
15	ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ	32

จากผลการประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ พบว่าการจัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบเป็นไปในแนวทางเดียวกับผลการประเมินต้นทุนที่ใช้พัฒนา หากสถาบันการศึกษามีความคิดริเริ่มในการพัฒนาโดยให้เจ้าหน้าที่องค์ประกอบที่มีความสำคัญก่อน ก็จำเป็นต้องใช้ต้นทุนสูงในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

5.3 การใช้ประโยชน์จากการจัดลำดับความสำคัญ

ผลการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการวางแผนงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านการเรียนการสอนได้ในหลายด้าน ดังต่อไปนี้

5.3.1 การจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนา

ในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการด้านการเรียนการสอน ในภาพรวม จำเป็นจะต้องอาศัยข้อมูลเบื้องต้นเพื่อให้สถาบันการศึกษาสามารถจัดทำภาพรวมของแผนงานได้ว่า ควรเน้นการพัฒนาด้านใดจึงจะสนองต่อความต้องการและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างแท้จริง หรือควรกำหนดแผนงานการพัฒนาอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการเร่งด่วนของผู้ใช้งาน

5.3.2 การจัดสรรงบประมาณ

ในส่วน of หน่วยงานควบคุมดูแลด้านงบประมาณ สามารถใช้ข้อมูลการจัดลำดับความสำคัญดังกล่าว เพื่อใช้ประกอบการจัดสรรงบประมาณในภาพรวมสำหรับพัฒนาระบบ หรือแผนงานว่าควรให้ความสำคัญก่อนหลังกับงานประเภทใดมากกว่ากัน ทั้งนี้เพื่อให้การจัดสรรงบประมาณของสถาบันศึกษาสนองต่อปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง

5.3.3 การจัดเตรียมบุคลากร

ผลการจัดลำดับความสำคัญดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับการจัดเตรียมกำลังบุคลากรของสถาบันการศึกษาในด้านต่างๆ เพื่อให้ตรงและรองรับกับระบบที่จะพัฒนาขึ้น เช่น อาจมีการนำข้อมูลการจัดลำดับไปใช้ในการกำหนดกรอบของทุนการฝึกอบรมการพัฒนา การบูรณาการสื่อการเรียนรู้ร่วมกัน และการพัฒนาคณาจารย์เพื่อการค้นหา เป็นต้น

บรรณานุกรม

- [1] IEEE-LTSC, “IEEE Learning Technology Standard Committee”.
<http://www.ieeeeltsc.org:8080/Plone> [Accessed online June, 2010]
- [2] Thomas E. Malloy, Gary C. Jensen and Mary Reddick, “Open courseware and shared knowledge in online education: The Utah open-source, Java-based learning management system”. 2007. www.psych.utah.edu/learn/olms/OLMS-01-11-07.pdf
[Available online December, 2010]
- [3] Rajendra G. Singh, “Creating Sharable Learning Objects from Existing Digital Course Content”. 2004. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1275582>
[Accessed online December, 2009]
- [4] D.Del Corso, “Improving the Reusability and Interoperability of E-Learning Material”.
International Journal of Social Sciences, no.2, pp. 134-139, 2006.
- [5] Antonio Vinha, “Reusable Learning Objects: Theory to Practice”. 2005. BSc(Hons)
Information Technology in Organisations, Department of Electronics and Computer
Science, University of Southamton.
- [6] J. Vargo, J.C. Nesbit, K. Belfer and A. Archambault , “Learning Object Evaluation:
Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability”. *International Journal of
Computers and Applications*, Vol.25, No. 3, 2003.
- [7] TrueHits. “TrueHits Statistics”. 2012. <http://truehits.net/>. [Accessed online January, 2012]
- [8] University of Wisconsin-Extension, “Learning Object. Teaching and Learning with
Technology by Design”. <http://www.uwex.edu/ics/design/glossary.htm#1>
[Accessed online Mach, 2010]
- [9] Willey D, “Effective and efficient education”. 2004. <http://wiley.byu.edu/dle/wiley/e3/>.
[Available online Mach, 2010]
- [10] สุหัตถยา ไชยรัมย์. “การพัฒนาระบบจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.
- [11] Gerald S. Edmonds and Rob Pusch, “Creating Shared Knowledge: Instructional Knowledge
Management Systems”. *Educational Technology & Society*, 5(1), 2002.

- [12] Kao G. Y.-M., Lin S. S.-J. and Sun C.-T, “Beyond Sharing: Engaging Students in Cooperative and Competitive Active Learning”. *Educational Technology & Society*, 11(3), pp. 82–96, 2008.
- [13] NISO Press, “Understanding Metadata,” *National Information Standards Organization*, 2004. www.niso.org [Available online Mach, 2012]
- [14] IMS Global Learning Consortium Inc, “IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata Version 1.3 Final Specification”. 2006. http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3/imsmd_bestv1p3.html [Accessed online Mach, 2010]
- [15] moodle.org, “Moodle”. 2010, <http://docs.moodle.org/en/>. [Available online January, 2010].
- [16] ศิริชัย นามบุรี, “การพัฒนาโมดูลกิจกรรมใหม่สำหรับเสริมการทำงาน มูเดิ้ล”. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2553.
- [17] Timothy C. Lethbridge and Robert Laganière, “Object-Oriented Software Engineering”. 2006. <http://www.eecs.uottawa.ca/school/research/lloseng/> [Available online Mach, 2010]
- [18] พนิดา พานิชกุล, *เทคโนโลยีเชิงวัตถุ*, กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์, 2552.
- [19] ชัชวาลย์ ทัดสีวัช, “การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย”. *วารสารรัฐประศาสนศาสตร์*, 8(1), 2553.
- [20] F. Sartori, M.A. Sicilia, and N. Manouselis (Eds.): MTSR 2009, “Reusability Evaluation of Learning Objects Stored in Open Repositories Based on Their Metadata,” CCIS 46, 2009, pp. 193-202.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลงานวิจัยตีพิมพ์

ผู้วิจัยได้ส่งผลงานตีพิมพ์ทั้งหมด 1 รายการ คือ

จรรยา ชูปาน และ วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์, “แนวทางการนำสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในรูปแบบมัลติมีเดีย กลับมาใช้ใหม่ในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมทาดาตา,” การประชุมวิชาการระดับประเทศ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (National Conference on Information Technology: NCIT 2010), คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 28 – 29 ตุลาคม 2553.



ขอเชิญบทความวิจัย
การประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 3
The 3rd National Conference on Information Technology: NCIT 2010
วันที่ 28 - 29 ตุลาคม 2553 กรุงเทพฯ

คณะกรรมการ

Table listing various committees and their members, including the Organizing Committee, Program Committee, and Technical Program Committee.

นวัตกรรมไอที เพื่อการตื่นรู้ทั่วโลก (IT Innovation for Global Awareness)

การประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (National Conference on Information Technology : NCIT) ได้ถูกจัดขึ้นเป็นครั้งที่ 2 ปี พุทธศักราช 2553 โดยมีหัวข้อหลักว่าด้วยการนำนวัตกรรมไอทีมาใช้ในการพัฒนาประเทศไทย...


ขอบเขตหัวข้อวิจัย:

- 1. Artificial Intelligence
- Computational Intelligence
- Intelligent Agents
- Machine Learning
- Data Mining and Knowledge Discovery
- Information Retrieval
- Image Processing
- Pattern Recognition
- Natural Language Processing
- Robotics and Automation
- Industrial Applications of AI
2. Multimedia and Human-Computer Interaction (HCI)
- Multimedia and Interactive Systems
- HCI Theories and Design Issues
- Groupware/Computer Supported Cooperative Work
- Web and Game Design
- Computer Graphics and Animation
- Multimedia Data Processing
3. Information Systems Technology and Applications
- Collaboration, Cross-Culture, Cross-Organization Systems
- Global Monitoring and Crisis Management Systems
- Simulation and Modeling
- Data Warehouse
- Enterprise Systems and Integration
- Information Systems Infrastructures and Processes in Practices
- Implementation and Testing Technology
- Quality and Security Management
- Knowledge Engineering and Knowledge-Based Systems
- Human Language Technology Integration
- Software Design and Development Framework
- Business Intelligence
4. Communications and Networking
- Wireless and Mobile Networking
- Ad Hoc, P2P, Mobile IP Networks, Wi-Fi, Wi-MAX
- Mobility, Location, and Handoff Management
- Internet and Network Applications
- Network Security and Management
- QoS, Reliability, and Performance Modeling
- Network Architectures and Protocols
- Intelligent and Next Generation Networks
- Broadband and High-speed Networks
5. Platform Technologies
- Enterprise Computing Architecture
- Cloud Computing
- Grid and Cluster Computing
- Embedded and Ubiquitous Computing
- Service Oriented Architecture
6. IT Management
- IT Governance
- IT Compliance Management
- IT Investment Evaluation
- Service Science
7. Social and Professional Issues
- Ethical and Social Context of Computing
- Information Privacy
- Legislative and Legal Issues
- Professional Practices
8. Web and Internet Technologies
- Online communities, social computing
- XML, Metamodeling and Meta-Knowledge Representation, Web Content Management
- Web Service and Web Engineering
- Web Systems Integration and Agent Technology
- E-Society, E-Business, E-Government and E-Service
- Ontology and Semantic Web
- Web Standardization
9. Other related topics

กำหนดการรับบทความวิจัย (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)
ส่งบทความวิจัยฉบับสมบูรณ์: ภายในวันที่ 1 กรกฎาคม 2553
แจ้งผลการคัดเลือกบทความวิจัย: ภายในวันที่ 15 สิงหาคม 2553
ส่งบทความวิจัยฉบับสมบูรณ์พร้อมต้นฉบับเอกสารฉบับสองหน้า: ภายในวันที่ 1 กันยายน 2553

ทรงส่งบทความวิจัย
ความยาวของบทความภาษาไทย ไม่นเกิน 6 หน้า (ขนาดอักษร Angsana New 12 pt.) บทความภาษาอังกฤษ ไม่นเกิน 4 หน้า (ขนาดอักษร Times New Roman 10 pt.) ใบสรุปไม่เกิน 2 หน้า (ขนาดกระดาษ A4 (ขนาดไทย) Template ใต้ http://www.ncit.in.th)
ติดต่อสอบถาม: อีเมล: ncit@kmitl.ac.th
โทร: 0 2723 4925-27 โทรสาร: 0 2723 4910
URL: http://www.ncit.in.th





National Conference on Information Technology

Main Page
President's Message
Organizing Chair
Committees
Keynote Speaker
Invited Speakers
Program
Authors Index
Reviewers
Sponsors

Proceedings

The 3rd National Conference on Information
Technology: NCIT 2010

"IT Innovation for Global Awareness"

28-29 October 2010
Bangkok, Thailand

ISBN: 978-616-7367-21-7

แนวทางการนำสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ใน ระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมทาตาตา

จริยา ชูปาน และวัชรวิลี ตั้งคุปตานนท์

โครงการจัดการศึกษาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Email: mimimy_sn2@hotmail.com, watharawalee.t@psu.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันสื่อการเรียนรู้ที่ได้มาตรฐานจำเป็นจะต้องใช้ต้นทุนสูงในการพัฒนา ดังนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การแลกเปลี่ยนหรือการใช้ซ้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญและสร้างประโยชน์แก่สถาบันการศึกษา แต่การนำสื่อการเรียนรู้กลับมาใช้ใหม่มีข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อที่สร้างในรูปแบบมัลติมีเดีย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการนำสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ในระบบจัดการเรียนรู้ โดยพัฒนาสื่อในรูปแบบวัตถุที่เรียกว่าสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ และใช้เมทาตาตาเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์และนำวัตถุกลับมาใช้ใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงและการนำทรัพยากรทางการศึกษากลับมาใช้ใหม่อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ—การนำกลับมาใช้ใหม่; เมทาตาตา; สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

Abstract

Currently Learning Standards need to be high costs to develop. Therefore, reusable effective such as share and reuse information that is learned is important and benefits for educational institution. Reuse Learning Object Multimedia have limitations for several reasons. This research aims Guideline for Reusable Multimedia Learning Objects in Learning Management System. The development of media in the form of objects, called Learning Object. The metadata is ability to manage relationships and reuse object. Respond to accessed and reused for educational resources to cost-effectively and efficiently.

