

แนวทางการนำสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ในระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเมทาตาตา

จริยา ชูพาน และวัชรวลี ตั้งคุปตานนท์

โครงการจัดการศึกษาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Email: mimimy_sn2@hotmail.com, watharawalee.t@psu.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันสื่อการเรียนรู้ที่ได้มาตรฐานจำเป็นจะต้องใช้ต้นทุนสูงในการพัฒนา ดังนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การแลกเปลี่ยนหรือการใช้อ้างอิงเป็นสิ่งสำคัญและสร้างประโยชน์แก่สถาบันการศึกษา แต่การนำสื่อการเรียนรู้กลับมาใช้ใหม่มีข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อที่สร้างในรูปแบบมัลติมีเดีย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการนำสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ในระบบจัดการเรียนรู้ โดยพัฒนาสื่อในรูปแบบวัตถุที่เรียกว่าสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ และใช้เมทาตาตาเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์และนำวัตถุกลับมาใช้ใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงและการนำทรัพยากรทางการศึกษากลับมาใช้ใหม่อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ— การนำกลับมาใช้ใหม่; เมทาตาตา; สื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ

Abstract

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

Keywords— Reusable; Metadata; Learning Objects

1. บทนำ

สถาบันการศึกษาในปัจจุบันมีการนำระบบจัดการเรียนรู้ (LMS: Learning Management System) เข้ามาใช้เพื่อสนับสนุนการบริหารงานด้านการศึกษา

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

การสร้างบทเรียนส่วนใหญ่ใช้ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียเป็นองค์ประกอบเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ ง่ายต่อการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งาน ได้ดีและมีความทันสมัยของเนื้อหา โดย LOs จะอยู่ภายใต้การจัดการภายใน LMS ซึ่งทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการเข้าถึง (Accessed) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการปรับปรุงหรือการสร้างบทเรียนใหม่ในแต่ละครั้งจำเป็นจะต้องมีกระบวนการออกแบบและพัฒนาที่ยุ่งยาก รวมทั้งไม่มีความยืดหยุ่นในด้านการปรับเปลี่ยนเนื้อหาในบทเรียนให้มีความทันสมัย โดยเฉพาะ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียของบทเรียนเก่า ทำให้เสียเวลาและงบประมาณในการพัฒนาเป็นอย่างมาก ดังนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การแลกเปลี่ยนและการใช้ซ้ำข้อมูลการเรียนรู้ที่มีอยู่จึงเป็นสิ่งสำคัญ และสร้างประโยชน์แก่สถาบันการศึกษาอย่างสูงสุด

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

2. ทฤษฎีและหลักการ

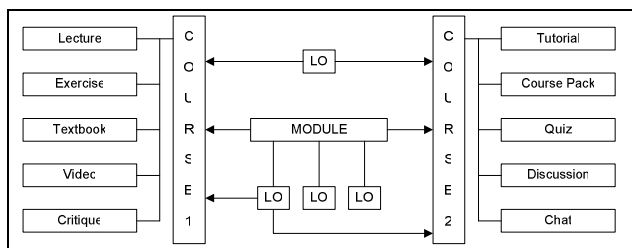
งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและหลักการ ได้แก่ Action Script 3.0, RLOs (Reusable Learning Objects), LOM (Learning Object Metadata), LMS (Learning Management System) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 Action Script 3.0

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

2.2 RLOs (Reusable Learning Objects)

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



รูปที่ 1. การนำ LOs กลับมาใช้ใหม่

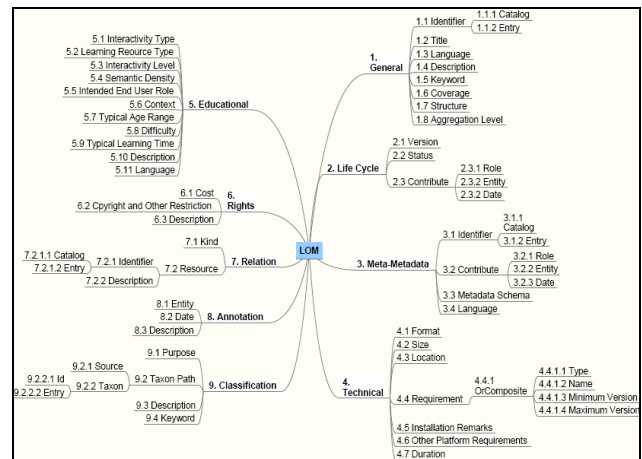
จากรูปที่ 1 วิชาที่ 1 และวิชาที่ 2 สามารถใช้ LO เดียวกันได้โดยตรงหรือใช้ผ่านส่วนต่อขยาย หรือ โมดูล (MODULE) ที่พัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ และสามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นบทเรียนในรูปแบบต่างๆ ได้ ดังตัวอย่าง เช่น Lecture, Textbook, Tutorial, Quiz และ Chat เป็นต้น

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

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

2.3 LOM (Learning Object Metadata)

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



รูปที่ 2. โครงสร้าง LOM [7]

นอกจากนี้ มีงานวิจัยที่นำเอา LOM เข้ามาใช้เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบจัดการสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุ (LOMS: Learning Object Management System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการรวบรวมสื่อการเรียนการสอนให้มีรูปแบบเป็นแฟ้มเอกสารตามหลักการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการออกแบบให้สื่อการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันระหว่างวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ เพื่อเชื่อมโยงกับ LMS ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาในส่วนการจัดเก็บ การแลกเปลี่ยนข้อมูลและการนำสื่อการเรียนรู้กลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ [8]

