

ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน

Collaborative Mobile Learning Management System to Enhance Collaboration Skills

ลลิตธิชัย ลายเสมา*

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน และ 2) เพื่อประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง โดยมีขั้นตอนการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตามกระบวนการของวงจรการพัฒนาาระบบ 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ความต้องการ 2) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 3) การพัฒนาระบบ 4) การทดสอบระบบ และ 5) การนำไปใช้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารจัดการระบบ การทำงานของระบบประกอบด้วยโมดูลการทำงานย่อย 6 โมดูล ได้แก่ โมดูลการจัดการผู้เรียน โมดูลการเรียนรู้ร่วมกัน โมดูลข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์ โมดูลการติดต่อสื่อสาร โมดูลเครื่องมือการทำงานร่วมกัน และโมดูลการประเมินผล 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของระบบด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการเรียนการสอน และด้านเทคนิค มีความเห็นว่าระบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้ร่วมกัน เอ็มเลิร์นนิ่ง

Abstract

The objective of this research were 1) to design and development of collaborative mobile learning management system to enhance collaboration skills (CM-LMS) and 2) to assess the quality of the CM-LMS. The CM-LMS was designed and developed by using the concept of Systems Development Life Cycle (SDLC). The methodology was divided into 5 stages: 1) requirement analysis 2) design 3) development 4) testing and 5) implementation. The results showed that: 1) The CM-LMS system can be divided into three part i.e. instructors, learners and administrators. The CM-LMS system can be divided into six modules i.e. learners management module, collaborative process module, online information resources module, communication tools module, collaborative tools module and evaluation module 2) The result of quality evaluation by experts found that aspect of content, instructional design and technique has a quality in highest level.

Keywords : Learning Management System, Collaborative Learning, Mobile Learning

*อาจารย์ ดร., ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน โดยนำเทคโนโลยีการศึกษามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาทั้งในด้านบริหาร ด้านวิชาการ และด้านบริการ ซึ่งเทคโนโลยีการศึกษาเป็นระบบ การนำวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการศึกษาให้สูงขึ้น [1] โดยในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถประมวลผลได้เร็วขึ้น และมีความสามารถในการสื่อสารที่มากขึ้น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงสามารถพกพาไปได้อย่างสะดวก ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรียกว่า การเรียนแบบเอ็มเลิร์นนิ่ง (m-Learning) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาจากอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

การเรียนแบบเอ็มเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนรู้บนบริบทที่หลากหลายด้วยปฏิสัมพันธ์ของสังคมและเนื้อหาการเรียน โดยใช้อุปกรณ์พกพา [2] เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนอยู่ระหว่างการเดินทาง ณ ที่ใดก็ตาม และเมื่อใดก็ตาม [3][4] ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม แลกเปลี่ยนข้อมูลและทำงานร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ๆ [5] ผ่านอุปกรณ์พกพา ช่วยให้เกิดความคล่องตัวมากกว่าการเรียนรู้ด้วยวิธีอื่น ๆ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ด้วยเทคโนโลยีไร้สาย [6] องค์กรประกอบสำหรับการเรียนแบบเอ็มเลิร์นนิ่งมีหลายประการ ไม่ว่าจะอุปกรณ์พกพาที่เชื่อมต่อแบบไร้สายเพื่อใช้ในการเข้าถึงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนแบบเอ็มเลิร์นนิ่งได้ โดยระบบจะสามารถจัดการเนื้อหา จัดการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ซึ่งระบบควรเป็นระบบในรูปแบบ Responsive เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์พกพาทุกประเภท [7] นอกจากนี้ควรมีการประเมินผลเพื่อให้ผู้สอนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบผ่านทางอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนหลังจกสิ้นสุดการเรียนได้ทันที [8] ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่มากขึ้น [9]

จากแนวคิดในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 3 ของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ที่กำหนดให้มีการพัฒนาศักยภาพคน

ทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งมีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีทักษะและคุณลักษณะพื้นฐานของพลเมืองไทย และทักษะและ คุณลักษณะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 [10] การจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันให้กับผู้เรียนได้ ได้แก่ การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) หมายถึง วิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างเพื่อศึกษาในสิ่งที่น่าสนใจเหมือนกันโดยทำโครงการเพื่อสร้างชิ้นงาน แล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ [11][12][13] ซึ่งผู้เรียนสามารถร่วมมือกันในการเรียนจากกระบวนการกลุ่มความสำเร็จของกลุ่มถือเป็นความสำเร็จของผู้เรียนทุกคน [14] การเรียนแบบร่วมมือยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเชื่อมโยงความรู้ที่พวกเขามีอยู่ในอดีตและสังเคราะห์ความรู้เหล่านั้นเพื่อที่จะสร้างเป็นความรู้ใหม่ [15] โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยทำหน้าที่กำหนดงาน และการบริการให้ความสะดวกโดยจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้เรียนต้องการ จัดแหล่งการเรียนรู้ รวมถึงสร้างภาพแวดล้อมและกิจกรรมที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม [15][16][17]

การเรียนรู้ร่วมกันสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนแบบเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามกระบวนการของการเรียนรู้ได้ร่วมกันได้จากทุกที่ ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือการเรียนบนเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ ดังเช่น Yung-Ting Chuan [9] ได้ทำการวิจัยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยอุปกรณ์พกพา ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่มากขึ้น สนับสนุนการทำงานร่วมกัน ช่วยให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้น ส่งเสริมความคิดขั้นสูง และช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การทำงานร่วมกันของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่งสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เพื่อใช้เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนบนอุปกรณ์พกพา และทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาและใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ร่วมกัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบน
เอ็มเลิร์นนิงเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้
ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิงเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เชี่ยวชาญด้าน
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา และ
ด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัย คือ ผู้เชี่ยวชาญด้าน
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา และ
ด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 ท่าน
ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

3.3.1 ตัวแปรต้น คือ ระบบบริหารจัดการ
เรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิงเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงาน
ร่วมกัน

3.3.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของระบบ
บริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิงเพื่อส่งเสริม
ทักษะการทำงานร่วมกัน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบน
เอ็มเลิร์นนิงเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน
(Collaborative Mobile Learning Management
System : CM-LMS) ผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบและ
พัฒนาตามกระบวนการของวงจรการพัฒนา
(Systems Development Life Cycle: SDLC) 5 ขั้นตอน
ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ความต้องการ (Requirement
Analysis) ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และรวบรวมข้อมูล
สำหรับพัฒนาระบบ และสังเคราะห์คุณลักษณะและ
องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบเอ็มเลิร์นนิง เพื่อ
นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ เป็นดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์คุณลักษณะของการเรียนการสอนแบบเอ็มเลิร์นนิง

คุณลักษณะ	Klopfer et al. (2002) [5]	Fezile et al. (2011) [18]	Radovan (2015) [19]	Umera et al. (2013) [20]	สรุป
ความสามารถในการเคลื่อนที่	✓	✓	✓	✓	✓

การทำงานร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓
บริบททางการเรียน	✓			✓	
การเชื่อมต่อและการเข้าถึงข้อมูล	✓	✓	✓	✓	✓
การเรียนรู้รายบุคคล	✓	✓	✓	✓	✓
เนื้อหาบทเรียน				✓	

ผลการสังเคราะห์คุณลักษณะของการจัดการเรียนการสอนเอ็มเลิร์นนิง สรุปคุณลักษณะของการจัดการเรียนการสอนเอ็มเลิร์นนิง ออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการเคลื่อนที่ (Mobility) หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา 2) การทำงานร่วมกัน (Collaborative) ผู้เรียนสามารถทำงานกลุ่มร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ 3) การเชื่อมต่อและการเข้าถึงข้อมูล (Connectivity) สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย และ 4) การเรียนรู้รายบุคคล (Private) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิงได้ตามความต้องการและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบเอ็มเลิร์นนิง

