

โครงการวิจัย เรื่อง การจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ¹

2549

รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ที่เป็นมาตรฐานของประเทศ และเป็นที่ยอมรับจากสถาบันการศึกษาของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษาต่างๆ ภายในประเทศ

ขั้นตอนการวิจัยครอบคลุมการสำรวจระบบบริหารจัดการการเรียนรู้และมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการเรียนรู้ของสถาบันการศึกษาทั้งภายในและต่างประเทศ รวมทั้งการสำรวจเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้บนระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ถือว่าเป็นเครื่องมือแห่งอนาคต (Next Generation e-Learning Tools) ตลอดจนความคิดเห็นข้อเสนอแนะจากการประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ และ e-Learning นอกจากนี้ได้มีการจัดประชุมกลุ่มเพื่อจัดทำประชาพิจารณ์ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ

ผลจากการวิจัยทำให้ได้มาซึ่งข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ ซึ่งครอบคลุมประเด็นในด้านต่างๆ ดังนี้

- (1) เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ
- (2) ส่วนประกอบหลัก (Major Components) ของเครื่องมือที่มีอยู่ในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ
- (3) ส่วนประกอบรอง (Minor Components) ของเครื่องมือที่มีอยู่ในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ

¹ โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

คำสำคัญ

e-Learning ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ

บทนำ

ในปัจจุบันการศึกษาในประเทศไทยมีการเปิดเสรีทางการศึกษา) FTA (ทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างสถาบันการศึกษาภายในประเทศกันเอง และแข่งขันกับสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ ตลอดจนการที่ภาครัฐมีงบประมาณสนับสนุนการจัดการศึกษาที่จำกัด และได้มีการแก้ไขปัญหาโดยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน ทั้งการส่งเสริมการเรียนการสอนในห้องเรียนและใช้เป็นระบบการนำส่งเนื้อหาการเรียนการสอนในการเรียนการสอนทางไกล ซึ่งเรียกรวมว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning)

สืบเนื่องจากงานพันธมิตรเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (Thailand: Partnership for Development) ซึ่งจัดขึ้นที่ทำเนียบรัฐบาล ในวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2549 นั้น รัฐบาลไทยโดยกระทรวงศึกษาธิการได้ กำหนดนโยบายการพัฒนาศูนย์กลางสำหรับความรู้แห่งชาติในลักษณะบูรณาการ (THINK: Thailand 's Hub for Integrated National Knowledge) ซึ่งถือเป็นนโยบายสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาการศึกษาของประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2551 โดยมีขอบเขตเงื่อนไขซึ่งครอบคลุมส่วนที่สำคัญ 3 ด้านด้วยกัน ประกอบด้วย 1) ส่วนของการเก็บรวบรวมและการผลิตเนื้อหาการเรียนรู้ 2) ส่วนของการจัดหาเนื้อหาความรู้ 3) ส่วนของการส่งผ่านและจัดการความรู้

องค์ประกอบทั้งสามนับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญซึ่งขาดไม่ได้สำหรับการพัฒนาการศึกษาของประเทศในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบในส่วนของการส่งผ่านและจัดการความรู้เนื่องจากเป็นกระบวนการจำเป็นในการทำให้ความรู้ที่ได้รับการเก็บรวบรวมการผลิต และการจัดการถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับองค์ประกอบด้านการส่งผ่านและจัดการความรู้ มีเทคโนโลยีสำคัญที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) ทั้งนี้เนื่องจากระบบบริหารจัดการการเรียนรู้เป็นระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับทั้งผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการสอน และ

การเรียนรู้ในลักษณะออนไลน์ ครอบคลุมถึง การเตรียมเนื้อหาการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และหรือ เพื่อนร่วมชั้นเรียน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึง การจัดการทดสอบ ประเมิน หรือ การสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน นับเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ นอกจากนี้ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ยังถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีผู้ให้ความสนใจในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลามากกว่าทศวรรษแล้ว

