

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง  
การพัฒนา REGISTRY สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้  
โดยใช้มาตรฐาน CORDRA

THE DEVELOPMENT OF LEARNING OBJECT REPOSITORIES  
REGISTRY BASED ON CORDRA STANDARD



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

รพ.

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภา ๓๓๓

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๒๕๖

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๑

b. ๑๙๙๐๖๖๖๔

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 06096

วัน,เดือน,ปี ๒๔ ส.ค. ๒๕๕๑

i. ....

.....

.....

**THE DEVELOPMENT OF LEARNING OBJECT REPOSITORIES  
REGISTRY BASED ON CORDRA STANDARD**



**A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/ 2008**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การพัฒนา Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐาน CORDRA
นักศึกษา	นางสาวภาณุมาศ เบ้าวงศ์สกุล
รหัสนักศึกษา	49066518
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. นพพร โชติกคำธร

### บทคัดย่อ

เอกสารประกอบวิชา โครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้จะนำเสนอการออกแบบและพัฒนา ระบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐาน CORDRA เป็นโมเดลอ้างอิงในการ พัฒนาระบบ โดยระบบ Registry ที่พัฒนาขึ้นมานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้แหล่งข้อมูลทรัพยากรการ เรียนที่ต้องการแบ่งปันแจกจ่ายเนื้อหาการเรียนสามารถเข้ามาลงทะเบียนได้ รวมถึงให้ผู้ที่ต้องการ นำเนื้อหาการเรียนไปใช้ สามารถเข้ามาสืบค้นและนำเนื้อหาการเรียนเหล่านั้นกลับไปใช้ได้จริงจาก รายละเอียดเนื้อหาการเรียนที่สืบค้นได้ภายในระบบ ซึ่งการสืบค้นจากระบบ Registry เพียงทีเดียว เสมือนเป็นการสืบค้นได้จากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนในหลายๆที่ ช่วยลดเวลาสำหรับผู้ ค้นหาค้นหา โดยในการทำงานของระบบ ระบบจะต้องมีการติดต่อสื่อสารกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการ เรียนเพื่อร้องขอข้อมูลเมทาดาตาที่เป็นข้อมูลรายละเอียดอธิบายแต่ละเนื้อหาการเรียน ในที่นี้ใช้เมทา ดาตาในรูปแบบของ Dublin Core Metadata เพื่อใช้อธิบายรายละเอียดเนื้อหาการเรียนและใช้ โปรโตคอล OAI-PMH เป็น โปรโตคอลสำหรับแลกเปลี่ยนเมทาดาตาระหว่างกัน

<b>Title</b>	The development of learning object repositories registry based on CORDRA standard
<b>Student</b>	Miss Panumard Baowongsakul
<b>Student ID.</b>	49066518
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Information Science
<b>Academic Year</b>	2008
<b>Advisor</b>	Assoc.Prof. Dr.Nopporn Chotikakamthorn

## ABSTRACT

This system development project report describes the design and implementation of a distributed learning resource registry system based on CORDRA standard. The objective of this project is to provide repositories registration tool and content discovery tool for the purposes of discovery, sharing and reuse of learning content. The core idea of the registry is content object storing in different places but discovery anywhere. Users can use this system to discover and access the needed content object conveniently from distributed repositories. This project was developed based on Dublin Core Metadata standard for content object description and OAI-PMH protocol for metadata exchanging.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนการตรวจสอบ แก้ไข เพื่อให้โครงการนี้เสร็จสมบูรณ์จาก รศ.ดร. นพพร โชติกถาวร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้มาโดยตลอด ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในบริษัท บีจินเอสอินเทลลิเจนซ์เทคโนโลยี จำกัด ที่ให้โอกาสและสนับสนุนการเรียน ตลอดจนให้กำลังใจ และ คำแนะนำต่างๆเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ภาณุมาศ เบี้ยวศ์สกุล

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน.....	1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนในการพัฒนาโครงการการศึกษา.....	3
บทที่ 2 หลักการและมาตรฐานในการพัฒนาระบบงาน.....	4
2.1 CORDRA.....	4
2.1.1 โมเดลของ CORDRA.....	5
2.1.2 บริการของ CORDRA.....	6
2.1.3 การทำงานของ CORDRA.....	7
2.1.3.1 การสร้างและการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน.....	7
2.1.3.2 การสืบค้นเนื้อหาการเรียน.....	8
2.1.3.3 การเข้าถึงและการนำเนื้อหาการเรียนมาใช้.....	8
2.1.3.4 การลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้.....	9
2.1.3.5 การสอบถามจากแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ไปยังตัว Registry.....	9
2.2 ข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูล หรือ Metadata.....	9
2.2.1 ดับลินคอร์เมทาแคทา (Dublin Core Metadata).....	10
2.3 OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting).....	12
2.2.1 การส่งคำร้องขอและการตอบสนองต่อคำร้องขอของ OAI-PMH.....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ **IV** ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 ระบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้.....	16
3.1 สถาปัตยกรรมระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้และ โมเดลในการสืบค้น.....	16
3.1.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	17
3.1.2 โมเดลการลงทะเบียนข้อมูล.....	19
3.1.3 กระบวนการลงทะเบียน.....	19
3.1.4 รูปแบบการร้องขอข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้.....	20
3.2 โครงสร้างของระบบ.....	20
3.2.1 ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ (LR Registry).....	20
3.2.2 ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้.....	21
3.3 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนและการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้.....	21
3.3.1 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้.....	22
3.3.2 สถาปัตยกรรมของการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้.....	22
3.3.3 โครงสร้างตัวลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้และ โมเดลการสืบค้น.....	23
3.4 การลงทะเบียนและการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้.....	25
3.4.1 การลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้.....	25
3.4.2 การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้.....	26
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาระบบ Registry.....	28
4.1 โครงสร้างของระบบ.....	28
4.2 รายละเอียดของระบบ.....	30
4.3 Use-Case diagram.....	32
4.3.1 Use-Case diagram ภาพรวมของระบบ.....	32
4.3.2 Use-Case diagram การเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลระบบ.....	35
4.3.3 Use-Case diagram การลงทะเบียนและการปรับปรุงข้อมูลการลงทะเบียน.....	36
4.3.4 Use-Case diagram การร้องขอข้อมูลเมทาดาทา.....	37
4.3.5 Use-Case diagram การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้.....	38
4.4 Activity diagram.....	39
4.4.1 Activity diagram การ Login เข้าสู่ระบบ.....	39

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.2 Activity diagram การเพิ่มข้อมูลระบบ.....	40
4.4.3 Activity diagram การปรับปรุงข้อมูลระบบ.....	41
4.4.4 Activity diagram การลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	42
4.4.5 Activity diagram การปรับปรุงข้อมูลแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	43
4.4.6 Activity diagram การร้องขอข้อมูลเมทาดาทา.....	44
4.4.7 Activity diagram การสืบค้นทรัพยากรการเรียน.....	45
4.5 Class diagram.....	46
4.5 Sequence diagram.....	47
4.5.1 Sequence Diagram แสดงการลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบ.....	47
4.5.2 Sequence Diagram แสดงการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	48
4.5.3 Sequence Diagram แสดงการร้องขอข้อมูลเมทาดาทา.....	49
4.5.5 Sequence Diagram แสดงการค้นหทรัพยากรการเรียน.....	50
4.6 E-R diagram.....	51
<b>บทที่ 5 การพัฒนาระบบ.....</b>	<b>55</b>
5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	55
5.1.1 ซอร์คแวร์.....	55
5.1.1 ซอฟต์แวร์.....	55
5.2 รายละเอียดของการทำงานของระบบ.....	55
<b>บทที่ 6 บทสรุป.....</b>	<b>72</b>
6.1 ผลการพัฒนาระบบ.....	72
6.2 ปัญหาและข้อจำกัด.....	72
6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาในอนาคต.....	73
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>74</b>
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>75</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ชุดหน่วยข้อมูลย่อยของคัมลินคอร์.....	11
2.2 เงื่อนไขในการส่งคำร้องขอของ OAI-PMH ผ่าน URL .....	14
4.1 รายละเอียดของตารางผู้ใช้งานระบบ (rorUser).....	53
4.2 รายละเอียดของตารางกลุ่มผู้ใช้ (user_Group).....	53
4.3 รายละเอียดของตารางคำถามในกรณีลืม Password (password_ResetQuestion).....	53
4.4 รายละเอียดของตารางประเทศ (Country).....	54
4.5 รายละเอียดของตารางประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (rep_Type).....	54
4.6 รายละเอียดของตาราง Metadata_Schema.....	54
4.7 รายละเอียดของตาราง Metadata_Element.....	54
4.8 รายละเอียดของตารางข้อมูลการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียน (rep_Registration).....	55
4.9 รายละเอียดของตารางข้อมูลเมตาดาตาข้อมูลการลงทะเบียน (rep_RegistrationMetadata)...	55

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของ CORDRA .....	5
2.2 โมเดลการบริการหลักของ CORDRA .....	7
2.3 Metadata Instance Layers .....	10
2.4 การระบุข้อมูลของดับลินคอร์ในเอกสาร HTML .....	12
2.5 ตัวอย่างการนำดับลินคอร์มาใช้งาน.....	12
2.6 พื้นฐานการทำงานของ OAI-PMH .....	13
2.7 โมเดลของ OAI-PMH .....	13
2.8 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการร้องขอของ OAI-PMH.....	15
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และ โมเดลการสืบค้น.....	16
3.2 สถาปัตยกรรมระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้.....	18
3.3 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ .....	22
3.4 สถาปัตยกรรมการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้.....	23
3.5 โครงสร้างตัวลงทะเบียนการเรียนรู้และ โมเดลการค้นคืน.....	24
3.6 กระบวนการและสถาปัตยกรรมสำหรับการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนรู้.....	26
3.7 กระบวนการและสถาปัตยกรรมสำหรับการค้นหาเนื้อหาการเรียนรู้.....	26
4.1 ภาพรวมของ โมเดลระบบ Registry เปรียบเทียบกับรูปองค์ประกอบของ CORDRA.....	29
4.2 ภาพรวมของการทำงานของระบบ.....	31
4.3 Use-case diagram ภาพรวมของระบบ.....	33
4.4 Use-case diagram ในส่วนของการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลระบบ.....	35
4.5 Use-case diagram การลงทะเบียนและการปรับปรุงข้อมูลลงทะเบียน.....	36
4.6 Use-case diagram การร้องขอข้อมูลเมตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้.....	37
4.7 Use-case diagram การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้.....	38
4.8 Activity diagram แสดงขั้นตอนการ Login เข้าสู่ระบบ.....	39
4.9 Activity diagram แสดงการเพิ่มข้อมูลระบบ.....	40
4.10 Activity diagram แสดงการปรับปรุงข้อมูลระบบ.....	41
4.11 Activity diagram แสดงขั้นตอนการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้.....	42
4.12 Activity diagram แสดงขั้นตอนการปรับปรุงข้อมูลแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้.....	43
4.13 Activity diagram การร้องขอข้อมูลเมตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้.....	44

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.14 Activity diagram แสดงการสืบค้นทรัพยากรการเรียน.....	45
4.15 Class diagram.....	46
4.16 Sequence diagram แสดงการลงทะเบียนผู้ใช้งานใหม่.....	47
4.17 Sequence diagram แสดงการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	48
4.18 Sequence diagram แสดงการร้องขอข้อมูลเมทาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	49
4.19 Sequence diagram แสดงการค้นหาข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	50
4.20 E-R diagram.....	51
5.1 หน้าจอหลักของการล็อกอินเข้าสู่ระบบ.....	56
5.2 หน้าจอการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้.....	56
5.3 หน้าจอการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้งานระบบ.....	57
5.4 หน้าแสดงรายการคำถามในกรณีลืมรหัสผ่านทั้งหมด.....	57
5.5 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงคำถามในกรณีลืมรหัสผ่าน.....	58
5.6 หน้าจอแสดงรายการข้อมูลประเทศทั้งหมด.....	58
5.7 หน้าจอการเพิ่มและการปรับปรุงข้อมูลประเทศ.....	59
5.8 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงข้อมูล Metadata Schema.....	59
5.9 หน้าจอรายการข้อมูล Metadata Element ทั้งหมด.....	60
5.10 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงข้อมูล Metadata Element.....	61
5.11 หน้าจอรายการข้อมูลประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนทั้งหมด.....	61
5.12 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	62
5.13 หน้าจอการลงทะเบียนผู้ใช้งานใหม่.....	63
5.15 หน้าจอการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน.....	64
5.16 หน้าจอแสดงรายการแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ได้ลงทะเบียนไป.....	65
5.17 หน้าจอการค้นหาทรัพยากรการเรียน โดยเมนู Browse.....	66
5.18 หน้าจอรายการทรัพยากรการเรียนในแต่ละแหล่งข้อมูลการเรียน.....	67
5.19 หน้าจอการค้นหาทรัพยากรการเรียน โดยเมนู Search.....	68
5.20 หน้าจอการค้นหาข้อมูลทรัพยากรการเรียน โดยเมนู Content search.....	69
5.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดแต่ละทรัพยากรการเรียน.....	70
5.22 รูปแสดงการตั้งเวลาให้ระบบร้องขอข้อมูลเมทาตา.....	71

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันระบบอีเลิร์นนิง (E-Learning) เป็นการศึกษาในรูปแบบหนึ่งที่มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวางและมีความสะดวกกับผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากว่าผู้เรียนสามารถเรียนได้จากระบบอีเลิร์นนิงทุกที่ทุกเวลาที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยในแต่ละระบบอีเลิร์นนิงจะมีเนื้อหาทรัพยากรการเรียนต่างๆอยู่มากมาย ตัวอย่างของเนื้อหาการเรียนที่มีอยู่ในแต่ละระบบอีเลิร์นนิง ก็เช่น เอกสารความรู้ต่างๆ รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ เป็นต้น โดยที่ระบบอีเลิร์นนิงที่ต่างกันจะมีทรัพยากรการเรียนที่ต่างกัน จึงทำให้เกิดแนวคิดของการแลกเปลี่ยนแบ่งปันทรัพยากรการเรียนเหล่านี้ขึ้นทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตัวทรัพยากรการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นมา วิธีการแลกเปลี่ยนแบ่งปันทรัพยากรการเรียนจะสามารถทำได้โดยมีการกำหนดรูปแบบและมาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนาตัวทรัพยากรการเรียนให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกันทำให้เกิดการแบ่งปันแจกจ่ายกันได้จริง หลังจากนั้นจะมีการนำทรัพยากรการเรียนต่างๆมาลงทะเบียนไว้ในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (Repository) เพื่อให้ผู้ที่ต้องการสามารถเข้ามาสืบค้นและนำกลับไปใช้ได้ ดังนั้นแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนจะเป็นที่เก็บรวบรวมทรัพยากรการเรียนต่างๆอยู่อย่างมากมาย และแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ต่างกันก็จะเก็บเนื้อหาการเรียนที่ต่างกัน จึงทำให้ผู้ที่ต้องการนำทรัพยากรการเรียนไปใช้อาจจะต้องมีการสืบค้นในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนหลายๆที่จึงจะได้ตัวทรัพยากรการเรียนที่ตนเองต้องการ

เพื่อเป็นการแก้ปัญหานี้ จึงมีการพัฒนาระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (Registry) เพื่อจะเป็นที่ลงทะเบียนสำหรับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ต้องการแบ่งปันแจกจ่ายทรัพยากรการเรียนของตนเอง ผู้ใช้สามารถเข้ามาสืบค้นเนื้อหาการเรียนจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนหลายๆที่ที่มาลงทะเบียนไว้ได้จากระบบลงทะเบียนเพียงที่เดียว ภายในระบบลงทะเบียนจะมีการเก็บข้อมูลรายละเอียดของทรัพยากรการเรียนรวมถึงข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงไปยังที่เก็บตัวทรัพยากรการเรียนเหล่านั้นอยู่จริง ซึ่งข้อมูลรายละเอียดของตัวทรัพยากรการเรียนเหล่านี้จะได้จากข้อมูลที่แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนมาลงทะเบียนไว้ ดังนั้นระบบลงทะเบียนต้องมีการติดต่อสื่อสารกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนเพื่อร้องขอข้อมูลรายละเอียดของตัวทรัพยากรการเรียนเหล่านั้น โดยในการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (Registry) และตัวแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (Repository) ต้องมีมาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนาให้เป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อจะสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้จริง โดยมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงสำหรับการพัฒนาในครั้งนี้จะใช้มาตรฐาน CORDRA

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

โครงการพัฒนาระบบงานนี้เพื่อศึกษาการพัฒนาแบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐาน CORDRA ซึ่งจะนำมาใช้ในการจัดการและแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resource) ซึ่งระบบ Registry ที่พัฒนาจะมีการจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ที่กระจายอยู่ตามที่ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต รวมถึงจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ โดยในการพัฒนาจะต้องพัฒนาอยู่บนพื้นฐานที่มาตรฐาน CORDRA ได้มีการกำหนดไว้ เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ทำให้สามารถลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ได้จากที่เดียวแต่สามารถสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ได้จากแหล่งข้อมูลการเรียนรู้หลายๆที่ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการแบ่งปันและนำทรัพยากรการเรียนรู้กลับมาใช้ใหม่ได้โดยง่าย รวมถึงยังมีความสะดวกและง่ายในการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆที่ต้องการได้โดยสะดวก

## 1.3 ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ

ขอบเขตของการพัฒนาระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐาน CORDRA คือ การพัฒนาค้นเก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ โดยที่เนื้อหาการเรียนจริงๆจะถูกเก็บอยู่ที่แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้แต่ละแหล่ง สามารถสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ภายในแต่ละแหล่งข้อมูลการเรียนรู้โดยผ่านระบบลงทะเบียนนี้ได้ โดยที่การนำทรัพยากรการเรียนรู้มาใช้ จะต้องถูกนำมาใช้จากแหล่งที่เก็บจริงๆ โดยมีฟังก์ชันการทำงานภายในระบบดังต่อไปนี้ คือ

1. สามารถลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ที่อ้างอิงมาตรฐานเดียวกันได้
2. สามารถสืบค้นเนื้อหาการเรียนจากแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ต่างๆได้
3. สามารถสืบค้นเนื้อหาการเรียนได้ในหลายๆ รูปแบบ
4. มีการแสดงข้อมูลรายละเอียดของแต่ละเนื้อหาการเรียนที่สืบค้นได้ เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจนำมาใช้
5. มีการแสดงจำนวนทรัพยากรการเรียนรู้ที่เก็บอยู่ในแต่ละแหล่งข้อมูลการเรียนรู้

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ด้วยการพัฒนาอย่างรวดเร็วของแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ตนี้ ทำให้ทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างมากมา โดยเฉพาะเนื้อหาการเรียนบนพื้นฐานของเว็บซึ่งแต่ละแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ควรที่จะแจกจ่าย แบ่งปัน ไปได้อย่างกว้างขวาง แต่ด้วยเหตุที่แหล่งข้อมูลการเรียนรู้เหล่านี้ถูกพัฒนาและจัดการจากองค์กรที่แตกต่างกัน หรืออาจจะถูกพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่ต่างกัน ทำให้ไม่สามารถเอกรายนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานร่วมกันได้ ขาดการติดต่อกันของข้อมูล จึงเป็นไปได้ยากที่จะทำให้ผู้ที่ต้องการใช้ทรัพยากรเหล่านั้นสามารถทำการค้นหาทรัพยากรที่สนใจภายในสถานะแวดล้อมแบบกระจายได้

การพัฒนาระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้โดยอาศัยมาตรฐานของ CORDRA ก็เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น เนื่องจาก CORDRA (Content Object Repository Discovery and Registration / Resolution Architecture) เป็นมาตรฐานแบบเปิดในการออกแบบและสร้างระบบซอฟต์แวร์ สำหรับการสืบค้น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ และนำเนื้อหาการเรียนรู้เหล่านั้นกลับมาใช้ใหม่ได้โดยผ่านการทำงานร่วมกันของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบันจึงมีแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้หลายๆแหล่งที่พัฒนาขึ้นมาโดยอ้างอิงกับมาตรฐาน CORDRA จึงคาดว่า การพัฒนาระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ในการแจกจ่าย แบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้อย่างแท้จริง

## 1.5 ขั้นตอนในการพัฒนาโครงการ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และ ขั้นตอนในการพัฒนาโครงการ

บทที่ 2 กล่าวถึงมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน

บทที่ 3 กล่าวถึงสถาปัตยกรรม โครงสร้างระบบของระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ รวมถึงกระบวนการทำงานต่างๆภายในระบบ

บทที่ 4 กล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาระบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ โดยใช้มาตรฐาน CORDRA

บทที่ 5 การพัฒนาระบบงาน

บทที่ 6 เป็นบทสรุปผลการพัฒนาและข้อเสนอแนะ

## บทที่ 2

# มาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ Registry

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงมาตรฐานต่างๆที่จำเป็นในการพัฒนา Registry ของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบกระจายโดยใช้โมเดลของ CORDRA ซึ่งโดยหลักๆจะกล่าวถึงรายละเอียดของโมเดล CORDRA เช่น บริการของ CORDRA การลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ และการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังกล่าวถึงภาษาอธิบายข้อมูล หรือ Metadata ที่จำเป็นสำหรับการสื่อสารภายในแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบกระจาย และโปรโตคอล OAI-PMH ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ใช้สำหรับบริการการแลกเปลี่ยนเมทาตาพาระหว่างกัน

### 2.1 CORDRA

CORDRA (Content Object Repository Discovery and Registration/Resolution Architecture) เป็นโมเดลสำหรับการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการค้นหา การแบ่งปัน แลกเปลี่ยน และการนำเนื้อหาการเรียนรู้กลับมาใช้ได้ใหม่ ผ่านคลังเก็บเนื้อหาการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาให้สามารถเข้าร่วมกัน ได้ โดยที่ CORDRA ไม่ใช่คลังเก็บเนื้อหาการเรียนรู้จริงๆ แนวคิดของ CORDRA เริ่มขึ้นในปี 2003 โดย DoD (Department of Defense) ในสหรัฐอเมริกาพยายามที่จะสร้างการติดต่อสื่อสารของเนื้อหาการเรียนรู้ที่ใช้มาตรฐาน SCORM ระหว่างสาขาต่างๆของ DoD ซึ่งโครงการนี้รู้จักกันในนามของ ADL-Registry หรือ ADL-R และนั่นก็เป็นการพัฒนาโครงการ CORDRA โครงการแรก ดังนั้นกิจกรรมหลักๆของ CORDRA จะเกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารระหว่าง Registry ต่างๆที่มีการทำงานร่วมกัน

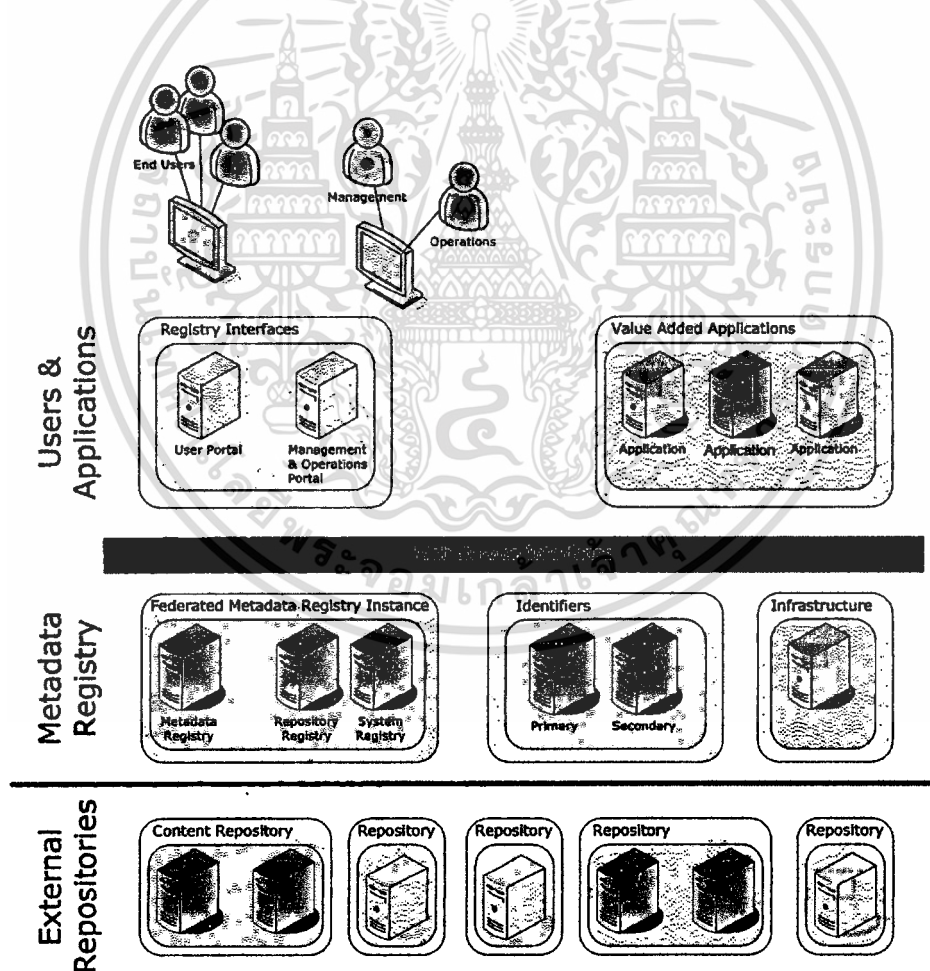
CORDRA เป็นโมเดลที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาและนำเนื้อหาการเรียนรู้กลับมาใช้ได้ใหม่ โดยจะนำเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวกับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบกระจายที่มีอยู่มาใช้ เช่น การจัดการเนื้อหาการเรียนรู้และการส่งมอบเนื้อหาการเรียนรู้ดิจิทัล โดยที่ CORDRA จะระบุและกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นการทำงานร่วมกันของมาตรฐานต่างๆที่มีอยู่ใน โมเดลที่ใช้อ้างอิงซึ่งทำให้สามารถค้นหาเนื้อหาการเรียนรู้และสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ โดยที่ CORDRA ไม่ใช่การพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาใหม่ ซึ่งความสามารถสำคัญที่ CORDRA ได้จัดเตรียมไว้ให้จะประกอบไปด้วยสามารถกระจายเนื้อหาการเรียนรู้จากผู้แต่งแต่ละคนได้ แต่ละเนื้อหาสามารถอยู่ในหลักสูตรได้มากกว่าหนึ่งหลักสูตร สามารถค้นหาเนื้อหาการเรียนรู้ได้ มีการจัดเตรียมกลไกพื้นฐานในการเข้าถึงเนื้อหาซึ่งจะรวมถึงการขนส่งหรือการส่งมอบเนื้อหาด้วย สามารถจัดการเนื้อหาได้ เช่น กำหนดเจ้าของเนื้อหาหรือความถูกต้องของเนื้อหาเป็นต้น สามารถกระจายเนื้อหาเหล่านั้นไปได้ตามที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการ และโมเดลของ CORDRA จะเป็นโมเดลแบบเปิดซึ่งมีความยืดหยุ่นสามารถทำงานร่วมกับระบบที่มีอยู่ได้

### 2.1.1 โมเดลของ CORDRA

โมเดลของ CORDRA ขึ้นกับเนื้อหาการเรียนรู้ที่มีอยู่ รวมถึงแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และมาตรฐานข้อกำหนดของห้องสมุดดิจิทัล โดยมุ่งเน้นไปที่การเลือกและปรับมาตรฐานข้อกำหนดที่มีอยู่และปรับเปลี่ยนถ้าจำเป็น ด้วยการทำงานร่วมกันของข้อมูลและส่วนขยายต่างๆที่ระบุไว้ แต่จะไม่ใช่เป็นการสร้างมาตรฐานใหม่ โดยที่ CORDRA จะระบุว่ามาตรฐานที่มีอยู่สามารถทำงานร่วมกับมันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่เหมาะสมได้อย่างไร องค์กรมีโครงสร้าง มีเงื่อนไขการทำงานหรือการบริหารจัดการอย่างไร ซึ่งสามารถออกแบบให้เหมาะกับสถานะแวดล้อมที่มี โดยไม่ได้เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการหรือโครงสร้างทั้งหมด CORDRA จะจัดเตรียมแนวทางในการแก้ปัญหาที่จะให้กระทบน้อยที่สุดเพื่อให้ครอบคลุมความต้องการทั้งหมด



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของ CORDRA [2]