องค์ประกอบ	Fezile and Nadire (2011) [18]	Vladimir et al. (2011) [21]	Edgar and Ake (2016) [8]	สาโรช (2557) [22]	สรุป
ผู้เรียน	✓	✓			✓
ผู้สอน	✓	✓			✓
อุปกรณ์พกพา	✓	✓	✓		✓
เนื้อหาบทเรียน	✓		✓	✓	✓
ระบบบริหารจัดการเรียนรู้		✓	✓	✓	✓
การประเมินผล	✓	✓	✓		✓
การมีปฏิสัมพันธ์			✓		

ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนเอ็มเลิร์นนิง สรุปองค์ประกอบของการจัดการเรียน

การสอนเอ็มเลิร์นนิ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้ ผู้เรียน (Learners) ผู้สอน (Teacher) อุปกรณ์พกพา (Mobile Device) เนื้อหา (Content) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) และการประเมินผล (Assessment)

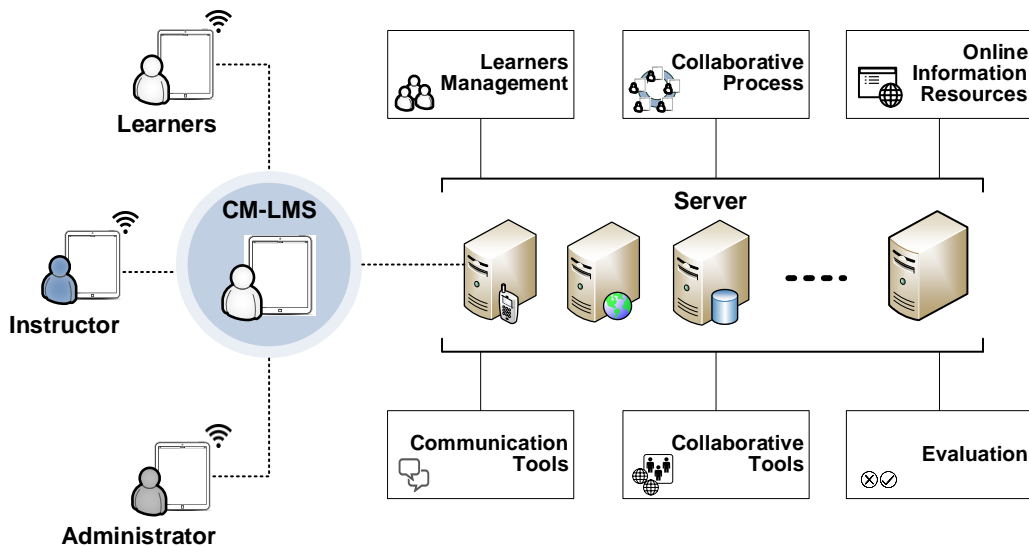
4.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ (Design) กำหนดขอบเขตและหน้าที่การทำงานของระบบงานทั้งหมด โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เครื่องมือที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบฯ คือ การพัฒนาระบบด้วย Bootstrap เนื่องจากเป็นเครื่องมือการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่รวม HTML, CSS และ JS สามารถรับการแสดงผลให้สามารถแสดงได้บนอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนได้ทุกชนิด (Responsive Web Design) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ดังต่อไปนี้

4.2.1 สถาปัตยกรรมของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง ระบบจะมีหน้าที่ในการบริหารจัดการเรียนรู้ จัดการรายวิชา นำเสนอบทเรียน ประเมินผล และมีเครื่องมือสำหรับช่วยในการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยแบ่งเป็นโมดูลการทำงานย่อย ๆ 6 โมดูล ดังนี้

1) โมดูลการจัดการผู้เรียน ทำหน้าที่ในการจัดการผู้เรียนในส่วนของการจัดกลุ่มผู้เรียนเนื่องจากระบบ CM-LMS เป็นระบบที่สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน โดยจะมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนและแบ่งหน้าที่การทำงานของสมาชิกแต่ละคนเพื่อเข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเอง

2) โมดูลการเรียนรู้ร่วมกัน ทำหน้าที่ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของการเรียนรู้ร่วมกัน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนกำหนดงาน ขั้นตอนวางแผนการสร้างงาน ขั้นตอนดำเนินการสร้างงาน ขั้นตอนนำเสนอผลงาน และขั้นตอนอภิปรายและสรุปผล โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งโมดูลจะช่วยอำนวยความสะดวกกับผู้สอนในการควบคุมและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปตามขั้นตอนของการเรียนรู้ร่วมกัน

3) โมดูลข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ โดยในระหว่างการเรียน ผู้เรียนจะศึกษาข้อมูลจากข้อมูลที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ หรือค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ภายนอก เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการทำกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง

4) โมดูลการติดต่อสื่อสาร ทำหน้าที่จัดการกับเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการ

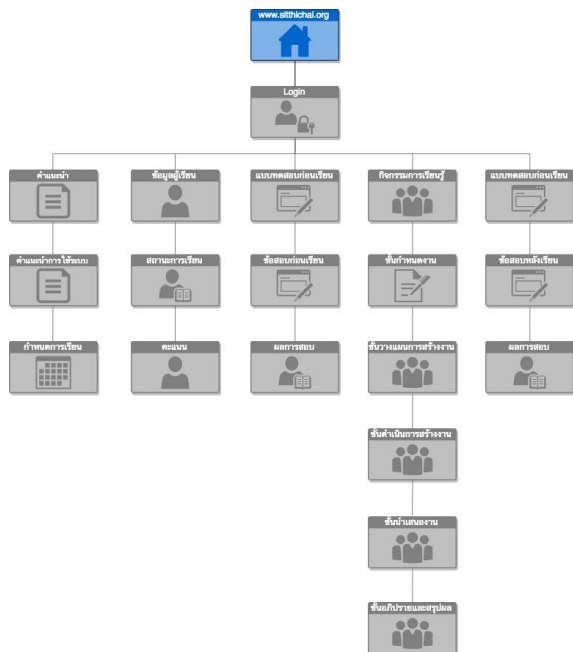
ติดต่อสื่อสารจะเป็นรูปแบบการสื่อสารทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous)

5) โมดูลเครื่องมือการทำงานร่วมกัน ทำหน้าที่จัดการกับเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย เครื่องมือการระดมสมอง เครื่องมือการสร้างเอกสารแบบออนไลน์ (Online Document) โดยระบบจะสามารถสร้างเครื่องมือการทำงานร่วมกันของผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อช่วยให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันสร้างงานตามที่ผู้สอนกำหนดได้

6) โมดูลประเมินผล ทำหน้าที่ในการประเมินผู้เรียนแบบออนไลน์ โดยผู้สอนสามารถสร้างเครื่องมือในการประเมินผลผู้เรียนผ่านระบบในรูปแบบข้อสอบประเภทต่าง ๆ และสามารถประเมินผลจากผลงานของผู้เรียนที่ผู้เรียนส่งผ่านระบบ

4.2.2 ออกแบบแผนผังเว็บไซต์ (Sitemap)

ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนผังเว็บไซต์ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างของเว็บไซต์ และเห็นภาพรวมของเชื่อมโยงในเว็บไซต์ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาระบบ

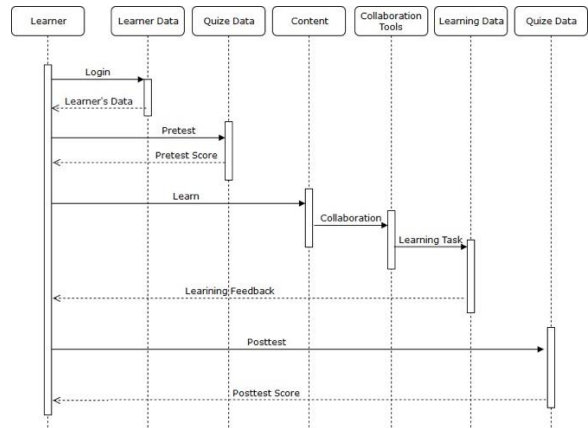


ภาพที่ 2 แผนผังเว็บไซต์ (Sitemap) ของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง

4.2.3 ขั้นตอนการทำงาน ของระบบ

(Sequence Diagram) ผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการ

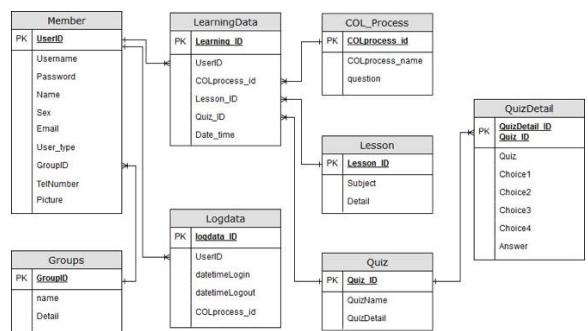
ทำงานของระบบเพื่อแสดงลำดับการทำงานของระบบในแต่ละส่วนของระบบ ดังแสดงตัวอย่างดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทำงาน ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง

4.2.4 ฐานข้อมูล เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้าง

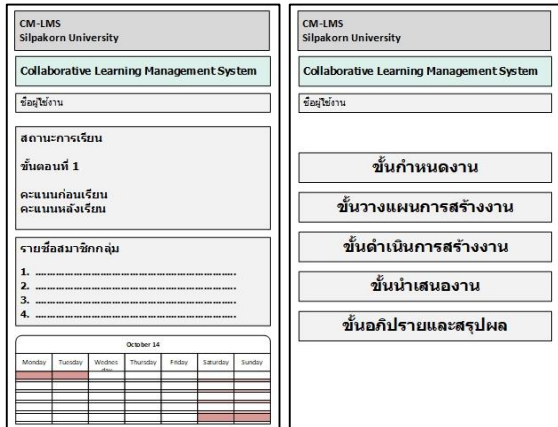
และรายละเอียดสำหรับการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนภาพฐานข้อมูลของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิ่ง (ER-Diagram)

4.2.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Graphical User

Interface : GUI) เป็นการออกแบบส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ เพื่อช่วยทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น



ภาพที่ 5 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้นอกระบบพกพา

4.3 การพัฒนาระบบ (Development) ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมให้อยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) บนอุปกรณ์พกพา การพัฒนาโปรแกรมใช้ภาษา HTML PHP และ Java Script เป็นพื้นฐานของการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้รูปแบบการพัฒนาเว็บด้วย Bootstrap ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้นบนพื้นฐานของ HTML5 โดยเว็บที่พัฒนาขึ้นด้วย Bootstrap จะสามารถตอบสนองการทำงานบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย เป็นภาษาที่ทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เว็บที่สร้างขึ้นจะมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับแต่งรูปแบบเว็บไซต์ได้อย่างหลากหลาย

4.4 การทดสอบระบบ (Testing) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ โดยทำการประเมินคุณภาพของระบบโดยใช้เทคนิคการทดสอบโปรแกรมด้วยการทดสอบกล่องดำ (Black Box Testing) โดยการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) 2) การทดสอบการทำงานระหว่างโมดูล (Integration Testing) 3) ทดสอบทั้งระบบ (System Testing) และ 4) ทดสอบการยอมรับในระบบ (Acceptance Testing) โดยจะเป็นการทดสอบระบบโดยผู้วิจัย และการทดสอบโดยผู้ใช้งานระบบด้วยการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม [23] โดยผู้สอนทำการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมระหว่างการเรียน และทำแบบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ตามลำดับ เพื่อนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มแอลเอ็นนิ่งที่พัฒนาขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 80/80 ผลคะแนนได้คะแนน E1/E2 เท่ากับ 81.45/82.79

4.5 การนำไปใช้ (Implementation) เมื่อทำการประเมินคุณภาพและทดสอบประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มแอลเอ็นนิ่งตามขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยจึงนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลของใช้กิจกรรมฯ ต่อไป

5. ผลการวิจัย

5.1 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มแอลเอ็นนิ่งแบบผสมผสาน (CM-LMS)