Keywords— Reusable; Metadata; Learning Objects

1. บทนำ

สถาบันการศึกษาในปัจจุบันมีการนำระบบจัดการเรียนรู้ (LMS: Learning Management System) เข้ามาใช้เพื่อสนับสนุนการบริหารงานด้านการศึกษา

และการฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละสถาบัน ซึ่งใน LMS มีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ (LOs: Learning Objects) ขึ้นมาในรูปแบบมัลติมีเดีย หรือสื่อหลายแบบ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แอนิเมชัน และเสียง เป็นต้น โดย LMS ถูกนำมาใช้ภายใต้มาตรฐาน IEEE 1484.11.1-2004 [1]

การสร้างบทเรียนส่วนใหญ่ใช้ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียเป็นองค์ประกอบเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ ง่ายต่อการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานได้ดีและมีความทันสมัยของเนื้อหา โดย LOs จะอยู่ภายใต้การจัดการใน LMS ซึ่งทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการเข้าถึง (Accessed) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการปรับปรุงหรือสร้างบทเรียนใหม่ในแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีการออกแบบและพัฒนาที่ยุ่งยาก รวมทั้งไม่มีความยืดหยุ่นในด้านการปรับเปลี่ยนเนื้อหาในบทเรียนให้มีความทันสมัย โดยเฉพาะ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียของบทเรียนเก่า ทำให้เสียเวลาและงบประมาณในการพัฒนาเป็นอย่างมาก ดังนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การแลกเปลี่ยนและการใช้ซ้ำข้อมูลการเรียนรู้ที่มีอยู่จึงเป็นสิ่งสำคัญ และสร้างประโยชน์แก่สถาบันการศึกษาอย่างสูงสุด

แต่เนื่องจากในปัจจุบันการแลกเปลี่ยนและการใช้ซ้ำข้อมูลการเรียนรู้ที่มีอยู่มีข้อจำกัดหลายประการ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการนำ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ใน LMS ด้วยเมทาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ (LOM: Learning Object Metadata) โดยใช้กรอบการพัฒนาโมดูลสำหรับบริหารจัดการการสร้างและการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs ลักษณะต่างๆ ในรูปแบบมัลติมีเดียด้วยแนวทางการประยุกต์ใช้ LOM เพื่อตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงและการนำ LOs กลับมาใช้ใหม่ใน LMS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ทฤษฎีและหลักการ

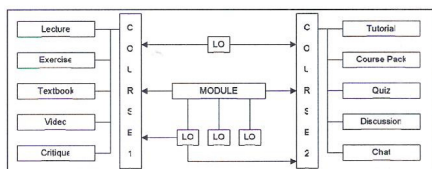
งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและหลักการ ได้แก่ Action Script 3.0, RLOs (Reusable Learning Objects), LOM (Learning Object Metadata), LMS (Learning Management System) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 Action Script 3.0

ภาษา Action Script เป็นภาษาที่ใช้ควบคุมการทำงานของวัตถุในโปรแกรม Adobe Flash โดยถูกนำมาใช้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้นแต่ยังไม่มีความยืดหยุ่นในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทำให้ในปัจจุบันมีการพัฒนาถึง Action Script 3.0 เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม Adobe Flash [2] มีความสามารถในการรองรับรูปแบบการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP: Object Oriented Programming) สอดคล้องกับหลักการของ LMS ที่แบ่งเนื้อหาต่างๆ ออกเป็น LOs ซึ่งสามารถนำมาผสมผสานกันและทำงานร่วมกันได้ เพื่อง่ายในการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ [3]

2.2 RLOs (Reusable Learning Objects)

LOs (Learning Objects) คือ สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาต่างๆ ที่ใช้ผสมผสานกันเพื่อสร้างบทเรียน และ RLOs (Reusable Learning Objects) คือ LOs ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และเป็นอิสระต่อกัน [4] ส่งผลให้การพัฒนาบทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถแลกเปลี่ยนเนื้อหาและการบำรุงรักษาที่ง่ายขึ้นได้ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. การนำ LOs กลับมาใช้ใหม่

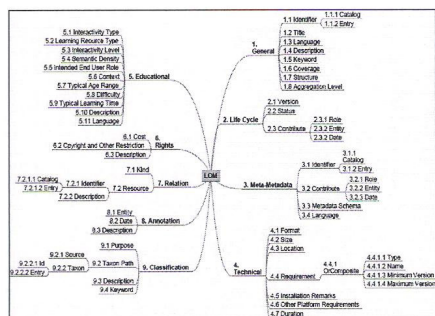
จากรูปที่ 1 วิชาที่ 1 และวิชาที่ 2 สามารถใช้ LO เดียวกันได้ โดยตรงหรือใช้ผ่านส่วนต่อขยาย หรือ โมดูล (MODULE) ที่พัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ และสามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นบทเรียนในรูปแบบต่างๆ ได้ ดังตัวอย่าง เช่น Lecture, Textbook, Tutorial, Quiz และ Chat เป็นต้น

มีงานวิจัยที่ทำการพัฒนาเว็บไซต์หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ (FIL: Fisica In Linea) โดยมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการศึกษาในหลักสูตรการเรียนรู้ทางไกลของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งภายในเว็บไซต์มีโครงสร้างเป็นภาษา html ประกอบด้วย LOs ลักษณะต่างๆ และใช้ LMS ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง LOs มีแนวคิดหลักเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการเรียนการสอนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา [5]

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่นำเสนอการสร้าง LOs ที่สามารถทำงานร่วมกันได้จากเนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีการรวบรวม LOs ให้เป็นโครงสร้างใหม่ที่มีรูปแบบมาตรฐานเพื่อใช้รองรับและสนับสนุนให้เป็น RLOs โดยทำการเพิ่มเมทาดาทาเพื่ออธิบายรายละเอียดต่างๆ ของ LOs และใช้ LMS ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกับระบบอย่างชาญฉลาด [6]

2.3 LOM (Learning Object Metadata)

LOM (Learning Object Metadata) คือ เมทาดาทาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือคำซึ่งใช้ระบุถึงรายละเอียดความเป็นมาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ [7] ทำให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงและก็นำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่ง LOM มีโครงสร้างเป็นภาษา xml ถูกนำมาใช้ภายใต้มาตรฐาน IEEE 1484.12.1-2002 [1] สามารถแบ่งประเภทของเมทาดาทาทั้งหมด 9 หมวด 67 ข้อมูล ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2. โครงสร้าง LOM [7]

นอกจากนี้งานวิจัยที่นำเอา LOM เข้ามาใช้เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ (LOMS: Learning Object Management System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการรวบรวมสื่อการเรียนการสอนให้มีรูปแบบเป็นแพ็คเกจตามหลักการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการออกแบบให้สื่อการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันระหว่างวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ เพื่อเชื่อมโยงกับ LMS ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาในส่วนการจัดเก็บ การแลกเปลี่ยนข้อมูลและการนำสื่อการเรียนรู้กลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ [8]

2.4 LMS (Learning Management System)

LMS (Learning Management System) คือ ระบบจัดการเรียนรู้ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อบริหารจัดการการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (E-learning) ประกอบด้วยโมดูลกิจกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนให้ผู้เรียน ได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองจากระบบจัดการเรียนรู้ที่กำหนดที่เป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนจะสามารถติดตามและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนทุกหน่วยการเรียนการสอนอย่างละเอียดจนกระทั่งจบหลักสูตร [9]

LMS ถูกนำมาใช้ภายใต้มาตรฐาน IEEE 1484.11.1-2004 [1] ซึ่ง LMS ที่มีคุณภาพภายใต้มาตรฐานนี้จะต้องมีคุณสมบัติเช่น สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ตัวอย่าง LMS ที่พัฒนาจากซอฟต์แวร์ Open Source มีลิขสิทธิ์แบบ GPL ที่ได้มาตรฐาน เช่น Moodle,

ATutor, LearnSquare, VClas, ILIASs เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีซอฟต์แวร์ที่บริษัทเอกชนพัฒนาขึ้น เช่น Blackboard Learning System, IBM Lotus Learning Management System เป็นต้น [9]

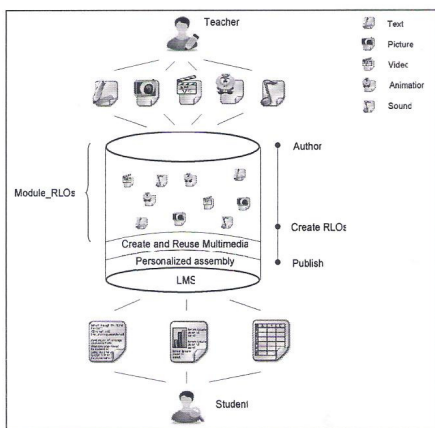
จากการศึกษาทฤษฎีและหลักการที่ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ได้จากงานวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่การสร้าง LOs เพื่อนำเข้าสู่ LMS ที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลการเรียนรู้และนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่ยังไม่มีความวิจัยใดมุ่งเน้นการแก้ปัญหาในการเข้าถึงและการนำกลับมาใช้ใหม่ของ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียของบทเรียนเก่าที่ยังมีประสิทธิภาพ ซึ่งยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

3. ระเบียบวิธีวิจัย

จากทฤษฎีและหลักการที่กล่าวข้างต้นแล้วนำไปสู่แนวทางการนำ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ใน LMS ด้วย LOM ดังต่อไปนี้

3.1 ภาพรวมของระบบ

งานวิจัยนี้ต้องการนำเสนอแนวทางการนำ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ใน LMS ด้วย LOM โดยผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนาโมดูลสำหรับบริหารจัดการการสร้างและการนำมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งโมดูลดังกล่าวชื่อว่า Module_RLOs ภายใต้โมดูลนี้ ผู้สอนสามารถสร้าง LOs ในรูปแบบมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แอนิเมชัน หรือเสียง เข้าไปใน LMS และนำ LOs เหล่านี้กลับมาใช้ใหม่ได้ เมื่อผู้สอนต้องการสร้างบทเรียนในครั้งต่อไปก็สามารถผสมผสาน LOs ที่มีอยู่ใน LMS ให้เป็นบทเรียนใหม่ๆ ตามต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 3



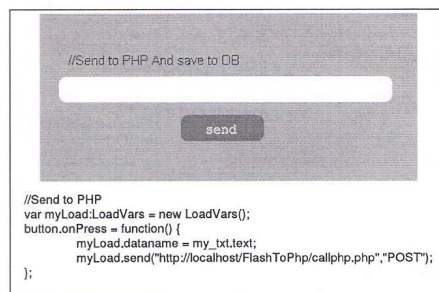
รูปที่ 3. ภาพรวมของระบบ

3.2 การออกแบบและพัฒนา

งานวิจัยนี้เลือกโปรแกรม Moodle เป็นเครื่องมือในการพัฒนา และทำการพัฒนาโมดูล Module_RLOs ซึ่งเป็นส่วนต่อขยายในโปรแกรม Moodle โดยมีกระบวนการออกแบบและพัฒนา 3 ขั้นตอน คือ การพัฒนา LOs ด้วยภาษา Action Script 3.0 การพัฒนา LOM สำหรับเก็บเมทาดาทาของ LOs และการพัฒนาโมดูลตามข้อกำหนดของโปรแกรม Moodle ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 การพัฒนา LOs

LOs ถูกพัฒนาขึ้นโดยภาษา Action Script 3.0 ที่สามารถเชื่อมต่อกับภาษา php และทำการจัดเก็บข้อมูล LOs ลงในฐานข้อมูลได้ โดยมีโครงสร้างการกำหนดตัวแปร การเรียกใช้ค่าต่างๆ และตัวอย่าง LOs ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4. ตัวอย่าง LOs ที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา Action Script 3.0 [10]

