

การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารการเรียนการสอนภายใต้มาตรฐาน
แบบอ้างอิงเนื้อหาที่สามารถใช้งานร่วมกัน : กรณีศึกษา รายวิชาหลักสถิติ

Design and Development of Learning Management System on SCORM

Standard : A Case Study of Statistic Principle

วิรัตน์ ชาวสร้อย¹ และ วีระศักดิ์ โนนม่วง²

Viratn Kaosroy¹ and Virasak Nonmoung²

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

² คณะเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

E-mail: Viratn@hotmail.com โทร 081-4295045

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารการเรียนการสอนและบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐาน SCORM ดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบในสองส่วนคือ 1) ระบบบริหารการเรียนการสอน และ 2) สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชาหลักสถิติโดยประยุกต์ใช้ Moodle LMS เป็นต้นแบบในการพัฒนา ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Linux Sever ภาษา PHP บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache ฐานข้อมูล MySQL พัฒนาระบบบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ทดสอบมาตรฐาน SCORM โดย ADL SCORM Test Suit 1.2.7ST. ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยใช้แผนการทดลองแบบ one group pretest-posttest กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาที่เรียนรายวิชาสถิติ ปีการศึกษาที่ 1/2553 จำนวน 40 คน วิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ T-Test ผลการวิจัย พบว่า ระบบบริหารการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.90 ± 0.360 สื่อบทเรียนประสิทธิภาพเท่ากับ $83.625/85.438$ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน $80/80$ ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อบทเรียนมีค่าเท่ากับ 0.7733 คิดเป็นร้อยละ 77.33 ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.98 ± 0.447 ความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันกับการเรียนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ระบบบริหารการเรียนการสอนและสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านการทดสอบมาตรฐาน SCORM 1.2 โดย ADL SCORM TestSuit1.2.7ST. ในทุกขั้นตอน จึงสรุปได้ว่าระบบบริหารการเรียนการสอนและสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชาหลักสถิติ สามารถใช้เป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้กับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกได้ ซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้ที่ <http://lms.chan.rmutto.ac.th>

คำสำคัญ: ระบบบริหารการเรียนการสอน บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หลักสถิติ

Abstract

The research findings study were to design and develop the interoperable e-learning systems of Rajamangala University of Technology Tawan-ok and to design and develop SCORM e-learning content in statistics. According to SDLC and SCORM standard, a study was made of two aspects: (1) RMUTTO Learning Management System (RMUTTO LMS) (2) e-learning content in statistics. The implementation of the RMUTTO LMS was done by applying the following: Linux Server, PHP language, Apache Web Server, MySQL Database, SCORM content. The SCORM standard was verified by the ADL SCORM Test Suite 1.2.7ST. The study system was evaluated by Quasi Experimental Research from one group pretest-post-test designed. The sample group comprises 40 students, who were studied statistics in the academic year 1/2553. Data were statistically analyzed as mean, standard deviation and t-test. The pilot test showed that the efficiency of RMUTTO LMS was high level (mean = 3.90 out of 5 scores). The efficiency of the e-learning content in statistics was at 83.625/85.438 (criteria on 80/80), effectiveness index was 0.7733, and satisfaction was high level (mean = 3.98 out of 5 scores). The retention of learning was not significantly different at $P = 0.05$ level. The developed RMUTTO LMS and the e-learning content in statistics were able to pass the ADL SCORM Version 1.2 Conformance Test Suite 1.2.7ST. In addition, RMUTTO LMS based e-learning system was successfully operating at Rajamangala University of Technology Tawan-Ok. This e-learning system is available online at <http://lms.chan.rmutto.ac.th>

Keywords: LMS, E-learning, SCORM, Statistics.

1. บทนำ

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาของชาติให้ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญในการเรียนรู้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ จะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นและทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าว จะให้เกิดประสิทธิภาพได้จึงจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) และเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนในการจัดการศึกษา

ระบบการเรียนการสอนด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สามารถนำมาทดแทนหรือใช้เสริมระบบการเรียนการสอนแบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง (ชนัท อางสีนาค, 2548) เนื่องจากผู้เรียนสามารถควบคุมกระบวนการ