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบตามขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบทำให้ได้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มแอลเอ็นนิ่ง โดยระบบจะติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายให้บริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ผ่านอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นระบบที่สามารถปรับการแสดงผลให้แสดงได้บนอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนได้ทุกชนิด โดยระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มแอลเอ็นนิ่ง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ โมดูลผู้เรียน โมดูลผู้สอน และโมดูลผู้ดูแลระบบ ดังแสดงรายละเอียดดังนี้

5.1.1 โมดูลผู้เรียน (Learner Module) เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนตามกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น

5.1.2 โมดูลผู้สอน (Teacher Module) เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนเข้าไปบริหารจัดการรายวิชา และกิจกรรมต่าง ๆ

5.1.3 โมดูลผู้ดูแลระบบ (Administrator Module) เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้ดูแลระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบเข้าไปบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลระบบ CM-LMS

5.2 ผลการประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิงเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน

ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิง 3 ด้าน ผลการประเมินพบว่า ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D.=0.49) ด้านการออกแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D.= 0.53) และด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D.= 0.53) สรุปผลการประเมินคุณภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยบนเอ็มเลิร์นนิง โดยภาพรวมมีคุณภาพระดับมากที่สุดในทุกด้าน

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิง พบว่า ระบบ CM-LMS เป็นระบบการทำงานที่ให้ผู้ใช้งานเข้าถึงระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่สามารถปรับให้มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้งาน โดยมีกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม คือ 1) ผู้เรียน มีหน้าที่เข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิงตามขั้นตอนของการเรียนรู้ร่วมกัน 2) ผู้สอน (Instructor) เป็นส่วนของระบบผู้สอนเพื่อจัดการเนื้อหาและจัดการการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิง และ 3) ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการของระบบในทุกส่วน เพื่อให้ระบบดำเนินไปตามที่ผู้ใช้งานระบบต้องการ การทำงานของระบบประกอบด้วยโมดูลการทำงานย่อย 6 โมดูล ได้แก่ โมดูลการจัดการผู้เรียน โมดูลการเรียนรู้ร่วมกัน โมดูลข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์ โมดูลการติดต่อสื่อสาร โมดูลเครื่องมือการทำงานร่วมกัน และโมดูลการประเมินผล โดยแต่ละโมดูลจะประสานการทำงานร่วมกันเพื่อให้ระบบเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Xin-xing and Zhi-qin [24] ซึ่งได้วิจัยและออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนพื้นฐานสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ซึ่งพบว่าจะต้องประกอบด้วยเครื่องมือ 4 ส่วน ดังนี้ 1) ส่วนทรัพยากร จะเป็นการเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการเรียนทั้งหมด 2) ส่วนการเชื่อมโยงการทำงานร่วมกัน รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารต่าง ๆ 3) ส่วนการสนับสนุนการทำงานร่วมกัน การใช้ทรัพยากรและเอกสารร่วมกัน และ 4) ส่วนการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเรียนที่สูงขึ้นโดยการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยในการทำงาน

6.2 ผลการประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิง (CM-LMS) โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน ทั้งด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการเรียนการสอน และด้านเทคนิค เนื่องจากการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาระบบโดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ สัมภาษณ์ ในระยะที่ 1 และ 2 ของการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ และได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามขั้นตอนของการพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการพัฒนาระบบตามขั้นตอนของวงจรการพัฒนา (Systems Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันบนเอ็มเลิร์นนิง โดยในกระบวนการพัฒนาระบบได้มีการเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนของการ

วิเคราะห์ความต้องการ จากแหล่งข้อมูลและบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้ข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน โดยผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ CM-LMS ช่วยทำให้เห็นภาพรวมการทำงานระบบ นอกจากนี้ยังได้ออกแบบโมดูลการทำงานต่างๆ ของระบบ ขั้นตอนการทำงานของระบบ ออกแบบฐานข้อมูล และออกแบบหน้าจอการทำงานของระบบให้สามารถแสดงผลได้บนอุปกรณ์พกพาทุกประเภท (Responsive Design) เพื่อนำข้อมูลการออกแบบไปใช้ในการพัฒนาระบบให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมีการทำงานของระบบเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแล มีฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ร่วมกัน มีการจัดการกลุ่ม เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร และเครื่องมือการทำงานร่วมกัน สำหรับอุปกรณ์พกพา ซึ่งเมื่อการพัฒนาเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบระบบในด้านต่างๆ จากผู้วิจัยเอง เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของระบบในแต่ละส่วนและในภาพรวมของระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Patrick, H., Jeanne, L., Chris, W., and Tyrone, C. [25] ได้ทำการวิจัย การศึกษาการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ด้วยโมบายแอปพลิเคชัน เนื่องจากผู้วิจัยได้เห็นถึงพัฒนาการของการเรียนแบบเอ็มเลิร์นนิง จึงได้พัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้สำหรับอุปกรณ์พกพา โดยได้ออกแบบและพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันและนำไปใช้กับนักเรียน รูปแบบของแอปพลิเคชันถูกออกแบบให้มีฟังก์ชันการใช้งานที่เป็นมิตรกับผู้ใช้งานและเหมาะสมกับการแสดงผลบนหน้าจอขนาดเล็ก ฟังก์ชันการทำงานจะประกอบด้วย 6 ฟังก์ชันหลัก คือ 1) ข่าวสาร 2) เตือนความจำ 3) เกรด 4) ปฏิทิน 5) ข้อความ และ 6) หลักสูตร และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wenhui, P., and Yaling, Z. [26] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบและวิจัยเว็บแบบปรับเหมาะ (Responsive Web) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนแบบเอ็มเลิร์นนิง เนื่องจากอุปกรณ์พกพาได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก มีผู้ใช้เป็นจำนวนมากที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต โดยในงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงกระบวนการในการออกแบบพัฒนาเว็บไซต์แบบปรับเหมาะเพื่อให้มีเหมาะสมกับการเรียนเอ็มเลิร์นนิง โดยการออกแบบหน้าจอจะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้งาน และอุปกรณ์ที่ผู้ใช้งานจะเข้าถึง เช่น อุปกรณ์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านขนาดหน้าจอ การหมุนของหน้าจอ เป็นต้น การออกแบบหน้าจอแบบปรับเหมาะจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้จากคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้ เนื่องจากหน้าจอของเว็บจะปรับให้มี

ความเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้งานเข้าถึงโดยอัตโนมัติ ดังนั้นการออกแบบเว็บจึงไม่จำเป็นต้องแบบหน้าเว็บไซต์ใหม่ตามอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นในอนาคต นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Brown, Huettnner and Tanny [27] ที่พบว่า เครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำงานร่วมกันในแบบทีม จะต้องเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน สามารถแบ่งปัน และเผยแพร่ข้อมูลให้กับกลุ่ม นอกจากนี้จะต้องมีเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารและโต้ตอบกันได้ทันที

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ สำหรับทุนสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2543). **มิติที่ 3 ทางการศึกษา : สถานฝันสู่ความเป็นจริง**. กรุงเทพมหานคร : เอส.อาร์.พีริ้นติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด.
- [2] Crompton, H. (2013). A Historical overview of m-learning: Toward learner-centered education. In Berge, Z.L. and Muilenburg, L.Y. (Eds.), **Handbook of Mobile Learning**, pp. 3-14. New York, NY: Routledge
- [3] Ryu, H. (2007). **The Status-quo of Mobile Learning**. Retrieved April 11, 2007, from http://tur-www1.massey.ac.nz/~hryu/MobileLearning_v2.pdf
- [4] Geddes. (2006). **Mobile learning in the 21st century: benefit for learners**. Retrieved April 11, 2007, from <http://knowledgetree.flexiblelearning.net.au/edition06/download/geddes.pdf>
- [5] Klopfer, E., Squire, K., & Jenkins, H. (2002). Environmental detectives PDAs as a Window into a virtual simulated world. **IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education**, pp. 95-98.