ประวัติการพัฒนาการบริหารจัดการการเรียนรู้ นั้น เริ่มตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 90 โดยเป็นยุคของเครื่องมือบริหารจัดการรายวิชา (Course Management Tools/ System) โดยช่วงแรกของการพัฒนา ระบบฯ ครอบคลุมเครื่องมือจำนวนไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะการมุ่งเน้นของ e-Learning ในช่วงแรกนั้น ยังอยู่ที่การปรับเนื้อหาของการสอนที่มีอยู่ในลักษณะเดิมให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล รวมถึงการใช้เครื่องมือเพื่อการติดต่อสื่อสารออนไลน์ เช่น เว็บบอร์ด หรือ แชต เท่านั้น ต่อมา ได้มีการพัฒนาเครื่องมือที่หลากหลายขึ้น และสลับซับซ้อนมากขึ้น รวมถึงมีการบูรณาการเครื่องมือที่หลากหลายเข้าเป็นระบบเดียวกัน หลังจากนั้น ได้มีการมุ่งเน้นการพัฒนา ระบบฯ ที่เน้นเครื่องมือในการบริหารจัดการการเรียนรู้โดยรวม โดยไม่ได้จำกัดเฉพาะเครื่องมือสำหรับการจัดการรายวิชาออนไลน์เท่านั้น เกิดคำที่ใช้เรียกระบบฯ ในช่วงนี้ ว่าเป็น ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) จนถึงยุคปัจจุบัน เกิดคำศัพท์ใหม่ที่ใช้เรียกระบบฯ ว่าเป็นระบบบริหารจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Content Management System) ซึ่งหมายถึง ระบบที่มีการบูรณาการในส่วนของเครื่องมือการสร้างและจัดการเนื้อหา (Content) ไว้ภายในตัวระบบฯ ด้วย

สำหรับประเทศไทยนั้น พบว่ามีการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ในประเทศไทยตั้งแต่ช่วงต้นของทศวรรษ 2540 เป็นต้นมา อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบฯ เกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปและขาดความต่อเนื่อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อจำกัดในด้านต่างๆ เช่น การพัฒนาระบบฯ เป็นไปในลักษณะต่างคนต่างทำขาดผู้ประสานงานหลัก หรือ องค์กรกลางในการพัฒนาระบบฯ ร่วมกัน และ ขาดกรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบฯ เป็นต้น

นอกจากนี้ ในส่วนของผู้ใช้ระบบฯ ที่ใช้วิธีการจัดการระบบฯ โดยการจัดซื้อซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์แทนการพัฒนาขึ้นเองนั้น ก็จะประสบปัญหาในด้านของค่าใช้จ่ายที่สูง

ดังนั้นเพื่อเป็นการตอบสนอง ด้านเวลาที่ใช้ในการพัฒนางบประมาณที่ได้ลงทุนในการพัฒนา และความพยายามต่างๆ ที่ได้ใช้ไปในการพัฒนา จึงจำเป็นต้องหาวิถีทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งวิธีการในการพัฒนาระบบฯ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดร่วมกัน และเป็นการพัฒนาการศึกษาของประเทศวิธีหนึ่งได้แก่ การพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ (National LMS) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาระบบฯ สำหรับกลุ่มเป้าหมายหลักของระบบการเรียนการสอนออนไลน์ อันได้แก่ ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการพัฒนาบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติสำหรับสมาชิกของสถาบันการศึกษาสังกัดคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (สกอ.) นอกจากนี้ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาตินี้จะสามารถพัฒนาเพื่อปรับแต่งระบบฯ ให้สนับสนุนกับการศึกษาระดับโรงเรียนทั้งในระบบ นอกโรงเรียน และตามอรรถาศัยได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ ที่เป็นมาตรฐานของประเทศ และเป็นที่ยอมรับจากสถาบันการศึกษาของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษาต่างๆ ภายในประเทศ