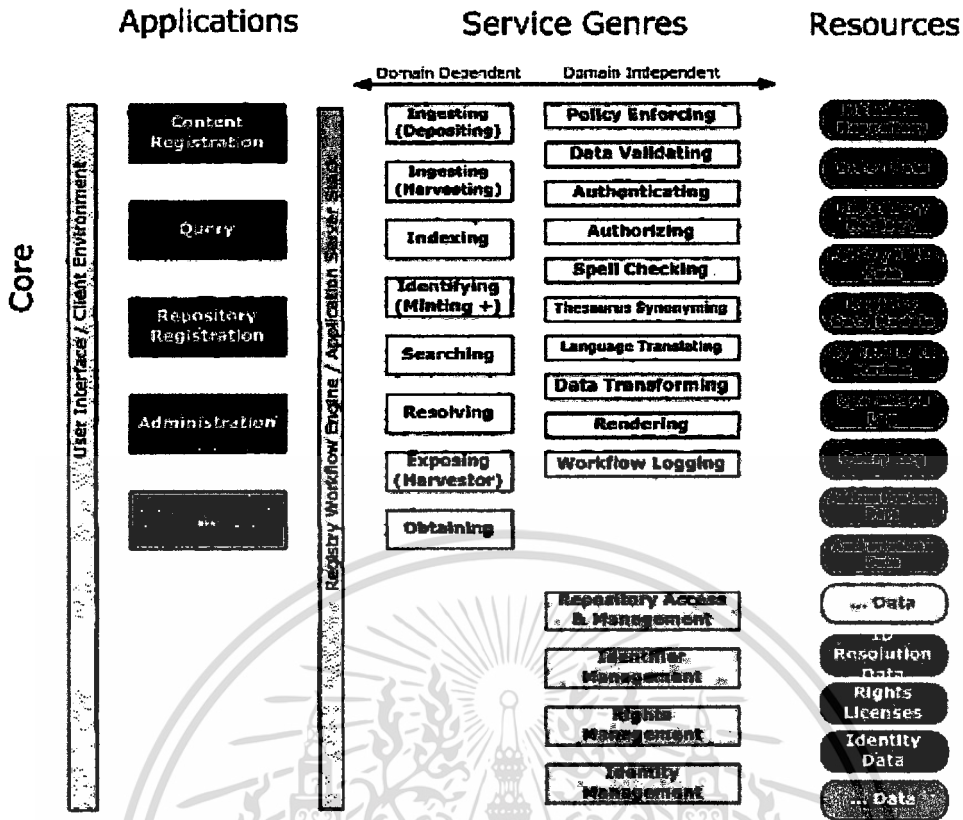
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานะแวดล้อมโดยรวมของ CORDRA ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 2.1 ซึ่งองค์ประกอบหลักของโมเดล CORDRA จะประกอบไปด้วย

1. Content Repositories คือ แหล่งเก็บรวบรวมเนื้อหาการเรียน(Content objects) หรือคลังข้อมูลเนื้อหาการเรียนแบบท้องถิ่น(Local) รวมถึงข้อมูลอื่นๆที่สัมพันธ์กับแต่ละเนื้อหาการเรียนเหล่านั้น เช่น ข้อมูลที่ใช้อธิบายเนื้อหาการเรียน (Metadata) เป็นต้น
2. Repository คือ แหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนทั้งหมด
3. Identifier System คือ ระบบที่ใช้ในการระบุทรัพยากรการเรียนที่ได้ลงทะเบียนไว้เพื่อการแจกจ่าย แบ่งปันทรัพยากรที่ถูกต้องตรงกับความต้องการ
4. Common Service Infrastructure คือ เทคนิคและบริการต่างๆที่ผู้พัฒนาระบบ Registry ตามโมเดลของ CORDRA ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อจัดการดูแลระบบ เช่น การระบุตัวตน การกำหนดเงื่อนไขในการประมวลผล เป็นต้น
5. Application คือ แอปพลิเคชันหรือส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ เช่น การสืบค้นเนื้อหาการเรียน การระบุเจ้าของ การปรับปรุงเนื้อหา รวมถึงการส่งมอบเนื้อหาการเรียน เป็นต้น
6. Repository Registry คือ ตัวลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ซึ่ง Registry จะต้องมีการกำหนดรายละเอียดต่างๆก่อนที่จะมีการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ เช่น Metadata ของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ตัวดำเนินการ และ รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการบริการ เป็นต้น

### 2.1.2 บริการของ CORDRA

การบริการของ CORDRA แบ่งเป็น 2 ส่วนคือส่วนของการบริการหลักของ CORDRA และส่วนของการบริการข้อมูลเพิ่มเติมของ CORDRA โดยการบริการหลักๆของ CORDRA จะเป็นการบริการเกี่ยวกับการจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนต่างๆ ผ่านรูปแบบการเชื่อมต่อที่ได้จัดเตรียมไว้ เช่น การลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนรู้ การจัดเตรียมการสอบถามเพื่อค้นหาทรัพยากรการเรียน หรือการจัดการกับทรัพยากรการเรียน เป็นต้น



รูปที่ 2.2 โมเดลการบริการหลักของ CORDRA [2]

### 2.1.3 การทำงานของ CORDRA

ส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของ CORDRA ประกอบไปด้วย ผู้ใช้งาน การจัดการดูแลระบบ และการทำงานต่างๆของระบบที่ทำให้สามารถลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนและสืบค้นเนื้อหาการเรียนได้

#### 2.1.3.1 การสร้างและการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน

เป็นการทำงานในระดับผู้ใช้ โดยจะเป็นการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนในรายการเนื้อหาการเรียนหลัก(Master content catalog) ของ CORDRA เพื่อการสืบค้นและดึงข้อมูลกลับมาใช้ได้ภายหลัง ซึ่งจะเริ่มจากการสร้างเนื้อหาการเรียนโดยจะต้องมีการกำหนดหมายเลข ID ที่สามารถระบุตัวเนื้อหาการเรียนได้ โดยที่เนื้อหาการเรียนเหล่านั้นจะถูกเก็บในแหล่งข้อมูลเนื้อหาการเรียนที่สร้างเนื้อหาการเรียนขึ้น และตัวเนื้อหาการเรียนจะต้องสัมพันธ์กับข้อมูลเมทาตา (Metadata) หรือข้อมูลที่อธิบายถึงตัวเนื้อหาการเรียนที่สร้างขึ้น และเมื่อต้องการแบ่งปันแจกจ่ายเนื้อหาการเรียนจะมีการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนในแหล่งข้อมูลเนื้อหาการเรียนนั้นๆ โดยที่จะมีตัวชี้ไปยังตำแหน่งที่เก็บเนื้อหาการเรียนนั้นๆอยู่จริง หลังจากนั้นจะมีการจัดเตรียมข้อมูลเมทาตาโดยมีรูปแบบเงินนไขการพัฒนาที่ถูกกำหนดโดยมาตรฐาน CORDRA เพื่อให้สามารถสืบค้นและเข้าถึงเอกสารเป็นเอกสารทสรวนไวสำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาแทนน เมื่อนุญาติหนาไปไซประโยชนดานการค้ำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านรายการเนื้อหาการเรียนหลักได้ ซึ่งจะประกอบไปด้วยการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน การสร้าง และลงทะเบียนเมทาดาตาของเนื้อหา ซึ่งเมทาดาตาจะถูกเก็บอยู่ในรายการเนื้อหาการเรียนหลักที่ ถูกระบุหมายเลข ID ตาม โมเดลของ CORDRA

### 2.1.3.2 การสืบค้นเนื้อหาการเรียน

เป็นการทำงานในระดับผู้ใช้งาน ซึ่งจะเป็นการสืบค้นเนื้อหาการเรียนจากรายการเนื้อหา การเรียนที่เก็บไว้ โดยทำการสืบค้นจากเมทาดาตาของเนื้อหาการเรียนเหล่านั้น และจะใช้หมายเลข ID ในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนเหล่านั้น ซึ่งในการสืบค้นเนื้อหาการเรียนจะประกอบไปด้วยการสร้างคำร้องขอเพื่อสอบถามไปยังรายการข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ได้มาซึ่งเนื้อหาการเรียนที่ต้องการ โดย อาจจะต้องมีการกำหนดรูปแบบเมทาดาตาและบริบท (Contextual) ที่ใช้ รวมถึงอาจจะต้องคำนึงถึง กฎข้อบังคับต่างๆ จำนวน ลำดับของผลลัพธ์ที่ต้องการ และ วิธีการส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับมา เป็นต้น จากนั้นจึงนำหมายเลข ID ที่ได้เพื่ออ้างถึงเนื้อหาการเรียนในรายการเนื้อหาการเรียนหลัก สำหรับการกรองผลลัพธ์ที่ได้จะขึ้นกับกฎในการดำเนินงานของ CORDRA ที่ทำการเรียงลำดับผลลัพธ์และ จัดลำดับความสำคัญของรายการผลลัพธ์ได้ และรวมกลุ่มของผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบ มาตรฐานก่อนจะส่งกลับ ไปยังแอปพลิเคชัน

### 2.1.3.3 การเข้าถึงและการนำเนื้อหาการเรียนมาใช้

เป็นการทำงานในระดับผู้ใช้งาน โดยจะเป็นการดึงเนื้อหาการเรียนที่ได้จากแหล่งข้อมูล ทรัพยากรการเรียนรู้ โดยภายในโมเดลของ CORDRA จะประกอบไปด้วยการจัดเตรียมรายละเอียด การเข้าถึงเนื้อหาการเรียนที่ร้องขอโดยประกอบด้วย หมายเลข ID และต้องผ่านการพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้ เรียบร้อยแล้ว รวมถึงมีการระบุว่าจะรับผลลัพธ์ที่ได้อย่างไร เช่น ส่งผ่านออปเจกต์ของตัวเอง หรือเพิ่มเข้าไปในส่วนขยายของ Metadata เป็นต้น จากนั้นใช้ระบบการระบุตัวเนื้อหาการเรียนของ CORDRA เพื่อให้ออปเจกต์ที่มีหมายเลข ID ที่ระบุสามารถร้องขอไปยังตัวกำหนดตำแหน่งของ เนื้อหาการเรียนได้ ซึ่งคำร้องขอจะถูกส่งไปยังแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบท้องถิ่น(Local content repository) จะถูกกำหนดโดยตัวกำหนดตำแหน่ง โดยแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบท้องถิ่นจะเป็นผู้ ตรวจสอบความถูกต้องของคำร้องขอ ถ้าถูกต้อง Repository จะส่งกลับข้อมูลการร้องขอไปใน รูปแบบของการร้องขอ แต่ถ้าไม่ถูกต้อง Repository จะส่งผลลัพธ์กลับไปในรูปแบบของ ข้อผิดพลาด

ในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนโดยแอปพลิเคชันของระบบ Registry จะต้องมีการสอบถาม ไปยังตัว Repository เพื่อให้ได้ข้อมูลกฎเกณฑ์ต่างๆสำหรับสร้างคำร้องขอ หรือ แปลความหมาย ของคำร้องขอที่ได้ ในขณะเดียวกันกระบวนการนี้ก็ต้องมีการสอบถามไปยังระบบ Registry ด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับออปเจกต์ของระบบที่จะใช้ในการกำหนดการสอบถาม เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.3.4 การลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้

เป็นการทำงานในระดับของผู้ดูแลระบบ ซึ่งเป็นการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลเนื้อหาการเรียนเพื่อเก็บออปเจ็กต์ของเนื้อหา และออปเจ็กต์ของ Metadata ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่ง Metadata นี้จะประกอบไปด้วยส่วนขยายที่เก็บอยู่ภายนอกรายการเนื้อหาหลัก รวมถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ที่จะเป็นคำกำหนดว่ามันสามารถปฏิบัติงานได้อย่างไร ซึ่งการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ประกอบด้วย การดำเนินงานดังต่อไปนี้ คือ มีการจัดเตรียมรายละเอียดของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ซึ่งจะประกอบด้วย รูปแบบและมาตรฐานต่างๆ เช่น Metadata การจัดเก็บเนื้อหา เป็นต้น มาตรฐานและรูปแบบจะถูกเลือกจากรายการที่มีอยู่ของ CORDRA รวมถึงนโยบายเงื่อนไขการทำงาน และ การบริการและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการบริการด้วย เมื่อลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ด้วยตัวแทนของ CORDRA ที่ใช้ผ่านตัว Registry จะมีการกำหนดหมายเลข ID ของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้

#### 2.1.3.5 การสอบถามจากแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ไปยังตัว Registry

เป็นการดำเนินการในระดับผู้ใช้งาน การสอบถามไปยังตัว Registry ของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ เพื่อระบุตัวดำเนินการ นโยบาย และ เงื่อนไขการทำงานของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ภายในท้องถิ่น ซึ่งต้องมีการจัดเตรียม Query ที่จะสอบถาม ซึ่งอาจจะประกอบไปด้วย ID สำหรับระบุแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ มีการกำหนดสิ่งต่างๆที่จะสืบค้น เช่น รูปแบบ เงื่อนไข เป็นต้น ซึ่งการสอบถามไปยังตัว Registry ในลักษณะของ Query และในกระบวนการเดียวกันจะใช้ในการดึงข้อมูลเกี่ยวกับรายการเนื้อหาหลัก ตัวลงทะเบียนของระบบหรือตัวลงทะเบียนของมันเอง

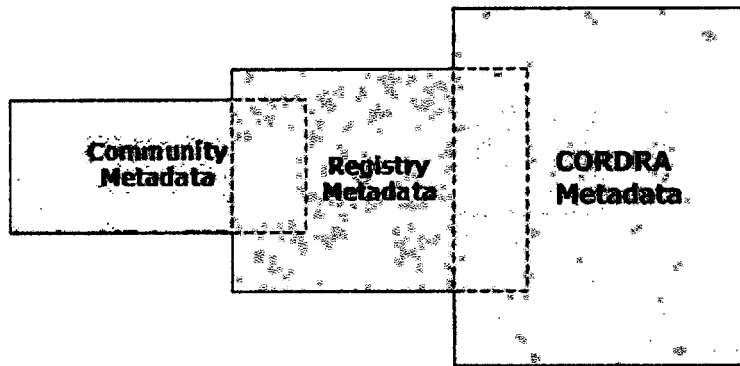
## 2.2 ข้อมูลที่อธิบายข้อมูล หรือ Metadata

เป็นเนื้อหาการเรียนรู้และรายละเอียดที่เปรียบเทียบเป็นผลตกซึ่งจะบอกเส้นทางที่ถูกต้องจากการค้นหาโดยอาศัยดัชนีของเนื้อหาการเรียน ซึ่งการจัดเก็บเนื้อหาการเรียน การค้นหา รวมถึงการนำเนื้อหามาใช้ จะกระทำผ่านเครื่องมือต่างๆจากแหล่งข้อมูลเนื้อหาการเรียนต่างๆ ที่จะมีการอ้างอิงถึงข้อมูลที่ใช้อธิบายเนื้อหาการเรียน ตัวอย่างของมาตรฐานที่เกี่ยวกับเมทาตา เช่น Learning Object Metadata หรือ LOM ซึ่งเป็นมาตรฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเรียนรู้ออกจาก IEEE หรือ Dublin Core Metadata ซึ่งเป็นเมทาตาที่มีหลายๆองค์กรนำมาใช้

ภายในระบบ Registry จะมีการเก็บข้อมูลเมทาตาหรือข้อมูลที่ใช้อ้างอิงถึงเนื้อหาการเรียนในการลงทะเบียน โดยในการติดต่อสื่อสารของ Registry กับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนจะขึ้นอยู่กับข้อตกลงเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารซึ่งจะต้องมีการกำหนดถึงรูปแบบเมทาตาที่จะใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล และในขณะที่เดียวกันระบบ Registry จะต้องสามารถปรับรูปแบบของเมทาตาให้เข้ากับรูปแบบเมทาตาในระดับที่สามารถติดต่อกับระบบ Registry อื่นๆ ได้

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 Metadata Instance Layers [3]

จากรูปที่ 2.3 เมทาตาที่ใช้ภายในโมเดลของ CORDRA สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้คือ

1. Content Object Metadata Instance เป็นเมทาตาที่อธิบายรายละเอียดแต่ละเนื้อหาการเรียนภายในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน ตัวอย่างแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน เช่น คีสปेช ซึ่ง คีสปेชจะเป็นผู้สร้างคำอธิบายเนื้อหาการเรียนตามข้อกำหนดของ Dublin Core metadata และแบ่งปันแจกจ่ายภายใต้ข้อตกลงของ OAI-PMH โดยที่ OAI-PMH เป็นโปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารสำหรับห้องสมุดดิจิทัลสำหรับคีสปेช ดังนั้น Dublin Core metadata ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง DSpace ผ่าน โปรโตคอล OAI-PMH

2. Registry Level Metadata จะเป็นเมทาตาที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน ซึ่งภายในโมเดลของ CORDRA สามารถใช้รูปแบบเมทาตาได้ในหลายๆ รูปแบบ ซึ่งเมทาตาที่ใช้ในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนหรือระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนจะมีการระบุรายละเอียดของข้อมูลที่ลงทะเบียนภายในแหล่งข้อมูลการเรียน โดยเนื้อหาการเรียนต่างๆที่เก็บจะต้องมีการเก็บข้อมูลเมทาตาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาการเรียนนั้นๆ ไว้ด้วย

3. CORDRA Specific Metadata เป็นเมทาตาทั้งหมดที่สามารถใช้ได้ภายใน โมเดลของ CORDRA ซึ่งแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนหรือระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนเลือกมาใช้บางรูปแบบเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารเข้าใจตรงกันได้ตามข้อกำหนดของ CORDRA

### 2.2.1 ดับลินคอร์เมทาตา (Dublin Core Metadata)

ดับลินคอร์ (Dublin Core) เป็นเมทาตาที่ช่วยในการสืบค้นสารสนเทศให้ได้เนื้อหาตรงกับความต้องการ เนื่องจากมีสารสนเทศจำนวนมากมาบนอินเทอร์เน็ตที่เป็นเอกสารที่เจ้าของผลงานผลิตขึ้นเองโดยใช้เพียงภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ในการกำหนดรูปแบบ การแสดงผล และเชื่อมโยงข้อมูลเท่านั้น ไม่มีโครงสร้างและมาตรฐานสำหรับสืบค้นข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ของการใช้ดับลินคอร์เมทาตา คือ การสร้างรูปแบบกฎเกณฑ์ให้เจ้าของผลงานจัดการเนื้อหาสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ได้ด้วยตนเอง ในทำนองเดียวกับการสร้างแนวทางมาตรฐานเพื่อการเขียนรายงานวิชาการที่ประกอบด้วยหัวข้อ การกำหนดบท ลำดับเนื้อหา แบบแผนการ อ้างอิงเชิงบรรณและบรรณานุกรม การกำหนดคำสำคัญและการเรียงเรียงบทคัดย่อ ฯลฯ แต่สำหรับการสร้างผลงานเพื่อเผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตได้มีการใช้มาตรฐานสำหรับการจัดการข้อมูล ได้แก่ เอชทีเอ็มแอล (HTML) เอกซ์เอ็มแอล (XML) และอาร์ดีเอฟ (RDF) รวมทั้งการขยายความด้วยการเขียนโปรแกรมระบุให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละหน่วย และดำเนินการให้เชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นอักขระ รูปภาพ และมัลติมีเดีย ที่บันทึกในแฟ้มข้อมูลหลากหลาย การใช้ภาษากำกับเพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอล ทำให้เข้าใจลักษณะเฉพาะของข้อมูลแต่ละหน่วย มาตรฐานดับลินคอร์เมทาตา คือ มาตรฐานที่กำหนดคำอธิบายเพื่อให้การใช้ภาษากำกับเพิ่มเป็นระบบเดียวกัน โดยเจ้าของผลงานสามารถใช้โครงสร้างดับลินคอร์ในการสร้างต้นฉบับอิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจเขียนโปรแกรมจับคู่ภาษากำกับเพิ่มหน่วยข้อมูลย่อยให้เป็นดับลินคอร์ภายหลัง ซึ่งดับลินคอร์เมทาตาประกอบด้วยชุดหน่วยข้อมูลย่อยพื้นฐาน 15 หน่วย ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชุดหน่วยข้อมูลย่อยของดับลินคอร์

ลำดับที่	หน่วยข้อมูลย่อย	รายละเอียดหน่วยข้อมูลย่อย
1.	Title	ชื่อของทรัพยากร
2.	Creator	เจ้าของ ผู้รับผิดชอบการจัดทำ
3.	Subject	หัวเรื่องของเนื้อหาของทรัพยากร
4.	Description	คำอธิบายย่อของเนื้อหา
5.	Publisher	สำนักพิมพ์
6.	Contributor	ผู้แต่งร่วม
7.	Date	ปีที่พิมพ์
8.	Type	ประเภททรัพยากร
9.	Format	รูปแบบสิ่งพิมพ์
10.	Identifier	รหัสทรัพยากรสารสนเทศ
11.	Source	ต้นฉบับ
12.	Language	ภาษาที่ใช้เรียบเรียงเนื้อหา
13.	Relation	อ้างอิงเรื่องที่เกี่ยวข้อง
14.	Coverage	ขอบเขตของเนื้อหา
15.	Right	ผู้มีสิทธิในทรัพยากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศจากเว็บไซต์ต่างๆ มาจัดทำเป็นคลังข้อมูลดิจิทัลหรือห้องสมุดดิจิทัล จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพการสืบค้น การจัดหมวดหมู่เอกสาร ซึ่งดัชนีคอร์สามารถจัดการกับความต้องการเหล่านั้นได้ โดยการระบุข้อมูลของดัชนีคอร์ไว้ในเอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) จะต้องระบุไว้ในส่วนหัวของเอกสาร หรือส่วน <head> ภายในคำสั่ง <meta> ดังนี้

```
<HEAD>
    <META Name="DC.element" content="Value"/>
</HEAD>
```

#### รูปที่ 2.4 การระบุข้อมูลของดัชนีคอร์ในเอกสาร HTML

จากรูปแบบคำสั่งข้างต้น เป็นการระบุดัชนีคอร์ด้วยแท็ก <meta> ที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์อย่างน้อย 2 รายการคือ name และ content โดยแอททริบิวต์ name จะต้องระบุด้วย DC. ตามด้วยชุดหน่วยข้อมูลย่อยดัชนีคอร์ในตารางที่ 2.1

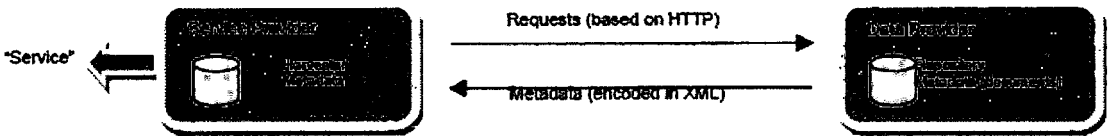
```
<dc:title>A Simple Parallel-Plate Resonator Technique for Microwave.
Characterization of Thin Resistive Films</dc:title>
<dc:creator>Vorobiev, A.</dc:creator>
<dc:subject>ING-INF/01 Elettronica</dc:subject>
<dc:description>A parallel-plate resonator method is proposed for
non-destructive characterisation of resistive films used in
microwave integrated circuits. A slot made in one ... </dc:description>
<dc:publisher>Microwave engineering Europe</dc:publisher>
<dc:date>2002</dc:date>
<dc:type>Documento relativo ad una Conferenza o altro Evento</dc:type>
<dc:type>PeerReviewed</dc:type>
<dc:identifier>http://amsacta.cib.unibo.it/archive/00000014/</dc:identifier>
<dc:format>pdf
http://amsacta.cib.unibo.it/archive/00000014/01/GaAs_1_Vorobiev.pdf
</dc:format>
```

#### รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการนำดัชนีคอร์มาใช้งาน [6]

### 2.3 OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting)

OAI-PMH เป็นโปรโตคอลที่ใช้สำหรับบริการการแลกเปลี่ยนเมตาดาตาทางระหว่างกัน โดยจะติดต่อสื่อสารระหว่างกันในรูปแบบของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ผ่านโปรโตคอลเอชทีเอ็มแอล (HTTP) โดยที่สถาปัตยกรรมของ OAI จะอยู่ในรูปแบบของการบริการระหว่างไคลเอนต์และผู้ให้บริการ อย่างไรก็ตามแม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

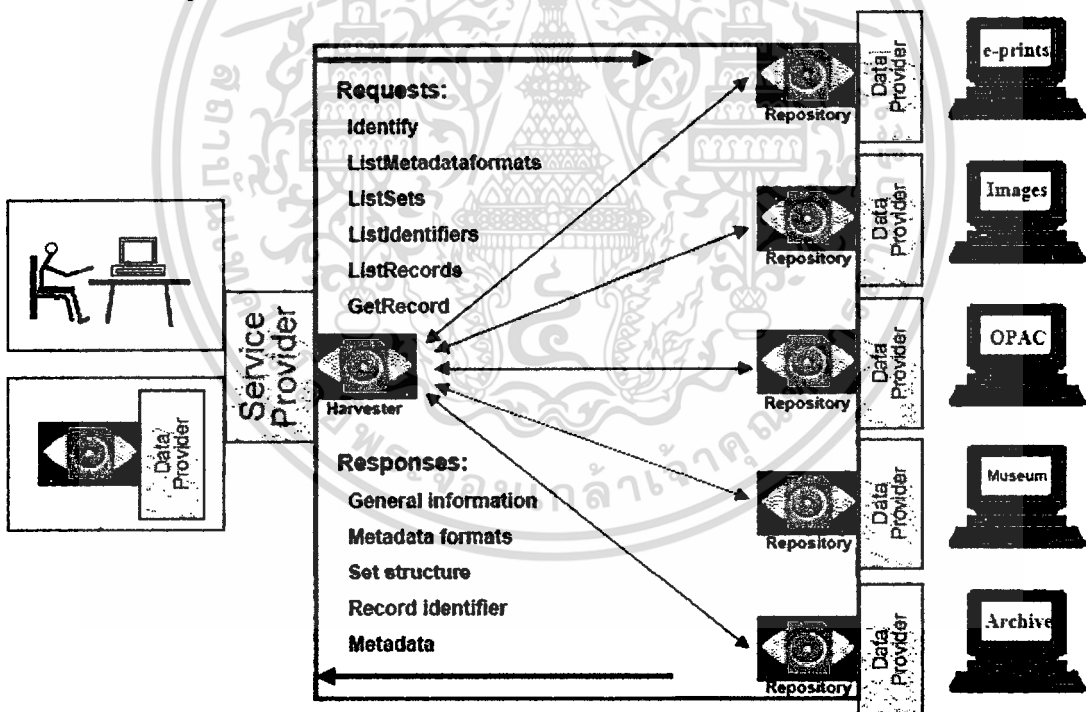
(Client) และเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยที่ ผู้จัดเตรียมข้อมูล หรือ Data provider เช่นแหล่งทรัพยากร การเรียน(Repositories) ต่างๆ และผู้ให้บริการ หรือ Service provider เช่นผู้ให้บริการการสืบค้นเม ทาดาตาเป็นต้น ซึ่งโดยปกติผู้จัดเตรียมข้อมูลจะจัดเตรียมบริการที่มีกลไกสำหรับการเข้าถึงเมทาตา ตา และผู้ให้บริการจะใช้ OAI-PMH Interfaces ที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้บริการข้อมูลเข้ามาดึงเอาเมทาตา ตาเหล่านั้นมาใช้



รูปที่ 2.6 พื้นฐานการทำงานของ OAI-PMH [4]

### 2.2.1 การส่งคำร้องขอและการตอบสนองต่อคำร้องขอของ OAI-PMH

การร้องขอข้อมูลของ OAI-PMH จะส่งคำร้องขอผ่าน URL และจะส่งข้อมูลที่ได้จากการ ร้องขอลงกลับมาในรูปแบบของเอกสาร XML



รูปที่ 2.7 โมเดลของ OAI-PMH [4]

โดยที่โครงสร้างของคำร้องขอของ OAI-PMH จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือส่วนของการ ระบุตำแหน่ง URL และส่วนต่อท้าย URL ซึ่งจะเป็นคำเฉพาะของ OAI-PMH ที่จะบอกถึง รายละเอียดของความต้องการที่ถูกส่งไป ประเภทของความต้องการเหล่านั้นจะถูกเรียกว่า “verbs” ซึ่ง OAI-PMH จะจัดเตรียมไว้ 6 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Identify ใช้ในการร้องขอข้อมูลสารสนเทศของแหล่งทรัพยากรการเรียน(Repository)
2. ListMetadataFormats ใช้ในการร้องขอรูปแบบเมทาตาจากแหล่งข้อมูลการเรียน
3. ListSets ใช้ในการร้องขอข้อมูลกลุ่มโคลงสร้างของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
4. ListIdentifiers เป็นคำร้องขอที่เป็นส่วนย่อยมาจาก ListRecords โดยจะร้องขอข้อมูลที่เป็นรายละเอียดในส่วนหัวของเอกสาร หรือ header มากกว่ารายละเอียดของแต่ละแถวข้อมูล
5. ListRecords ใช้สำหรับร้องขอข้อมูลแต่ละแถวข้อมูลภายในแหล่งทรัพยากรการเรียน
6. GetRecord ใช้สำหรับร้องขอข้อมูลเมทาตาจากแหล่งทรัพยากรการเรียนซึ่งจะต้องมีตัวระบุแถวข้อมูลหรือ Identifier เพื่อจะบอกว่าต้องการข้อมูลเมทาตาของแถวข้อมูลไหน