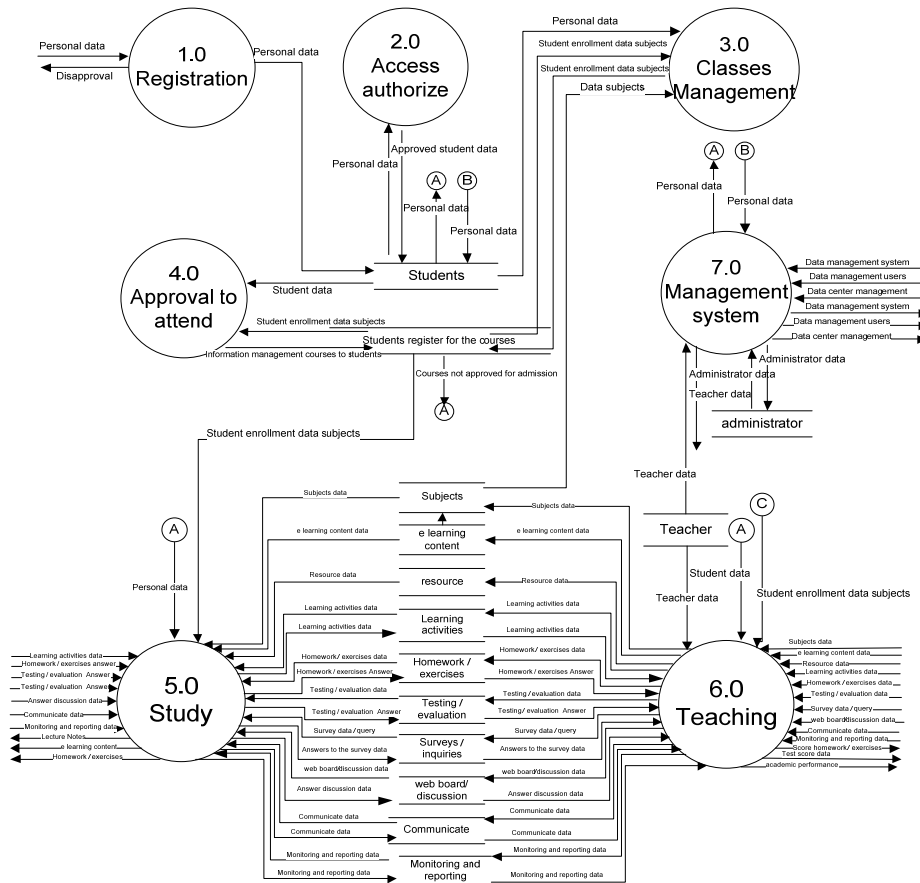
เรียนรู้ด้วยตนเองโดยเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากสถานที่ใด ณ เวลาใดก็ได้ ปัจจุบันสถาบันการศึกษาของไทยได้มีการพัฒนาและการนำระบบ e-learning มาใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งส่วนใหญ่ถูกออกแบบและพัฒนาด้วยรูปแบบและมาตรฐานที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) และสื่อบทเรียน e-learning ของแต่ละหน่วยงานไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ และไม่มี การนำสื่อบทเรียน e-learning กลับมาใช้ใหม่ ทำให้มีการพัฒนาสื่อบทเรียน e-learning ซ้ำซ้อนกัน ก่อให้เกิดปัญหา การสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก มีนโยบายในการ ส่งเสริมให้มีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้ การจัดการศึกษาเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และสนองต่อการนำนโยบายของ มหาวิทยาลัยฯ มาดำเนินการเพื่อให้เกิดเป็นรูปธรรม จึงได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบบริหาร การเรียน การสอนภายใต้มาตรฐานแบบอ้างอิงเนื้อหาที่สามารถใช้งานร่วมกัน (RMUTTO Learning Management System : RMUTTO LMS) โดยใช้เนื้อหาวิชาหลักสถิติเป็นสื่อบทเรียน e-learning สำหรับทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อเป็นโครงการนำร่องสำหรับเป็นต้นแบบของการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบสื่อบทเรียน e-learning ใน รายวิชาต่างๆ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ต่อไปในอนาคต

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการ ประกอบด้วย 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบ บริหารการเรียนการสอนภายใต้มาตรฐานแบบอ้างอิงเนื้อหาที่สามารถใช้งานร่วมกันของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลตะวันออก (RMUTTO LMS) 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนรายวิชาหลักสถิติ ในรูปแบบสื่อบทเรียน e-learning ตามมาตรฐาน SCORM