วิธีดำเนินการ

การดำเนินงานวิจัยเรื่อง การจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ มีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาสำรวจและทำการวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ของสถาบันการศึกษาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- 2) ศึกษาสำรวจและค้นคว้า มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการเรียนรู้ของสถาบันการศึกษาภายในประเทศ
- 3) ทำสรุปผลการศึกษา ตามข้อ 1 และ 2 พร้อมทั้งจัดทำคุณลักษณะของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ ในรูปแบบร่าง

- 4) ทำการสำรวจโดยจัดประชุมสำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำข้อมูลที่ได้รับจากการประชุมมาวิเคราะห์สำหรับการออกแบบและพัฒนารูปแบบจำลอง Static Model (Demo) ของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ
- 5) ทำประชาพิจารณ์ข้อกำหนดคุณลักษณะของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ เพื่อรับฟังความคิดเห็น
- 6) ทำสรุปข้อกำหนดคุณลักษณะของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ

ผลการวิจัย

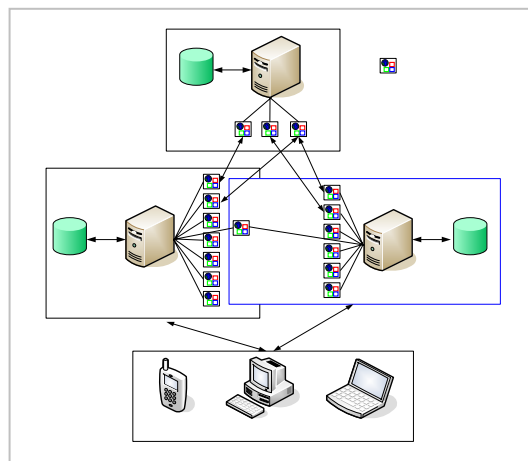
ผลจากการวิจัยทำให้สามารถกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ ได้ดังนี้

- **ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้**

- 1) **เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ**

- 1.1 **การเชื่อมโยงและการทำงานร่วมกันของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ**

ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติถูกออกแบบไว้ให้รองรับการทำงานระหว่างเซิร์ฟเวอร์ของมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการ โดยอาศัยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (web services)



ภาพ 1 : แสดงการเชื่อมโยงและการทำงานร่วมกันของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ

จากภาพ เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างเซิร์ฟเวอร์ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้อำเภอของสองมหาวิทยาลัยและเซิร์ฟเวอร์กลางซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานผ่านทางเครื่องลูกข่ายได้หลากหลายรูปแบบ

1.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาและแนวโน้มของภาษาที่ใช้การพัฒนา

ข้อมูลจากการสำรวจและแนวโน้มของเทคโนโลยีในปัจจุบันพบว่าภาษาที่เลือกมาพัฒนาคือภาษา Java และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่จะทำงานร่วมกับภาษา Java ได้ดีคือเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ชื่อ TomCat ซึ่งทั้งคู่ต่างก็เป็นซอฟต์แวร์ในรูปแบบ Open Source เป็นซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าเว็บเซิร์ฟเวอร์ตัวอื่นๆ มีผู้ใช้งานมากมาย อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนอีกด้วย เนื่องจากไม่เสียค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์

2) กลุ่มเครื่องมือของผู้ดูแลระบบ

กลุ่มเครื่องมือของผู้ดูแลระบบในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้อำเภอแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนการจัดการบริการ ส่วนการจัดการผู้ใช้ และ ส่วนการจัดการรายวิชา

3) กลุ่มเครื่องมือในส่วนประกอบหลัก (Major Components)