## ตารางที่ 2.2 เงื่อนไขในการส่งคำร้องขอของ OAI-PMH ผ่าน URL

Character	URI Role Escape	Sequence
/	Path Component Separator	%2F
?	Query Component Separator	%3F
#	Fragment Identifier	%23
=	Name/Value Separator	%3D
&	Argument Separator in Query Component	%26
:	Host Port Separator	%3A
;	Authority Namespace Separator	%3B
	Space Character	%20
%	Escape Indicator	%25
+	Escaped Space	%2B

ซึ่งเราสามารถใส่เมทาตาในรูปแบบของคีย์คูลินคอร์ดผ่าน OAI-PMH ได้โดยการระบุ metadataPrefix=oai\_dc ต่อท้ายคำร้องขอ เช่น [http://export.arxiv.org/oai2?verb=GetRecord&identifier=oai:arXiv.org:cs/0112017&metadataPrefix=oai\\_dc](http://export.arxiv.org/oai2?verb=GetRecord&identifier=oai:arXiv.org:cs/0112017&metadataPrefix=oai_dc) จะเป็นการร้องขอข้อมูลเมทาตาของเนื้อหาการเรียนรหัส oai:arXiv.org:cs/0112017 และใช้รูปแบบเมทาตาเป็นคีย์คูลินคอร์ด โดยผลที่ได้จากคำร้องขอดังกล่าวคงแสดงในรูปแบบที่ 2.8 จากข้อมูลที่ได้ สามารถดึงเอาข้อมูลรายละเอียดของทรัพยากรการเรียนที่ร้องขอได้จากแอททริบิวต์ที่ขึ้นต้นด้วย “dc” และตามหลังด้วยชุดหน่วยข้อมูลย่อยคีย์คูลินคอร์ด เช่น ทรัพยากรที่ร้องขอไปชื่อ Using Structural Metadata to Localize Experience of Digital Content ซึ่งมี Dushay, Naomi และ Computer Science-Digital Libraries เป็นเจ้าของทรัพยากรเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <OAI-PMH xmlns="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/
  http://www.openarchives.org/OAI/2.0/OAI-PMH.xsd">
  <responseDate>2008-09-17T02:46:32Z</responseDate>
  <request verb="GetRecord" identifier="oai:arXiv.org:cs/0112017"
    metadataPrefix="oai_dc">http://export.arxiv.org/oai2</request>
- <GetRecord>
  - <record>
    - <header>
      <identifier>oai:arXiv.org:cs/0112017</identifier>
      <timestamp>2007-05-23</timestamp>
      <setSpec>cs</setSpec>
    </header>
  - <metadata>
    - <oai_dc:dc
      xmlns:oai_dc="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/"
      xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
      xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:schemaLocation="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/
      http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd">
      <dc:title>Using Structural Metadata to Localize Experience of
        Digital Content</dc:title>
      <dc:creator>Dushay, Naomi</dc:creator>
      <dc:subject>Computer Science - Digital Libraries</dc:subject>
      <dc:subject>H.3.7</dc:subject>
      <dc:description>With the increasing technical sophistication of both
        information consumers and providers, there is increasing
        demand for more meaningful experiences of digital information.
        We present a framework that separates digital object
        experience, or rendering, from digital object storage and
        manipulation, so the rendering can be tailored to particular
        communities of users. Our framework also accommodates
        extensible digital object behaviors and interoperability. The two
        key components of our approach are 1) exposing structural
        metadata associated with digital objects -- metadata about the
        labeled access points within a digital object and 2) information
        intermediaries called context brokers that match structural
        characteristics of digital objects with mechanisms that produce
        behaviors. These context brokers allow for localized rendering of
        digital information stored externally.</dc:description>
      <dc:description>Comment: 23 pages including 2 appendices, 8
        figures</dc:description>
      <dc:date>2001-12-14</dc:date>
      <dc:type>text</dc:type>
      <dc:identifier>http://arxiv.org/abs/cs/0112017</dc:identifier>
    </oai_dc:dc>
  </metadata>
</record>
</GetRecord>
</OAI-PMH>

```

### รูปที่ 2.8 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้รับการร้องขอของ OAI-PMH [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

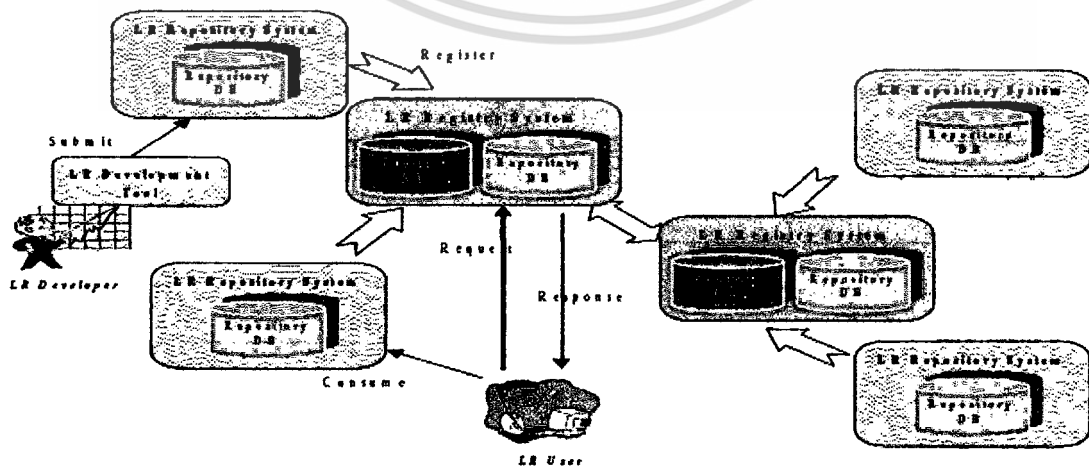
### บทที่ 3

## ระบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้

ในหัวข้อนี้จะอธิบายเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้โดยอ้างอิงโมเดลของ CORDRA ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ คือ การลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้และการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ เพื่อประโยชน์ในการแบ่งปันแจกจ่ายทรัพยากรการเรียนรู้ โดยที่ผู้ที่ต้องการนำทรัพยากรการเรียนรู้ไปใช้สามารถค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้หลายๆที่ที่มาลงทะเบียนไว้ได้จากระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้เพียงที่เดียว โดยในบทนี้จะกล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆที่สำคัญสำหรับสถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้รวมถึงจะกล่าวถึงกระบวนการทำงานต่างๆที่จำเป็นต้องมีภายในระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้

### 3.1 สถาปัตยกรรมระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้แบบกระจายและโมเดลในการสืบค้น

สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบกระจายและโมเดลในการสืบค้นดังแสดงในรูปที่ 3.1 ซึ่งจะมี 3 องค์ประกอบหลักในโมเดลนี้ คือเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้ให้มีมาตรฐาน ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ เครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้ให้มีมาตรฐานจะช่วยผู้พัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆให้มีมาตรฐานเดียวกันได้ ด้วยข้อมูลสารสนเทศที่อธิบายทรัพยากรการเรียนรู้หรือเมทาดาทาของข้อมูลตามมาตรฐานต่างๆของ E-Learning



รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และ โมเดลการสืบค้น [10]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนจะจัดการทรัพยากรทุกประเภทเกี่ยวกับการเรียนจากผู้พัฒนา และเก็บไว้ในแหล่งข้อมูลการเรียนของแต่ละพื้นที่ ซึ่งการลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนไว้ในระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนจะกระทำผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้สำหรับการลงทะเบียน โดยระบบจะเก็บข้อมูลรายละเอียด รวมถึงข้อมูลที่จะใช้ในการอ้างอิงถึงทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นไว้ที่ฐานข้อมูลลงทะเบียน ซึ่งนอกจากระบบจะจัดเตรียมช่องทางสำหรับการลงทะเบียนไปยังระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้อันแล้ว ระบบยังจัดเตรียมช่องทางสำหรับการค้นหาทรัพยากรการเรียนเพื่อใช้ผู้ใช้สามารถค้นหาทรัพยากรเรียนที่สนใจจากแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบกระจายได้จากทุกๆที่

เมื่อผู้ใช้ทรัพยากรการเรียนรู้อ้างอิงขอเพื่อขอข้อมูลที่ต้องการไปยังระบบลงทะเบียน ระบบจะค้นหาในฐานข้อมูลของระบบลงทะเบียนภายในพื้นที่ หรือ ระบบลงทะเบียนอื่นๆเพื่อค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้อันที่ต้องการ และจะดึงข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่จัดเก็บทรัพยากรการเรียนนั้นมา ดังนั้นผู้ใช้สามารถนำทรัพยากรการเรียนรู้อันมาใช้ได้โดยตรง

ระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้อันเป็นตัวประสานในการรวมระบบแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้อัน( Learning resource repository) ที่มีความแตกต่างกัน ให้อยู่ในรูปของแหล่งรวบรวมทรัพยากรการเรียนรู้อันเหมือนแบบกระจาย ซึ่งเกณฑ์ที่จะดูว่าระบบลงทะเบียนที่สร้างขึ้นประสบความสำเร็จหรือไม่ดูได้จาก ต้องเป็นแหล่งข้อมูลการเรียนรู้อันและระบบลงทะเบียนต่างๆที่สามารถอยู่ได้ในที่ต่างๆบน Internet สามารถเชื่อมต่อและลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้อันไปยังระบบลงทะเบียนได้ และผู้ใช้ระบบ E-learning สามารถค้นหาทรัพยากรที่สนใจในได้ในทุกๆแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้อันที่ได้ลงทะเบียนไว้เพียงแต่ที่เดียว

จากตามความต้องการที่กล่าวมา ในการออกแบบระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้อันต้องประกอบด้วยโมดูลต่างๆดังต่อไปนี้ คือ โมดูลสำหรับการลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้อัน (Registration module) โมดูลในการควบคุมการเข้าถึงทรัพยากรการเรียนรู้อัน (Access control module) โมดูลในการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้อัน (Search module) โมดูลในการบริหารจัดการทรัพยากร Cache (Cache management module) และโมดูล Synchronization สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้อันดังแสดงในรูปที่ 3.2

โมดูล Synchronization เป็นโมดูลสำหรับการ Replicate ฐานข้อมูลการลงทะเบียนจากระบบลงทะเบียนอื่น การค้นหาในฐานข้อมูลการลงทะเบียนของตัว Replicate ไม่ต้องการการประมวลผลการค้นหาแบบกระจาย ซึ่งสามารถประหยัดเวลาในการประมวลผลและช่องทางในการติดต่อสื่อสารได้ ดังนั้นเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลในฐานข้อมูลมีความทันสมัยอยู่เสมอจึงต้องมีการพัฒนาโมดูล Synchronization

### 3.1.2 โมดูลการลงทะเบียนข้อมูล

ข้อมูลการลงทะเบียนที่เก็บในฐานข้อมูลการลงทะเบียนจะรวมถึงข้อมูลสถานที่เก็บ ข้อมูลเฉพาะของระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และทรัพยากรการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามส่วนสำคัญที่สุดของโมดูลการลงทะเบียนคือ Metadata ของทรัพยากรการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นสิ่งจำเป็นต้องมีเพื่อให้การนำทรัพยากรการเรียนรู้มาใช้มีประสิทธิภาพ ดังนั้นโมเดล Metadata ของทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีอยู่จึงมีความสำคัญในการพัฒนา ซึ่งในการพัฒนาระบบ Registry ของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้แบบกระจายจะต้องมีการกำหนดรูปแบบของเมทาตาทาให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อสามารถติดต่อสื่อสารได้เข้าใจตรงกัน ตัวอย่างของเมทาตาทาดังกล่าวเช่น Dublin Core Metadata ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 2 หรือ Learning Object Metadata (LOM) ที่พัฒนาโดย IEEE LTSC ซึ่ง LOM ก็จะมีการกำหนดรูปแบบเมทาตาทาที่จำเป็นสำหรับทรัพยากรการเรียนรู้ และวิธีในการเชื่อมโยงกับเอกสาร XML

### 3.1.3 กระบวนการลงทะเบียน

ในกระบวนการลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ ประการแรกผู้พัฒนาสามารถใช้เครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้ที่เป็นมาตรฐาน เพื่อจัดองค์ประกอบของทรัพยากรการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา รวมถึงพัฒนาทรัพยากรอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ทรัพยากรการเรียนรู้ เช่น อาจารย์ผู้สอนสามารถพัฒนาบทเรียนในรูปแบบของเว็บ โดยการรวบรวมองค์ประกอบของกลุ่มทรัพยากรการเรียนรู้ที่เป็นมัลติมีเดีย ซึ่งอาจจะประกอบไปด้วย ข้อความ รูปภาพ ไฟล์เสียง และไฟล์วีดิโอ เป็นต้น ในขณะที่ผู้พัฒนาสามารถจัดเตรียมเมทาตาทาที่จำเป็นสำหรับทรัพยากรการเรียนรู้ หลังจากนั้นกลุ่มของทรัพยากรการเรียนรู้จะถูกส่งไปยังระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบโดยตัวจัดการระบบ ถ้าตรวจสอบแล้วถูกต้องตัวจัดการจะลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ไปยังระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ผ่านการจัดเตรียมการเชื่อมต่อสำหรับการลงทะเบียน (Registration interfaces) ที่จัดเตรียมโดยระบบลงทะเบียน โมดูลการลงทะเบียนจะแยกเมทาตาทาออกจากตัวเนื้อหาหรือทรัพยากรการเรียนรู้และเก็บข้อมูลการลงทะเบียนที่ตรงกันระหว่างเมทาตาทาและเนื้อหาการเรียนนั้นไว้ในฐานข้อมูล และเมื่อทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านี้ถูกปรับปรุงแก้ไขโดยผู้พัฒนา ก็จะไม่มีการลงทะเบียนใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.4 รูปแบบการร้องขอข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

สำหรับการติดต่อระหว่างระบบ Registry และแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ [2] ดังต่อไปนี้ คือ

- รูปแบบการติดต่อแบบ PUSH (PUSH Model) หรือรูปแบบของการฝาก ซึ่งจะเป็นการสร้างช่องทางการติดต่อระหว่างแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ใช้โปรแกรม DSpace กับระบบ Registry ซึ่งจะเกิดจากการทำงานของ DSpace plug-in จากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนเพื่อกระตุ้นให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างกันตามช่วงเวลาที่กำหนด

- รูปแบบการติดต่อแบบ PULL (PULL Model) หรือรูปแบบของการดึง จะเป็นรูปแบบที่แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนจะต้องมีการลงทะเบียนไว้ในระบบ Registry ก่อนล่วงหน้า ซึ่งจะเป็นการเก็บข้อมูลต่างๆของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนไว้ และจะมีการร้องขอข้อมูลเมทาตาใหม่ ๆ หรือ เมทาตาที่มีการเปลี่ยนแปลงจากระบบ Registry ไปยังแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนตามช่วงเวลาที่กำหนด

## 3.2 โครงสร้างของระบบ

ระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนและการสืบค้นทรัพยากรการเรียน แบ่งโมดูลการทำงานออกเป็นระบบย่อยๆดังต่อไปนี้ คือ

1. เครื่องมือในการประมวลผลทรัพยากรการเรียน (Learning Resource Processing Tool) ซึ่งใช้โดยผู้สร้างทรัพยากรการเรียนเพื่อสร้างมาตรฐานให้กับทรัพยากรการเรียนที่พัฒนาขึ้นและส่งไปยังระบบแหล่งข้อมูลการเรียน

2. ระบบแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (Learning Resource Repository) ใช้เพื่อจัดการทรัพยากรการเรียนและลงทะเบียนไปยังระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียน (LR registry)

3. ระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียน (Learning Resource Registry) ถูกใช้โดยตัวลงทะเบียนกลางเพื่อประกาศข้อมูลของตัวลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนและจัดเตรียมบริการเกี่ยวกับการสอบถามไปยังผู้ที่ต้องการใช้ทรัพยากรการเรียน

### 3.2.1 ระบบแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (Learning Resource Registry)

ถ้าผู้พัฒนาทรัพยากรเรียนต้องการที่จะส่งและลงทะเบียนทรัพยากรเรียนซึ่งจะต้องเป็นทรัพยากรเรียนที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งผู้พัฒนาทรัพยากรเรียนโดยส่วนมากจะไม่ทราบเกี่ยวกับมาตรฐานของทรัพยากรเรียน เช่น LOM เครื่องมือในการประมวลผลทรัพยากรเรียนที่ถูกพัฒนามาเพื่อช่วยผู้พัฒนาต่างๆ สามารถเชื่อมั่นในการสร้างมาตรฐานของ ทรัพยากรเรียน ผู้พัฒนาสามารถใช้เครื่องมือในการประมวลผลบทเรียนบนมาตรฐานของเว็บ และแสดงในเว็บเบราว์เซอร์ อีกทั้งผู้พัฒนาเองยังสามารถแก้ไขโครงสร้างของทรัพยากรเรียนและจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างบนพื้นฐานของมาตรฐานที่มีอยู่ และเมื่อพัฒนาบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้พัฒนาสามารถใช้เครื่องมือในการจัดเก็บเนื้อหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแลกเปลี่ยนกันได้ เช่น เป็นรูปแบบของ ZIP ไฟล์ เป็นต้น และส่งมันไปยังระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้

### 3.2.2 ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้และระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้

ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ (Learning Resource repository) สามารถช่วยผู้จัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ในการจัดการกับทรัพยากรการเรียนรู้ เนื่องจากการจัดเตรียมข้อมูลเมตาตาและการจัดเก็บเนื้อหาการเรียน(Packaging) มีความซับซ้อนมาก หากที่จะจัดการทรัพยากรการเรียนรู้โดยระบบเพิ่มข้อมูล ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้จะจัดการเนื้อหาทรัพยากรการเรียนรู้บนพื้นฐานของมาตรฐานของมัน และตรวจสอบโครงสร้างการเก็บเนื้อหาการเรียนเพื่อดูว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าโครงสร้างถูกต้อง จะจัดเก็บเนื้อหาการเรียนไว้ในฐานข้อมูลของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ผู้ดูแลระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้สามารถสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูล และดึงความสัมพันธ์จากฐานข้อมูลได้ รวมถึงการจัดการผู้ใช้งานระบบและคู่มือการใช้งานระบบ

ระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resource Registry) เป็นส่วนประกอบหลักของระบบซึ่งถูกใช้โดยระบบลงทะเบียนการเรียนรู้กลาง ระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้จะเก็บข้อมูลเมตาตาที่อธิบายถึงเนื้อหาการเรียนแต่ละตัว และทำการจัดเก็บข้อมูลเมตาตาของเนื้อหาการเรียนเหล่านี้ไปยังฐานข้อมูลระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ ส่วนเนื้อหาจริงๆของทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นจะนำไปเก็บที่ฐานข้อมูลของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ โดยจะกระจายการบริการของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ผ่านบริการของเว็บ ไปยังระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้เพื่อให้ระบบแหล่งข้อมูลการเรียนรู้สามารถลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ในระบบลงทะเบียน (Learning Resource Registry) ได้

เป้าหมายของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ คือ “สามารถลงทะเบียนได้จากที่เดียว แต่สามารถสืบค้นได้ทุกที่บนอินเทอร์เน็ต” โดยที่ผู้ใช้งานทุกคนสามารถสอบถามเพื่อค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ที่ตนต้องการ ผ่านการติดต่อที่ได้จัดเตรียมไว้โดยระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ และ ผู้ใช้งานทุกคนสามารถสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ที่ได้ลงทะเบียนไว้เรียบร้อยแล้วได้จากทุกที่บนอินเทอร์เน็ต

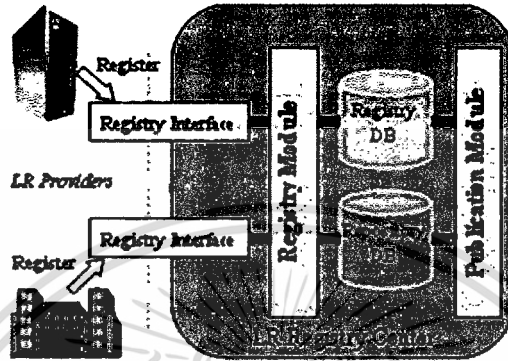
### 3.3 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนและการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้

ระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้และการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ โดยอาศัยมาตรฐาน CORDRA เป็นโมเดลทางเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อเป้าหมายในการแบ่งปันและการนำทรัพยากรการเรียนรู้กลับมาใช้ใหม่ ซึ่งต้องมีการจัดเตรียมสถาปัตยกรรมสำหรับระบบลงทะเบียนและการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้เพื่อสามารถแบ่งปันและนำทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นกลับมาใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.1 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้

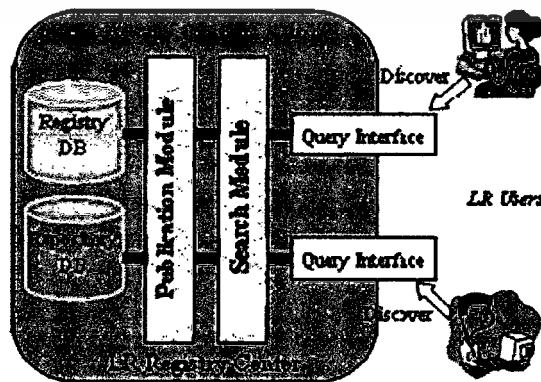
สถาปัตยกรรมสำหรับตัวลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ทรัพยากรการเรียนรู้จะจัดเตรียมการเรียนรู้และโครงสร้างการต่างๆเพื่อลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ไปยังตัวลงทะเบียนกลางผ่านส่วนที่จัดเตรียมไว้สำหรับการเชื่อมต่อที่จัดเตรียมโดยตัวลงทะเบียนกลาง ข้อมูลที่เก็บในตัวลงทะเบียนที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรการเรียนรู้จะรวมถึงข้อมูลเมทาดาทาและข้อมูลเกี่ยวกับการจัดเก็บเนื้อหา



รูปที่ 3.3 สถาปัตยกรรมของระบบลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้ [8]

โมดูลในการลงทะเบียนจะตรวจสอบข้อมูลการลงทะเบียนของทรัพยากรการเรียนรู้ที่จัดเตรียมโดยตัวจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ (LR provider) และตัดสินใจว่าจะลงทะเบียนหรือไม่ ถ้าข้อมูลสำหรับการลงทะเบียนถูกต้อง โมดูลการลงทะเบียนจะเพิ่มทรัพยากรการเรียนรู้ไปยังฐานข้อมูลของตัวลงทะเบียน ถ้าไม่ถูกต้องจะมีข้อความแสดงความคิดเห็นส่งกลับไปยังตัวจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ และถ้าตัวจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ต้องการที่จะแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้และถ้าทรัพยากรเรียนนั้นมีขนาดไม่ใหญ่มาก ตัวจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้สามารถที่จะลงทะเบียนทรัพยากรเรียนนั้น ไปยังตัวลงทะเบียนกลางได้โดยตรง และข้อมูลการลงทะเบียนจะถูกเก็บเข้าไปในฐานข้อมูลของแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้

### 3.3.2 สถาปัตยกรรมของการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้



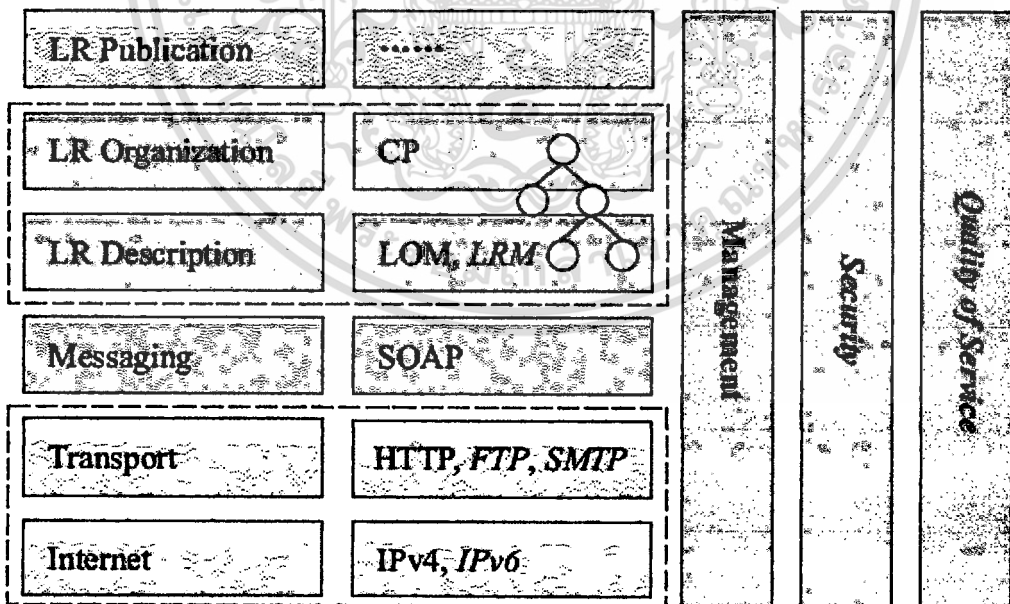
รูปที่ 3.4 สถาปัตยกรรมการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ [8]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรมสำหรับสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้แสดงได้ดังรูปที่ 3.4 โดยโมดูลกลางจะประกาศข้อมูลการลงทะเบียนทรัพยากรที่เก็บในฐานข้อมูลการลงทะเบียนไปยังช่องทางบนอินเทอร์เน็ต ดังนั้น ทุกๆผู้ใช้สามารถสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องการได้ ผู้ใช้งานทรัพยากรการเรียนรู้ เช่น นักเรียนนักศึกษาหรือครู สามารถค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องการได้โดยผ่านการสอบถามที่จัดเตรียมไว้สำหรับการติดต่อซึ่งจัดเตรียมโดยตัวลงทะเบียนกลาง โมดูลในการค้นหาจะค้นหาจากฐานข้อมูลของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ก่อน ถ้าไม่พบข้อมูลที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูล โมดูลสำหรับการค้นหาจะสอบถามไปยังฐานข้อมูลการลงทะเบียนและค้นหาเมทาดาทาที่เหมาะสมสำหรับทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องการสำหรับผู้ใช้ ถ้าพบทรัพยากรที่ต้องการในฐานข้อมูลของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ จะส่งกลับไปให้ผู้ใช้ได้โดยทันที แต่ถ้าไม่ใช่เมทาดาทาที่มีความเกี่ยวข้องกันกับทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องการ จะแสดงไปยังผู้ใช้และผู้ใช้สามารถตรวจสอบ เมทาดาทาและดึงมาใช้หรือไม่ก็ได้ ที่อยู่จริงๆของทรัพยากรการเรียนรู้จะถูกเพิ่มเข้าไปเป็นข้อมูลหนึ่งในเมทาดาทา ถ้าผู้ใช้งานทรัพยากรการเรียนรู้เลือกที่จะดึงทรัพยากรเรียนนั้นมาใช้ก็จะต้องดึงมาใช้จากที่อยู่ที่เก็บทรัพยากรการเรียนรู้ไว้จริงๆ

3.3.3 โครงสร้างตัวลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้และโมเดลการค้นคืน

จากรูปโครงสร้างตัวลงทะเบียนการเรียนรู้และ โมเดลการค้นคืนประกอบด้วยทกละเยอร์ดังที่แสดงในรูปที่ 3.5 ซึ่งประกอบไปด้วย



รูปที่ 3.5 โครงสร้างตัวลงทะเบียนการเรียนรู้และ โมเดลการค้นคืน [8]

1. Internet Layer ซึ่งมี Internet Protocol (IP) ที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างกันภายในเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Transport layer ในระดับ Transport layer จะมีหลายๆ โปรโตคอลในการติดต่อสื่อสารสามารถใช้เพื่อส่งข้อความที่ใช้ติดต่อกันได้ เช่นใช้ Hypertext Transfer Protocol (HTTP) เป็นโปรโตคอลในสำหรับติดต่อสื่อสารภายในระบบเครือข่ายแบบกระจายที่มีการทำงานร่วมกัน

3. Messaging Layer อาจจะใช้ Simple Object Access Protocol (SOAP) ซึ่งใช้ในการติดต่อสื่อสารที่ถูกพัฒนาโดย W3C หรือ Representational state transfer (REST) เป็นโปรโตคอลที่มีการใช้กันเป็นอย่างมาก สำหรับการติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนโครงสร้างของเมทาตาทาที่ใช้อธิบายข้อมูลรายละเอียดของเนื้อหาการเรียนภายใต้สถานะแวดล้อมแบบกระจาย โดยที่โปรโตคอลเหล่านี้สามารถรวมเข้ากับโปรโตคอลอื่นๆ ในการติดต่อสื่อสารได้หลากหลาย เช่น HTTP FTP และ SMTP เป็นต้น

4. LR Description Layer คือ ส่วนของมาตรฐานสำหรับการอธิบายทรัพยากรการเรียนรู้ ตัวอย่างของมาตรฐานเหล่านี้ เช่น มาตรฐานดับลินคอร์ (Dublin Core Metadata) หรือมาตรฐาน Learning Object Metadata (LOM) ที่ใช้ในการอธิบายทรัพยากรการเรียนรู้ โดย จะเป็นข้อมูลที่อธิบายข้อมูลของแต่ละทรัพยากรการเรียนรู้ ซึ่งมาตรฐานที่กล่าวมาข้างต้นเป็นมาตรฐานที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง

5. LR Organization Layer คือ ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดเก็บเนื้อหา เช่น Content Packaging หรือ CP ซึ่งถูกใช้ในการจัดระบบและบรรจุทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นข้อกำหนดที่ถูกพัฒนาโดย IMS

6. LR Publication Layer เป็น โครงสร้างในระดับที่จะต้องอาศัยโปรโตคอลที่กำหนดการอธิบายการใช้และข้อมูลอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับทรัพยากรการเรียนรู้และผู้จัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้

### 3.4 การลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้และการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้

การค้นหาและการลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้เป็นกระบวนการทำงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อกระจายและแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ที่เก็บในที่ที่ต่างกันและจัดการ โดยสถาบันหรือองค์กรที่ต่างกันสามารถแลกเปลี่ยนหรือนำมาใช้ใหม่ได้อย่างสะดวก และสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ในทุกๆ ที่ที่ต้องการทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้น

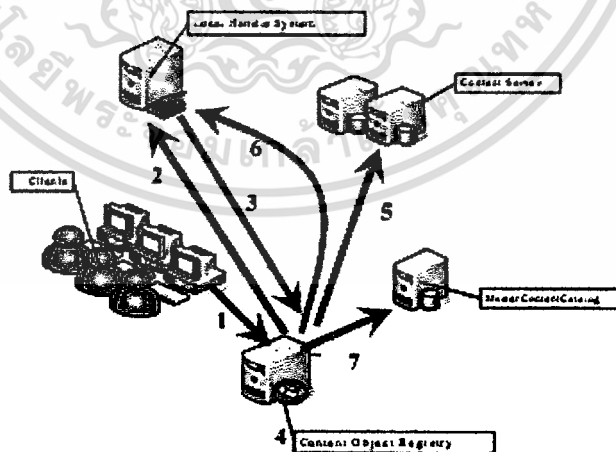
#### 3.4.1 การลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้

ในการลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนรู้โดยทั่วไปไคเอนด์จะมีเครื่องมือสำหรับการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ร่วมอยู่ในการลงทะเบียนด้วย โดยตัวลงทะเบียนจะมีตารางในการเก็บความ สัมพันธ์ของแต่ละออปเจ็กต์การเรียนรู้ และตัวรายการเนื้อหาหลัก (Master Catalog) จะเก็บรายละเอียดของออปเจ็กต์การเรียนรู้ไว้ในแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ท้องถิ่นซึ่งสามารถถูกค้นหาด้วย ตัวลงทะเบียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน หรือ Registry จากแหล่งต่างๆ ได้ดำเนินการ ในขณะเดียวกันตัวให้บริการเนื้อหาจะเก็บตัวอย่างเจ็ทเนื้อหาการเรียนจริงๆ ไว้เป็นเนื้อหาการเรียนรู้อะและมีฟังก์ชันการควบคุมต่างๆ

กระบวนการของการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้ขอใช้บริการจะจัดเตรียมหมายเลข ID ของออปเจ็ทเนื้อหาการเรียน และทำการนำเนื้อหาการเรียนที่มีความสัมพันธ์กับหมายเลข ID ขึ้นไปเก็บไว้ที่ตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน
  2. ตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนจะร้องขอไปยังระบบ Handle System ภายในพื้นที่ เพื่อสร้างการติดต่อในการการสร้งหลักสูตรใหม่
  3. ระบบ Handle System ภายในพื้นที่จะจัดเตรียมการติดต่อไปยังตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนหรือถ้าเกิดหมายเลข ID ของบทเรียนซ้ำกัน การติดต่อนั้นก็จะไม่ถูกสร้างแต่จะได้รับความแสดงการผิดพลาดเพื่อของหมายเลข ID ใหม่อีกครั้ง
  4. ตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนจะดึงเอา Metadata จากเนื้อหาหลักสูตรที่ถูกนำขึ้นไปไว้ ซึ่งแต่ละ Metadata จะสัมพันธ์กับ MID
  5. ตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนจะเก็บออปเจ็ทเนื้อหาการเรียนจริงๆ ไว้ในตัวให้บริการเนื้อหาการเรียน
  6. ตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนทำการปรับปรุง URL ที่เก็บในระบบ Handel System ภายในพื้นที่ ซึ่ง URL นี้จะมีตำแหน่งที่ชี้ไปยังตัวให้บริการเนื้อหาการเรียน
- ตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนจะเก็บ Metadata ไว้ในรายการเนื้อหาหลักและปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่าง OID และ MID ในตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน



OID	MID
2096/o1	2096/m1
2096/o1	2096/m2

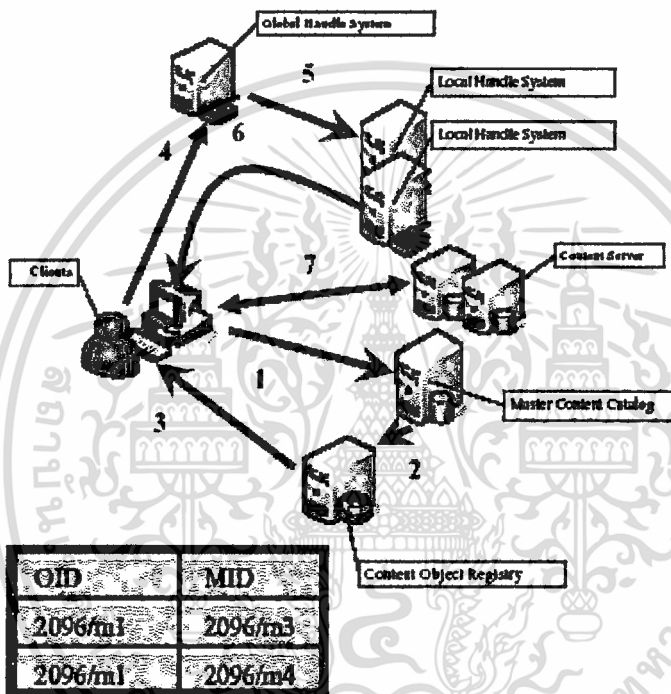
รูปที่ 3.6 กระบวนการและสถาปัตยกรรมสำหรับการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน [9]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้

หลังจากที่รายละเอียดของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้รวมถึงรายละเอียดของแต่ละทรัพยากรการเรียนรู้ถูกลงทะเบียนไว้ในระบบ Registry เรียบร้อยแล้วแล้ว ผู้ที่ต้องการนำทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นไปใช้ จะสามารถสืบค้นได้จากระบบ Registry และนำไปใช้ได้จริงจากข้อมูลที่บ้านที่ก้อยู่ภายในระบบ

รูปที่ 3.7 แสดงกระบวนการของระบบ Handle System ทั้งหมดที่จะรวมและหลายระบบ Handle Systems ในแต่ละพื้นที่ และเช่นเดียวกับการลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน การค้นหาเนื้อหาการเรียนก็จะประกอบไปด้วยหลายขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.7 กระบวนการและสถาปัตยกรรมสำหรับการค้นหาเนื้อหาการเรียน [9]

1. ผู้ขอใช้บริการส่งความต้องการ ในการการค้นหาไปยังรายการเนื้อหาหลัก ซึ่งจะรวมถึง Metadata ที่จำเป็นเข้าไปด้วย
2. รายการเนื้อหาหลักจะค้นหาแต่ละออปเจ็กต์ของเนื้อหาการเรียนด้วยเมทาตาตาที่ตรงกันและส่งหมายเลข ID เมทาตาตา (MID) ไปยังตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียน
3. ตัวลงทะเบียนเนื้อหาการเรียนจะค้นหาหมายเลข ID ของออปเจ็กต์เนื้อหาการเรียน (OID) ที่สัมพันธ์กับหมายเลข ID ของเมทาตาตาที่ได้ และส่งหมายเลข ID ของออปเจ็กต์นั้นไปยังผู้ขอใช้บริการ
4. ผู้ขอใช้บริการเลือกเนื้อหาการเรียนเพื่อดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนด้วยหมายเลข ID ของออปเจ็กต์เนื้อหาการเรียน (OID) ที่มีไปยังระบบ Global Handle System ด้วยการค้นหาจากตำแหน่งที่อยู่จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Global Handle System ใช้ Handle ID ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหมายเลข ID ของออปเจกต์เนื้อหาการเรียน (OID) และใช้การพิสูจน์ชื่อเพื่อค้นหาในระบบ Handle System ภายในพื้นที่
6. ระบบ Handle System ภายในพื้นที่จะค้นหาตำแหน่งที่อยู่ของออปเจกต์เนื้อหาการเรียนและส่งกลับไปยังเครื่องผู้ขอใช้บริการ
7. ผู้ขอใช้บริการควรวีโกลด์เนื้อหาการเรียนจากเครื่องใช้บริการเนื้อหาการเรียนได้จาก URL ที่ได้ ซึ่งในกระบวนการค้นหาเนื้อหาการเรียนนี้ไม่จำเป็นต้องที่มีการติดต่อกับเครื่องขอใช้บริการเหมือนในกระบวนการลงทะเบียนที่ได้กล่าวมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การออกแบบและพัฒนาระบบ Registry

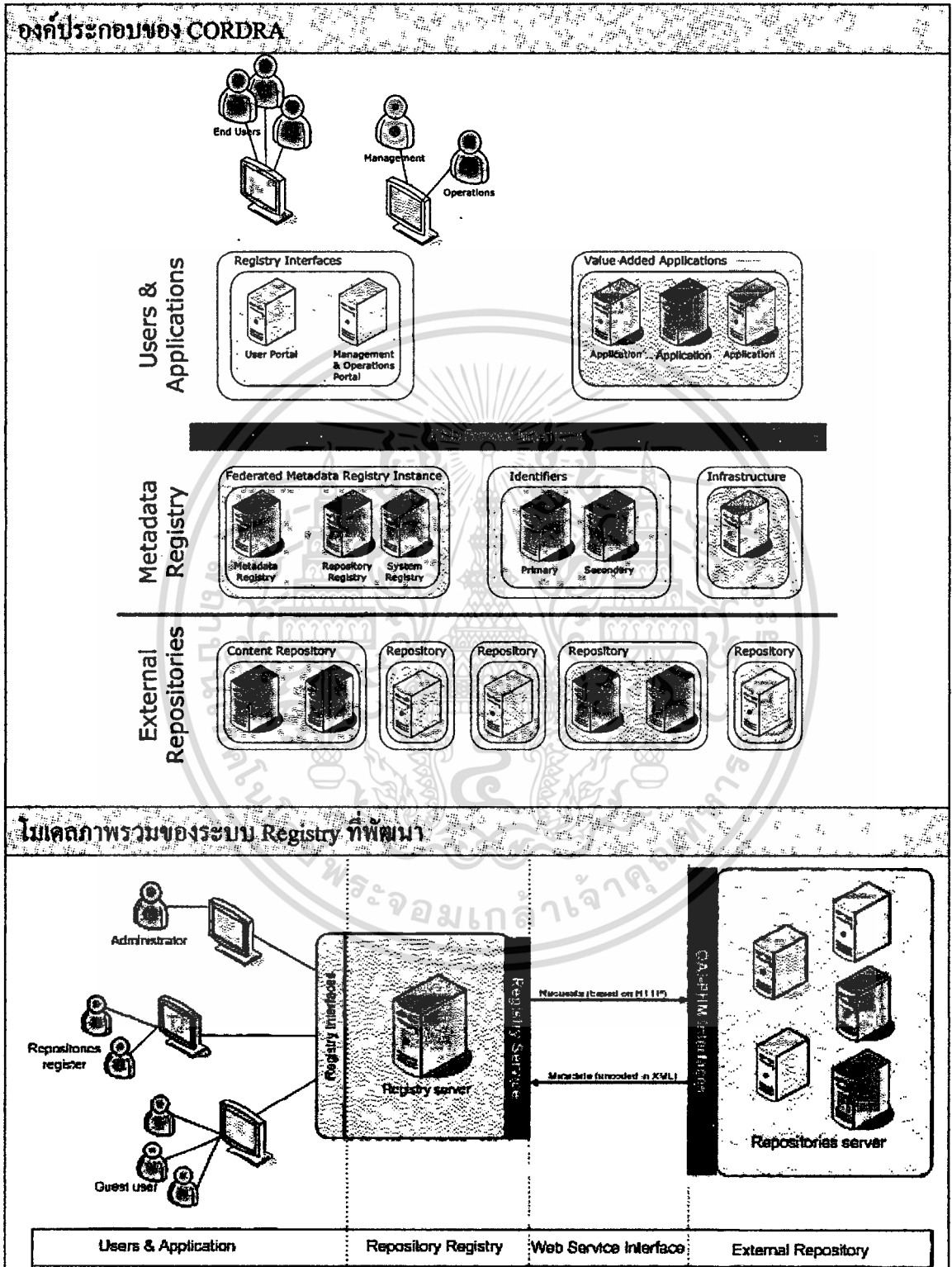
ในบทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดการออกแบบระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้โดยใช้โมเดล CORDRA ซึ่งมีดับลินคอร์เมตาดาตา (Dublin Core Metadata) เป็นเมตาดาตาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบลงทะเบียน และ แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ และ ใช้โปรโตคอล OAI-PMH สำหรับบริการแลกเปลี่ยนเมตาดาตาระหว่างกัน

#### 4.1 โครงสร้างของระบบ

ระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ หรือ ระบบ Registry ที่พัฒนาเป็นระบบลงทะเบียนสำหรับแหล่งเก็บข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ หรือ Repositories ที่เจ้าของทรัพยากรการเรียนรู้จากที่ต่างๆ ได้นำมาเก็บไว้เพื่อต้องการแบ่งปัน แจกจ่าย ไปยังผู้ที่ต้องการใช้ในที่ต่างๆผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งระบบ Registry ที่ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น ไม่ได้เก็บตัวทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นไว้ที่ระบบ Registry โดยตรง แต่จะเก็บไว้เฉพาะข้อมูลเมตาดาตาของทรัพยากรการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงไปยังทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นได้โดยตรง ซึ่งตัวทรัพยากรการเรียนรู้จริงๆจะถูกเก็บไว้ที่แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ หรือ Repositories ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้จากหลายๆแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ได้จากระบบ Registry นี้

ภายในระบบลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลักๆ 3 ส่วนด้วยกัน คือส่วนของการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ไว้ในระบบ Registry ส่วนของการร้องขอข้อมูลเมตาดาตาของทรัพยากรการเรียนรู้ใหม่ๆ หรือเมตาดาตาที่มีการเปลี่ยนแปลงไปหลังจากที่มีการบันทึกไว้ในระบบ Registry แล้วเพื่อทำให้ข้อมูลเมตาดาตานั้นมีความทันสมัยอยู่เสมอ และส่วนสุดท้ายคือการทำงานในส่วนของการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้จากระบบ Registry ดังจะเห็นได้จากรูปที่ 4.1 โดยที่ผู้ดูแลระบบแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้จะต้องลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ของตนผ่านระบบ Registry ที่ได้สร้างขึ้น โดยที่แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นที่จะต้องใช้ดับลินคอร์เมตาดาตา (Dublin Core Metadata) เป็นเมตาดาตาในการอธิบายข้อมูลทรัพยากรเรียนรู้เหมือนกันระบบ Registry และมีช่องทางการติดต่อสื่อสารที่เรียกว่า OAI-PMH Interface เพื่อให้ระบบ Registry สามารถติดต่อสื่อสารกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ได้ และเมื่อมีการร้องขอข้อมูลเมตาดาตา ระบบ Registry จะส่งคำร้องขอไปในรูปแบบของ REST Web service ผ่าน OAI-PMH Interfaces นี้ไปยังแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ หลังจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ได้รับคำร้องขอแล้วจะส่งผลลัพธ์