3.2.2 การพัฒนา LOM

หลังจากการพัฒนา LOs แล้วจึงเป็นต้องออกแบบและพัฒนา LOM เพื่อใช้ในการเก็บเมทาดาทาของ LOs งานวิจัยนี้เลือกเมทาดาทามา 2 หมวด คือ General ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดต่างๆ ไปของ LOs และใน Relation ที่ทำหน้าที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง LOs ดังรูปที่ 5

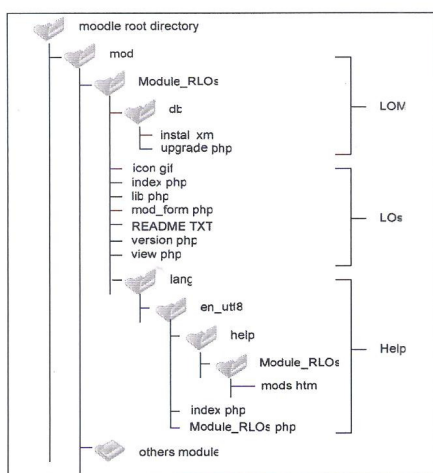
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!DOCTYPE lomo SYSTEM "lomo.dtd">
<lomo>
  <general>
    <identifier>
      <catalog>MIT</catalog>
      <entry>229-694</entry>
    </identifier>
    <title>Multimedia LOM</title>
    <language>English</language>
    <description>Send data to PHP and save to Database</description>
    <keyword>Flash and PHP</keyword>
    <coverage>Flash and PHP</coverage>
    <structure>atomic</structure>
    <aggregationLevel>1</aggregationLevel>
  </general>
  <relation>
    <kind>hierarchical</kind>
    <resource>
      <identifier>
        <catalog>MIT</catalog>
        <entry>229-694</entry>
      </identifier>
      <description>Send data to PHP and save to Database</description>
    </resource>
  </relation>
</lomo>
```

รูปที่ 5. Metadata สำหรับการนำ LOs กลับมาใช้ใหม่

จากรูปที่ 5 เป็นเรียก LOM ซึ่งมีโครงสร้างเป็นภาษา xml เพื่อเชื่อมต่อกับ LMS ด้วย xslt ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับแปลงจากโครงสร้างภาษา xml ให้เปลี่ยนเป็นโครงสร้างภาษา html เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับ LMS ที่มีโครงสร้างเป็นภาษา php ต่อไปได้

3.2.3 การพัฒนาโมดูล

ทั้ง LOs และ LOM ที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำมาใช้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาโมดูลสำหรับบริหารจัดการการสร้างและการนำ LOs กลับมาใช้ใหม่ ซึ่งงานวิจัยที่พัฒนาโมดูลใหม่ขึ้นตามข้อกำหนดของโปรแกรม Moodle ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6. โครงสร้างโมดูล Module_RLOs [11]

จากรูปที่ 6 สามารถอธิบายได้ว่า LOM คือ ส่วนจัดการติดตั้งและปรับปรุงฐานข้อมูล ส่วน LOs คือ ส่วนมาตรฐานเบื้องต้นสำหรับการพัฒนาโมดูล และ Help คือ ส่วนเก็บข้อความและไฟล์คืออธิบายช่วยเหลือสำหรับโมดูลซึ่งจะทำการติดตั้งโมดูลลงไปโปรแกรม Moodle [11]

จากนั้นกำหนดตารางฐานข้อมูล 2 ตาราง คือ ตารางGeneral และตาราง Relation ภายในโมดูล Module_RLOs ในฐานข้อมูลโปรแกรม Moodle เพื่อใช้ในการจัดเก็บ LOM ดังกล่าว ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1. General

field	type
identifier	int(10)
title	varchar(50)
language	varchar(10)

description	varchar(100)
keyword	varchar(50)
converage	varchar(50)
structure	varchar(10)
aggregationLevel	int(10)

จากตารางที่ 1 แสดงตาราง General สามารถอธิบายความหมายของแต่ละฟิลด์ได้ ดังนี้

identifier	คือ เลขบ่งชี้ในการเข้าถึงของ LOs
title	คือ ชื่อของ LOs
language	คือ ภาษาที่ใช้ใน LOs
description	คือ อธิบายรายละเอียดของ LOs
keyword	คือ คำสำคัญของ LOs
converage	คือ ขอบเขตของ LOs
structure	คือ โครงสร้างของ LOs
aggregationLevel	คือ พึ่งก็ชั้นการทำงานของ LOs

ตารางที่ 2. Relation

field	type
kind	varchar(20)
resource	Varchar(100)

จากตารางที่ 2 แสดงตาราง Relation สามารถอธิบายความหมายของแต่ละฟิลด์ได้ ดังนี้

kind	คือ ชนิดของ LOs
resource	คือ แหล่งที่มาของ LOs

4. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาเครื่องมือในการเรียนรู้ อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด และเนื่องจากปัจจุบันมีการลงทุนด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ หรือ LOs เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดีย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้เสนอแนวทางการนำ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ใน LMS ด้วย LOM โดยใช้กรอบการพัฒนาโมดูลสำหรับบริหารจัดการการสร้างและการนำ LOs กลับมาใช้ใหม่ด้วยภาษา Action Script 3.0 ที่มีความสามารถในการจัดการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง LOs ลักษณะต่างๆ ในรูปแบบมัลติมีเดียด้วยแนวทางการประยุกต์ใช้ LOM ในที่นี้จำเป็นจะต้องเพิ่มตารางฐานข้อมูล 2 ตาราง คือ ตาราง General และตาราง Relation ในฐานข้อมูล LMS เพื่อใช้บริหารจัดการ LOM สำหรับงานวิจัยในอนาคตจะพัฒนาและทดลองใช้โมดูลสำหรับบริหารจัดการการสร้างและการนำ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่เพื่อประเมินประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

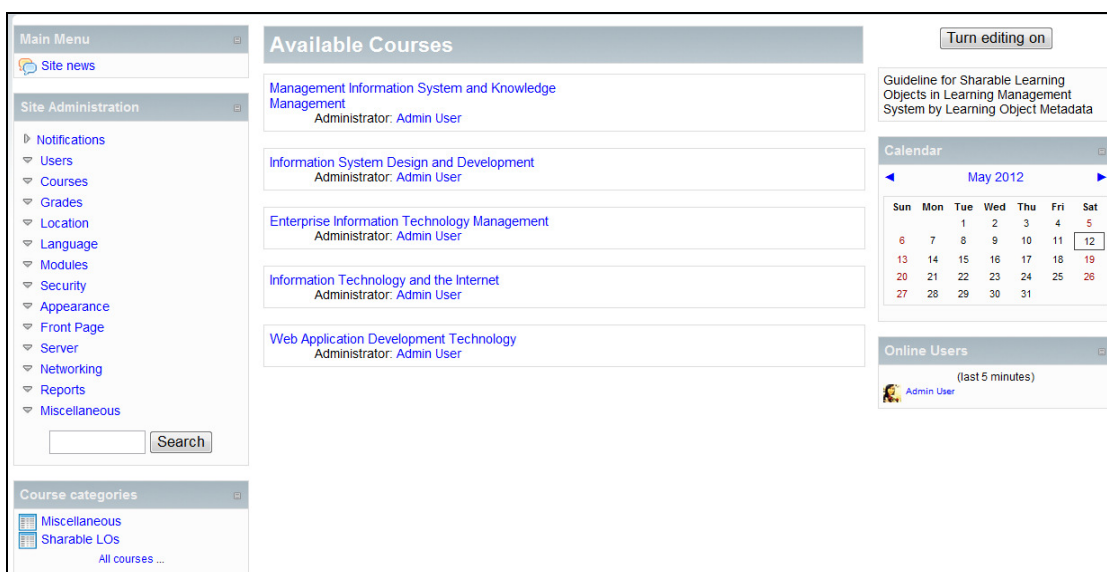
- [1] IEEE-LTSC, "IEEE Learning Technology Standard Committee".
<http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone>
 [Accessed 25 June, 2010]
- [2] Colin, *Essential ActionScript 3.0*, 1st Edition. O'Reilly Media, Inc.
 2007. <http://my.safaribooksonline.com/0596526946/xvii>
 [Accessed 22 June, 2010]
- [3] Gary Grossman and Emmy Huang, "Action Script 3.0 overview".
<http://www.adobe.com/devnet/actionsript/>
 [Accessed 14 June, 2010]
- [4] University of Wisconsin-Extension, "Learning Object. Teaching and Learning with Technology by Design".
<http://www.uwex.edu/ics/design/glossary.htm#l>
 [Accessed 15 Mach, 2010]
- [5] D.Del Corso, "Improving the Reusability and Interoperability of E-Learning Material". *International Journal of Social Sciences*, no.2, pp. 134-139, 2006.
- [6] Rajendra G. Singh, "Creating Sharable Learning Objects from Existing Digital Course Content". 2004.
<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1275582>
 [Accessed 20 December, 2009]
- [7] IMS Global Learning Consortium Inc, "IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata Version 1.3 Final Specification". 2006.
http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3/imsmd_bestv1p3.html
 [Accessed 18 Mach, 2010]
- [8] สุหทัย ไชยรัมย์, "การพัฒนาระบบจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ". วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.
- [9] cmsthailand, "Learning Management System".
<http://www.cmsthailand.com/lms/index.html>
 [Accessed 17 December, 2009]
- [10] Thaiflashdev, "Flash & PHP Tutorial".
<http://www.thaiflashdev.com/home/index.php?topic=10922.0;wap2>
 [Accessed 14 March, 2010]
- [11] ศิริชัย นามบุรี, "การพัฒนาโมดูลกิจกรรมใหม่สำหรับเสริมการทำงานมูลนิธิ". ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2553.

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานส่วนเพิ่มขยายสำหรับการบริหารจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

ระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)

ระบบจัดการเรียนรู้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Moodle ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบจัดการเรียนรู้ได้ตามจุดเชื่อมโยง <http://122.155.16.131/~moodle/moodle/> ดังรูปที่ ข-1



รูปที่ ข-1 หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องทำการระบุตัวตน (Authentication) ด้วยการกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านสามารถเข้าสู่ระบบจัดการเรียนรู้ ดังรูปที่ ข-2

Returning to this web site?

Login here using your username and password
(Cookies must be enabled in your browser) ?

Username

Password

Some courses may allow guest access

Forgotten your username or password?

รูปที่ ข-2 หน้าระบุตัวตน

1) หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้

ส่วนเพิ่มขยายสำหรับบริหารจัดการการแบ่งปัน LOs ถูกพัฒนาขึ้นภายในโปรแกรม Moodle ดังรูปที่ ข-3

รูปที่ ข-3 หน้าหลักของระบบจัดการเรียนรู้

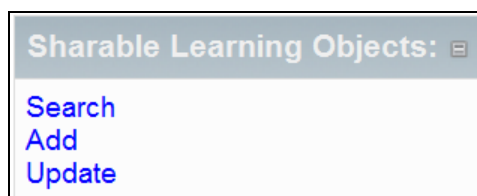
2) หน้าหลักของรายวิชา

หน้าหลักของรายวิชา ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข ก่อของส่วนเพิ่มขยายได้ ดังรูปที่ ข-4

รูปที่ ข-4 หน้าหลักของรายวิชา

3) กล่องของส่วนเพิ่มขยาย

กล่องของส่วนเพิ่มขยายประกอบด้วย 3 กระบวนการ คือ การค้นหา LOs การสร้าง LOs และการแก้ไข LOs ดังรูปที่ ข-5



รูปที่ ข-5 กล่องของส่วนเพิ่มขยาย

การสร้าง LOs (Create Learning Objects)

ผู้ใช้งานสามารถสร้าง LOs ได้ โดยการเพิ่ม LOs และเมตาดาตา 9 หมวด 67 ข้อมูลได้แก่

- General อธิบาย ข้อมูลทั่วไปของ LOs
- Life Cycle อธิบาย สถานะของ LOs
- Meta-Metadata อธิบาย ข้อมูลเชิงลึกของ LOs
- Technical อธิบาย ข้อมูลเทคนิคของ LOs
- Educational อธิบาย ข้อมูลการเรียนการสอนของ LOs
- Rights อธิบาย ลิขสิทธิ์ของ LOs
- Relation อธิบาย ความสัมพันธ์ของ LOs
- Annotation อธิบาย หมายเหตุ หรือข้อคิดเห็นต่อ LOs
- Classification อธิบาย หมวดหมู่ของ LOs

ซึ่งหมวดที่จำเป็นสำหรับส่วนเพิ่มขยายสำหรับบริหารจัดการการแบ่งปัน LOs คือ ส่วนของ General และ Relation

1) หน้าหลักของการสร้าง LOs

หน้าหลักของการสร้าง LOs ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลในส่วน of ชื่อ LOs หมวดหมู่ ชื่อผู้สร้าง การระบุตัวตนของผู้สร้าง การยินยอมในการแบ่งปัน และการเพิ่มไฟล์ของ LOs ทั้งนี้ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อความสะดวกในการค้นหา LOs ดังรูปที่ ข-6