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การออกแบบและพัฒนาระบบ

ออกแบบและพัฒนาระบบ RMUTTO LMS ตามทฤษฎีวงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) (Alan Dennis et al., 2505) โดยการประยุกต์ใช้ Moodle LMS เป็นต้นแบบ ในการพัฒนา ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Linux Sever ด้วยภาษา PHP เว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache และใช้ฐานข้อมูล MySQL ซึ่งครอบคลุมใน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ระบบบริหารการเรียนการสอน(LMS) ระบบการจัดการ ด้านเนื้อหา(CMS) ระบบการจัดการด้านการนำส่ง (DMS) และระบบการทดสอบและประเมินผล (TMS) Data Flow Diagram Level 0 ของระบบประกอบไปด้วยกระบวนการต่างๆ 7 กระบวนการ ได้แก่ (1.0) การ ลงทะเบียนของผู้ใช้งาน (2.0) การอนุมัติเข้าใช้งานของผู้ใช้งาน (3.0) การจัดการวิชาเรียน (4.0) การอนุมัติ นักศึกษาเข้าเรียน (5.0) การเรียน (6.0) การสอน และ (7.0) การจัดการระบบ และพัฒนาระบบสารานุกรม ออนไลน์ภายใต้ชื่อ RmuttoWiki ด้วยโปรแกรม MediaWiki ติดตั้งระบบที่พัฒนาสมบูรณ์บนเครือข่าย คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดง Data Flow Diagram Level 0 ของ RMUTTO LMS

2.2 ออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ออกแบบและพัฒนาสื่อบทเรียน e-learning โดยใช้เนื้อหารายวิชาหลักสถิติ หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ตามรูปแบบของ water fall model (สุชาย ชนวเสถียร และ อมรรพรรณ ลิ้มสมมุติ, 2549) โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ตามแบบโรเบิร์ต กาเบ่ ผลิทัศน์ส่วนบทเรียน เช่น เนื้อหาบทเรียน ไฟล์บทเรียน สื่อมัลติมีเดีย ไฟล์ภาพ แบบฝึกหัดแบบทดสอบ และแบบสำรวจ ประกอบบทเรียนจากชิ้นส่วนบทเรียน โดยใช้โปรแกรม Adobe e - learning Suite, Tech Smith, Adobe Web Premium, Microsoft Office และสร้าง SCORM Package สำหรับ SCORM LMS โดยใช้โปรแกรม Moodle LMS, Adobe e- learning Suite, Tech Smith Camtasia Studio, EXE, Reload และ Gift

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาที่เรียนรายวิชาหลักสถิติ ปีการศึกษาที่ 1/2553 จำนวน 40 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลัง

เรียน และแบบทดสอบหลังจากเรียนไปแล้ว 15 วัน วิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ T-Test โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล SPSS for Windows

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อบทเรียน e-learning ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2547)

การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของสื่อบทเรียน e-learning (E.I.) ตามวิธีของกูดแมน เฟลทเชอร์ และ ชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider. 1980)

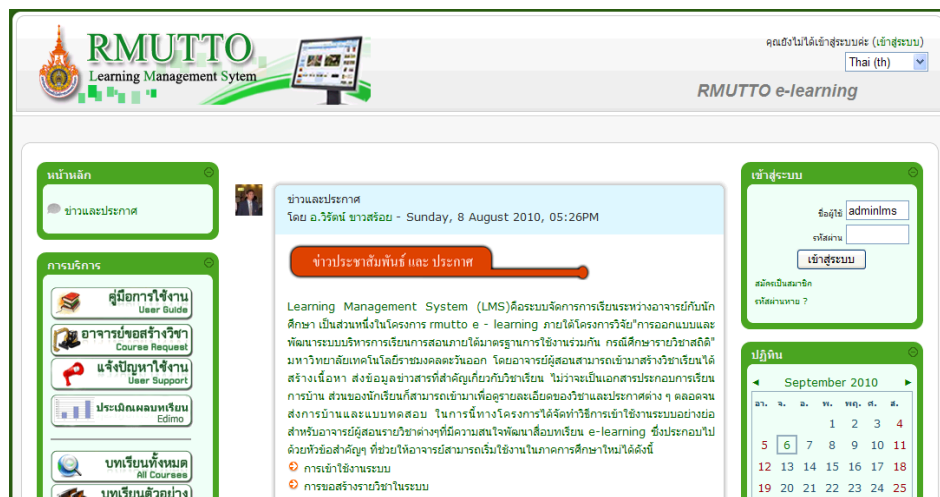
การแปลความหมายค่าเฉลี่ยในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ และความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้เกณฑ์เฉลี่ยของลิเคอร์ท (Likert Scale)