กลับมาในรูปแบบของเอกสาร XML ระบบจะนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาสกัดเพื่อให้ได้ข้อมูลเมทาดาตาแต่ละตัวแล้วทำการบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของระบบ Registry



รูปที่ 4.1 ภาพรวมของโมเดลระบบ Registry เปรียบเทียบกับองค์ประกอบของ CORDRA

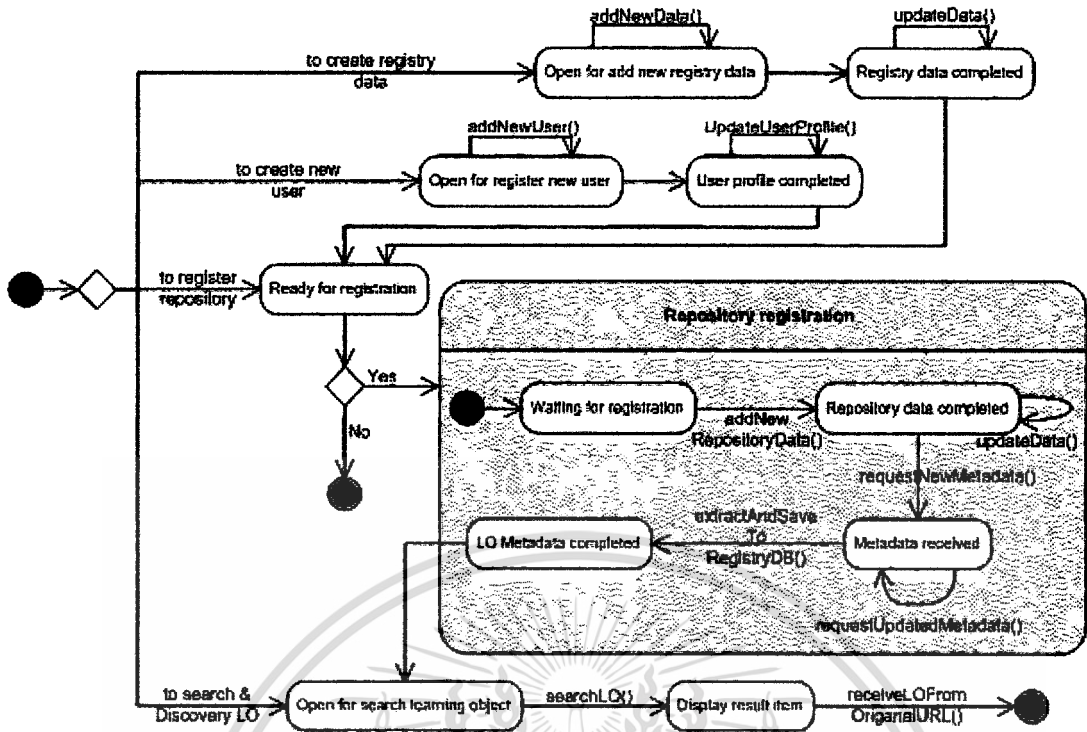
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 รายละเอียดของระบบ

การทำงานของระบบเริ่มต้นจากการกำหนดข้อมูลตั้งต้นต่างๆที่จำเป็นสำหรับการใช้งานเพื่อลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนซึ่งการกำหนดข้อมูลตั้งต้นต่างๆเหล่านี้จะถูกกระทำโดยผู้ดูแลระบบ เมื่อต้องการจะลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนจะต้องมีการลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบก่อนจึงจะสามารถลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนได้ นอกจากนี้ผู้ใช้งานอื่นๆทั่วไปที่ไม่ต้องการลงทะเบียนในระบบ Registry ก็สามารถค้นหาทรัพยากรการเรียนจากระบบได้

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการทำงานทั้งหมดของระบบ ซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1. ผู้ดูแลระบบจะต้องเพิ่มข้อมูลตั้งต้นต่างๆที่จำเป็นสำหรับการใช้งานระบบลงทะเบียน เช่น ข้อมูลประเภทของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน, ข้อมูลรายละเอียดเมทาดาทา เป็นต้น
2. ผู้ที่ต้องการจะแบ่งปันทรัพยากรการเรียนต้องการลงทะเบียนผู้ใช้งานกับระบบก่อน
3. ผู้ใช้งานระบบที่ได้ลงทะเบียนผู้ใช้งานไปแล้วสามารถเข้ามาลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนกับระบบได้ ซึ่งจะเป็นการบันทึกข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรเรียนนั้นๆไว้ในระบบ Registry รวมถึงระบบจะมีการร้องขอข้อมูลเมทาดาทาทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งข้อมูลลงทะเบียนนั้นมาบันทึกเก็บไว้ในฐานข้อมูลของระบบ Registry
4. เมื่อมีผู้ต้องการใช้ทรัพยากรการเรียน สามารถเข้ามาค้นหาทรัพยากรการเรียนได้จากระบบโดยไม่จำเป็นต้องมีการลงทะเบียนผู้ใช้งานก่อน



รูปที่ 4.2 ภาพรวมของการทำงานของระบบ

ผู้ใช้งานในระบบ Registry สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มตามสิทธิการทำงานดังต่อไปนี้

1. Administrator หรือผู้ดูแลระบบมีหน้าที่กำหนดข้อมูลคั้งค้นต่างๆที่จำเป็นสำหรับการทำงานในระบบ โดยส่วนของการทำงานที่ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานได้จะประกอบด้วย
  - 1.1 การเพิ่มข้อมูลคำถามกรณีทีลืมรหัสผ่าน (Add new Password reset question)
  - 1.2 การแก้ไขข้อมูลคำถามกรณีทีลืมรหัสผ่าน (Update Password reset question)
  - 1.3 การเพิ่มข้อมูลประเทศ (Add new Country)
  - 1.4 การแก้ไขข้อมูลประเทศ (Update Country)
  - 1.5 การเพิ่มข้อมูล Metadata schema (Add new Metadata Schema)
  - 1.6 การแก้ไขข้อมูล Metadata schema (Update Metadata Schema)
  - 1.7 การเพิ่มข้อมูล Metadata Element (Add new Metadata Element)
  - 1.8 การแก้ไขข้อมูล Metadata Element (Update Metadata Element)
  - 1.9 การเพิ่มประเภทของแหล่งข้อมูลทรัพยากร (Add new Repositories type)
  - 1.10 การแก้ไขประเภทของแหล่งข้อมูลทรัพยากร (Add new Repositories type)
  - 1.11 ปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ (Update user profile)
  - 1.12 การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ (Search & Discovery LO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Repositories register หรือผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ ซึ่งผู้ที่ต้องการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้จะต้องมีการลงทะเบียนผู้ใช้งานกับระบบก่อน ส่วนของการทำงานที่ผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้สามารถใช้งานได้ประกอบด้วย

การลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ (Register LO Repository)

การแก้ไขแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ (Update LO Repository information)

ปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ (Update user profile)

การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ (Search & Discovery LO)

3. Guest user หรือผู้ใช้งานอื่นๆ ที่ทั่วไปที่ต้องการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ ส่วนของการทำงานที่ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถใช้งานได้คือ การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ (Search & Discovery LO)

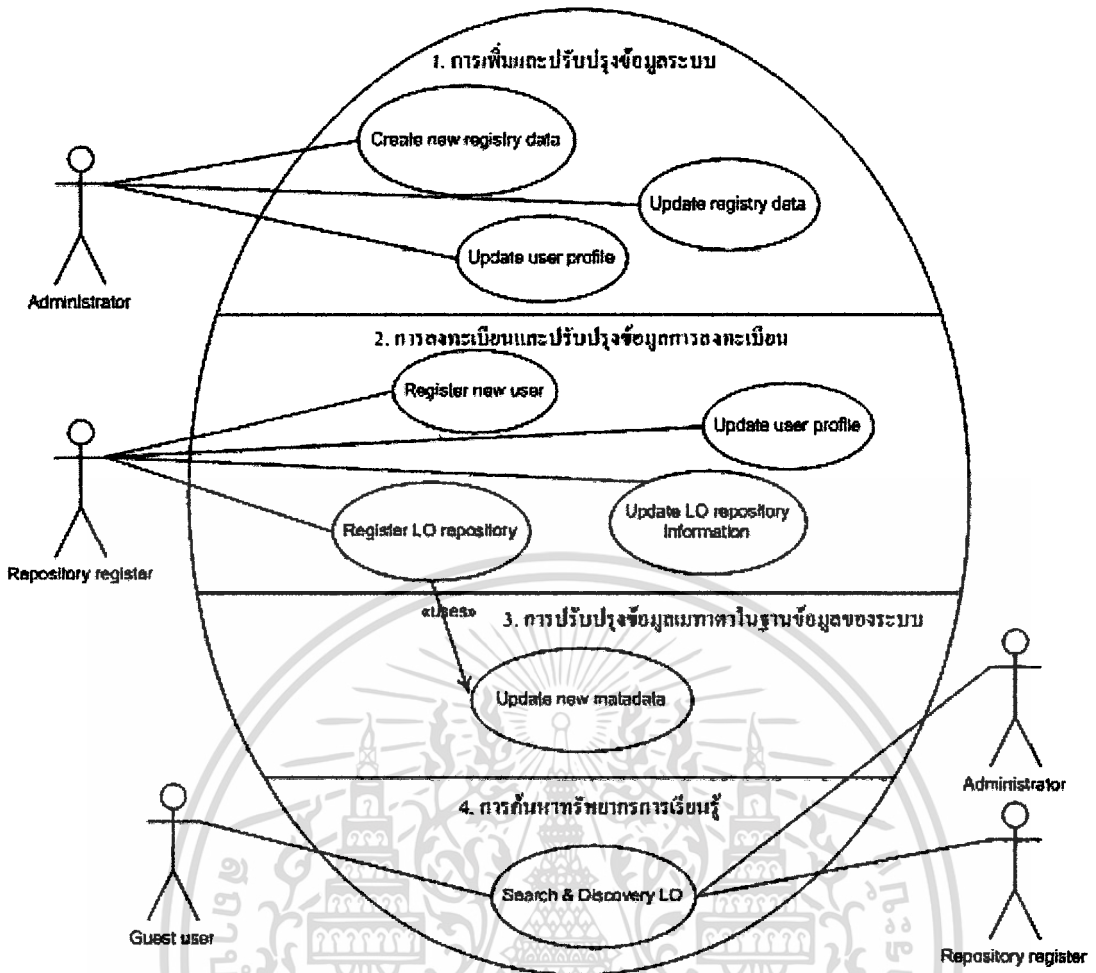
### 4.3 Use-Case diagram

การทำงานของระบบจะแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ

1. ส่วนของการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลระบบ
2. ส่วนของการลงทะเบียนและปรับปรุงข้อมูลการลงทะเบียน
3. ส่วนของการร้องขอข้อมูลเมทาดาทาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้
4. ส่วนของการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้

โดยจะอธิบายจาก Use-Case diagram ที่เป็นภาพรวมของระบบดังรูปที่ 4.3 หลังจากนั้นจึงอธิบายลงไปในรายละเอียดของแต่ละส่วนการทำงานในระบบดังรูปที่ 4.4 ที่จะกล่าวถึงส่วนของการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลระบบ รูปที่ 4.5 ที่จะกล่าวถึงส่วนของการลงทะเบียนและการปรับปรุงข้อมูลการลงทะเบียน รูปที่ 4.6 ที่จะกล่าวถึงการร้องขอข้อมูลเมทาดาทาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ และรูปที่ 4.7 ที่จะกล่าวถึงการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้

#### 4.3.1 Use-Case diagram แสดงภาพรวมของระบบ



รูปที่ 4.3 Use-case diagram ภาพรวมของระบบ

จากรูปที่ 4.3 แอ็กเตอร์ของระบบประกอบด้วย

1. Administrator คือ ผู้ดูแลระบบ
2. Repositories register คือ ผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
3. Guest user คือ ผู้ใช้งานทั่วไป ที่ไม่ต้องลงทะเบียนกับระบบ

จากรูปที่ 4.2 ยูสเคสของระบบประกอบด้วย

1. Create new registry data คือ การเพิ่มข้อมูลระบบ
2. Update registry data คือ การปรับปรุงข้อมูลระบบ
3. Register new user คือ การลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบใหม่
4. Update user profile คือ การปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้
5. Register LO repository คือ ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
6. Update LO repository information คือ ปรับปรุงข้อมูลแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ได้ลงทะเบียนไปแล้ว
7. Search & Discovery LO คือ การค้นหาและการนำทรัพยากรการเรียนมาใช้

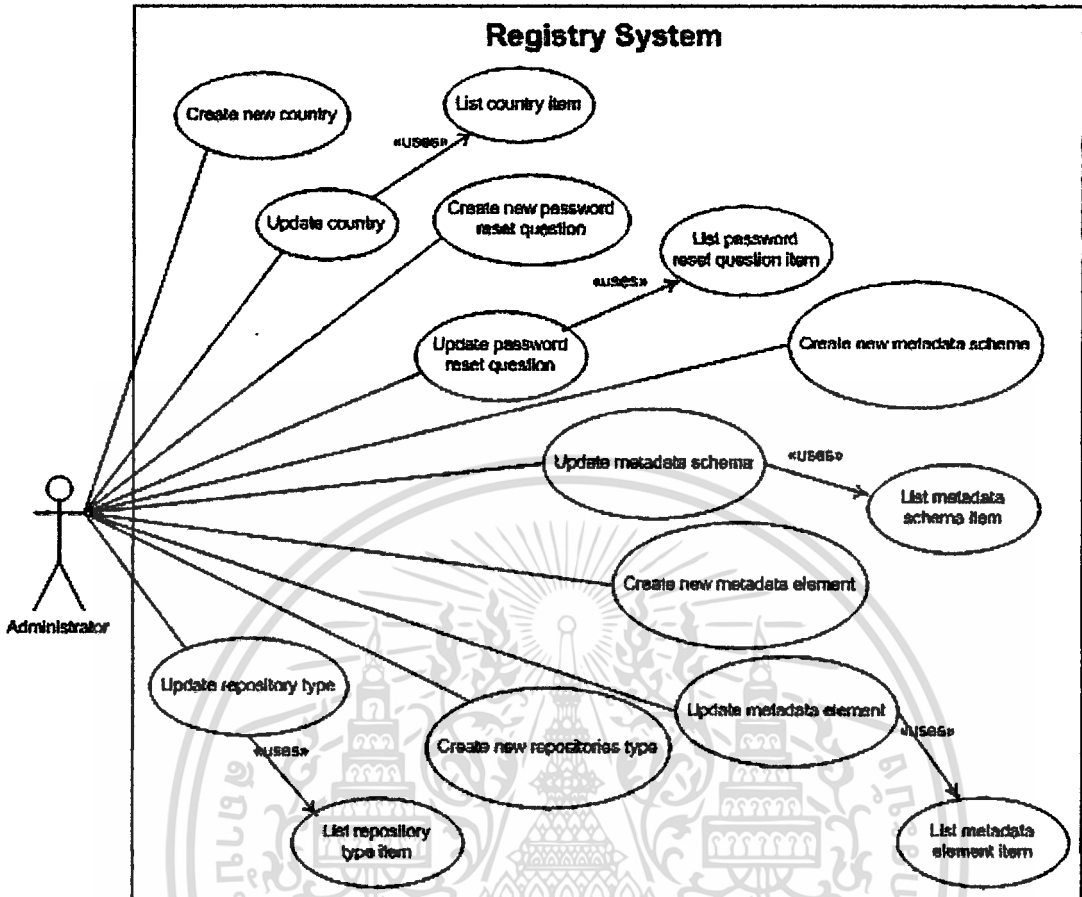
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. Update metadata คือ การร้องขอข้อมูลเมตาดาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้มาบันทึกลงในระบบ Registry

การทำงานของระบบ Registry จะมีผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ 3 กลุ่มหลักๆ คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ และ ผู้สืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ซึ่งเป็นผู้ที่ต้องการนำทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นมาใช้ โดยผู้ดูแลระบบจะมีหน้าที่เพิ่มและปรับปรุงข้อมูลต่างๆ ของระบบซึ่งเป็นข้อมูลจำเป็นที่จะต้องนำมาใช้ในการลงทะเบียนและการสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ ส่วนผู้ที่ต้องการแจกจ่ายแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ต้องทำการลงทะเบียนผู้ใช้งานในระบบ Registry ก่อนจึงจะมีสิทธิลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ได้ และสามารถเรียกข้อมูลแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ที่ได้ลงทะเบียนไปกลับมาแก้ไขได้ อีกทั้งผู้ใช้งานที่เป็นผู้ใช้งานของระบบ Registry ที่ได้ลงทะเบียนผู้ใช้ไว้ ไม่ว่าจะเป็นผู้ดูแลระบบ หรือ ผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้จะมีสิทธิในการปรับปรุงข้อมูลส่วนตัวของตัวเอง และมีสิทธิในการปรับเปลี่ยน Password ในการเข้าใช้งานระบบของตัวเอง ส่วนผู้ใช้งานอื่นๆทั่วไปที่ต้องการจะสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ สามารถเข้ามาสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้ได้เลย โดยที่ไม่จำเป็นต้องลงทะเบียนผู้ใช้งานกับระบบก่อน

หลังจากที่มีการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ในระบบ Registry แล้ว และมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของข้อมูลเมตาดาตาภายในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ในระบบ Registry จะมีการร้องขอข้อมูลเมตาดาตาใหม่ๆ หรือ ข้อมูลเมตาดาตาที่มีการเปลี่ยนแปลงจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้มาปรับปรุงในฐานข้อมูลระบบ Registry ใหม่ เพื่อให้ข้อมูลเมตาดาตาภายในระบบ Registry มีความทันสมัยอยู่เสมอ

### 4.3.2 Use-case diagram แสดงรายละเอียดการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลระบบ



รูปที่ 4.4 Use-case diagram ในส่วนของการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลระบบ

จากรูปที่ 4.4 แอ็กเตอร์ของระบบประกอบด้วย

1. Administrator คือ ผู้ดูแลระบบ

จากรูปที่ 4.3 ยูสเคสของระบบประกอบด้วย

1. Add new Password reset question คือ การเพิ่มข้อมูลคำถามกรณีทีลิมิรห้สผ่าน
2. Update Password reset question คือ การแก้ไขข้อมูลคำถามกรณีทีลิมิรห้สผ่าน
3. List Password reset question item คือ การดึงข้อมูลคำถามกรณีทีลิมิรห้สผ่านทั้งหมดมา

แสดง

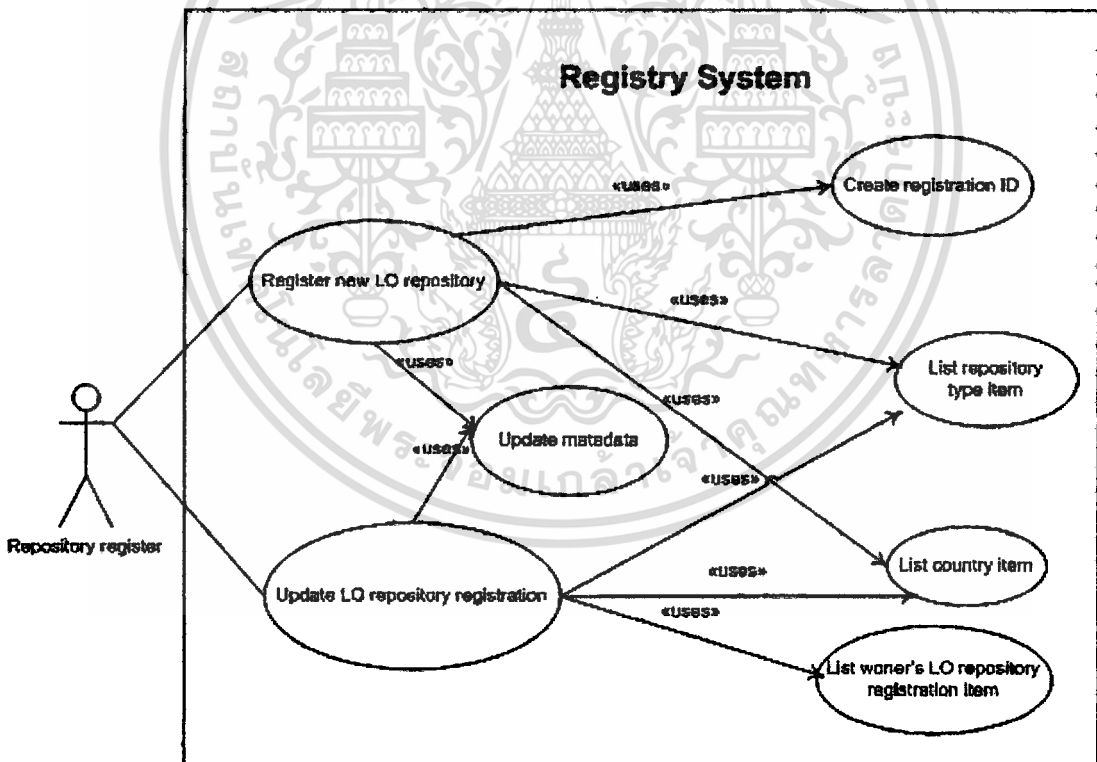
4. Add new Country คือ การเพิ่มข้อมูลประเทศ
5. Update Country คือ การแก้ไขข้อมูลประเทศ
6. List country item คือ การดึงข้อมูลประเทศทั้งหมดมาแสดง
7. Add new Metadata Schema คือ การเพิ่มข้อมูล Metadata schema
8. Update Metadata Schema คือ การแก้ไขข้อมูล Metadata schema
9. List Metadata Schema item คือ การดึงข้อมูล Metadata schema ทั้งหมดมาแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Add new Metadata Element คือ การเพิ่มข้อมูล Metadata Element
11. Update Metadata Element คือ การแก้ไขข้อมูล Metadata Element
12. List Metadata Element item คือ การดึงข้อมูล Metadata Element ทั้งหมดมาแสดง
13. Add new Repositories type คือ การเพิ่มประเภทของแหล่งข้อมูลทรัพยากร
14. Add new Repositories type คือ การแก้ไขประเภทของแหล่งข้อมูลทรัพยากร
15. List new Repositories type item คือ การแสดงประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรทั้งหมด

โดยที่การเพิ่มและการปรับปรุงข้อมูลระบบจะสามารถกระทำได้โดยผู้ดูแลระบบ หรือ Administrator ซึ่งข้อมูลหลักๆที่ผู้ดูแลระบบจะต้องจัดการดูแล ประกอบด้วยข้อมูลคำถามกรณีสถิตที่ลืมรหัสผ่าน (Password reset question) ข้อมูลประเทศ (Country) ข้อมูล Metadata Schema ข้อมูล Metadata Element และข้อมูลประเภทของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

#### 4.3.3 Use-case diagram การรายละเอียดในส่วนของลงทะเบียนและการปรับปรุงข้อมูลการลงทะเบียน



#### รูปที่ 4.5 Use-case diagram การลงทะเบียนและการปรับปรุงข้อมูลการลงทะเบียน

จากรูปที่ 4.5 แอ็กเตอร์ของระบบประกอบด้วย

1. Repositories register คือ ผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

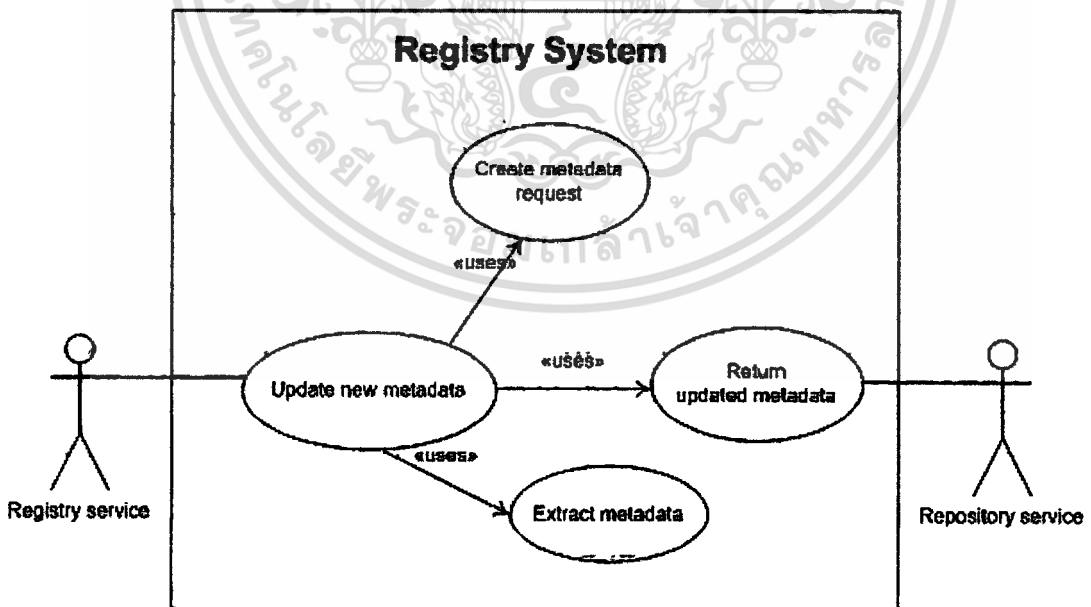
จากรูปที่ 4.4 ยูสเคสของระบบประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Register new LO repository คือ การลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
2. Create registration ID คือ การสร้างหมายเลข ID ของการลงทะเบียน
3. List owner's LO repository registration item คือ การดึงข้อมูลการลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนของผู้ใช้แต่ละคนมาแสดง
4. List repository type item คือ การดึงข้อมูลประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนทั้งหมดมาแสดง
5. List country item คือ การดึงข้อมูลประเทศทั้งหมดมาแสดง
6. Update metadata คือ การร้องขอข้อมูลเมตาดาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนมาบันทึกลงในระบบ Registry

สำหรับการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้และการปรับปรุงข้อมูลการลงทะเบียนจะสามารถกระทำได้จากผู้ใช้ที่ได้ลงทะเบียนผู้ใช้งานไว้เท่านั้น โดยในการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน หลังจากทีระบบได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะสร้างหมายเลขการลงทะเบียนแล้วจึงบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ส่วนการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียน จะสามารถปรับปรุงแก้ไขได้เฉพาะข้อมูลของตัวเองเท่านั้น

#### 4.3.4 Use-case diagram แสดงรายละเอียดในส่วนของการร้องขอข้อมูลเมตาดาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน



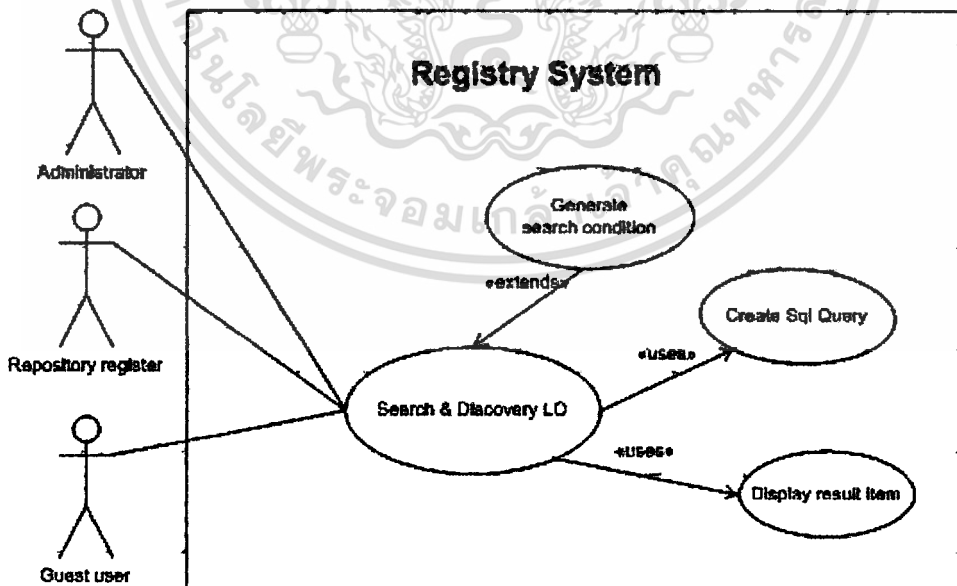
รูปที่ 4.6 Use-case diagram การร้องขอข้อมูลเมตาดาตาที่มีการเปลี่ยนแปลง  
จากรูปที่ 4.6 แอ็กเตอร์ของระบบประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Registry service คือ ตัวบริการภายในระบบ Registry ซึ่งจะเป็นผู้ร้องขอข้อมูลเมทาดาทาใหม่ ๆ หรือ ข้อมูลเมทาดาทาที่มีการเปลี่ยนแปลง
2. Repository service คือ ตัวให้บริการจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ จากรูปที่ 4.4 ยุทธศาสตร์ของระบบประกอบด้วย
  1. Update new metadata คือ การปรับปรุงข้อมูลเมทาดาทาใหม่ ๆ หรือ ข้อมูลเมทาดาทาที่มีการเปลี่ยนแปลงในฐานข้อมูลระบบ Registry
  2. Create metadata request คือ สร้างคำร้องขอในรูปแบบมาตรฐาน OAI-PMH
  3. Return updated metadata คือ ส่งข้อมูลเมทาดาทาคตามคำร้องขอในรูปแบบ XML
  4. Extract metadata คือ การนำข้อมูลเมทาดาทาที่ได้ในรูปแบบ XML มาสกัดก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล

ข้อมูลเมทาดาทาในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากที่มีการลงทะเบียนไปแล้ว จะถูกร้องขอจากระบบลงทะเบียนตามเวลาที่กำหนดเพื่อให้ข้อมูลเมทาดาทาในระบบลงทะเบียนมีความทันสมัยอยู่เสมอ โดยระบบจะส่งคำร้องขอไปยังแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ในรูปแบบมาตรฐาน OAI-PMH หลังจากที่ได้ข้อมูลมาแล้ว เมทาดาทานั้นจะถูกนำมาสกัดและบันทึกลงฐานข้อมูล

#### 4.3.5 Use-case diagram แสดงรายละเอียดในส่วนของการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้



รูปที่ 4.7 Use-case diagram การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้

จากรูปที่ 4.7 แอ็กเตอร์ของระบบประกอบด้วย

1. Administrator คือ ผู้ดูแลระบบ

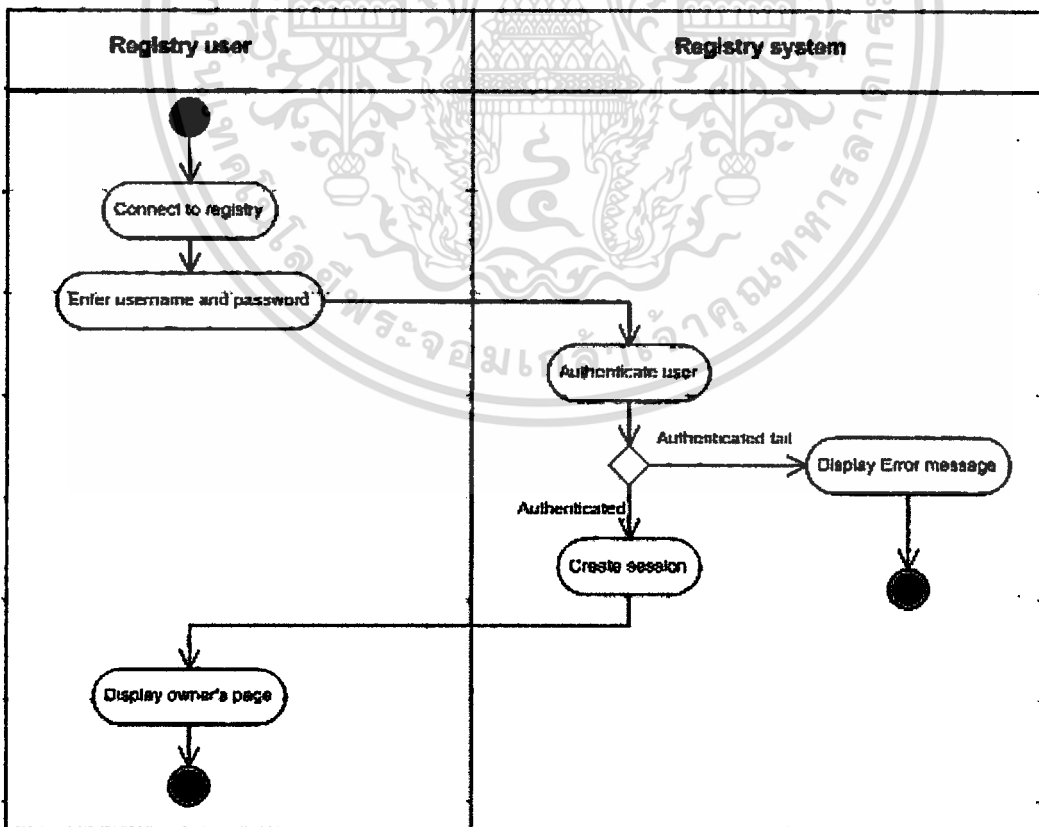
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Repositories register คือ ผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
  3. Guest user คือ ผู้ใช้งานทั่วไป ที่ไม่ต้องลงทะเบียนกับระบบ
- จากรูปที่ 4.5 ยูสเคสของระบบประกอบด้วย
1. Search & Discovery LO คือ การค้นหาและนำทรัพยากรการเรียนมาใช้
  2. Generate search condition คือ การสร้างเงื่อนไขการค้นหาตามรูปแบบที่ต้องการ
  3. Create Sql Query คือ การสร้างเงื่อนไขการค้นหาเพื่อร้องขอข้อมูลไปยังฐานข้อมูล
  4. Display result item คือ การแสดงข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ได้จากการค้นหา

การค้นหาทรัพยากรการเรียนสามารถกระทำได้โดย 3 วิธี คือ การ Brows จากข้อมูลที่ได้ลงทะเบียนไว้ การ Search จากข้อมูลที่ได้ลงทะเบียนไว้ และการค้นหาทรัพยากรการเรียนจากรายละเอียดเนื้อหาการเรียนตามเงื่อนไขที่ต้องการค้นหา โดยระบบจะรับเงื่อนไขที่ต้องการค้นหาเพื่อนำมาสืบค้นจากฐานข้อมูลภายในระบบลงทะเบียน หลังจากนั้นจึงแสดงรายการเนื้อหาการเรียนที่ได้จากการค้นหาพร้อมทั้งตำแหน่งที่เนื้อหาการเรียนถูกเก็บอยู่จริงเพื่อผู้ใช้งานจะสามารถนำมาใช้ได้

#### 4.4 Activity diagram

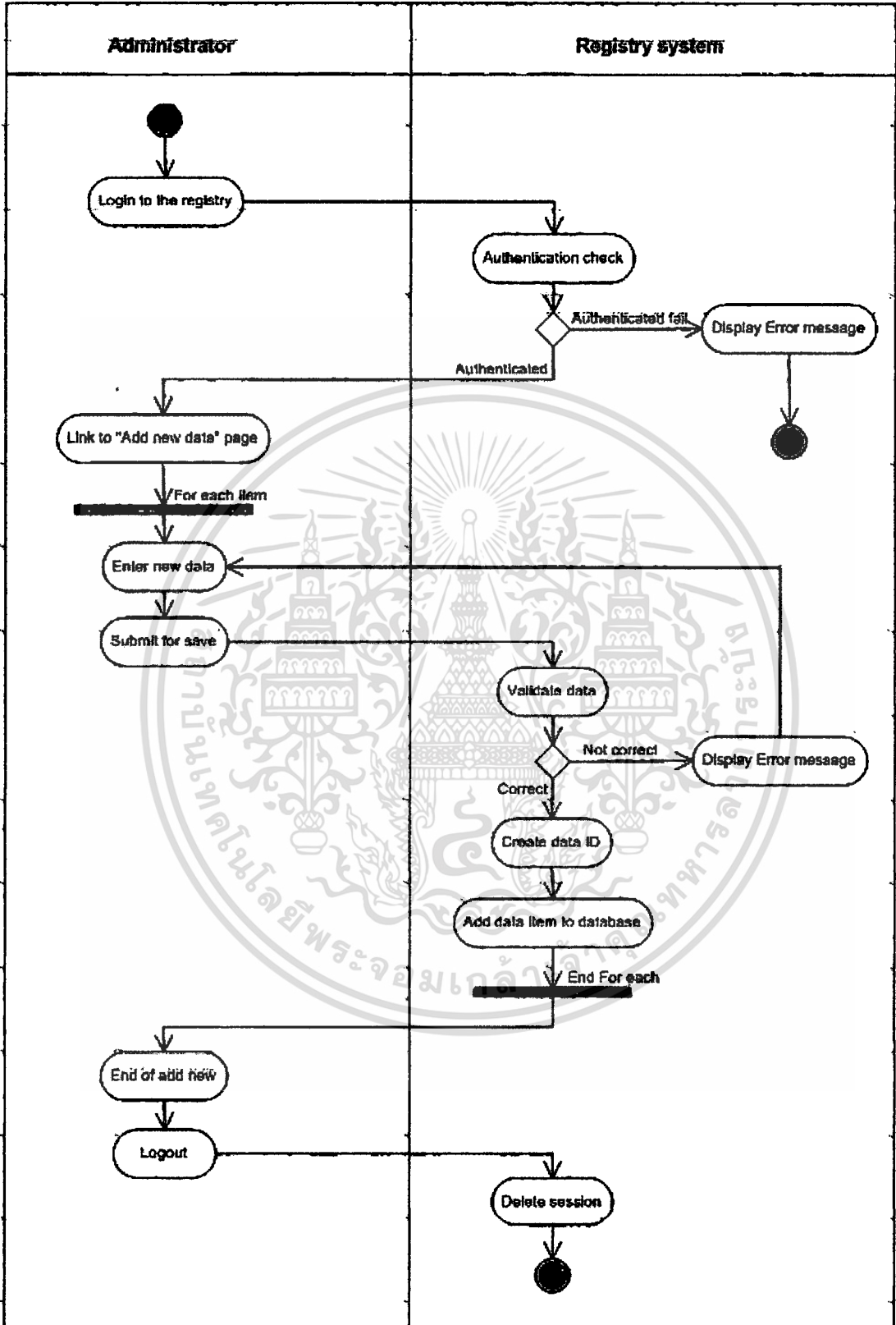