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Learning Object Name <input type="text"/> * Example: Object-oriented software engineering									
Learning Object Category <input type="text" value="Please Select Category"/> *									
Creator <input type="text"/> * Example: Antonio Vinha									
Authentication <input type="text"/> * Please Enter Keyword for Authentication.									
Sharable Learning Objects <input type="text" value="Please Select Share"/> *									
Upload File <input type="button" value="Choose File"/> No file chosen *									

รูปที่ ข-6 หน้าหลักของการสร้าง LOs

2) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน General

ส่วนของ General จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลทั่วไปของ LOs ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง ชื่อ ภาษาที่ใช้ คำอธิบายรายละเอียด คำสำคัญ ขอบเขต โครงสร้าง และระดับการจัดกลุ่มของ LOs ทั้งนี้ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อความสะดวกในการแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ ข-7

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Identifier									
Catalog <input type="text"/> * Entry <input type="text"/> * Example: Information System Design and Development, 229-512									
Title <input type="text"/> * Example: Object-oriented software engineering									
Language <input type="text" value="Please Select Language"/> *									
Description <input type="text"/>									
Keyword <input type="text"/> * Example: System Design, System Development									
Coverage <input type="text"/> * Example: System Design and Development									
Structure <input type="text" value="Please Select Structure"/> *									
Aggregation Level <input type="text" value="Please Select Aggregation Level"/> *									

รูปที่ ข-7 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน General

3) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Life Cycle

ส่วนของ Life Cycle จะเป็นส่วนที่อธิบายสถานะของ LOs ประกอบด้วยรุ่นสถานะ และการสนับสนุนต่อ LOs ดังรูปที่ ข-8

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Version <input type="text"/>									
Status <input type="text" value="Please Select Status"/>									
Contribute									
- Role <input type="text" value="Please Select Role"/>									
- Entity									
Whole Name <input type="text"/> E-mail <input type="text"/>									
Organization <input type="text"/>									
- Date									

รูปที่ ข-8 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Life Cycle

4) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Meta-metadata

ส่วนของ Meta-metadata จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลเชิงลึกของ LOs ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง การสนับสนุน ชื่อและรุ่นของการกำหนดเมตาตาตาที่ใช้ และภาษาที่ใช้ใน ข้อมูลเชิงลึกของ LOs ดังรูปที่ ข-9

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Identifier									
Catalog <input type="text"/> Entry <input type="text"/>									
Contribute									
- Role <input type="text" value="Please Select Role"/>									
- Entity									
Whole Name <input type="text"/> E-mail <input type="text"/>									
Organization <input type="text"/>									
- Date									
Metadata Schema <input type="text"/>									
Language <input type="text" value="Please Select Language"/>									

รูปที่ ข-9 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Meta-metadata

5) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Technical

ส่วนของ Technical จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลด้านเทคนิคของ LOs ประกอบด้วย ชนิดของข้อมูล ขนาดของข้อมูล ที่อยู่ในรูปแบบของ URL ความต้องการ หมายเหตุของการติดตั้ง ความต้องการ Platform อื่นๆ และระยะเวลา ดังรูปที่ ข-10

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Format <input type="text"/> Size <input type="text"/> Location <input type="text"/> Requirement - OrComposite Operating System <input type="text" value="Please Select Operating System"/> Browser <input type="text" value="Please Select Browser"/> Minimum Version <input type="text"/> Maximum Version <input type="text"/> Installation Remarks <input type="text"/> Other Platform Requirements <input type="text"/> Duration <input type="text"/>									

รูปที่ ข-10 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Technical

6) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Education

ส่วนของ Education จะเป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลด้านการเรียนการสอนของ LOs ประกอบด้วย ประเภทของปฏิสัมพันธ์ ชนิดของทรัพยากร ระดับของปฏิสัมพันธ์ ความหนาแน่น บทบาทของผู้ใช้ บริบท ช่วงอายุทั่วไป ความยาก เวลาการศึกษาโดยทั่วไป คำอธิบาย และภาษาที่ใช้ ดังรูปที่ ข-11

Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
Interactivity Type <input type="text" value="Please Select Interactivity Type"/> Learning Resource Type <input type="text" value="Please Select Learning Resource Type"/> Interactivity Level <input type="text" value="Please Select Interactivity Level"/> Semantic Density <input type="text" value="Please Select Semantic Density"/> Intended End User Role <input type="text" value="Please Select Intended End User Role"/> Context <input type="text" value="Please Select Context"/> Typical Age Range <input type="text" value="Please Select Typical Age Range"/> Difficulty <input type="text" value="Please Select Difficulty"/> Typical Learning Time Description <input type="text"/> Language <input type="text" value="Please Select Language"/>									

รูปที่ ข-11 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Education

7) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Rights

ส่วนของ Rights จะเป็นส่วนที่อธิบายลิขสิทธิ์ของ LOs ประกอบด้วย ค่าใช้จ่าย ลิขสิทธิ์ ข้อจำกัดอื่นๆ และคำอธิบาย ดังรูปที่ ข-12

รูปที่ ข-12 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Rights

8) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Relation

ส่วนของ Relation จะเป็นส่วนที่อธิบายความสัมพันธ์ของ LOs ประกอบด้วย รูปแบบความสัมพันธ์กับ LOs อื่น และแหล่งที่มาของ LOs ทั้งนี้ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อความสะดวกในการแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ ข-13

รูปที่ ข-13 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Relation

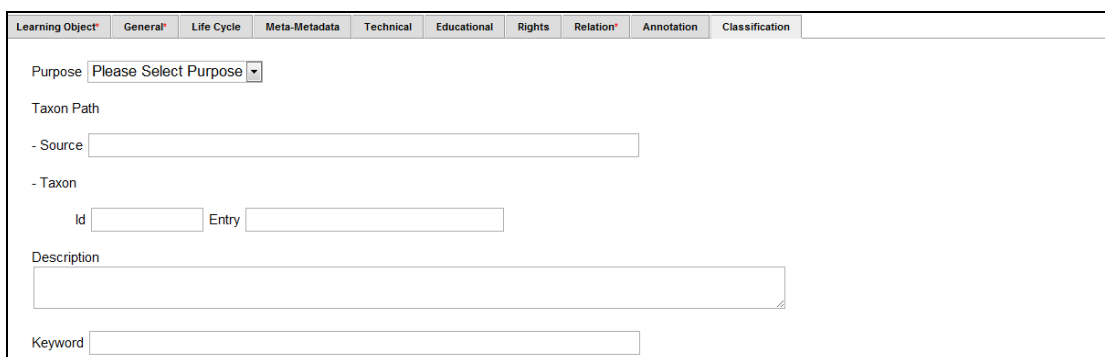
9) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Annotation

ส่วนของ Annotation จะเป็นส่วนที่อธิบายหมายเหตุ หรือข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ประกอบด้วย การเข้าถึง วันเวลา และคำอธิบายเพิ่มเติม ดังรูปที่ ข-14

รูปที่ ข-14 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Annotation

10) หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Classification

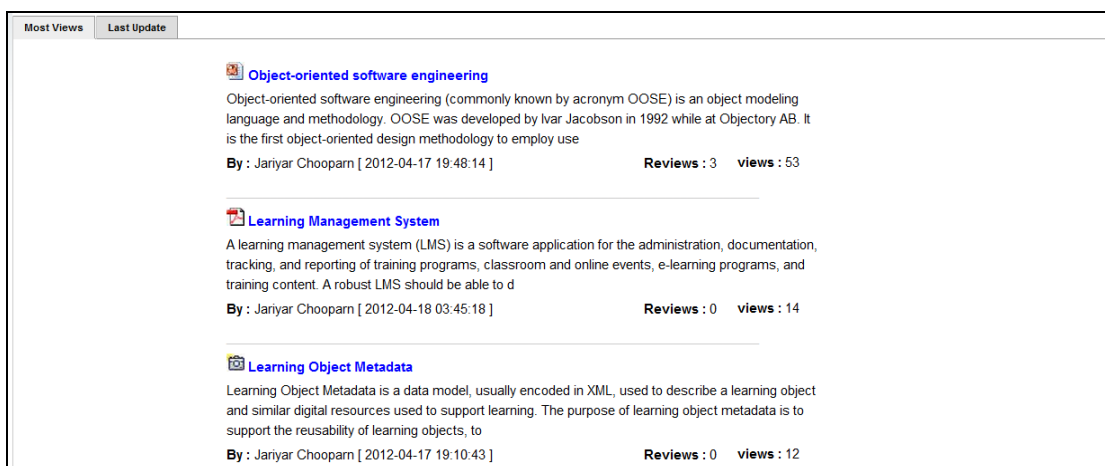
ส่วนของ Classification จะเป็นส่วนที่อธิบายหมวดหมู่ของ LOs ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ชื่อ ที่อยู่ คำอธิบาย และคำสำคัญของหมวดหมู่ ดังรูปที่ ข-15



รูปที่ ข-15 หน้าสำหรับกรอกข้อมูลส่วน Classification

11) ส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด



ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดง LOs และเมตาดาตาได้จากส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด 3 อันดับแรก ดังรูปที่ ข-16



รูปที่ ข-16 ส่วนแสดง LOs ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด

12) ส่วนแสดง LOs ที่สร้างล่าสุด


ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดง LOs และเมตาดาตาได้จากส่วนแสดง LOs ที่ทำการสร้างล่าสุด 3 อันดับแรก ดังรูปที่ ข-17

Most Views	Last Update
 Tablet Computer A tablet computer, or a tablet, is a mobile computer, larger than a mobile phone or personal digital assistant, integrated into a flat touch screen and primarily operated by touching the screen rather than using a physical keyboard. It often uses	By : Jariyar Chooparn [2012-04-18 14:56:39] Reviews : 0 views : 5
 Sharable Learning Object Guideline for Sharable Learning Object in LMS by LOM	By : Jariyar Chooparn [2012-04-18 13:07:28] Reviews : 0 views : 1
 Learning Management System A learning management system (LMS) is a software application for the administration, documentation, tracking, and reporting of training programs, classroom and online events, e-learning programs, and training content. A robust LMS should be able to d	By : Jariyar Chooparn [2012-04-18 03:45:18] Reviews : 0 views : 14

รูปที่ ข-17 ส่วนแสดง LOs ที่สร้างล่าสุด

13) ส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs

ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดง LOs และเมตาดาตาที่ต้องการได้จากส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs ซึ่งประกอบด้วยชื่อของ LOs คำอธิบายข้อมูล ชื่อผู้สร้าง จำนวนผู้เข้าชม และจำนวนผู้แสดงข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ดังรูปที่ ข-18

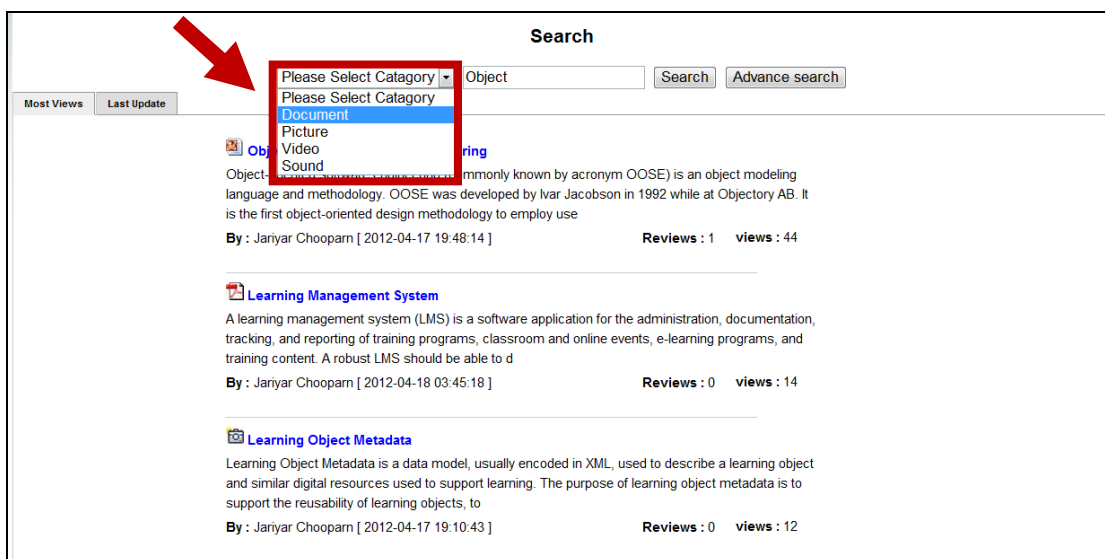
 Object-oriented software engineering Object-oriented software engineering (commonly known by acronym OOSE) is an object modeling language and methodology. OOSE was developed by Ivar Jacobson in 1992 while at Objectory AB. It is the first object-oriented design methodology to employ use	By : Jariyar Chooparn [2012-04-17 19:48:14] Reviews : 3 views : 53
--	--

รูปที่ ข-18 ส่วนแสดงรายละเอียดทั่วไปของ LOs

การค้นหา LOs (Search Learning Objects)

1) หน้าหลักของการค้นหา LOs

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากคำค้นตามหมวดหมู่ของ LOs ได้แก่ ส่วนของเอกสาร รูปภาพ วิดีโอ และเสียง ดังรูปที่ ข-19



รูปที่ ข-19 หน้าหลักของการค้นหา LOs

2) หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs

เมื่อผู้ใช้งานทำการค้นหา LOs แล้ว จะแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs โดยเรียงลำดับจากวันเวลาในการสร้าง LOs ดังรูปที่ ข-20

The screenshot shows a search interface with a search bar containing the text 'Object'. Below the search bar is a dropdown menu titled 'Please Select Category' with a red border. The dropdown menu is open, showing four options: 'Document' (highlighted in blue), 'Picture', 'Video', and 'Sound'. A red arrow points to the dropdown menu. Below the search bar, there are three search results:

Learning Objects	Creator	Date Posted	Reviews	Views	Status	Notification
Object-oriented software engineering	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:48:14	1	44	Share	
Sharable Learning Object	Jariyar Chooparn	2012-04-18 13:07:28	0	1	Share	

รูปที่ ข-20 หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs

3) หน้าหลักของการค้นหา LOs ขั้นสูง

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากชื่อ LOs หมวดหมู่ ชื่อผู้สร้าง ชื่อไฟล์ และหมวดหมู่ของ LOs ดังรูปที่ ข-21

Search

Find	Creator
General	Please Select Find
Life Cycle	Learning Object Name
Meta-Metadata	Creator
Technical	File Name
Educational	Category
Rights	Please Select Technical
Relation	Please Select Education
Annotation	Please Select Rights
Classification	Please Select Relation
Keywords	Please Select Annotation
	Please Select Keywords
	Jariyar Chooparn

รูปที่ ข-21 หน้าหลักของการค้นหา LOs ขั้นสูง

3.1) การค้นหาข้อมูลส่วน General

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง ชื่อ ภาษาที่ใช้ คำอธิบายรายละเอียด คำสำคัญ ขอบเขต โครงสร้าง และระดับการจัดกลุ่ม LOs ดังรูปที่ ข-22

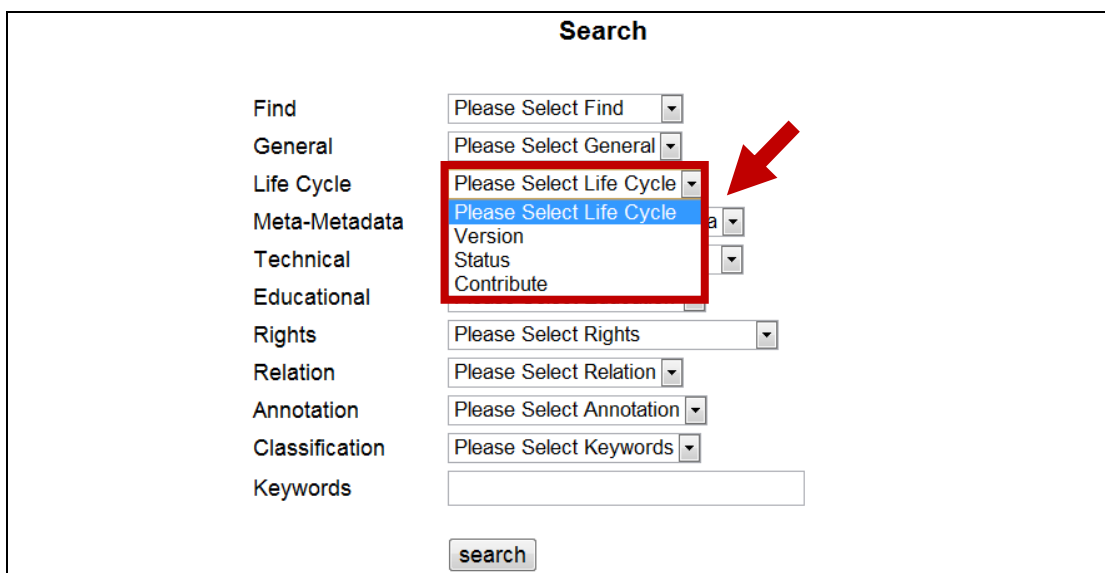
Search

Find	Please Select Find
General	Please Select General
Life Cycle	Please Select General
Meta-Metadata	Identifier
Technical	Title
Educational	Language
Rights	Description
Relation	Keyword
Annotation	Coverage
Classification	Structure
Keywords	Aggregation Level
	Please Select Annotation
	Please Select Keywords

รูปที่ ข-22 การค้นหาข้อมูลส่วน General

3.2) การค้นหาข้อมูลส่วน Life Cycle

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากฐานสถานะ และการสนับสนุนต่อ LOs ดังรูปที่ ข-23



The screenshot shows a search interface with the following fields:

- Find: Please Select Find
- General: Please Select General
- Life Cycle: Please Select Life Cycle (dropdown menu expanded)
- Meta-Metadadata: Please Select Meta-Metadadata
- Technical: Please Select Technical
- Educational: Please Select Educational
- Rights: Please Select Rights
- Relation: Please Select Relation
- Annotation: Please Select Annotation
- Classification: Please Select Keywords
- Keywords: (text input field)

The Life Cycle dropdown menu is expanded, showing the following options:

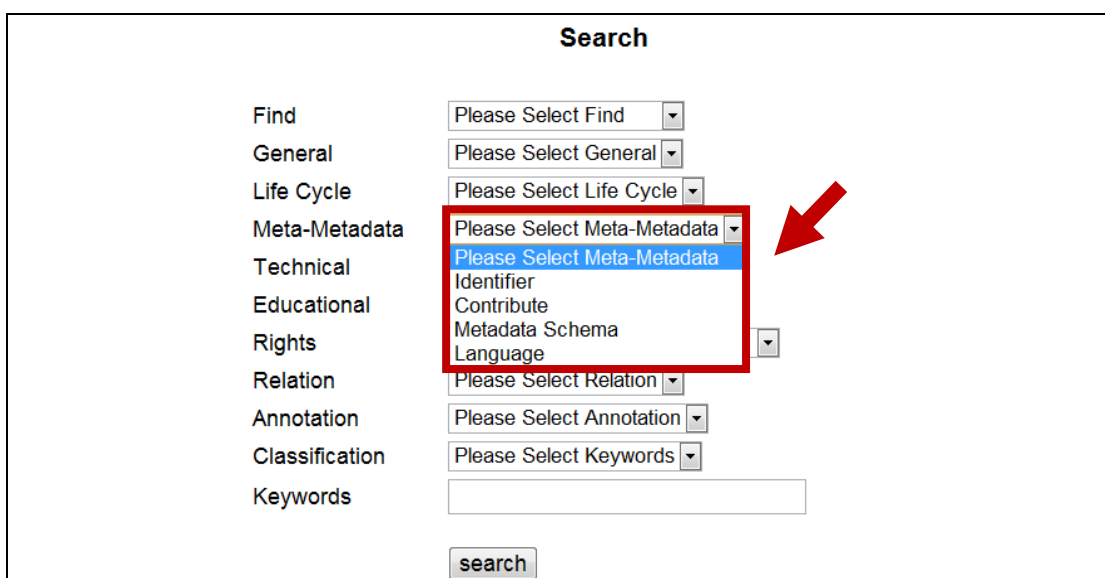
- Please Select Life Cycle
- Please Select Life Cycle
- Version
- Status
- Contribute

A red arrow points to the Life Cycle dropdown menu.

รูปที่ ข-23 การค้นหาข้อมูลส่วน Life Cycle

3.3) การค้นหาข้อมูลส่วน Meta-metadadata

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากตัวบ่งชี้ในการเข้าถึง การสนับสนุน ชื่อและรุ่นของการกำหนดเมตาดาตาที่ใช้ และภาษาที่ใช้ในข้อมูลเชิงลึกของ LOs ดังรูปที่ ข-24



The screenshot shows a search interface with the following fields:

- Find: Please Select Find
- General: Please Select General
- Life Cycle: Please Select Life Cycle
- Meta-Metadadata: Please Select Meta-Metadadata (dropdown menu expanded)
- Technical: Please Select Technical
- Educational: Please Select Educational
- Rights: Please Select Rights
- Relation: Please Select Relation
- Annotation: Please Select Annotation
- Classification: Please Select Keywords
- Keywords: (text input field)

The Meta-Metadadata dropdown menu is expanded, showing the following options:

- Please Select Meta-Metadadata
- Please Select Meta-Metadadata
- Identifier
- Contribute
- Metadata Schema
- Language

A red arrow points to the Meta-Metadadata dropdown menu.

รูปที่ ข-24 การค้นหาข้อมูลส่วน Meta-metadadata

3.4) การค้นหาข้อมูลส่วน Technical

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากชนิดของข้อมูล ขนาดของข้อมูล ที่อยู่ในรูปแบบของ URL ความต้องการ หมายเหตุของการติดตั้ง ความต้องการ Platform อื่นๆ และ ระยะเวลา ดังรูปที่ ข-25

The screenshot shows a search interface with a list of search criteria on the left and corresponding dropdown menus on the right. The 'Technical' dropdown menu is open, showing options: 'Please Select Technical', 'Format', 'Size', 'Location', 'Requirement', 'Installation Remarks', 'Other Platform Requirements', and 'Duration'. A red arrow points to the 'Please Select Technical' option.

รูปที่ ข-25 การค้นหาข้อมูลส่วน Technical

3.5) การค้นหาข้อมูลส่วน Education

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากประเภทของปฏิสัมพันธ์ ชนิดของทรัพยากร ระดับของปฏิสัมพันธ์ ความหนาแน่น บทบาทของผู้ใช้ บริบท ช่วงอายุทั่วไป ความยาก เวลาการศึกษาโดยทั่วไป คำอธิบาย และภาษาที่ใช้ ดังรูปที่ ข-26

The screenshot shows a search interface with a list of search criteria on the left and corresponding dropdown menus on the right. The 'Education' dropdown menu is open, showing options: 'Please Select Education', 'Interactivity Type', 'Learning Resource Type', 'Interactivity Level', 'Semantic Density', 'Intended End User Role', 'Context', 'Typical Age Range', 'Difficulty', 'Typical Learning Time', 'Description', and 'Language'. A red arrow points to the 'Please Select Education' option.

รูปที่ ข-26 การค้นหาข้อมูลส่วน Education

3.6) การค้นหาข้อมูลส่วน Rights

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากค่าใช้จ่าย ลิขสิทธิ์ ข้อจำกัดอื่นๆ และคำอธิบาย ดังรูปที่ ข-27

The screenshot shows a search form titled "Search". It has several dropdown menus for filtering: Find, General, Life Cycle, Meta-Metadata, Technical, Educational, Rights, Relation, Annotation, Classification, and Keywords. The "Rights" dropdown menu is currently open, displaying a list of options: "Please Select Rights", "Please Select Rights", "Cost", "Copyright and Other Restrictions", and "Description". A red arrow points to the "Rights" dropdown menu.

รูปที่ ข-27 การค้นหาข้อมูลส่วน Rights

3.7) การค้นหาข้อมูลส่วน Relation

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากรูปแบบความสัมพันธ์กับ LOs อื่น และแหล่งที่มาของ LOs ดังรูปที่ ข-28

The screenshot shows a search form titled "Search". It has several dropdown menus for filtering: Find, General, Life Cycle, Meta-Metadata, Technical, Educational, Rights, Relation, Annotation, Classification, and Keywords. The "Relation" dropdown menu is currently open, displaying a list of options: "Please Select Relation", "Please Select Relation", "Kind", and "Resource". A red arrow points to the "Relation" dropdown menu.

รูปที่ ข-28 การค้นหาข้อมูลส่วน Relation

3.8) การค้นหาข้อมูลส่วน Annotation

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากการเข้าถึง วันเวลา และคำอธิบายเพิ่มเติม ดังรูปที่ ข-29

The screenshot shows a search interface with the following elements:

- Search** (Title)
- Find**: Please Select Find
- General**: Please Select General
- Life Cycle**: Please Select Life Cycle
- Meta-Metadata**: Please Select Meta-Metadata
- Technical**: Please Select Technical
- Educational**: Please Select Education
- Rights**: Please Select Rights