2.4 LMS (Learning Management System)

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

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

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

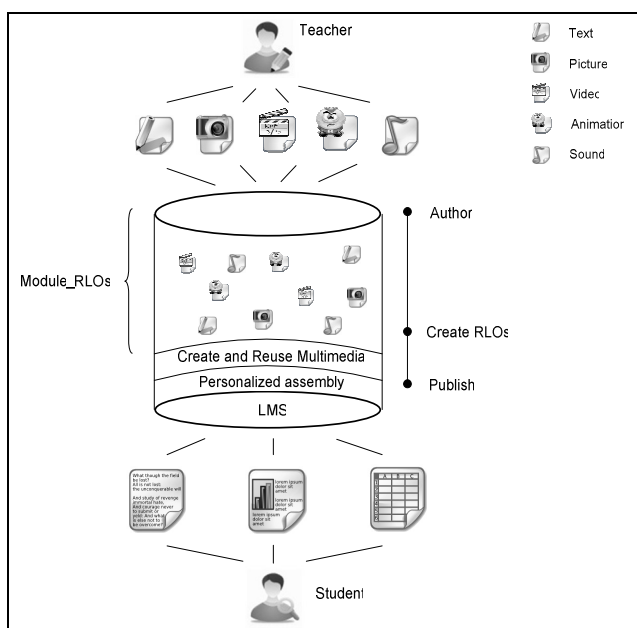
จากการศึกษาทฤษฎีและหลักการผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่การสร้าง LOs เพื่อนำเข้าสู่ LMS ที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลการเรียนรู้และนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่ยังไม่มียงานวิจัยใดมุ่งเน้นการแก้ปัญหาในการเข้าถึงและการนำกลับมาใช้ใหม่ของ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียของบทเรียนเก่าที่ยังมีประสิทธิภาพ ซึ่งยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

3. ระเบียบวิธีวิจัย

จากทฤษฎีและหลักการที่กล่าวมาข้างต้นแล้วนำไปสู่แนวทางการนำ LOs ในรูปแบบมัลติมีเดียกลับมาใช้ใหม่ใน LMS ด้วย LOM ดังต่อไปนี้

3.1 ภาพรวมของระบบ

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



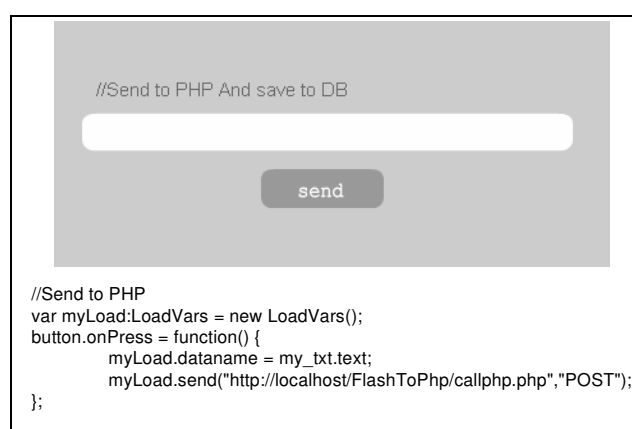
รูปที่ 3. ภาพรวมของระบบ

3.2 การออกแบบและพัฒนา

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

3.2.1 การพัฒนา LOs

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



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

3.2.2 การพัฒนา LOM

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

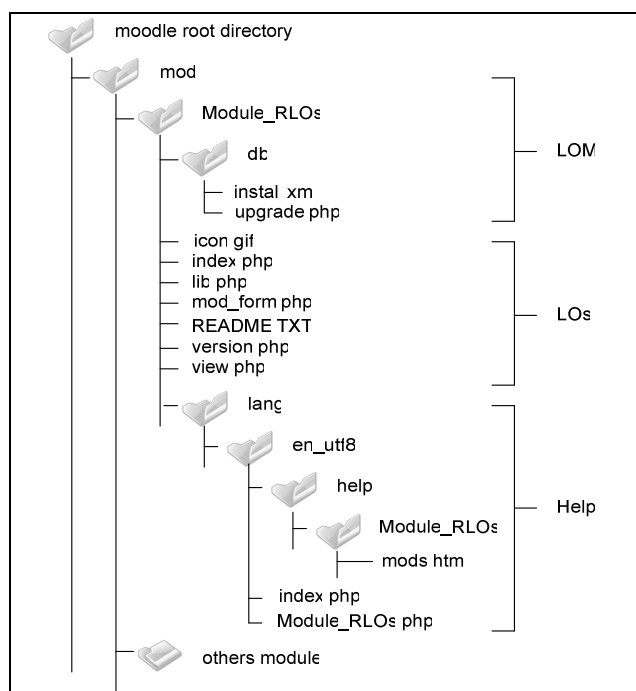


รูปที่ 5. Metadata สำหรับการนำ LOs กลับมาใช้ใหม่

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

3.2.3 การพัฒนาโมดูล

ทั้ง LOs และ LOM ที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำมาใช้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาโมดูลสำหรับบริหารจัดการการสร้างและการนำ LOs กลับมาใช้ใหม่ ซึ่งงานวิจัยนี้พัฒนาโมดูลใหม่ขึ้นตามข้อกำหนดของโปรแกรม Moodle ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6. โครงสร้างโมดูล Module_RLOs [11]

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

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

ตารางที่ 1. General

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

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

จากตารางที่ 1 แสดงตาราง General สามารถอธิบายความหมายของแต่ละฟิลด์ได้ ดังนี้

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

ตารางที่ 2. Relation

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

จากตารางที่ 2 แสดงตาราง Relation สามารถอธิบายความหมายของแต่ละฟิลด์ได้ ดังนี้

kind	คือ ชนิดของ LOs
resource	คือ แหล่งที่มาของ LOs

4. สรุปผลการวิจัย

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

เอกสารอ้างอิง

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