กลุ่มเครื่องมือในส่วนประกอบหลัก คือ กลุ่มเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้อำเภอส่วนใหญ่ พัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนอง ความต้องการของผู้ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา การติดต่อสื่อสาร และการจัดการ ซึ่งในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้อำเภอกำหนดให้มีเครื่องมือในกลุ่มนี้ อันได้แก่ กระดานข่าวเพื่อการอภิปราย พื้นที่สำหรับข่าวและประกาศ การเข้าสู่ระบบโดยมีการตรวจสอบ สิทธิการใช้งาน ส่วนในการใส่เนื้อหาการบรรยายของผู้สอน การทดสอบและแสดงผลการสอบอัตโนมัติ ปฏิทินการเรียน การจัดการแฟ้มข้อมูล และการแลกเปลี่ยนไฟล์ เครื่องมือสำหรับแสดงความก้าวหน้าในการเรียน อีเมลภายในระบบ การสนทนาออนไลน์ การลงทะเบียนสมัครเรียนผ่านทางระบบ เครื่องมือสนับสนุนการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และ สมุดบันทึกออนไลน์

4) กลุ่มเครื่องมือในส่วนประกอบรอง (Minor Components)

กลุ่มเครื่องมือในส่วนประกอบรอง คือ กลุ่มเครื่องมืออื่นๆ ที่มีการพัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนอง ความต้องการของผู้ใช้ นอกเหนือจากส่วนประกอบหลักของระบบ ซึ่งในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้อำเภอ กำหนดให้มีเครื่องมือในกลุ่มนี้ อันได้แก่ เครื่องมือสำหรับ

บันทึกรายละเอียดการเรียนรายวิชา เครื่องมือสำหรับผู้เรียนใช้กำหนดตำแหน่งในรายวิชา เครื่องมือช่วยผู้เรียนสามารถแบ่งกลุ่มการเรียนได้เองและจัดเตรียมพื้นที่สำหรับการทำงานของกลุ่ม เครื่องมือสำหรับผู้ดูแลระบบหรืออาจารย์สำหรับกำหนดคสิทธิ์ของสมาชิก เครื่องมือช่วยผู้สอนให้คะแนนผู้เรียนในการทดสอบ เครื่องมือสำหรับแสดงสถิติการเข้าใช้งานของผู้เรียน เครื่องมือการจัดลำดับการเข้าใช้งานรายวิชา เครื่องมือสำหรับช่วยผู้สอน กำหนดโครงสร้างของรายวิชา เครื่องมือสำหรับการค้นหาเนื้อหาในรายวิชา เครื่องมือปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลกราฟิกของรายวิชา เครื่องมือที่รองรับมาตรฐานที่ใช้ในการแบ่งปันทรัพยากรในรายวิชา มาตรฐาน SCORM เครื่องมือสำหรับออกรายงานดัชนีชี้วัดของ กพร. เครื่องมือสำหรับช่วยเหลือสมาชิก แบบสอบถามและแบบสำรวจ และเพิ่มสะสมงานของผู้เรียน

- ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ในรูปแบบ Static Web

การจัดทำระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติในรูปแบบของ Static Web (ตำแหน่งที่ตั้ง <http://nationallms.cm.edu/staticweb>) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอให้เห็นถึงภาพรวมในด้านต่างๆ ที่มีอยู่ในข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการเข้าสู่ระบบ และ ส่วนสำหรับผู้ใช้

ส่วนของการเข้าสู่ระบบจะเป็นหน้าเว็บเพจแรกของระบบซึ่งจะแสดงข้อมูลที่ สำคัญ เช่น ส่วนของการเข้าสู่ระบบ ส่วนของการแสดงข้อมูลข่าวสาร ส่วนของการแสดง รายงานจาก กพร. ส่วนของการแสดงสถิติการใช้งาน และ ส่วนของการแสดงรายชื่อ มหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการ



ภาพ 2 : แสดงหน้าเว็บเพจของการเข้าสู่ระบบ

ส่วนสำหรับผู้ใช้งานจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอนและผู้เรียน โดยการออกแบบจะออกแบบในลักษณะบล็อก (Block) เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ เทคโนโลยีเอแจ็กซ์ (AJAX) โดยหลักการทำงานจะอยู่ในรูปแบบของเซอร์วิส (Services) ต่างๆ และผู้ใช้งานสามารถกำหนดเครื่องมือหรือเซอร์วิสที่ต้องการให้อยู่ในหน้าเว็บเพจของตนเองได้