- 1.00 - 1.80 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจน้อยที่สุด
- 1.81 - 2.60 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจน้อย
- 2.61 - 3.40 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจปานกลาง
- 3.41 - 4.20 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจมาก
- 4.21 - 5.00 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจมากที่สุด

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

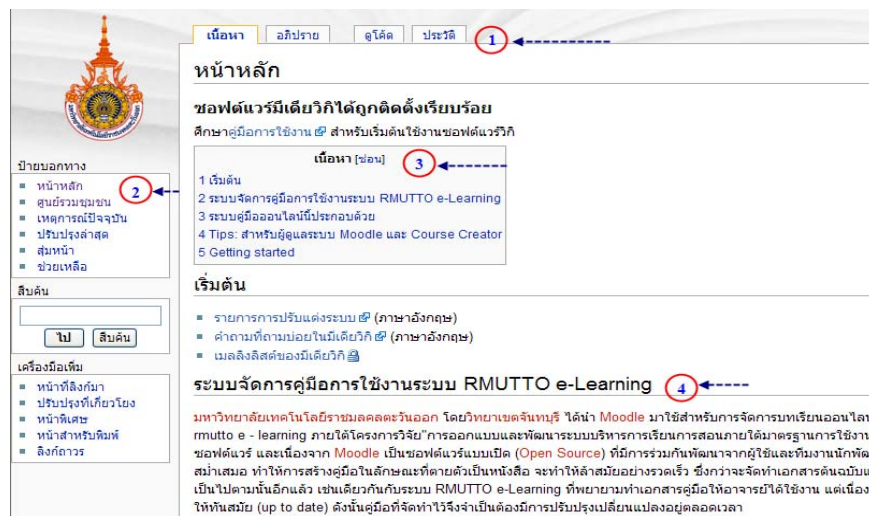
3.1 ผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน RMUTTO LMS

RMUTTO LMS เป็นระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านระบบบทเรียน e-learning มีส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น หัวของเว็บไซต์ บล็อกหน้าหลัก บล็อกการเข้าใช้งาน บล็อกการข่าวและประกาศ บล็อกการบริการต่างๆ บล็อกประเภทของรายวิชาและรายวิชา บล็อกปฏิทิน บล็อกส่วนที่เชื่อมโยง บล็อกการค้นหารายวิชา บล็อกสมาชิกออนไลน์ สามารถเรียกใช้งานได้ที่ <http://lms.chan.rmutto.ac.th> ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างหน้าจอหลักของ RMUTTO LMS

ระบบสารานุกรมออนไลน์ Rmuttowiki เป็นส่วนของการแสดงเนื้อหาองค์ความรู้ต่างๆ ในระบบสารานุกรม มีส่วนประกอบที่สำคัญๆ คือ เมนูบาร์ เมนูหลัก สารบัญเนื้อหา และส่วนของเนื้อหา ซึ่งหน้าจอกำหนดการทำงานของระบบมีลักษณะ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างหน้าจอของระบบสารานุกรมออนไลน์ Rmuttowiki

3.2 ผลการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนรายวิชาหลักสถิติ

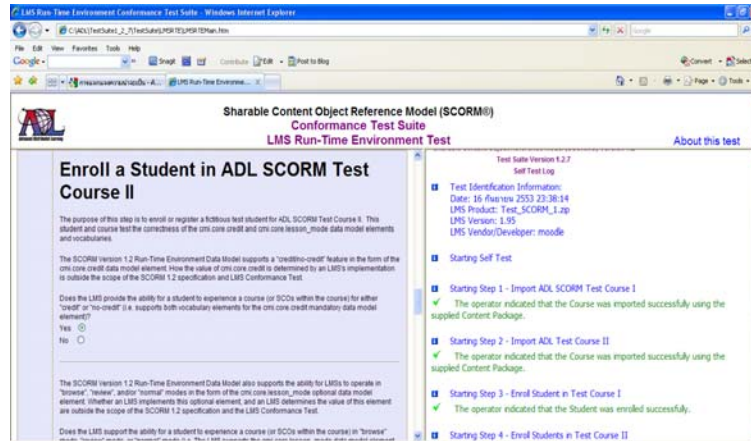
สื่อบทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติ มีจำนวน 10 หน่วยเรียน ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ เช่น ชื่อของผู้เข้าเรียน ชื่อรายวิชา บล็อกสมาชิก บล็อกการแนะนำรายวิชา บล็อกกิจกรรมการเรียนรู้ บล็อกปฏิทิน บล็อกจัดการระบบ บล็อกสมาชิกออนไลน์ กระดานสนทนา/กระดานข่าว และส่วนของการทดสอบและประเมินผล โดยในแต่ละหน่วยเรียนประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ เช่น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การแนะนำวิธีการเรียน เอกสารประกอบการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนสำเร็จรูป ไฟล์การบรรยาย การบ้าน/แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งตัวอย่างหน้าจอหลักและส่วนประกอบต่างๆ ของรายวิชาหลักสถิติ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างหน้าจอหลักของสื่อบทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติ

3.3 ผลการทดสอบมาตรฐานของระบบ

ผลการศึกษา พบว่า ระบบ RMUTTO LMS และสื่อบทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติ ผ่านการทดสอบมาตรฐาน SCORM 1.2 โดย ADL SCORM Test Suite 1.2.7ST. ในทุกขั้นตอน ทั้งในส่วนของ RMUTTO LMS, SCO, Content Aggregation, Asset Meta-data และ Content Package แสดงว่า RMUTTO LMS และ Content Package ถูกต้องตามรูปแบบของมาตรฐาน SCORM ตัวอย่างวิธีการทดสอบ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างการทดสอบมาตรฐานของ RMUTTO LMS และสื่อบทเรียน e-learning

3.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ RMUTTO LMS ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ RMUTTO LMS

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย(Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	CV.(%)
1) ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้	3.93	0.386	9.82
2) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงาน	3.80	0.469	12.34
3) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	3.88	0.517	13.32
4) ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	3.73	0.334	8.95
โดยรวมเฉลี่ย	3.90	0.360	9.23

เกณฑ์การประเมิน ≥ 3.41

ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก(3.90) สูงกว่าเกณฑ์การประเมิน (3.41) ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (3.93) มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมา คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (3.88) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (3.80) และ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (3.73) ตามลำดับและทุกด้านสูงกว่าเกณฑ์การประเมิน (3.41)

3.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อทเรียน

จากการประเมินประสิทธิภาพของสื่อทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติ

รายการประเมิน	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	(%)ของคะแนนเฉลี่ย
การทดสอบหลังเรียน(40)	581	14.53	1.85	36.31
การทดสอบระหว่างเรียน(200)	6,690	167.25	10.62	83.63
การทดสอบหลังเรียน(40)	1,367	34.18	3.50	85.44
การทดสอบหลังเรียน 15 วัน(40)	1,359	33.98	3.25	84.95

ผลการศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.63 และคะแนนเฉลี่ย การทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 85.44 แสดงให้เห็นว่าสื่อทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติ มีประสิทธิภาพ 83.63/85.44 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของอัญญา นิตยพงศ์ชัย (2552) ที่พบว่า บทเรียน e-learning รายวิชาเศรษฐศาสตร์มหภาค ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.62/81.87

ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติมีเท่ากับ 0.7733 สอดคล้องกับ งานวิจัยของวิจรอง ประสานวงศ์ (2550) ที่พบว่า บทเรียนออนไลน์วิชาฟิสิกส์และเคมีทางเทคโนโลยีไฟฟ้า มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.788 แสดงให้เห็นว่าสื่อทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติทำให้ผู้เรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 77.33 สามารถนำไปใช้เป็นการสอนควบคู่ไปกับการเรียนการสอนแบบปกติได้ ทั้งนี้ ต้องขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการสื่อทเรียน e-learning ของอาจารย์ผู้สอนด้วย

3.6 ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ศึกษาจากสื่อทเรียน e-learning รายวิชา หลักสถิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ศึกษาจากสื่อทเรียน

รายการทดสอบ	df	Mean	Std. Deviation	t	Sig. (2-tailed)
Pair 1 การทดสอบหลังเรียน	39	34.175	3.493	1.243	0.221
การทดสอบหลังเรียน15 วัน		33.975	3.254		

ผลการศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ หลังจากเรียนไปแล้ว 15 วัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิจรอง ประสานวงศ์ (2550) ที่พบว่าผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ วิชาฟิสิกส์และเคมีทางเทคโนโลยีไฟฟ้า มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 14 วัน ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า สื่อทเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติสามารถนำมาทดแทนหรือใช้เสริมระบบการเรียน การสอนแบบปกติได้ โดยที่ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้แตกต่างไปจากการเรียนแบบปกติ และ