##### 4.4.1 Activity diagram แสดงขั้นตอนการ Login เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.8 Activity diagram แสดงขั้นตอนการ Login เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

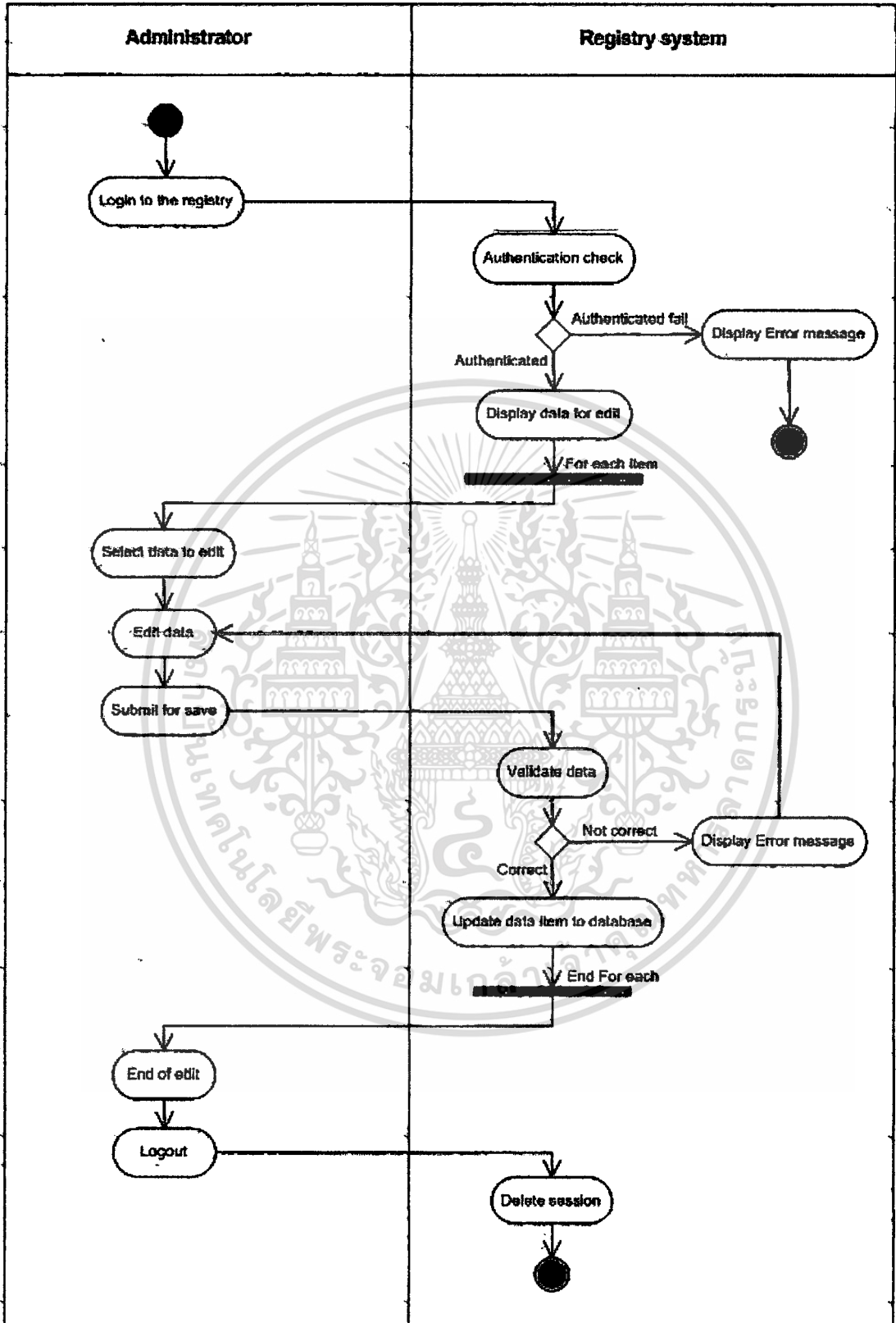
#### 4.4.2 Activity diagram แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลระบบ



รูปที่ 4.9 Activity diagram แสดงการเพิ่มข้อมูลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

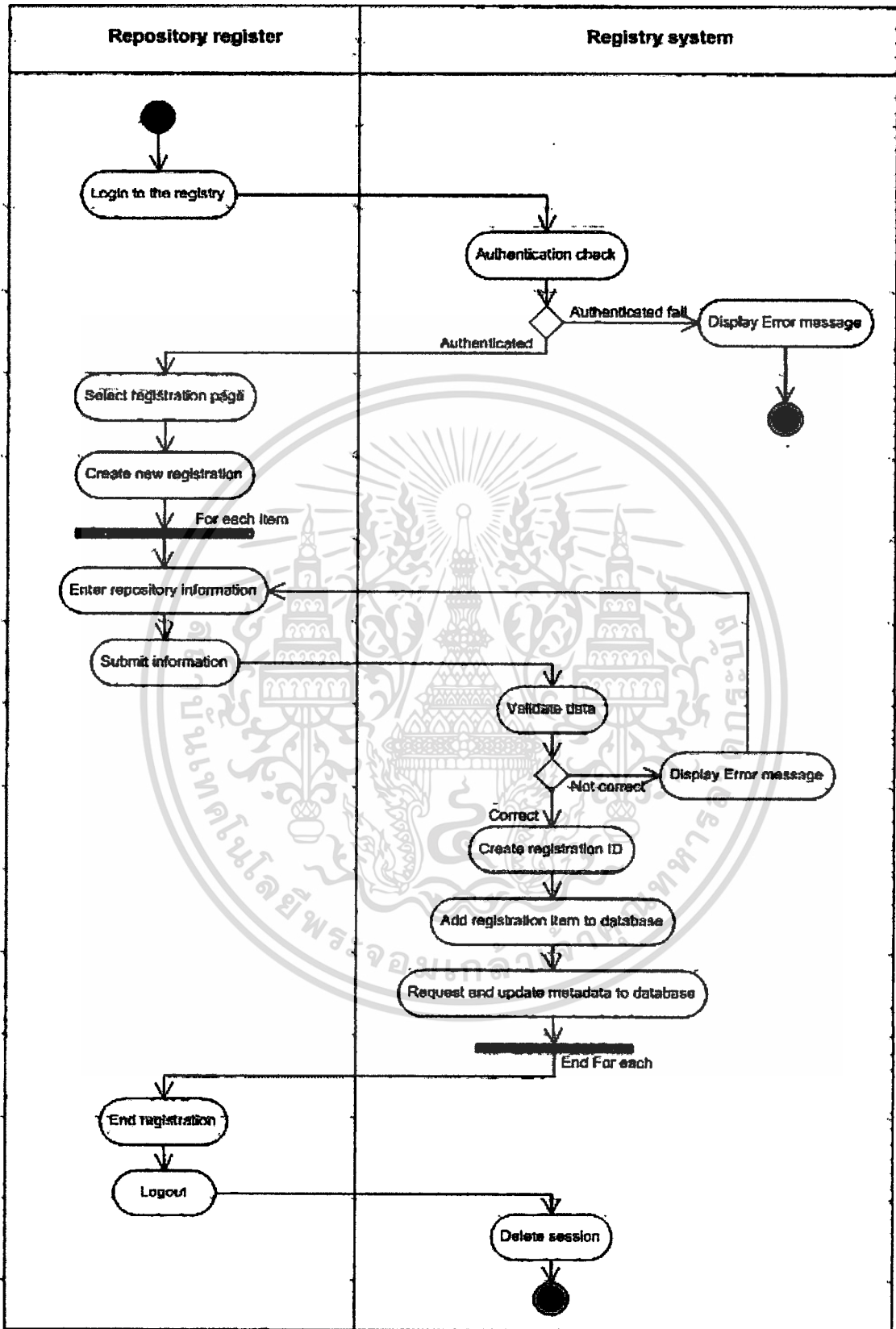
#### 4.4.3 Activity diagram แสดงขั้นตอนการปรับปรุงข้อมูลระบบ



รูปที่ 4.10 Activity diagram แสดงการปรับปรุงข้อมูลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

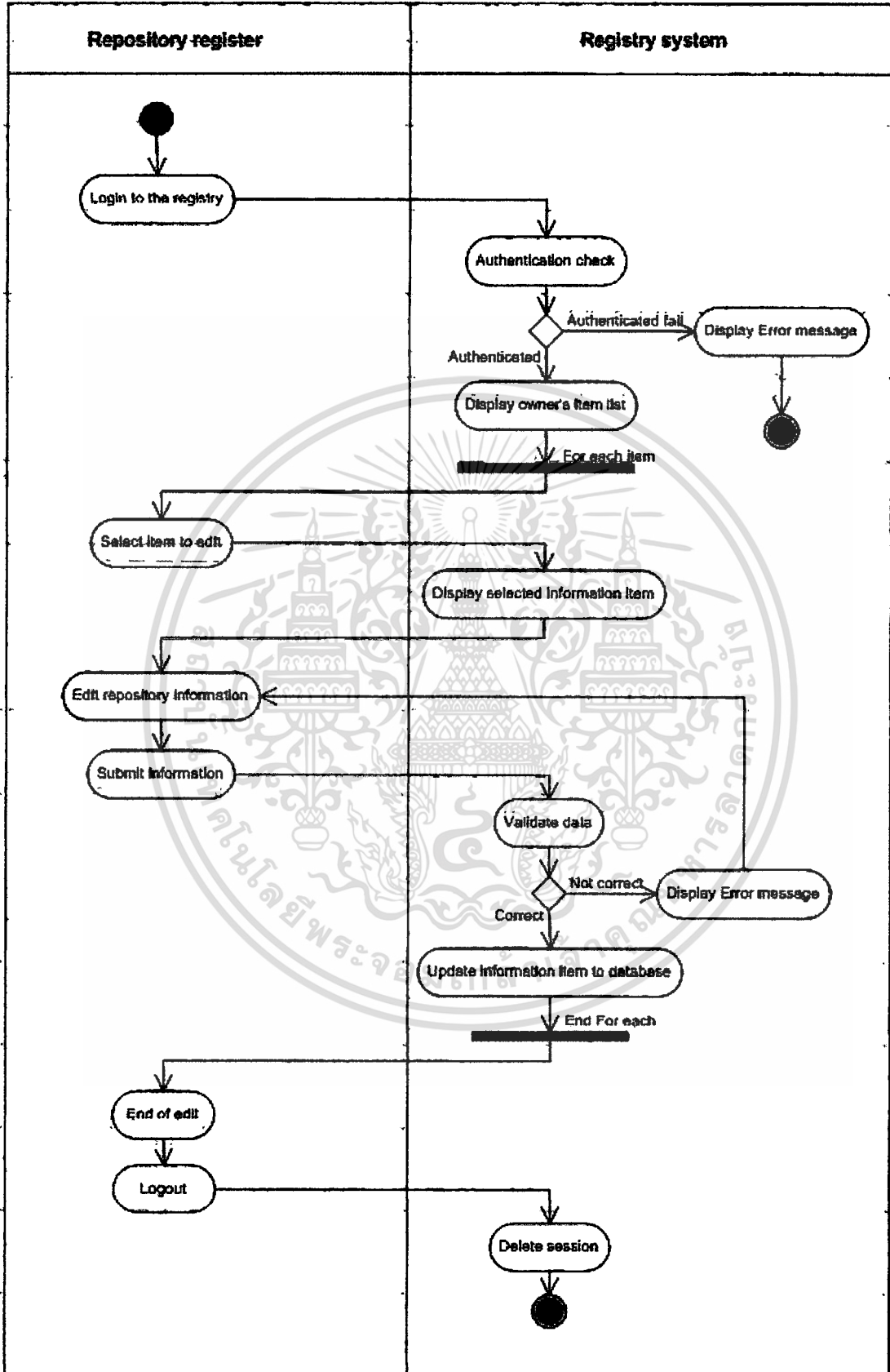
#### 4.4.4 Activity diagram แสดงขั้นตอนการลงทะเบียนเป็นแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน



รูปที่ 4.11 Activity diagram แสดงขั้นตอนการลงทะเบียนเป็นแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

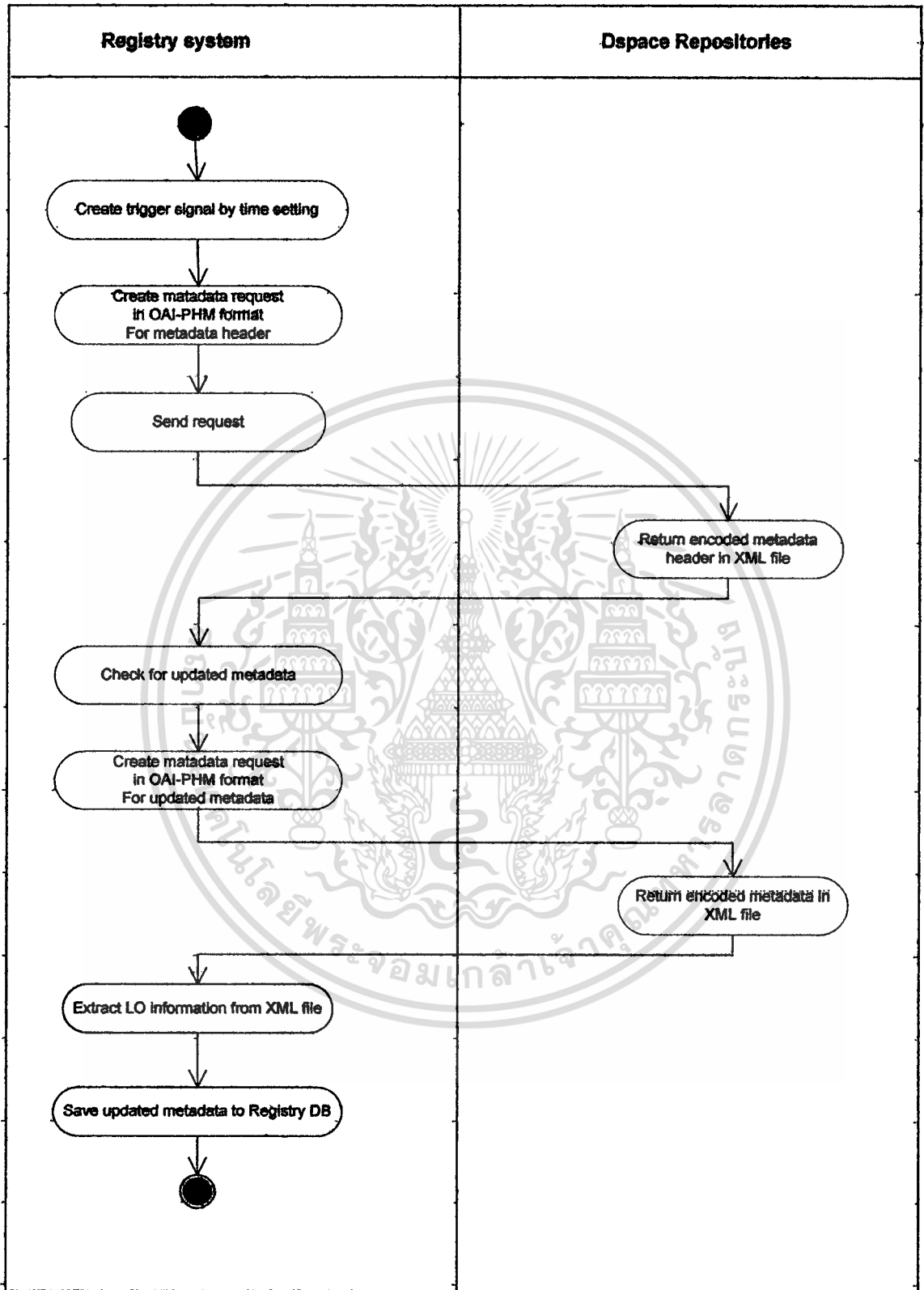
#### 4.4.5 Activity diagram แสดงขั้นตอนการปรับปรุงข้อมูลแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน



รูปที่ 4.12 Activity diagram แสดงขั้นตอนการปรับปรุงข้อมูลแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

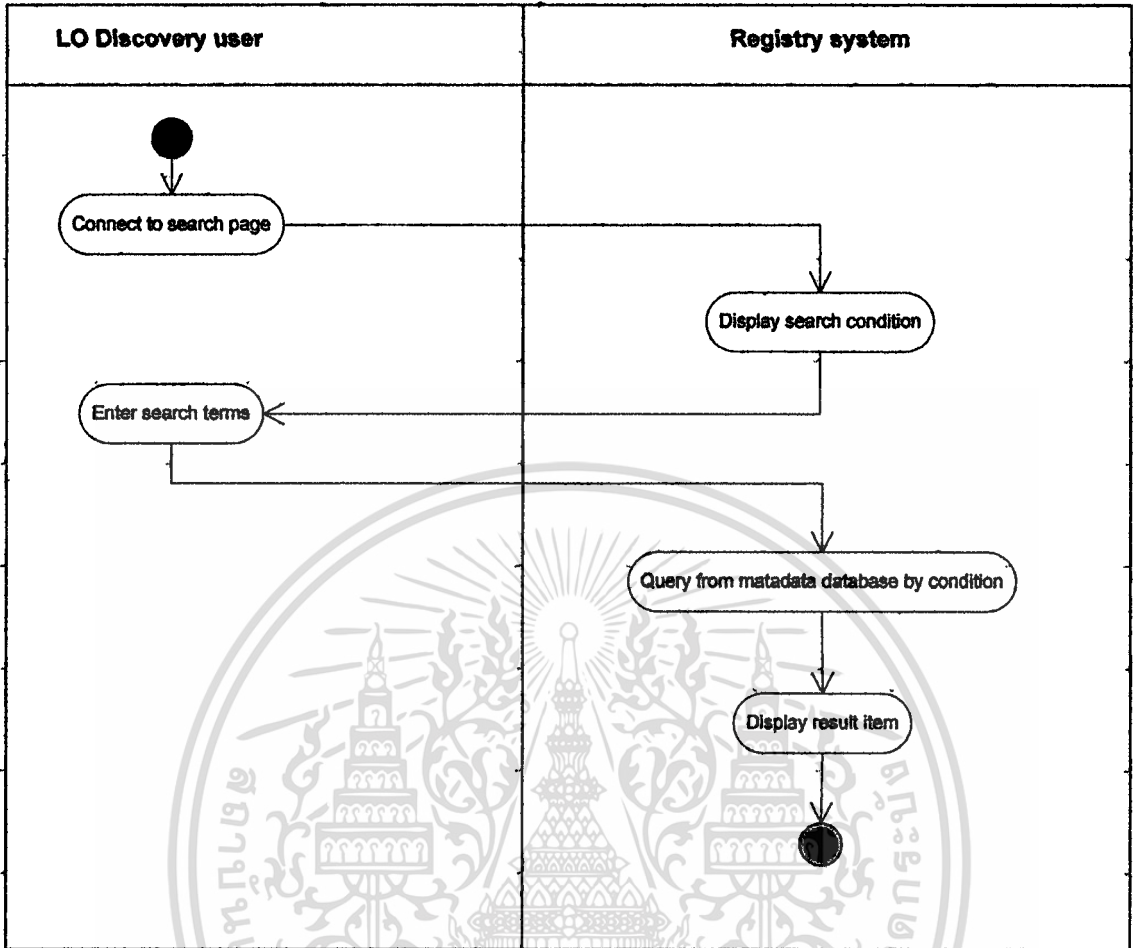
#### 4.4.6 Activity diagram แสดงขั้นตอนการร้องขอข้อมูลเมตาดาตาจากแหล่งข้อมูลการเรียนรู้



รูปที่ 4.13 Activity diagram แสดงการร้องขอข้อมูลเมตาดาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

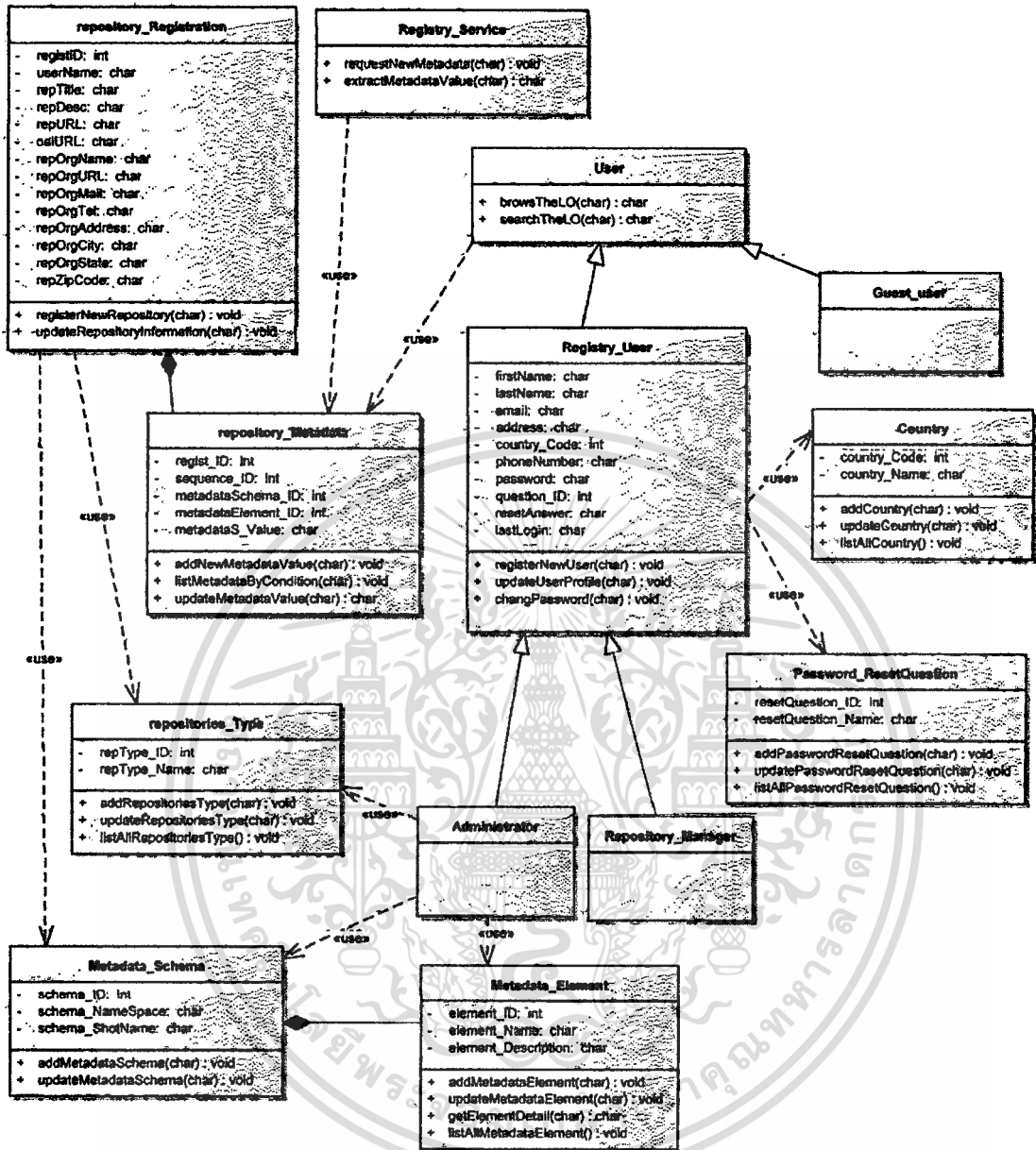
#### 4.4.7 Activity diagram แสดงขั้นตอนการสืบค้นทรัพยากรการเรียน



รูปที่ 4.14 Activity diagram แสดงการสืบค้นทรัพยากรการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.5 Class Diagram



รูปที่ 4.15 Class diagram ของระบบ

จากรูปที่ 4.15 จะประกอบด้วย Class ต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

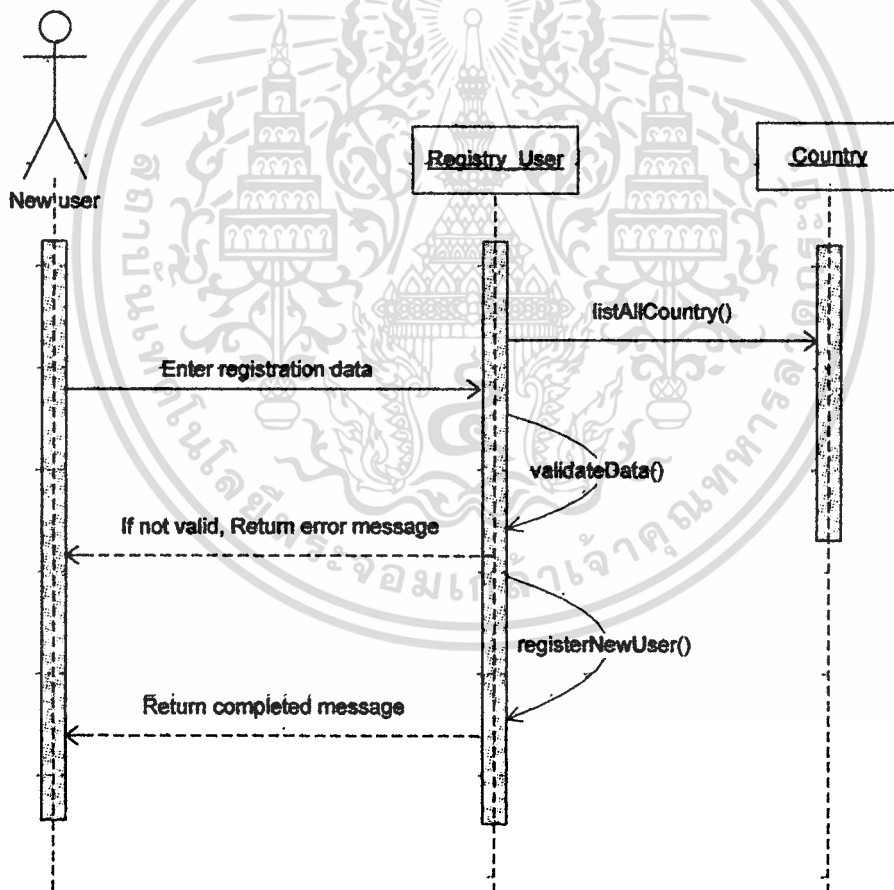
1. Class User คือ Class ของผู้ใช้งานระบบ
2. Class Guest\_user คือ Class ของผู้สืบค้นทรัพยากรการเรียน โดยไม่ได้ลงทะเบียนใน
3. Class Registry\_User คือ Class ของผู้ใช้งานที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ ซึ่งจะหมายถึงผู้ดูแล และ ผู้ใช้งานที่เป็นผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
4. Class Administrator คือ Class ของผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ
5. Class Repository\_Manager คือ Class ของผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
6. Class Country คือ Class ประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Class Repository\_Service คือ Class ของผู้ให้บริการจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
8. Class Registry\_Service คือ Class ของผู้ให้บริการภายในระบบลงทะเบียน
9. Class Metadata\_Schema คือ Class ของ Schema ที่อ้างถึงเมทาดาทาที่ใช้
10. Class Metadata\_Element คือ Class ชุดหน่วยข้อมูลย่อยของเมทาดาทา
11. Class Password\_ResetQuestion คือ Class ของคำถามกรณีลืมรหัสผ่าน
12. Class repository\_Registration คือ Class รายละเอียดการลงทะเบียน
13. Class repositories\_Type คือ Class ประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน
14. Class repository\_Metadata คือ Class ข้อมูลเมทาดาทาภายในแหล่งข้อมูลการเรียน

## 4.6 Sequence diagram

### 4.6.1 Sequence Diagram แสดงการลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบ



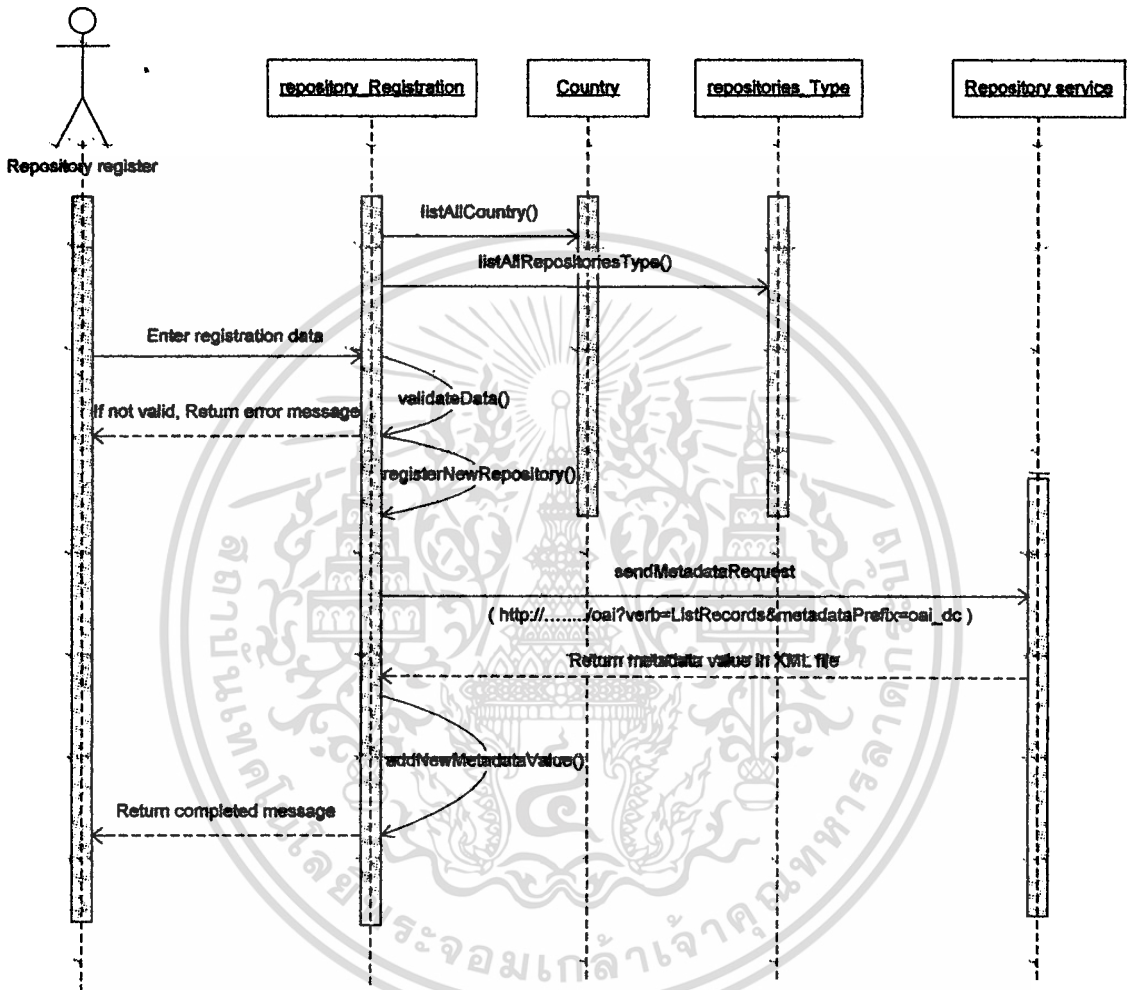
รูปที่ 4.16 Sequence diagram แสดงการลงทะเบียนผู้ใช้งานใหม่

การลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบสามารถทำได้โดยผู้ใช้งานจะเข้าสู่หน้าจอของการลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบ เมื่อผู้ใช้งานระบุข้อมูลต่างๆที่ระบบต้องการซึ่งประกอบด้วย ชื่อ นามสกุล อีเมลล์ ที่อยู่ หมายเลขใบอนุญาต ประเทศ หมายเลขโทรศัพท์ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน คำถามและคำตอบกรณีลืม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสผ่าน เป็นที่เรียบร้อยแล้วก็ทำการบันทึกข้อมูล ก่อนการบันทึกข้อมูลระบบจะตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลและความครบถ้วนของข้อมูลที่ระบบต้องการว่าถูกต้องหรือไม่ หลังจากนั้นจึงบันทึกข้อมูลที่ได้ลงฐานข้อมูล

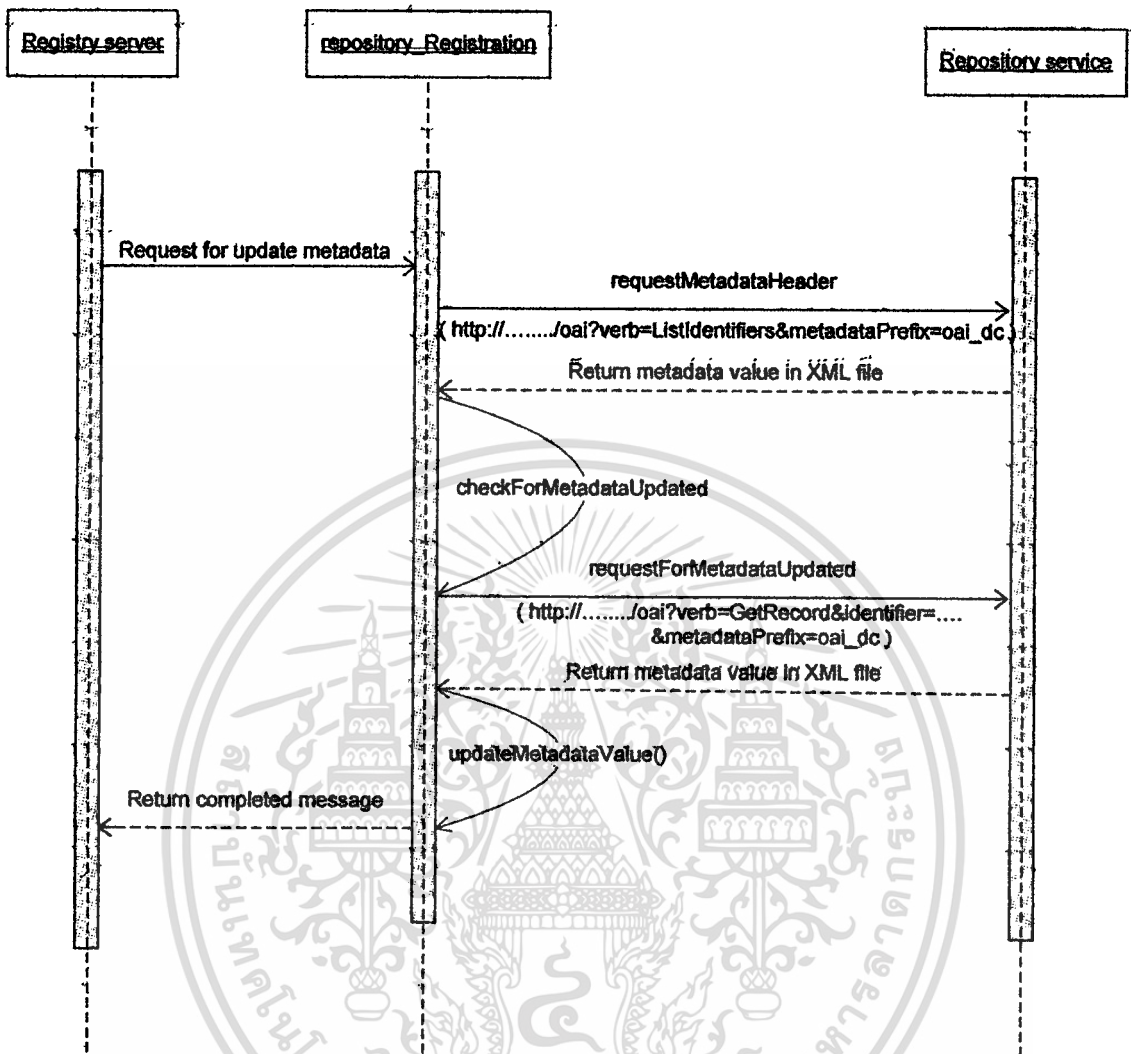
#### 4.6.2 Sequence Diagram แสดงการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน



รูปที่ 4.17 Sequence diagram แสดงการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

การลงทะเบียนทรัพยากรการเรียนเริ่มจากเมื่อผู้ใช้ Login เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ทำการป้อนข้อมูลรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนในหน้าจอการลงทะเบียน รวมถึง ช่องทางในการติดต่อกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่เรียกว่า OAI-PPM Interface ด้วย เมื่อระบุรายละเอียดต่างๆเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูล หลังจากนั้นระบบจะทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนลง ฐานข้อมูลการลงทะเบียน รวมถึงระบบจะมีการร้องขอข้อมูลเมตาดาตาภายในแหล่งข้อมูล ทรัพยากรการเรียนนั้นๆมาบันทึกไว้ในฐานข้อมูลการลงทะเบียนด้วย

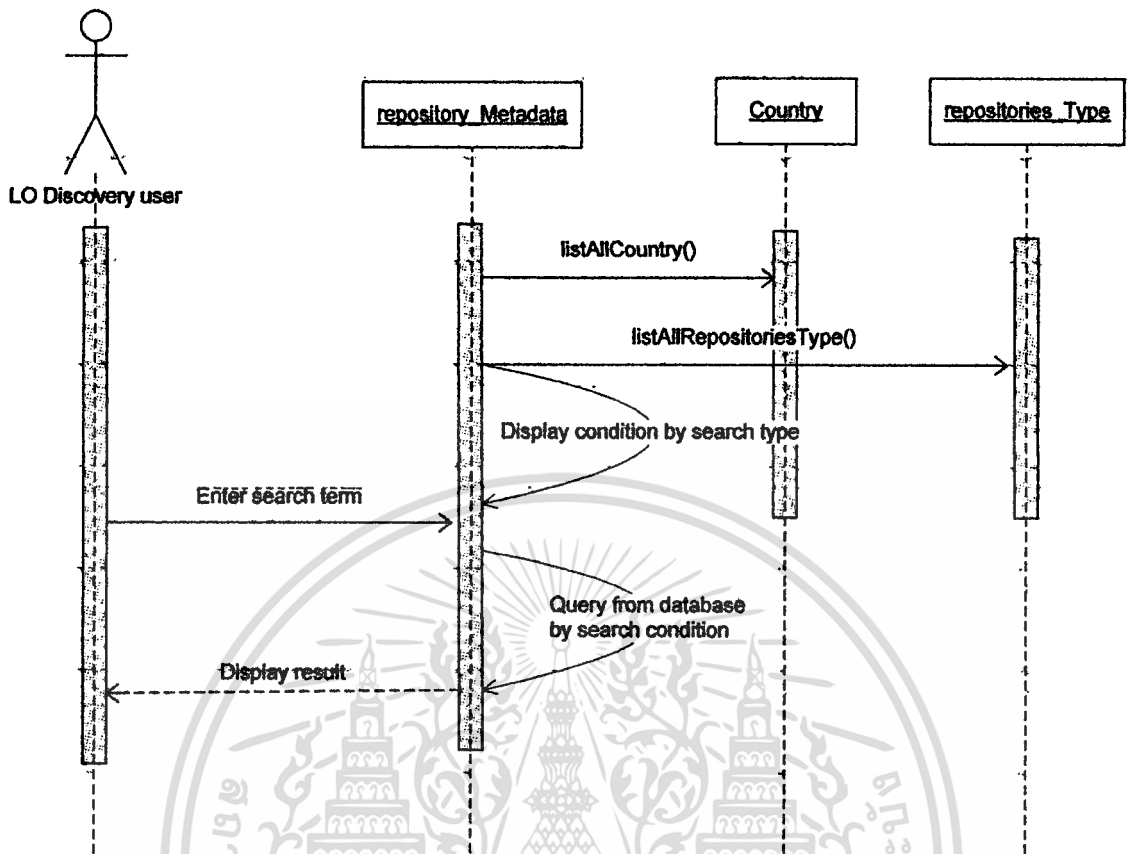
### 4.6.3 Sequence Diagram การร้องขอข้อมูลเมตาดาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน



รูปที่ 4.18 Sequence diagram แสดงการร้องขอทรัพยากรการเรียน

ระบบจะมีการส่งสัญญาณกระตุ้นตามช่วงเวลาที่กำหนดให้มีการส่งคำร้องขอผ่านโปรโตคอล HTTP ไปยังแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนซึ่งจะอยู่ในรูปแบบที่ OAI-PMH และเมื่อแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนได้คำร้องขอ จัดการกับคำร้องขอที่ได้ จะส่งผลลัพธ์ซึ่งก็คือ Metadata ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกลับคืนมาในรูปแบบของเอกสาร XML ระบบจะนำเอกสาร XML ที่ได้มาสกัดเอาข้อมูลสารสนเทศของทรัพยากรการเรียนที่ได้และจัดเก็บลงฐานข้อมูลต่อไป

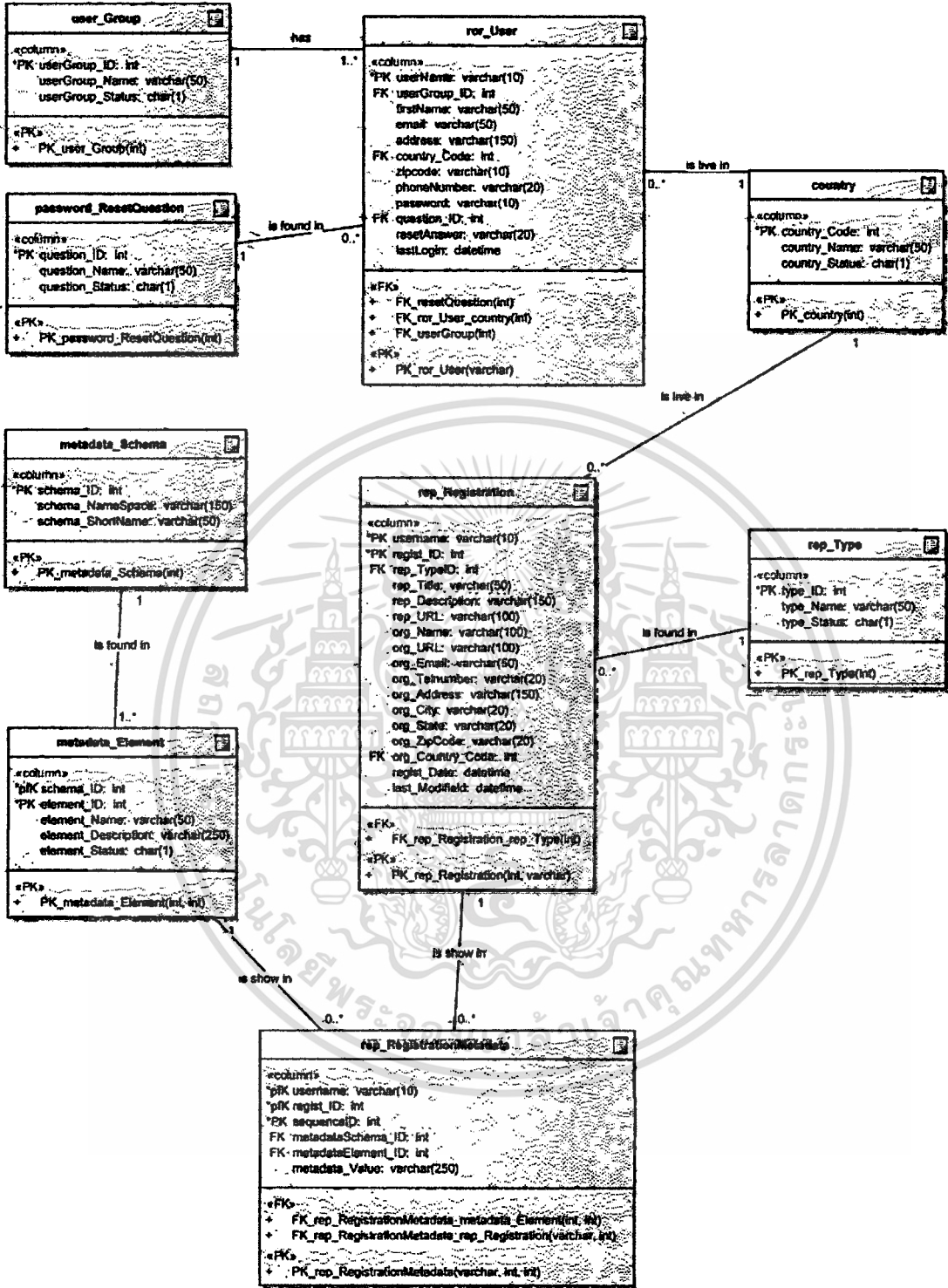
#### 4.6.4 Sequence Diagram แสดงการค้นหาทรัพยากรการเรียน



รูปที่ 4.19 Sequence diagram แสดงการค้นหาทรัพยากรการเรียน

ผู้ใช้จะระบุคำที่ต้องการค้นหาลงไปบนหน้าจอการค้นหาทรัพยากรการเรียน ระบบจะนำเงื่อนไขการค้นหาที่ได้สร้างเป็น Query เพื่อสืบค้นข้อมูลทรัพยากรการเรียนตามเงื่อนไขที่กำหนด จากฐานข้อมูลของระบบ หลังจากนั้นจึงมีการแสดงรายการทรัพยากรการเรียนที่ได้จากการค้นหาทั้งหมดรวมถึงรายละเอียดของแต่ละทรัพยากรเรียนนั้นๆด้วย

### 4.7 E-R Diagram



รูปที่ 4.20 E-R diagram ของระบบ

โดย E-R diagram ของระบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.1** รายละเอียดของตารางผู้ใช้งานระบบ (rorUser)

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
userName	Varchar	10	ชื่อผู้ใช้	PK
userGroup_ID	Integer		กลุ่มผู้ใช้งาน	FK
firstName	Varchar	50	ชื่อ	
email	Varchar	50	นามสกุล	
address	Varchar	150	ที่อยู่	
country_Code	Integer		ประเทศ	FK
Zipcode	Varchar	10	รหัสไปรษณีย์	
phoneNumber	Varchar	20	หมายเลขโทรศัพท์	
password	Varchar	10	รหัสผ่าน	
question_ID	Integer		คำถามกรณีที่ตั้งรหัสผ่าน	FK
resetAnswer	Varchar	20	คำตอบ	
lastLogin	DateTime		วันที่เข้าใช้ระบบล่าสุด	

**ตารางที่ 4.2** รายละเอียดของตารางกลุ่มผู้ใช้ (user\_Group)

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
userGroup_ID	Integer		รหัสกลุ่มผู้ใช้	PK
userGroup_Name	Varchar	50	ชื่อกลุ่ม	
userGroup_Status	Char	1	สถานะข้อมูล โดยที่ A:Active และ I:Inactive	

**ตารางที่ 4.3** รายละเอียดของตารางคำถามในกรณีลืม Password (password\_ResetQuestion)

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
question_ID	Integer		รหัสคำถาม	PK
question_Name	Varchar	50	คำถาม	
question_Status	Char	1	สถานะข้อมูล โดยที่ A:Active และ I:Inactive	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.4** รายละเอียดของตารางประเทศ (Country)

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
country_Code	Integer		รหัสประเทศ	PK
country_Name	Varchar	50	ชื่อประเทศ	
country_Status	Char	1	สถานะข้อมูล โดยที่ A:Active และ I:Inactive	

**ตารางที่ 4.5** รายละเอียดของตารางประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน (rep\_Type)

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
type_ID	Integer		รหัส	PK
type_Name	Varchar	50	ชื่อประเภท	
type_Status	Char	1	สถานะข้อมูล โดยที่ A:Active และ I:Inactive	

**ตารางที่ 4.6** รายละเอียดของตาราง Metadata\_Schema

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
schema_ID	Integer		รหัส	PK
schema_NameSpace	Varchar	150	ชื่อเนมสเปซ (ระบุเป็นตำแหน่ง URL) ใช้เพื่ออ้างอิงถึง Metadata schema ที่ใช้	
schema_ShortName	Varchar	50	ชื่อย่อของ Metadata schema	

**ตารางที่ 4.7** รายละเอียดของตาราง Metadata\_Element

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
schema_ID	Integer		รหัส Metadata schema	PK
element_ID	Integer		รหัส Metadata element	PK
element_Name	Varchar	50	ชื่อ Metadata element	
element_Description	Varchar	250	คำอธิบายรายละเอียดของแต่ละ Metadata element	
element_Status	Char	1	สถานะข้อมูล โดยที่ A:Active และ I:Inactive	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดของตารางข้อมูลลงทะเบียนหน่วยงาน (rep\_Registration)

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
regist_ID	Integer		หมายเลขการลงทะเบียน	PK
userName	Varchar	10	ผู้ลงทะเบียน	PK
rep_TypeID	Integer		ประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน	FK
rep_Title	Varchar	50	ชื่อแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน	
rep_Description	Varchar	150	รายละเอียด	
rep_URL	Varchar	100	URL ของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน	
oai_URL	Varchar	100	URL ของ OAI-PHM Interface	
org_Name	Varchar	100	ชื่อองค์กรที่สนับสนุน	
org_URL	Varchar	100	URL ขององค์กรที่สนับสนุน	
org_Email	Varchar	50	อีเมลล์ขององค์กรที่สนับสนุน	
org_telNumber	Varchar	20	หมายเลขโทรศัพท์	
org_Address	Varchar	150	ที่อยู่	
org_City	Varchar	20	เมือง	
org_State	Varchar	20	รัฐ	
org_ZipCode	Varchar	20	รหัสไปรษณีย์	
org_Country_Code	Integer		รหัสประเทศ	FK
regist_Date	DateTime		วันที่ลงทะเบียน	
last_Modifield	DateTime		วันที่แก้ไขข้อมูล	

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดตารางข้อมูลเมตาดาตาที่ลงทะเบียน (rep\_RegistrationMetadata)

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Key
regist_ID	Integer		หมายเลขการลงทะเบียน	PK
userName	Varchar	10	ผู้ลงทะเบียน	PK
SequenceID	Integer		หมายเลขรายการ	PK
metadataSchema_ID	Integer		หมายเลข Metadata Schema	FK
metadataElement_ID	Integer		หมายเลข Metadata Element	FK
Metadata_Value	Varchar	250	ค่าของ Metadata	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การพัฒนาระบบ

#### 5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

##### 5.1.1 ฮาร์ดแวร์

ในการพัฒนาระบบงานใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติดังนี้

- CPU : Pentium 4 3.0 GHz.
- Hard disk 80 GB.
- RAM 1.5 GB

##### 5.1.2 ซอฟต์แวร์

ในการพัฒนาระบบงานใช้ซอฟต์แวร์ดังนี้

- Windows XP
- Visual Studio.NET 2008
- ASP.NET
- MS SQL Server 2000
- IIS V.5.1
- Adobe Photoshop CS
- Edit Plus 2

#### 5.2 รายละเอียดของการทำงานจากระบบ

โครงการพัฒนาระบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐาน CORDRA มีรายละเอียดหน้าจการทำงาน ดังต่อไปนี้

หน้าจอหลักของระบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ซึ่งจะเป็นหน้าจอแรกสำหรับการเข้าไปใช้งานระบบ โดยจะประกอบไปด้วยส่วนของการล็อกอิน และ การค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ ดังแสดงในรูปที่ 5.1

### รูปที่ 5.1 หน้าจอหลักของการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

หน้าจอการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ซึ่งสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตัวเองได้ โดยจะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เข้ามาใช้งานในหน้าจอนี้ได้ คือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน ดังแสดงในรูปที่ 5.2

### รูปที่ 5.2 หน้าจอการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอกการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ ซึ่งผู้ใช้งานระบบสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านในการเข้ามาใช้งานได้เอง โดยจะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เข้ามาใช้งานในหน้าจอนี้ได้ คือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน ดังแสดงในรูป ที่ 5.3

Home Browse Search Content Search

Registry of Repositories

Logged in as admin

10:30:40 A.M. on March 17, 2009

Change password

Old password :

New password :

Again to confirm :

Profile

- Edit profile
- Change password

System Information

- Password reset question
- country
- Metadata Schema
- Metadata Element
- Repositories type

Logout

รูปที่ 5.3 หน้าจอกการเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้งานระบบ

หน้าจอแสดงรายการคำถามในกรณีลืมรหัสผ่านทั้งหมด สำหรับเลือกเพื่อเข้าไปปรับปรุงข้อมูลคำถามในกรณีลืมรหัสผ่าน ในรายการที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 5.4

Home Browse Search Content Search

Registry of Repositories

Logged in as admin

10:32:19 A.M. on March 17, 2009

Password reset question

[Add new password reset question](#)

ID	Question name	Status
1	What is your pet's name?	Active
2	What is your favourite sports team?	Active
3	What is your favourite movie?	Active
4	What is your favourite past-time?	Active
5	What was the name of your first school?	Active
6	test xxx	Active
7	xxxxxxxx	Active

Profile

- Edit profile
- Change password

System Information

- Password reset question
- country
- Metadata Schema
- Metadata Element
- Repositories type

Logout

รูปที่ 5.4 หน้าแสดงรายการคำถามในกรณีลืมรหัสผ่านทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอตําหรับการเพิ่มและปรับปรุงคำถามในกรณีลิ้มรสผ่าน ผู้ที่มีสิทธิ์เข้ามาใช้งานในหน้าจอนี้ได้ คือ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 5.5

Registry of Repositories

Logged in as admin

10:39:47 AM, on March 17, 2009

**Password reset question**

[Add new password reset question](#)

Question name:

Question status:  Active  Inactive

**Profile**

- Edit profile
- Change password

**System Information**

- Password reset question
- country
- Metadata Schema
- Metadata Element
- Repositories type

[Logout](#)

รูปที่ 5.5 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงคำถาม ในกรณีลิ้มรสผ่าน

หน้าจอแสดงรายการข้อมูลประเทศทั้งหมด สำหรับเลือกเพื่อเข้าไปปรับปรุงข้อมูลประเทศในรายการที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 5.6

Registry of Repositories

Logged in as admin

10:33:30 A.M. on March 17, 2009

**Country**

[Add new country](#)

Country code	Country Name	Status
1	Argentina	Active
2	Australia	Active
3	Austria	Active
4	Belgium	Active
5	Bolivia	Active
6	Brazil	Active
7	Canada	Active
8	China	Active
9	Denmark	Active
10	Hong Kong	Active
11	Ireland	Active
12	Italy	Active
13	Japan	Active
14	Malaysia	Active
15	Mexico	Active

**Profile**

- Edit profile
- Change password

**System Information**

- Password reset question
- country
- Metadata Schema
- Metadata Element
- Repositories type

[Logout](#)

รูปที่ 5.6 หน้าจอแสดงรายการข้อมูลประเทศทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอสำหรับการเพิ่มและการปรับปรุงข้อมูลประเทศ ผู้ที่มีสิทธิ์เข้ามาใช้งานในหน้าจอนี้  