- Relation**: Please Select Relation
- Annotation**: Please Select Annotation (highlighted with a red box and a red arrow pointing to the dropdown arrow)
- Classification**: Please Select Annotation (highlighted with a red box)
- Keywords**: Please Select Annotation (highlighted with a red box)
- Entity**
- Date**
- Description**
- search** (button)

รูปที่ ข-29 การค้นหาข้อมูลส่วน Annotation

3.9) การค้นหาข้อมูลส่วน Classification

ผู้ใช้งานสามารถค้นหา LOs และเมตาดาตาได้จากวัตถุประสงค์ ชื่อ ที่อยู่ คำอธิบาย และคำสำคัญของหมวดหมู่ ดังรูปที่ ข-30

The screenshot shows a search interface with the following elements:

- Search** (Title)
- Find**: Please Select Find
- General**: Please Select General
- Life Cycle**: Please Select Life Cycle
- Meta-Metadata**: Please Select Meta-Metadata
- Technical**: Please Select Technical
- Educational**: Please Select Education
- Rights**: Please Select Rights
- Relation**: Please Select Relation
- Annotation**: Please Select Annotation
- Classification**: Please Select Keywords (highlighted with a red box and a red arrow pointing to the dropdown arrow)
- Keywords**: Please Select Keywords (highlighted with a red box)
- Purpose**
- Taxon Path**
- Description**
- Keyword**

รูปที่ ข-30 การค้นหาข้อมูลส่วน Classification

4) หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs

เมื่อผู้ใช้งานทำการค้นหา LOs แล้ว จะแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs โดยเรียงลำดับจากวันเวลาในการสร้าง LOs ดังรูปที่ ข-31

Search						
Please Select Category ▾		Jariyar Chooparn	Search	Advance search		
Learning Objects	Creator	Date Posted	Reviews	Views	Status	Notification
Learning object	Jariyar Chooparn	2012-03-05 14:09:15	2	0	Share	
Metadata	Jariyar Chooparn	2012-03-12 13:32:33	2	0	Share	
Learning Object Metadata	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:10:43	0	12	Share	
Object-oriented software engineering	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:48:14	1	44	Share	
Knowledge management	Jariyar Chooparn	2012-04-18 02:29:15	0	10	Not Share	Update LOs
Sharable Learning Object	Jariyar Chooparn	2012-04-18 13:07:28	0	1	Share	
Learning Management System	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:45:18	0	14	Share	
Information technology	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:07:33	0	7	Not Share	
Tablet computer	Jariyar Chooparn	2012-04-18 14:56:39	0	5	Share	

รูปที่ ข-31 หน้าแสดงรายการผลลัพธ์จากการค้นหา LOs

การแสดงผล LOs (Show Learning Objects)

1) หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา

หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา แสดงรายละเอียดของ LOs และคำอธิบายข้อมูลของ LOs ทั้งหมด 9 หมวด 67 ข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าดูรายละเอียดของ LOs ที่ต้องการได้ นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถแสดงข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs และสามารถให้คะแนน LOs ได้ ดังรูปที่ ข-32

Show									
Learning Object*	General*	Life Cycle	Meta-Metadata	Technical	Educational	Rights	Relation*	Annotation	Classification
<p>Learning Object Name : Object-oriented software engineering</p> <p>Catagory : Document</p> <p>Creator : Jariyar Chooparn</p> <p>Date Time : 17-04-12 19:48:14</p> <p>File Name : OOASE52.ppt</p> <p>Status : Share</p> <p>Please Select Subject ▾ Share</p>									
<p>Other Comment</p> <p>Very Good and Accessibility by : Theerapong Kerdkrikaew [2012-05-12 03:24:29]</p> <hr/> <p>Just a usefull Content. However, font size is too small. by : Jariyar Chooparn [2012-05-12 03:25:47]</p>									

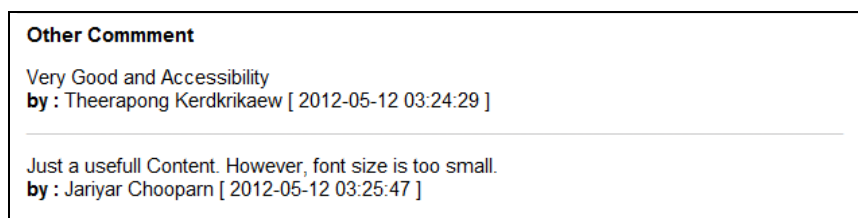
รูปที่ ข-32 หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา



รูปที่ ข-32 หน้าแสดง LOs และเมตาดาตา (ต่อ)

2) ส่วนแสดงข้อคิดเห็นของผู้ใช้งาน

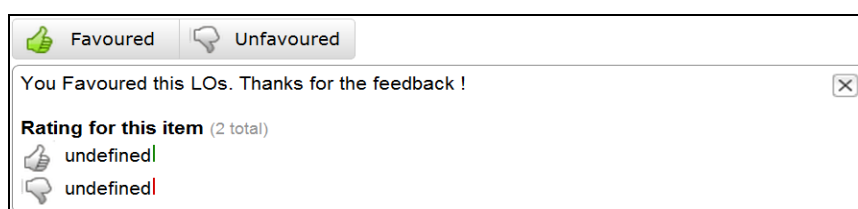
ผู้ใช้งานสามารถอ่านข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่นได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ที่ต้องการ ดังรูปที่ ข-33



รูปที่ ข-33 ส่วนแสดงข้อคิดเห็นของผู้ใช้งาน

3) ส่วนการให้คะแนน LOs แบบ Favoured

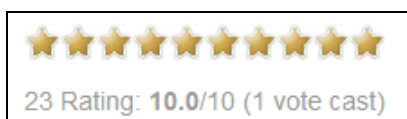
ผู้ใช้งานสามารถให้คะแนน LOs ที่ผู้ใช้งานชอบหรือไม่ชอบได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่น ดังรูปที่ ข-34



รูปที่ ข-34 ส่วนการให้คะแนน LOs

4) ส่วนการให้คะแนน LOs

ผู้ใช้งานสามารถให้คะแนน LOs ที่มีคุณภาพได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่นตามแนวทาง การวัดคุณภาพของ LOs ซึ่งใช้มาตราส่วน 5 ระดับ คือ ต่ำ (1) พอใช้ (2) ปานกลาง (3) ดี (4) และดีมาก (5) ซึ่งรายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับจะวัดจาก 10 กระบวนการในการวัดคุณภาพของ LOs ดังรูปที่ ข-35



รูปที่ ข-35 ส่วนการให้คะแนน LOs

5) ส่วนสำหรับผู้ใช้งานแสดงข้อคิดเห็น

ผู้ใช้งานสามารถแสดงข้อคิดเห็นที่มีต่อ LOs ได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแบ่งปัน LOs ของผู้ใช้งานท่านอื่น ดังรูปที่ ข-36

รูปที่ ข-36 ส่วนสำหรับผู้ใช้งานแสดงข้อคิดเห็น

การแก้ไข LOs (Update Learning Objects)

1) หน้าหลักของการเข้าแก้ไข LOs

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องใส่รหัสข้อมูลเพื่อเป็นการระบุตัวตน (Authentication) ในการเข้าแก้ไข LOs ดังรูปที่ ข-37

รูปที่ ข-37 หน้าหลักของการเข้าแก้ไข LOs

2) หน้าแสดงรายการ LOs ของผู้ใช้งาน

เมื่อผู้ใช้ใส่รหัสข้อมูลแล้ว จะแสดงรายการผลลัพธ์ LOs โดยเรียงลำดับจากวันเวลาในการสร้าง LOs ดังรูปที่ ข-38

Authentication

Authentication * Please Enter Keyword for Authentication.

Search

Learning Objects	Creator	Date Posted	Reviews	Views	Status	Notification
Learning object	Jariyar Chooparn	2012-03-05 14:09:15	2	0	Share	
Metadata	Jariyar Chooparn	2012-03-12 13:32:33	2	0	Share	
Learning Object Metadata	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:10:43	0	12	Share	
Object-oriented software engineering	Jariyar Chooparn	2012-04-17 19:48:14	3	48	Share	
Knowledge management	Jariyar Chooparn	2012-04-18 02:29:15	0	10	Not Share	Update LOs
Sharable Learning Object	Jariyar Chooparn	2012-04-18 13:07:28	0	1	Share	
Learning Management System	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:45:18	0	14	Share	
Information technology	Jariyar Chooparn	2012-04-18 03:07:33	0	7	Not Share	
Tablet computer	Jariyar Chooparn	2012-04-18 14:56:39	0	5	Share	

รูปที่ ข-38 หน้าแสดงรายการ LOs ของผู้ใช้งาน

3) หน้าแสดง LOs และเมตาดาตาเพื่อเข้าแก้ไข LOs

ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขและลบ LOs ได้จากส่วนเชื่อมโยงไปยังหน้าแก้ไขและลบ LOs ดังรูปที่ ข-39

Show

Learning Object General Life Cycle Meta-Metadata Technical Educational Rights Relation Annotation Classification

Learning Object Name : Object-oriented software engineering

Catagory : Document

Creator : Jariyar Chooparn

Date Time : 2012-04-17 19:48:14

File Name : OOASE52.ppt

Status : Share

Please Select Subject

[Update Learning Object](#) [Delete Learning Object](#)

รูปที่ ข-39 หน้าแสดง LOs และเมตาดาตาเพื่อเข้าแก้ไข LOs

4) หน้าหลักของการแก้ไข LOs

ผู้ใช้งานสามารถแก้ไข LOs ได้ โดยการแก้ไข LOs และเมตาดาตา 9 หมวด 67 ข้อมูล ซึ่งหมวดที่จำเป็นสำหรับส่วนเพิ่มขยายสำหรับบริหารจัดการการแบ่งปัน Los คือส่วนของ General และ Relation ดังรูปที่ ข-40

Update

Learning Object*
General*
Life Cycle
Meta-Metadata
Technical
Educational
Rights
Relation*
Annotation
Classification

Learning Object Name * Example: Object-oriented software engineering

Learning Object Category *

Creator * Example: Antonio Vinha

Authentication * Please Enter Keyword for Authentication.

Sharable Learning Objects *

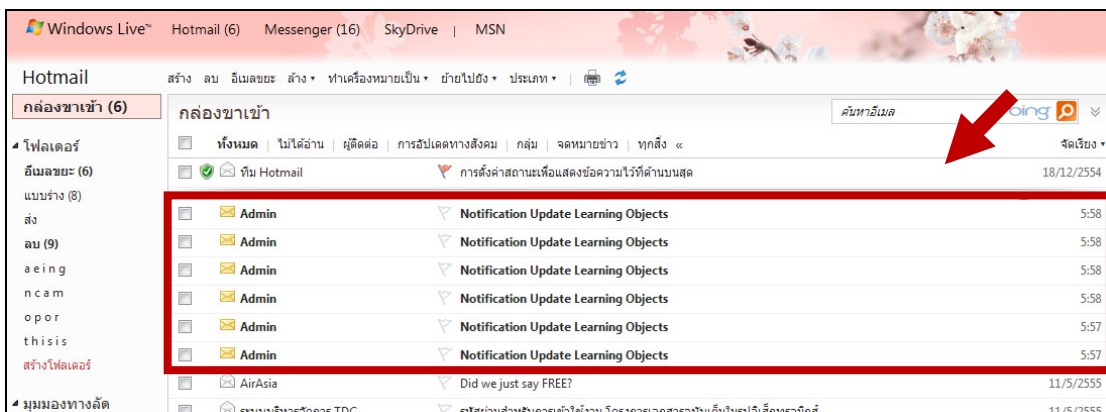
Upload File * No file chosen

Notification

รูปที่ ข-40 หน้าหลักของการแก้ไข LOs

5) ส่วนการแจ้งเตือนทางอีเมล

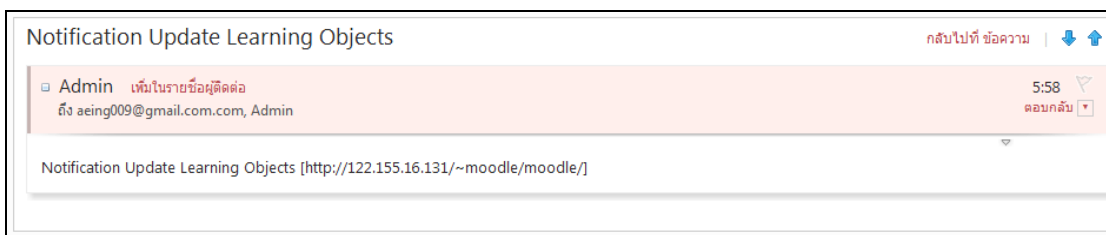
เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไข LOs และเมตาดาตาเรียบร้อยแล้ว จะแสดงส่วนแจ้งเตือนต่อผู้ใช้งานท่านอื่นที่ขอแบ่งปัน LOs ผ่านทางอีเมล ดังรูปที่ ข-41



รูปที่ ข-41 ส่วนการแจ้งเตือนทางอีเมล

6) ส่วนรายละเอียดการแจ้งเตือนทางอีเมล

รายละเอียดส่วนแจ้งเตือนผ่านทางอีเมลเมื่อผู้ใช้งานทำการแก้ไข และลบ LOs ดังรูปที่ ข-42

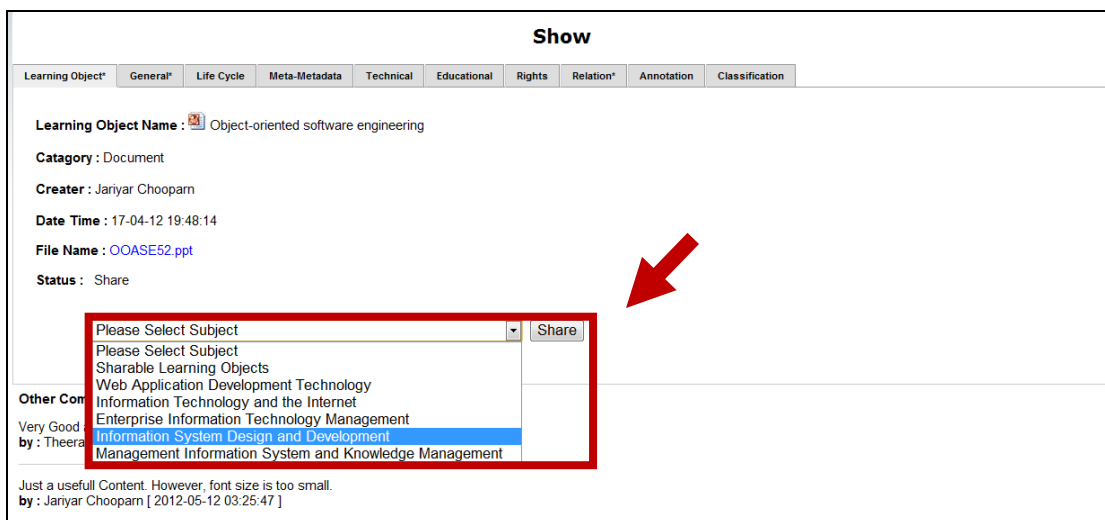


รูปที่ ข-42 ส่วนรายละเอียดการแจ้งเตือนทางอีเมล

การแบ่งปัน LOs (Sharable Learning Objects)

1) หน้าหลักแสดงกระบวนการแบ่งปัน LOs

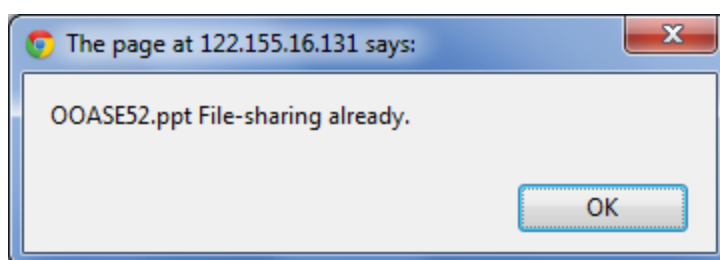
หน้าแสดง LOs และเมตาดาตาของ LOs ผู้ใช้งานสามารถทำการแบ่งปัน LOs ไปยังรายวิชาที่ต้องการได้จากส่วนแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ ข-43



รูปที่ ข-43 หน้าหลักแสดงกระบวนการแบ่งปัน LOs