6. บทสรุป

ผลจากการวิจัยเรื่อง การจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติทำให้ได้ข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติที่ครอบคลุมในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบในอนาคต ทั้งในเรื่องของเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบ รวมไปถึงส่วนประกอบหลัก (Major Components) และ ส่วนประกอบรอง (Minor Components) ของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ และผลการศึกษาในครั้งนี้ยังสนับสนุนแนวคิดที่ว่า ประเทศไทยควรจะมีการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความต้องการและความจำเป็นของผู้ใช้ที่เป็นคนไทยได้

7. บรรณานุกรม

- ชุมชนทางศั ไทยอุปถัมภ์. (2544). แนวทางการพัฒนาเครื่องมือบริหารจัดการกระบวนการวิชาออนไลน์ (Course Management Tools) สำหรับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่ : สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฉนวนอมพร เลขาจรัสแสง. (2546). Best Practice in Teaching with e-Learning. เชียงใหม่ : สถาบันบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฉนวนอมพร เลขาจรัสแสง. (2545). Designing e-Learning : หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2544). SWU Course Web. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://course.swu.ac.th/login.php> (1 กรกฎาคม 2549).
- สถาบันบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2545). การพัฒนาระบบสร้างความรู้ (KC : Knowledge Creator) เพื่อการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21. เชียงใหม่: สถาบันบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Claroline Development Community. (2002). Claroline : Open Source e-Learning. [online]. Available : <http://www.claroline.net> (2006, July 1).
- Commission on Higher Education, Ministry of Education. (2004). Thailand Cyber University. [online]. Available : <http://www.thaicyperu.go.th> (2006, July 1).
- E-D-U Community. (2004). EduTools' page on E-Learning Technologies : Feature List. [online]. Available : http://www.edutools.info/feature_list.jsp?pj=8 (2006, July 1).
- Garrison, D.R. & Anderson, T., (2003). E-Learning in the 21st Century, London: Routledge. McGee, P., (2003). Course Management Systems for Learning: Future Designs. [online]. Available : <http://coehd.utsa.edu/users/pmcgee/ngcms.htm#topics> (2006, July 1).

- ITSC, Chiangmai University. (2005). KC-MOODLE : CMU Online
Chiang Mai University. [online].
Available : <http://cmuonline.cm.edu> (2006, July 1).
- Laohajaratsang, Thanomporn. (2004). Next-Generation eLearning : Sharing and
Re-use Digital Learning Resources with Pedagogically-Sound eLearning
Tools. Bangkok : International Journal of The Computer, the internet and
Management Vol.12 No.2 (May-August , 2004) pp 72 - 80
- Lynch, P. and Horton, S. (1999). Web Style Guide : Basic Design Principles for
Creating Web Sites. New haven and London :Yale University Press.
- Ryan Asleson and Nathaniel T. Schutta. (2005). Foundations of Ajax. [online]. Available :
http://www.intertech-inc.com/Resource/usergroup/Foundations_of_Ajax.pdf
(2006, July 1).
- Sakai Community. (2002). Sakai: Collaboration and Learning Environment for Education.
[online]. Available : <http://www.sakaiproject.org> (2006, July 1).
- Wiley, David A. (2000). Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory:
A definition, a metaphor, and a taxonomy. In, D.A. Wiley (Ed.). The Instructional
Use of Learning Objects. [online].
Available : <http://reusability.org/read/> (2006, July 1).
- Yamada, T. (2003). Sharing and Re-use of Digital Learning Materials in Higher Education
: A NIME New Project. Paper presented at the International
Symposium "Networks without Borders: Towards Cross-cultural Learning
Communities" , October 22-23, 2003, Chiba, Japan.