ได้ คือ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น ดังแสดงในรูป ที่ 5.7

The screenshot shows the 'Registry of Repositories' administration interface. At the top, there are navigation links: Home, Browse, Search, and Content Search. A banner image on the left shows a person reading. The main title 'Registry of Repositories' is centered. On the right, a box indicates 'Logged in as admin' with the date '10:40:53 A.M. on March 17, 2009'. Below the banner, the 'Country' management section is active. It includes a form with the following fields: 'Country code' (value: 1), 'Country name' (value: Argentina), and 'Country status' (radio buttons for 'Active' and 'Inactive', with 'Active' selected). There are 'Save' and 'Cancel' buttons. An 'Add new country' link is also present. On the right side, a sidebar menu lists various administrative options: Profile (Edit profile, Change password), System Information (Password reset question, country, Metadata Schema, Metadata Element, Repositories type), and Logout.

รูปที่ 5.7 หน้าจอการเพิ่มและการปรับปรุงข้อมูลประเทศ

หน้าจอสำหรับการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูล Metadata Schema เพื่ออ้างอิงถึงรูปแบบ  
Metadata ที่ใช้ ซึ่งในที่นี้จะใช้รูปแบบ Metadata ของดับลินคอร์ โดยผู้ที่มีสิทธิ์เข้ามาใช้งานใน  
หน้าจอนี้ได้ คือ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น ดังแสดงในรูป ที่ 5.8

The screenshot shows the 'Metadata Schema Registry' administration interface. It features the same navigation and banner as the previous screenshot. The main title is 'Metadata Schema Registry'. The form contains a 'Namespace (URL)' field with the value 'http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/' and a 'Short name' field with the value 'dc'. There are 'Save' and 'Cancel' buttons. The right sidebar menu is identical to the previous screenshot, listing options for Profile, System Information, and Logout.

รูปที่ 5.8 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงข้อมูล Metadata Schema

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรายการชุดหน่วยข้อมูลย่อยทั้งหมดตามข้อกำหนดของดับลินคอร์ที่จะนำมาใช้อ้างอิงรายละเอียดแต่ละตัวของเมทาตาทาของแต่ละเนื้อหาการเรียน โดยในหน้าจอนี้จะแสดงรายการชุดหน่วยข้อมูลย่อยทั้งหมดสำหรับเลือกเพื่อเข้าไปปรับปรุงข้อมูลในรายการที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 5.9

Metadata element

Add new Metadata element

Element ID	Element name	Status
1	title	Active
2	creator	Active
3	subject	Active
4	description	Active
5	publisher	Active
6	contributor	Active
7	date	Active
8	type	Active
9	format	Active
10	identifier	Active
11	source	Active
12	language	Active
13	relation	Active
14	coverage	Active
15	rights	Active

Profile

- Edit profile
- Change password

System Information

- Password reset question
- country
- Metadata Scheme
- Metadata Element
- Repositories type

Logout

รูปที่ 5.9 หน้าจอแสดงรายการข้อมูล Metadata Element ทั้งหมด

หน้าจอสำหรับการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลชุดหน่วยข้อมูลย่อยของดับลินคอร์ ซึ่งผู้ที่จะมีสิทธิ์เข้ามาใช้งานในหน้าจอนี้ได้ คือ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น ดังแสดงในรูป ที่ 5.10

Home Browse Search Content Search

Registry of Repositories

Logged in as admin

16:44:37A.M. on March 17, 2009

**Metadata element**

Add new Metadata element

Metadata element name :

Description :

Status :  Active  Inactive

**Profile**

- Edit profile
- Change password

**System Information**

- Password reset question
- Country
- Metadata Schema
- Metadata Element
- Repositories type
- Logout

รูปที่ 5.10 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงข้อมูล Metadata Element

หน้าจอรายการประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ทั้งหมด สำหรับเลือกเพื่อเข้าไปปรับปรุงข้อมูลประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ ในรายการที่ต้องการปรับปรุงข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 5.11

Home Browse Search Content Search

Registry of Repositories

Logged in as admin

11:58:24A.M. on March 14, 2009

**Repository type**

Add new type

Type ID	Description	Status
1	e-Journal/Publication	Active
2	e-Theses	Active
3	Learning and Teaching Objects	Active
4	Research Cross-Institutional	Active
5	Research Institutional or Departmental	Active
6	textbook	Active
7	xxxxxxx.nnn	Active
8	hhhg	Active

**Profile**

- Edit profile
- Change password

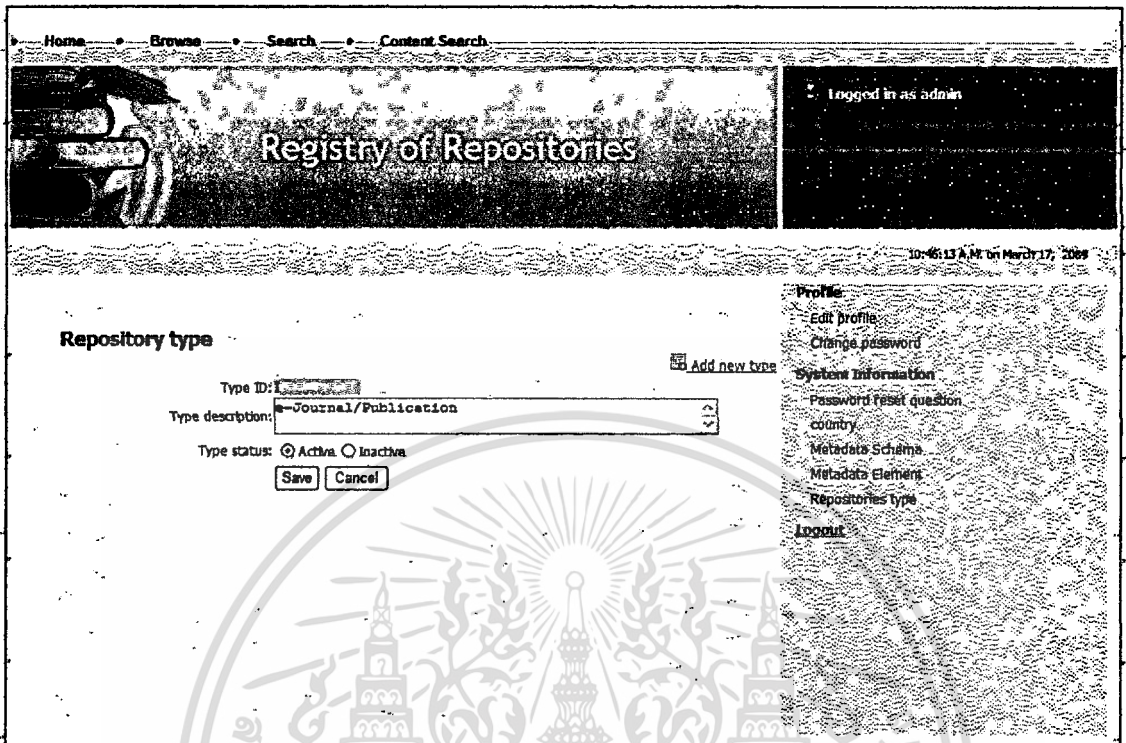
**System Information**

- Password reset question
- Country
- Metadata Schema
- Metadata Element
- Repositories type
- Logout

รูปที่ 5.11 หน้าจอแสดงรายการประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอลำดับการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน ผู้ที่มีสิทธิ์เข้ามาใช้งานในหน้าจอนี้ได้ คือ ผู้ดูแลระบบเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.12 หน้าจอเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลประเภทแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน

หน้าจอการลงทะเบียนผู้ใช้งานใหม่สำหรับผู้ที่ต้องการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ โดยผู้ที่ต้องลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนจะต้องมาลงทะเบียนผู้ใช้งานใหม่ก่อนจึงจะสามารถเข้าไปลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนได้และผู้เคยลงทะเบียนผู้ใช้งานไว้แล้วสามารถเข้าไปลงทะเบียนได้เลยไม่ต้องลงทะเบียนผู้ใช้งานใหม่ หน้าจอลงทะเบียนผู้ใช้งานใหม่ดังแสดงในรูปที่ 5.13

Home Browse Search Content Search

Registry of Repositories

User Login ::  
 Username   
 Password   
 Login  
 Register for new user Forgot password

10:26:49 A.M. on March 17, 2009

### User registration

User Information ::

First Name:  \*

Last Name:  \*

Address:

Zip code:

Country:

Email address:  \*

Phone number:

Account Information ::

User name:  \*

Password:  \*

Re-enter password:  \*

Password-reset question:  \*

Password reset answer:  \*

### รูปที่ 5.13 หน้าจอการลงทะเบียนผู้ใช้ระบบใหม่

หน้าจอสำหรับผู้ใช้ระบบในกรณีที่ผู้ใช้ระบบลืมรหัสผ่าน ต้องเข้ามายังหน้าจอลืมรหัสผ่านเพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้คนนี้ได้เคยลงทะเบียนไว้กับระบบแล้วจริงๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.14

Home Browse Search Content Search

Registry of Repositories

User Login ::  
 Username   
 Password   
 Login  
 Register for new user Forgot password

10:28:42 A.M. on March 17, 2009

### Forgot password

Username:

Select question:

Answer:

### รูปที่ 5.14 หน้าจอสำหรับผู้ใช้ระบบกรณีลืมรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอกการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนในระบบ Registry ซึ่งจะกระทำโดยผู้ที่ต้องการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการแบ่งปันเนื้อหาการเรียนภายในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน โดยในการลงทะเบียนจะต้องมีการระบุช่องทางการติดต่อระหว่างแหล่งข้อมูลการเรียนและระบบ Registry โดยโปรโตคอล OAI-PMH ซึ่งหน้าจอกการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนดังแสดงในรูปที่ 15.5

Home Browse Search Content Search

Logged in as panibard

## Registry of Repositories

10:48:49 A.M. on March 17, 2009

### Register a Repository

**Repository Information**

Location (URL):

OAI-PMH Interface (URL):

Repository Title:

Brief Description:

Repository type:

**Organization Information**

Organization Name:

Organization URL:

Email Address:

Telephone Number:

Address:

City:

State:

Zip:

Country:

>> Submit registration Cancel

**Profile**

- EdR profile
- Change password

**Repositories Information**

- Register a Repository
- My repositories

**Logout**

รูปที่ 5.15 หน้าจอกการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนในระบบ Registry

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรายการแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ได้ลงทะเบียนไปทั้งหมดของผู้ใช้ที่ทำการ Login อยู่ สำหรับการเลือกเพื่อเข้าไปปรับปรุงข้อมูลในรายการที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล ดังแสดง ในรูปที่ 5.16

Home Browse Search Content Search

logged in as panuward

10:42:51 A.M. on March 17, 2009

### Content Registration

No.	Title	Description	Last update
1.	UM Digital Repository	Running EPrints, based in Malaysia and is registered as Research Institutional or Departmental	0001-01-01
2	Mittuniversitetet MID Sweden university	Running DVA, based in Sweden and is registered as Research Institutional or Departmental	1990-01-01
3	Research Resources for Teachers Space	The Access to Research Resources for Teachers (ARRT) Space is an educational research database	2000-01-01
4	testcccc		

Profile  
 Edit profile  
 Change password

Repositories Information  
 Register a Repository  
 My repositories  
 Logout

รูปที่ 5.16 หน้าจอแสดงรายการแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนที่ได้ลงทะเบียนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอกำหนดหาทรัพยากรการเรียนรู้ผ่านเมนู Browse โดยระบบจะแสดงรายละเอียดของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้เลือก รายละเอียดที่จะแสดง เช่น ชื่อแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ รายละเอียดโดยย่อ ประเภทของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ จำนวนเนื้อหาการเรียนรู้ที่อยู่ในแต่ละแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสามารถดูรายการเนื้อหาการเรียนรู้ที่อยู่ในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ ได้อีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 5.17

Repository title	Brief description	Repository type	Item count
UM Digital Repository	Running EPrints, based in Malaysia and is registered as Research Institutional or Departmental	e-Journal/Publication	1419
Mittuniversitetet MID Sweden.universitet	Running DVA, based in Sweden and is registered as Research Institutional or Departmental	Research Institutional or Departmental	1011
Research Resources for Teachers Space	The Access to Research Resources for Teachers (ARRT) Space is an educational research database	Research Cross-Institutional	1415
textbook		e-Journal/Publication	0

รูปที่ 5.17 หน้าจอกำหนดหาทรัพยากรการเรียนรู้ โดยเมนู Browse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรายการทรัพยากรการเรียนรู้ทั้งหมดในแต่ละแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ โดยรายละเอียดที่จะแสดง เช่น ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง รายละเอียดโดยย่อ วันที่ปรับปรุงข้อมูลล่าสุดเป็นต้น โดยที่ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดทั้งหมดของแต่ละทรัพยากรการเรียนรู้ และสามารถนำทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นมาใช้ได้เนื่องจากจะบอกถึงตำแหน่งที่เก็บข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นอีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 5.18

The screenshot shows the 'Registry of Repositories' page for the UM Digital Repository. The page includes a navigation menu (Home, Browse, Search, Content Search), a user login section, and a list of 10 digital resources. The resources are listed in a table with columns for No., Title, Creator, Description, and Date. Each entry includes a brief description of the resource and a link to its metadata.

No.	Title	Creator	Description	Date
1	Supplementing Textbooks with Computer-Based Resources in the Primary EFL Classroom	Grossman, M.A. Schlon	Contents Acknowledgments List of figures and tables List of terms and abbreviations 1. Introduction 1.1 Writing conventions 2. Background information 3. Startups related to the primary EFL classroom 3.1 Pupils' computer use at home 3.2 Pup...	2008-06-24
2	Challenges of metarepresentation to translation competence.	Gutt, Dr Ernst-August	One of the outcomes of the inferential framework of communication, developed by Späthel and Wison (1995) is the pursuit of competence-oriented research on translation (CORT), as proposed in Gutt 2000. CORT focuses on the discovery of the mental capab...	2004
3	The Effects of Extensive Musical Training on Time Perception Regarding Hemispheric Lateralization, Different Time Ranges and Generalization to Different Modalities	Sevncik, Emre	Time perception and estimation are very important aspects of human behavior. Whether these are based on a single internal clock or the result of distributed and emergent processes in the brain is still a matter of debate. The present thesis investig...	2007-09-01
4	Stammarck epistemology, stammarck cognition	Marsh, Leslie, Onof, Christian	To know is to cognize, to cognize is to be a culturally bounded, rationally-bounded and environmentally located agent. Knowledge and cognition are thus dual aspects of human sociality. If social epistemology has the formation, acquisition, mediation...	2008-03-01
5	Gastric vagotomy blocks opioid analgesia enhancement produced by C. Krystal, Dr. Mark B. placenta ingestion	Tarapack, J. A., Thompson, A.	Ingestion of amniotic fluid or placenta by rats has been shown to enhance opioid-mediated analgesia induced by morphine injection, footshock, vaginal/cervical stimulation, or late pregnancy. This enhancement by ingestion appears to be specific to the...	1992
6	On the nature and role of intersubjectivity in communication	Trassa, Maurizio, Bosco, Francesca M.	We outline a theory of human agency and communication and discuss the role that the capability to share (that is, intersubjectivity) plays in it. All the notions discussed are cast in a mentalistic and radically constructivist framework. We also intr...	2008
7	A Thing Is What We Say It Is: Referential Communication and Indirect Category Learning	Volkle, John	This study investigates the interaction of referential communication and the structure of perceptual features on the joint processes of inventing a referential lexicon for novel objects and discovering the functional significance of those objects dur...	2008-09-11
8	Book Review	Randrup, Dr. Axel	Book review of the book "A Genuine Theory of Everything"....	2006-08
9	Symbols are not uniquely human	Ribeiro, Sidarta, Loula, Angelo, Araujo, Ivan, Gudwin, Ricardo, Queiroz, Joao	Modern semiotics is a branch of logic that formally defines symbol-based communication. In recent years, the semiotic classification of signs has been invoked to support the notion that symbols are uniquely human. Here we show that alarm-calls such ...	2006
10	Reflexive Monism	Vélmont, Prof Max	Reflexive monism is, in essence, an ancient view of how consciousness relates to the material world that has, in recent decades, been resurrected in modern form. In this paper I discuss how some of its basic features differ from both dualism and vari...	2007-07