- [6] Fezile Ozdamlia, Nadire Cavusb (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**; Volume 28, pp.937-942.
- [7] Wenhui P. and Yaling Z. (2015), The Design and Research of Responsive Web Supporting Mobile Learning Devices. **International Symposium on Educational Technology (ISET) 2015**, IEEE.
- [8] Edgar, N.A. and Ake, G. (2016). On Mobile Learning with Learning Content Management Systems: A Contemporary Literature Review. **International Conference on Mobile and Contextual Learning**, pp.131-145.
- [9] Yung-Ting Chuan. (2015). SSCLS: A Smartphone - Supported Collaborative Learning System. **Telematics and Informatics** 32(3): pp.463-474.
- [10] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579**. กรุงเทพฯ : บริษัท พรักหวานกราฟฟิค จำกัด.
- [11] Koschman. **CSCL & Model of Instruction collaborative learning**. [online] 1997. [cited 2015 December 6]. Available from : URL : http://www.uib.no/People/sinia/CSCL/web_struktur-975.html
- [12] Smith, B.L. and Macgregor, J. (1992). **Collaborative Learning : A Sourcebook for Higher Education**. University Park, PA : National on Postsecondary Teaching, Learning and Assessment.
- [13] สุพิน ดิษฐกุล. (2543). การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning). **วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์**. ปีที่ 15 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2543) : 1-8.
- [14] Hongmei, W. and Hongxia, W. (2010). **The Study of Collaborative Learning Model on the Internet**. In Proceedings of Artificial Intelligence and Education. 2010 : 294-296.
- [15] Gerlach, J. M. (1994). **Is this Collaboration**. Collaboration Learning: Underlying Process and Effective Techniques. 59 (1994) : 5-13.
- [16] Davidson, N. (1994). **Cooperative and Collaborative Learning An Integrative Perspective**. Creativity and collaborative learning: A practical guide to empowering students and teachers. Baltimore, Maryland : Paul H. Brooks Publishing Co.
- [17] Tinzmann, M. B. et al. (1997). **What is the collaborative classroom**. [online]. [cited 2015 May 10]. Available from : URL : http://www.ncrel.org/sdrs/areas/rpl_esys/col lab.htm.
- [18] Fezile, O., & Nadire, C. (2011). **Basic elements and characteristics of mobile learning**. Procedia Social and Behavioral Science 28, 2011 : 937-942.
- [19] Radovan Vrana. (2015). **The developments in mobile learning and its application in the higher education including**. MIPRO 2015, Opatija, Croatia, pp. 881-885.
- [20] Umera, I., Vanessa, C., and Tomayess, I. (2013). **Common mobile learning characteristics-an analysis of mobile learning models and frameworks**. (Online). Retrieved December 28, 2015, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562404.pdf>
- [21] Vladimir, V. et al. (2011). **Mobile Learning And Improvement of Environmental Education**. Proceeding of International Conference 14th Toulon Conference on Organizational Excellence in Services university of Alicante University of Oviedo (Spain) September 1-3, pp. 1253-1263.
- [22] สาโรช ไศริรักษ์. (2557). M – Learning. **วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี**. 3(2) : 32-42.
- [23] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [24] Xin-xing, Q and Zhi-qin, L. (2011). “Research and Design CSCL Model Based on Ubiquitous Learning Environments” In Proceeding of the 6th International Conference on

- Computer Science & Education, 2011, pp. 811-814.
- [25] Patrick, H., Jeanne, L., Chris, W., and Tyrone, C. (2015). **A Study on Using Learning Management System with Mobile App.** Proceedings of International Symposium on Educational Technology, pp.168-172
- [26] Wenhui, P., and Yaling, Z. (2015). **The Design and Research of Responsive Web Supporting Mobile Learning Devices.** International Symposium on Educational Technology, pp.163-167.
- [27] Brown, K., Huettner, B., and James-Tanny, C. (2007). **Managing Virtual Teams: Getting the Most from Wikis, Blogs, and Other Collaborative Tools.** Texas: Wordware Press.