2) ส่วนแจ้งเตือนเมื่อทำการแบ่งปัน LOs

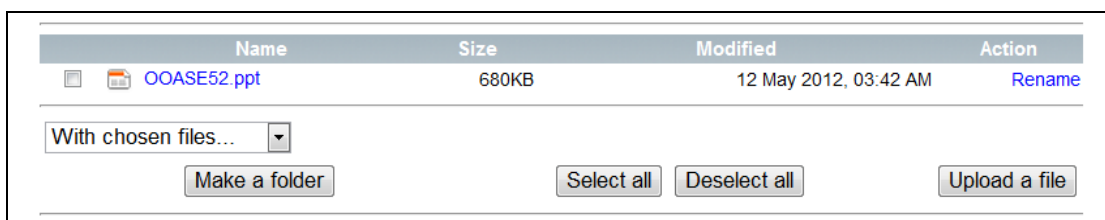
เมื่อผู้ใช้งานเลือกแบ่งปัน LOs ไปยังรายวิชาที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว จะแสดงส่วนแจ้งเตือนการแบ่งปัน LOs ดังรูปที่ ข-44



รูปที่ ข-44 ส่วนแจ้งเตือนเมื่อทำการแบ่งปัน LOs

3) หน้าหลักของระบบจัดการ LOs ของรายวิชา

เมื่อผู้ใช้งานทำการแบ่งปัน LOs ไปยังรายวิชาที่ต้องการแล้ว ในส่วนของระบบจัดการ LOs ของรายวิชาจะแสดง LOs ที่ผู้ใช้งานทำการแบ่งปัน ดังรูปที่ ข-45



รูปที่ ข-45 หน้าหลักของระบบจัดการ LOs ของรายวิชา

4) การบูรณาการสื่อการเรียนรู้

การสร้างเนื้อหาบทเรียนด้วยการบูรณาการ LOs ของผู้สร้างบทเรียนเองและของผู้ใช้งานท่านอื่น ผู้ใช้งานสามารถนำเข้าข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเข้าสู่ส่วนเพิ่มขยาย เพื่อการนำไปพัฒนาเนื้อหาบทเรียนต่อไป ดังรูปที่ ข-46

Chapter 1

Chapter name:

Video link:

Video start (hh:mm:ss):

Video end (hh:mm:ss):

Audio track:

Audio start (hh:mm:ss):

Audio end (hh:mm:ss):

Slide image:

Notes:

รูปที่ ข-46 การบูรณาการสื่อการเรียนรู้

5) เนื้อหาบทเรียนจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้

ผลจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้ คือ เนื้อหาบทเรียนที่ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายจากผู้สร้างสื่อการเรียนรู้เอง และจากผู้อื่น ดังรูปที่ ข-47

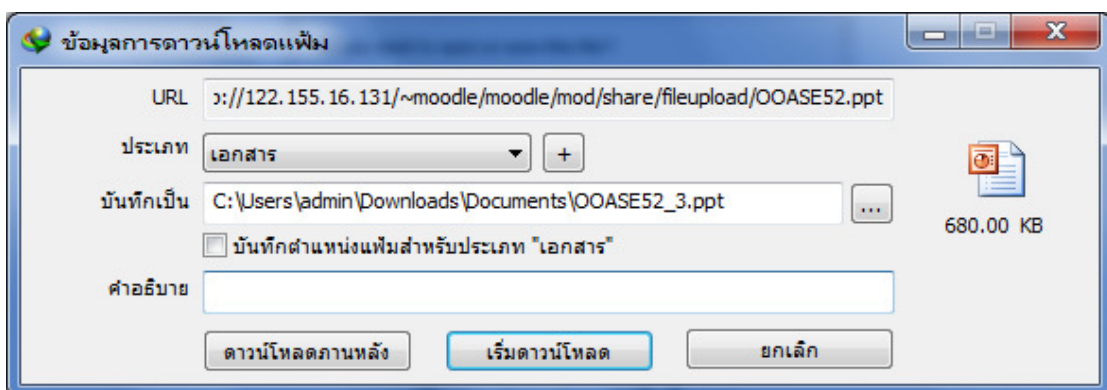


รูปที่ ข-47 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียนจากการบูรณาการสื่อการเรียนรู้

การค้นคืน LOs (Retrieval Learning Objects)

1) ส่วนแสดงการค้นคืน LOs

ผู้ใช้งานสามารถทำการค้นคืน LOs และจัดเก็บไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานได้ ดังรูปที่ ข-48



รูปที่ ข-48 ส่วนแสดงการค้นคืน LOs

ภาคผนวก ค



แบบสอบถามความคิดเห็น

ประเด็นการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

ประกอบการทำวิทยานิพนธ์

การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

คำชี้แจง:

แบบสอบถามความคิดเห็นประเด็นการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดคุณภาพของการบริหารจัดการการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ซึ่งมีรายละเอียดของแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

2. ผู้ทำวิจัยขอรับรองว่าข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นความลับ และการตอบแบบสอบถามนี้จะไม่ส่งผลทำให้ท่านได้รับความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

3. เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน โปรดกรอกข้อมูลแบบสอบถามครบทุกข้อตามความจริง

ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ อันจะส่งผลให้ไ้ดำเนินงานวิจัยที่มีคุณภาพต่อไป ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ครั้งนี้

นางสาวจริยา ชูปาน

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลือกตามความเป็นจริงที่เกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

1. เพศ
 ชาย หญิง
2. อายุ ปี
3. สถานที่ทำงาน.....ตำแหน่ง.....
4. ท่านเคยใช้งานระบบจัดการเรียนรู้ หรือ LMS (Learning Management System) เป็นระยะเวลาเท่าไร
 ไม่เคย เคย น้อยกว่า 1 ปี
 เคย 1-2 ปี เคย มากกว่า 2 ปี
5. ท่านมีความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS ในด้านใดบ้าง
 ความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS
 ความรู้ความสามารถในการพัฒนา LMS
 ความรู้ความสามารถในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายภายใน LMS
 อื่นๆ.....
6. ท่านเคยใช้งาน LMS ด้วยโปรแกรมใดบ้าง
 Moodle LearnSquare อื่นๆ.....
 Sakai VClas
 ATutor ILIASs
7. ท่านเคยใช้งาน LMS เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลือกตามความเป็นจริงที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุด โดยมีค่าน้ำหนัก ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีระดับคุณภาพสูงมาก
 ระดับ 4 หมายถึง ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีระดับคุณภาพสูง
 ระดับ 3 หมายถึง ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีระดับคุณภาพปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีระดับคุณภาพต่ำ
 ระดับ 1 หมายถึง ส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีระดับคุณภาพต่ำมาก

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน: การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับโปรแกรม Moodle ได้แก่ การออกแบบเมนู การใช้แถบเมนู การใช้ถ้อยคำที่ง่ายและกระชับในการอธิบายขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น					
2. ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย: ขั้นตอนการติดตั้งส่วนเพิ่มขยายสามารถติดตั้งได้เสร็จใน 2 ขั้นตอน คือ การคัดลอกแฟ้มส่วนเพิ่มขยายไปยังเครื่องแม่ข่าย และทำการติดตั้งผ่านโปรแกรม Moodle					
3. ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย: ใช้ระบบยืนยันตัวตนร่วมกับโปรแกรม Moodle เพื่อความปลอดภัยของเนื้อหาบทเรียน					
4. การทำดัชนีและการค้นหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถทำการค้นหาได้ถึงระดับเมตาตาตา					
5. ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ: โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle					
6. การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถบันทึกการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทเรียนได้					
7. รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ: ส่วนเพิ่มขยายสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Unix ได้					

ตารางที่ ค-1 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย (ต่อ)

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
8. การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายมีระบบนำทางและเครื่องมือค้นหา อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน					
9. การแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถแจ้งเตือนผ่านทางระบบอีเมลได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเนื้อหาบทเรียน					
10. ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา: การปรับแต่งเมนู และปรับเปลี่ยนคุณสมบัติได้หลายภาษา โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle					
11. การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้: มีเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ประเมิน					
12. การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างเนื้อหาบทเรียน: เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้เนื้อหาบทเรียนมีคุณภาพมากขึ้น					
13. การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา: เพื่อเปิดช่องทางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน					
14. การอ้างอิงแหล่งที่มา: ผู้ใช้งานแบ่งปันสื่อการเรียนรู้โดยใช้การอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ					
15. การบูรณาการสื่อการเรียนรู้: ผู้ใช้งานสามารถแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบและหลายผู้สอนเพื่อนำมาสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ๆ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวัดคุณภาพของส่วนเพิ่มขยาย

.....

.....

.....

.....

.....



แบบสอบถามความคิดเห็น

ประเด็นการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

ประกอบการทำวิทยานิพนธ์

การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

คำชี้แจง:

แบบสอบถามความคิดเห็นประเด็นการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ซึ่งมีรายละเอียดของแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

2. ผู้ทำวิจัยขอรับรองว่าข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นความลับ และการตอบแบบสอบถามนี้จะไม่ส่งผลทำให้ท่านได้รับความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

3. เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน โปรดกรอกข้อมูลแบบสอบถามครบทุกข้อตามความจริง

ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ อันจะส่งผลให้ไ้ดำเนินงานวิจัยที่มีคุณภาพต่อไป ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ครั้งนี้

นางสาวจริยา ชูปาน

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลือกตามความเป็นจริงที่เกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

1. เพศ
 ชาย หญิง
2. อายุ ปี
3. สถานที่ทำงาน.....ตำแหน่ง.....
4. ท่านเคยใช้งานระบบจัดการเรียนรู้ หรือ LMS (Learning Management System) เป็นระยะเวลาเท่าไร
 ไม่เคย เคย น้อยกว่า 1 ปี
 เคย 1-2 ปี เคย มากกว่า 2 ปี
5. ท่านมีความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS ในด้านใดบ้าง
 ความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS
 ความรู้ความสามารถในการพัฒนา LMS
 ความรู้ความสามารถในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายภายใน LMS
 อื่นๆ.....
6. ท่านเคยใช้งาน LMS ด้วยโปรแกรมใดบ้าง
 Moodle LearnSquare อื่นๆ.....
 Sakai VClas
 ATutor ILIASs
7. ท่านเคยใช้งาน LMS เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลือกตามความเป็นจริงที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุด โดยมีค่าน้ำหนัก ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีความสำคัญสูงมาก
 ระดับ 4 หมายถึง แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีความสำคัญสูง
 ระดับ 3 หมายถึง แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีความสำคัญปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีความสำคัญต่ำ
 ระดับ 1 หมายถึง แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้มีความสำคัญต่ำมาก

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุประสงค์ในระบบจัดการเรียนรู้ ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุประสงค์	ระดับความสำคัญ				
	5	4	3	2	1
1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน: การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับโปรแกรม Moodle ได้แก่ การออกแบบเมนู การใช้แถบเมนู การใช้ถ้อยคำที่ง่ายและกระชับในการอธิบายขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น					
2. ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย: ขั้นตอนการติดตั้งส่วนเพิ่มขยายสามารถติดตั้งได้เสร็จใน 2 ขั้นตอน คือ การคัดลอกแฟ้มส่วนเพิ่มขยายไปยังเครื่องแม่ข่าย และทำการติดตั้งผ่านโปรแกรม Moodle					
3. ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย: ใช้ระบบยืนยันตัวตนร่วมกับโปรแกรม Moodle เพื่อความปลอดภัยของเนื้อหาบทเรียน					
4. การทำดัชนีและการค้นหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถทำการค้นหาได้ถึงระดับเมตาตาตา					
5. ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ: โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle					
6. การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถบันทึกการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทเรียนได้					
7. รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ: ส่วนเพิ่มขยายสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Unix ได้					

ตารางที่ ค-2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง (ต่อ)

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระดับความสำคัญ				
	5	4	3	2	1
8. การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายมีระบบนำทางและเครื่องมือค้นหา อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน					
9. การแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถแจ้งเตือนผ่านทางระบบอีเมลได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเนื้อหาบทเรียน					
10. ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา: การปรับแต่งเมนู และปรับเปลี่ยนคุณสมบัติได้หลายภาษา โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle					
11. การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้: มีเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ประเมิน					
12. การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างเนื้อหาบทเรียน: เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้เนื้อหาบทเรียนมีคุณภาพมากขึ้น					
13. การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา: เพื่อเปิดช่องทางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน					
14. การอ้างอิงแหล่งที่มา: ผู้ใช้งานแบ่งปันสื่อการเรียนรู้โดยใช้การอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ					
15. การบูรณาการสื่อการเรียนรู้: ผู้ใช้งานสามารถแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบและหลายผู้สอนเพื่อนำมาสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ๆ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแนวทาง

.....

.....

.....

.....

.....



แบบสอบถามความคิดเห็น

ประเด็น ต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

ประกอบการทำวิทยานิพนธ์

การประเมินแนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

คำชี้แจง:

แบบสอบถามความคิดเห็นประเด็นต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินต้นทุนที่ใช้ในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ ซึ่งมีรายละเอียดของแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยายสำหรับการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้

2. ผู้ทำวิจัยรับรองว่าข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นความลับ และการตอบแบบสอบถามนี้จะไม่ผลทำให้ท่านได้รับความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

3. เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน โปรดกรอกข้อมูลแบบสอบถามครบทุกข้อตามความจริง

ผู้วิจัยรับรองว่าข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ อันจะส่งผลให้ได้งานวิจัยที่มีคุณภาพต่อไป ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ครั้งนี้

นางสาวจริยา ชูปาน

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เลือกตามความเป็นจริงที่เกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

1. เพศ
 ชาย หญิง
2. อายุ ปี
3. สถานที่ทำงาน.....ตำแหน่ง.....
4. ท่านเคยใช้งานระบบจัดการเรียนรู้ หรือ LMS (Learning Management System) เป็นระยะเวลาเท่าไร
 ไม่เคย เคย น้อยกว่า 1 ปี
 เคย 1-2 ปี เคย มากกว่า 2 ปี
5. ท่านมีความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS ในด้านใดบ้าง
 ความรู้ความสามารถในการใช้งาน LMS
 ความรู้ความสามารถในการพัฒนา LMS
 ความรู้ความสามารถในการพัฒนาส่วนเพิ่มขยายภายใน LMS
 อื่นๆ.....
6. ท่านเคยใช้งาน LMS ด้วยโปรแกรมใดบ้าง
 Moodle LearnSquare อื่นๆ.....
 Sakai VClas
 ATutor ILIASs
7. ท่านเคยใช้งาน LMS เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

กรุณาระบุระยะเวลาที่ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาในแต่ละแนวทางลงในช่องตามความเป็นจริงมากที่สุด

ตารางที่ ค-3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

แนวทางการแบ่งปันสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมตาตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ	ระยะเวลาในการพัฒนา
	ชั่วโมง
1. ความยืดหยุ่นในการใช้งาน: การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับ โปรแกรม Moodle ได้แก่ การออกแบบเมนู การใช้แถบเมนู การใช้ถ้อยคำที่ง่ายและกระชับในการอธิบายขั้นตอนหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น	
2. ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย: ขั้นตอนการติดตั้งส่วนเพิ่มขยายสามารถติดตั้งได้เสร็จใน 2 ขั้นตอน คือ การคัดลอกเพิ่มส่วนเพิ่มขยายไปยังเครื่องแม่ข่าย และทำการติดตั้งผ่านโปรแกรม Moodle	
3. ความปลอดภัยของส่วนเพิ่มขยาย: ใช้ระบบยืนยันตัวตนร่วมกับโปรแกรม Moodle เพื่อความปลอดภัยของเนื้อหาบทเรียน	
4. การทำดัชนีและการค้นหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถทำการค้นหาได้ถึงระดับเมตาตาตา	
5. ระบบสามารถแปลงภาษา HTML อัตโนมัติ: โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	
6. การติดตามรุ่นของสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายสามารถบันทึกการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทเรียนได้	
7. รูปแบบของระบบปฏิบัติการมีความเป็นอิสระ: ส่วนเพิ่มขยายสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Unix ได้	
8. การเข้าถึงสื่อการเรียนรู้: ส่วนเพิ่มขยายมีระบบนำทางและเครื่องมือค้นหา อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน	

ตารางที่ ค-3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย (ต่อ)

แนวทางการแข่งขันสื่อการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมในระบบจัดการเรียนรู้ ด้วยเมตาตาของสื่อการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม	ระยะเวลาในการพัฒนา
9. การแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา: ส่วนเพิ่มขยายสามารถแจ้งเตือนผ่านทางระบบอีเมลได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเนื้อหาบทเรียน	
10. ระบบสามารถแสดงเมนูและคุณสมบัติอื่นๆ ได้ในหลายภาษา: การปรับแต่งเมนู และปรับเปลี่ยนคุณสมบัติได้หลายภาษา โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรม Moodle	
11. การวัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้: มีเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ประเมิน	
12. การส่งข้อเสนอแนะไปยังผู้สร้างเนื้อหาบทเรียน: เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้เนื้อหาบทเรียนมีคุณภาพมากขึ้น	
13. การโต้ตอบผ่านกระดานสนทนา: เพื่อเปิดช่องทางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน	
14. การอ้างอิงแหล่งที่มา: ผู้ใช้งานแข่งขันสื่อการเรียนรู้โดยใช้การอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ	
15. การบูรณาการสื่อการเรียนรู้: ผู้ใช้งานสามารถแข่งขันสื่อการเรียนรู้ได้ในหลายรูปแบบและหลายผู้สอนเพื่อนำมาสร้างเนื้อหาบทเรียนใหม่ๆ	

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับต้นทุนที่ใช้พัฒนาส่วนเพิ่มขยาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวจรียา ชูปาน

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5210121009

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552

ทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ของนักศึกษามบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2554

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

จรียา ชูปาน และ วัชรวดี ตั้งคูปตานนท์, “แนวทางการนำสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมทาตาตา,” การประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (National Conference on Information Technology: NCIT 2010), คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 28 – 29 ตุลาคม 2553.