รูปที่ 5.18 หน้าจอรายการทรัพยากรการเรียนรู้ทั้งหมดในแต่ละแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอกำหนดทรัพยากรการเรียนรู้โดยเมนู Search โดยจะเป็นการค้นหาตามคำที่ระบุใน  
ทุกเมทาดาตาของแต่ละรายละเอียดของเนื้อหาการเรียนรู้ในแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ ซึ่ง  
ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาดังแสดงในรูปที่ 5.19

Home Browse Search Content Search

Registry of Repositories

User Login ::  
Username:   
Password:   
Login  
Register for new user Forget password

10:51:56 AM on March 17, 2009

Search

Search the registry look for terms across all fields.

Search for:

No.	Title	Creator	Description	Date
1	<a href="#">Sociomeric epistemology, sociomeric cognition</a>	Marsh, Leslie, Onof, Christian	To know is to cognize, to cognize is to be a culturally bounded, rationally-bounded and environmentally located agent. Knowledge and cognition are thus dual aspects of human sociality. If social epistemology has the formation, acquisition, mediation...	2008-03-01
2	<a href="#">On the nature and role of intersubjectivity in communication</a>	Trassa, Maurizio, Bosco, Francesca M.	We outline a theory of human agency and communication and discuss the role that the capability to share (that is, intersubjectivity) plays in it. All the notions discussed are cast in a mentalistic and radically constructivist framework. We also intr...	2008
3	<a href="#">A Thing Is What We Say It Is: Referential Communication and Indirect Category Learning</a>	Yolkie, John	This study investigates the interaction of referential communication and the structure of perceptual features on the joint processes of inventing a referential lexicon for novel objects and discovering the functional significance of those objects dur...	2008-09-11
4	<a href="#">Symbols are not uniquely human</a>	Ribeiro, Sidarta, Louis, Angelo, Arzuffo, Ivan, Gudwin, Ricardo, Queiroz, Joao	Modern semiotics is a branch of logic that formally defines symbol-based communication. In recent years, the semiotic classification of signs has been invoked to support the notion that symbols are uniquely human. Here we show that alarm-calls such ...	2006
5	<a href="#">Prospects for Innovative Organizations</a>	Benchmark, Mr. Guy		2007
6	<a href="#">Genetic Analysis of Isolation-Induced Aggression. II. Postnatal Environmental Influences in F1 AB Mice</a>	Hoffman, Hans-Jurgen, Schneider, Regine, Crusio, Wm	Recently, we reported on two closely-related inbred mouse strains, ABG and AB//Halle, that display extreme differences in isolation-induced intermale aggression. In the present article we investigated the influence of both maternal and social postnat...	1993
7	<a href="#">Decoding the content of consciousness states: A neurobiological perspective on mind reading</a>	Schleim, Stephan	Until recently, the term "mind reading" in a scientific context usually referred to a subject's theory of mind (ToM) capability to discern a conspecific's mental state. However, the increasing understanding of methods of neuroimaging, especially fMRI...	2006-06-24
8	<a href="#">Traveller Children's Experiences in Mainstream Post-Primary Schools in Northern Ireland - A Qualitative Study</a>	Knipe, Damian, Montgomery, Anne-Marie, Reynolds, Margaret	This report addresses the issues of integration and social inclusion within the context of the mainstreaming of Traveller children in post-primary schools in Northern Ireland. Travellers are an indigenous ethnic minority who are committed to nomads...	2005
9	<a href="#">A Shared Future: a consultation paper on improving relations in Northern Ireland</a>	CRC	The launch of A Shared Future: a consultation paper on improving relations in Northern Ireland represents an important milestone in the development of a public policy strategy to promote better inter-community relations in Northern Ireland. The...	2003

รูปที่ 5.19 หน้าจอกำหนดทรัพยากรการเรียนรู้โดยเมนู Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอกำหนดคำค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้โดยเมนู Content search โดยจะเป็นการค้นหาคำที่ระบุตามเงื่อนไขที่กำหนดในการค้นหา ซึ่งสามารถกำหนดได้ว่าต้องการค้นหาในเมทาดาทาใดของรายละเอียดของเนื้อหาการเรียนรู้ และสามารถกำหนดได้ว่าต้องการค้นหาทั้งกลุ่มคำหรือแค่บางคำภายในกลุ่มคำที่ต้องการค้นหา ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาดังแสดงในรูปที่ 5.20

The screenshot shows a web interface for a 'Registry of Repositories'. At the top, there are navigation links: Home, Browse, Search, and Content Search. A large banner features the text 'Registry of Repositories' and a 'User Login' section with fields for Username and Password, and a 'Login' button. Below the banner, the 'Content search' section is active, showing a search for 'social psychology'. The search criteria are set to 'ALL of these words' and 'Subject'. The search results are displayed in a table with columns: No., Title, Creator, Subject, Description, and Type. Each row includes a 'List Metadata' link.

No.	Title	Creator	Subject	Description	Type
1	<a href="#">Stoerick epistemology, stoerick cognition</a>	Marsh, Leslie, Onof, Christian	Philosophy of Mind, Epistemology, Complexity Theory, Social Psychology	To know is to cognize, to cognize is to be a culturally bounded, rationally-bounded and environmentally located agent. Knowledge and cognition are thus dual aspects of human sociality. If social epistemology has the formation, acquisition, mediation...	Journal (Paginated), PeerReviewed
2	<a href="#">On the nature and role of intersubjectivity in communication</a>	Trasas, Maurizio, Bosco, Francesca M.	Primatology, Evolutionary Psychology, Developmental Psychology, Philosophy of Mind, Neurolinguistics, Cognitive Psychology, Philosophy of Language, Epistemology, Psychobiology, Neuropsychology, Psycholinguistics, Evolution, Pragmatics, Social Psychology, Clinical Psychology, Comparative Psychology	We outline a theory of human agency and communication and discuss the role that the capability to share (that is, intersubjectivity) plays in it. All the notions discussed are cast in a mentalistic and radically constructivist framework. We also intr...	Book Chapter, PeerReviewed
3	<a href="#">A Thing Is What We Say It Is: Referential Communication and Indirect Category Learning</a>	Volkis, John	Social Psychology, Cognitive Psychology, Psycholinguistics	This study investigates the interaction of referential communication and the structure of perceptual features on the joint processes of inventing a referential lexicon for novel objects and discovering the functional significance of those objects dur...	PeerReviewed
4	<a href="#">Prospects for Innovating Organizations</a>	Benchimol, Mr. Guy	Social Psychology		Other, NonPeerReviewed

รูปที่ 5.20 หน้าจอกำหนดคำค้นหาข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้โดยเมนู Content search

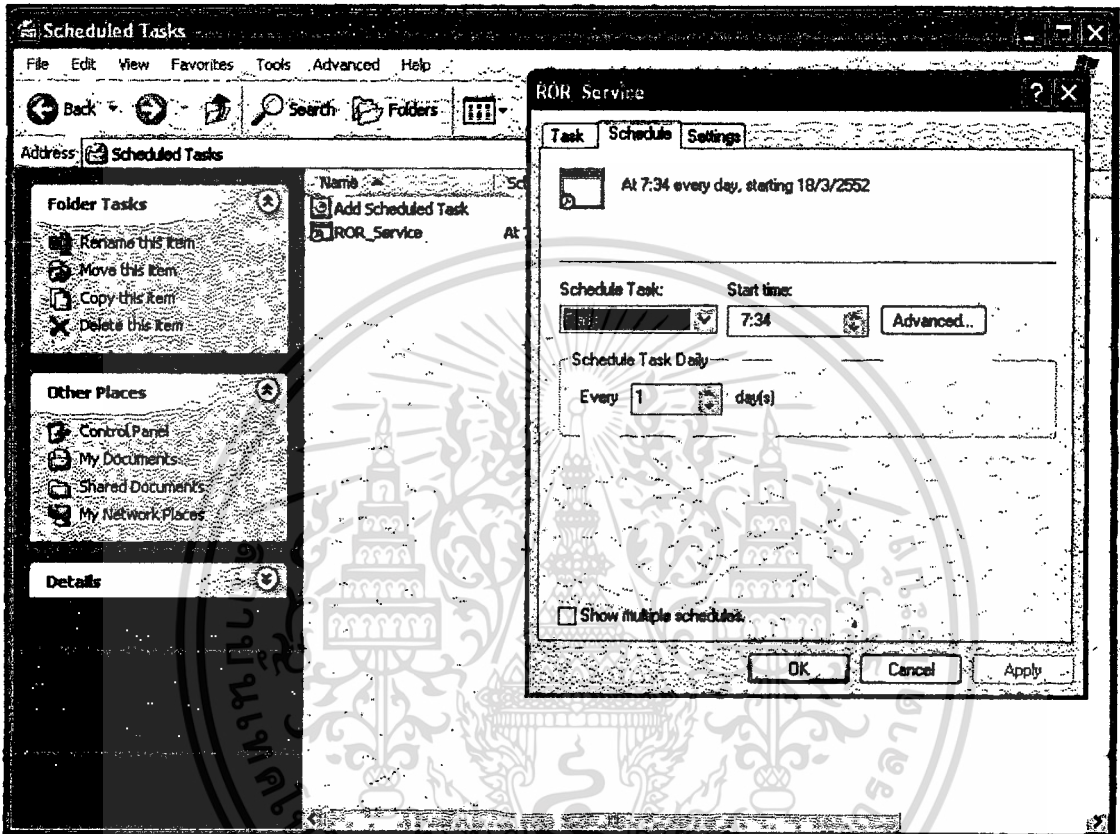
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงรายละเอียดของแต่ละทรัพยากรการเรียน ซึ่งจะแสดงรายละเอียดตาม  
ข้อกำหนดของ Dublin Core Metadata ดังแสดงในรูป ที่ 5.21

title	Latent Semantic Indexing for Patent Information
creator	Ryley, Dr. James
subject	Language
description	Latent Semantic Indexing (LSI) promises more accurate retrieval of information by incorporating statistical information on term meaning and frequency while retrieving documents as a result of a search. LSI's precision and accuracy has been proven many times on test corpora, but the world's patent literature poses a significant challenge in effectively implementing an LSI search engine due the size and heterogeneity of the patent corpus. Some of the factors which must be addressed to realize the goal of a more accurate patent search engine are discussed herein.
date	2007
type	Preprint, NonPeerReviewed
format	text/html
identifier	<a href="http://cogprints.org/5710/1/ryley.html">http://cogprints.org/5710/1/ryley.html</a> , Ryley, Dr. James (2007) Latent Semantic Indexing for Patent Information. [Preprint]
relation	<a href="http://cogprints.org/5710/">http://cogprints.org/5710/</a>

รูปที่ 5.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดของแต่ละทรัพยากรการเรียน

รูปแสดงการตั้งเวลาให้ระบบร้องขอข้อมูลเมทาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียน เพื่อนำข้อมูลเมทาตาที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงมาปรับปรุงในฐานข้อมูลระบบให้มีความถูกต้องทันสมัยอยู่เสมอ โดยการร้องขอข้อมูลเมทาดาทาดังกล่าวจะกระทำโดยแอปพลิเคชันตัวหนึ่ง ที่พัฒนาแยกออกมาจากระบบการทำงานหลักและตั้งเวลาให้เซิร์ฟเวอร์เรียกใช้แอปพลิเคชันดังกล่าว ดังแสดงในรูป ที่ 5.22



รูปที่ 5.22 แสดงการตั้งเวลาให้ระบบร้องขอข้อมูลเมทาตา

# บทที่ 6

## บทสรุป

### 6.1 ผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนา ระบบ Registry สำหรับแหล่งข้อมูลการเรียนรู้นี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยใช้โมเดลการอ้างอิงของ CORDRA โดยจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเมตาดาตาทะหว่างตัว Registry และแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ซึ่งข้อมูลที่แลกเปลี่ยนจะอยู่ในรูปแบบของคัมลินคอร์เมตาดาตา (Dublin Core Metadata) และมีโปรโตคอล OAI-PMH เป็นโปรโตคอลในการแลกเปลี่ยนเมตาดาตาทะหว่างกัน ดังนั้นจะเห็นว่าระบบ Registry ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะถูกรวบรวมและพัฒนามาโดยอ้างอิงมาตรฐานแบบเปิดที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวาง จึงทำให้สามารถกระจาย แลกเปลี่ยน และแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้กันได้อย่างกว้างขวางขึ้น และจากการทดสอบระบบสามารถสรุปได้ว่า

1. สามารถสืบค้นทรัพยากรการเรียนรู้จากหลายๆแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ได้จากที่เดียว
2. ง่ายในการค้นหาทรัพยากรการเรียนรู้ เนื่องจากสามารถค้นหาได้ในหลายๆรูปแบบ
3. ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดของทรัพยากรการเรียนรู้ทั้งหมดที่สนใจได้จากที่เดียว
4. มีการแสดงข้อมูลรายละเอียดของแต่ละเนื้อหาการเรียนที่สืบค้นได้เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจนำมาใช้ จึงสามารถช่วยลดเวลาในการค้นหาของผู้ใช้ได้

### 6.2 ปัญหาและข้อจำกัด

1. ปัญหาในการลงทะเบียนแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ที่ไม่มี OAI-PMH Interface ซึ่งระบบจะไม่สามารถร้องขอข้อมูลเมตาดาตาจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นได้ เนื่องจากไม่มีช่องทางให้ระบบลงทะเบียนติดต่อไปได้ จึงไม่สามารถนำเอาข้อมูลเมตาดาตาที่เป็นรายละเอียดของแต่ละเนื้อหาการเรียนจากแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้เหล่านั้นมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลของระบบลงทะเบียนได้
2. รูปแบบของเมตาดาตาที่สามารถใช้งานได้ภายในระบบจะเป็นรูปแบบของคัมลินคอร์เท่านั้น เนื่องจากระบบนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้รองรับรูปแบบเมตาดาตาแบบเดียว ดังนั้นแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องการมาลงทะเบียนจะต้องมีการใช้รูปแบบเมตาดาตาของคัมลินคอร์เช่นเดียวกัน จึงจะสามารถติดต่อสื่อสารกับระบบลงทะเบียนให้เข้าใจตรงกันได้ จึงทำให้แหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ที่จะมาลงทะเบียนเพื่อแบ่งปันเนื้อหาการเรียนภายในระบบลงทะเบียนนี้จะต้องมีการใช้รูปแบบเมตาดาตาของคัมลินคอร์ในการอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาการเรียน

### 6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาในอนาคต

การพัฒนาระบบเพิ่มเติมในอนาคต อาจมีการเพิ่มเติมในส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. พัฒนาให้มีรูปแบบในการสืบค้นข้อมูลได้หลากหลายมากขึ้น
2. พัฒนารูปแบบในการแสดงผลที่ได้จากการสืบค้นให้ดีขึ้น เช่น มีการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่ได้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลได้ง่ายขึ้น
3. พัฒนาให้สามารถมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเมทาตาทาได้มากกว่า 1 รูปแบบ โดยอาจจะดูรูปแบบเมทาตาทาของแหล่งข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ได้จากอินเทอร์เน็ตเฟสของแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ นั้น ซึ่งจะทำให้มีจำนวนของแหล่งข้อมูลที่สามารถมาลงทะเบียนได้มากขึ้น
4. พัฒนาให้สามารถมีการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลเมทาตาทาระหว่างแต่ละระบบ Registry ได้ ซึ่งจะทำให้การแลกเปลี่ยนทรัพยากรการเรียนรู้ทำได้กว้างขวางขึ้น



## บรรณานุกรม

- CORDRA Management Group. 2006. **Content Object Repository Discovery and Registration**. [Online]. Variable : <http://cordra.net>
- Giridhar Manepalli and Henry Jerez. 2006. "FeDCOR: An Institutional CORDRA Registry." **D-Lib Magazine**, 12(2).
- Henry Jerez et al. 2006. "ADL-R : The First Instance of a CORDRA Registry". **D-Lib Magazine**. 12(2)
- Open Archives Initiative. 2002. **The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting**. [Online]. Available : <http://www.openarchives.org/OAI/2.0/openarchivesprotocol.htm>
- The Academic ADL Co-Lab. 2002 . **Finding and Sharing eLearning Objects**. [Online]. Available: [www.academicolab.org/resources](http://www.academicolab.org/resources).
- The Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). 1995 . **Dublin Core Metadata Initiative**. [Online]. Available : <http://dublincore.org>.
- University of Southampton. 2005. **Registry of Open Access Repositories (ROAR)**. [Online]. Available: <http://roar.eprints.org>.
- Wu Di, Yang Zongkai and Zhao Gang. 2004. "Learning Resource Registry and Discovery System". **Advanced Information Networking and Applications**. 18(1) : 433 – 438
- Yung-Hui Chen, Chun-Chia Wang, Lawrence Y. Deng, Mei-Chung Chen, and Timothy K. Shih. 2007. "Enhancing Reusability of Learning Objects with Object-Oriented Inheritance Relationships". p26. in **Proceedings of the 2007 International Conference on Parallel Processing Workshops**. Sep 10-14.
- Zhao Gang, Yang ZongKai and Yan Kun. 2004 . "Design and Implementation of a Distributed Learning Resource Registry System". pp.333-33. in **Proceedings of the The Fourth International Conference on Computer and Information Technology**. Sep 14-16.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวภาณุมาศ เบี้ยวศรีสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	25 สิงหาคม 2520
ที่อยู่	109/48 ซอย แจ้จวนนะ-ปากเกร็ด 12 ถนน แจ้จวนนะ ตำบล ปากเกร็ด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี 11120
ประวัติการศึกษา	2543 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ความชำนาญเฉพาะด้าน	1.) ระบบบริหารงานบุคคล 2.) ระบบบริหารการผลิต 3.) การพัฒนาเว็บไซต์ด้วย ASP.Net
ประวัติการทำงาน พ.ศ.2545-ปัจจุบัน	บริษัท บีซีเนตอินเทลลิเจนซ์เทคโนโลยี จำกัด ตำแหน่ง Software engineer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้