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนที่เกิดขึ้นจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน และหลังจากเรียนไปแล้ว 15 วัน พบว่า มีนักศึกษาบางคนคะแนนไม่เปลี่ยนแปลง บางคนคะแนนเพิ่มขึ้น และบางคนคะแนนลดลง ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการที่ผู้เรียนแต่ละคนมีปัจจัยพื้นฐานที่ต่างต่างกัน เช่น การเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ความสนใจในเนื้อหาวิชาหลักสถิติ และการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นๆ

3.7 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อบทเรียน

จากการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อบทเรียน e-Learning วิชาหลักสถิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อบทเรียน e-Learning วิชาหลักสถิติ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	CV.(%)
1) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.25	0.513	12.07
2) ด้านการออกแบบการเรียนและการใช้ภาษา	4.23	0.463	10.95
3) ด้านการออกแบบจอภาพและมัลติมีเดีย	3.63	0.603	16.61
4) ด้านกิจกรรมการเรียนและแบบทดสอบ	3.67	0.569	15.50
5) ด้านการจัดการบทเรียน	4.13	0.471	11.40
โดยรวมเฉลี่ย	3.98	0.447	11.23

เกณฑ์การประเมิน ≥ 3.41

ผลการศึกษา พบว่า ความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก(3.98) สูงกว่าเกณฑ์การประเมิน (3.41) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ(4.25) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนและการใช้ภาษา(4.23) ด้านการจัดการบทเรียน(4.13) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและแบบทดสอบ(3.67) ด้านการออกแบบจอภาพและส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย(3.63) ตามลำดับ และทุกด้านสูงกว่าเกณฑ์การประเมิน(3.41) แสดงให้เห็นว่า สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้ดี เนื่องจากมีลำดับการเรียนรู้เป็นขั้นตอน สามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของกาวนา เห็นแก้ว (2545) ที่พบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ตสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลของการศึกษา พบว่า ระบบ RMUTTO LMS และสื่อบทเรียน e-learning วิชาหลักสถิติ ผ่านการทดสอบมาตรฐาน SCORM 1.2 โดย SCORM TestSuit1.2.7ST ในทุกขั้นตอน ระบบ RMUTTO LMS และ Content Package ถูกต้องตามรูปแบบของมาตรฐาน SCORM ระบบ RMUTTO LMS มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.90 ± 0.360 สื่อบทเรียน e-learning วิชาหลักสถิติมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.625/85.438 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อบทเรียนมีค่าเท่ากับ 0.7733 แสดงว่า สื่อบทเรียน e-learning วิชาหลักสถิติทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 77.33 ผู้เรียนมีระดับ

ความพึงพอใจต่อสื่อการเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.98 ± 0.447 และความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันกับการเรียนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จึงสรุปได้ว่า ระบบ RMUTTO LMS และสื่อการเรียน e-learning รายวิชาหลักสถิติ สามารถใช้เป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบสื่อการเรียน e-learning ให้กับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกได้ ซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้ที่ <http://lms.chan.rmutto.ac.th> และควรพัฒนาระบบให้สามารถเชื่อมโยงระบบเข้ากับฐานข้อมูลทะเบียนของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ Username และ Password เดียวกัน และสามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างแท้จริง โดยอาจารย์ผู้สอนไม่ต้องทำการตรวจเช็คการลงทะเบียนซ้ำซ้อนกัน

5. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2545. สำนักพิมพ์คุรุสภา. กรุงเทพฯ.

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2547. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 9. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จ.มหาสารคาม

ธนัท อาจสินาค. 2548. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ

e-Learning กับการสอนปกติ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วิรงรอง ประสานวงศ์. 2550. บทเรียนออนไลน์ เรื่องฟิสิกส์และเทคโนโลยีทางไฟฟ้า. มหาวิทยาลัยราชภัฏ

อุบลราชธานี. จ.อุบลราชธานี.

สุชาย ธนวเสถียร และอมรรวม ลิ้มสมมุติ. 2549. สกอร์มาตรฐานอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันทั่วโลก. Digitent Press .

กรุงเทพฯ.

อัจฉนา นิตยพงศ์ชัย. 2552. การพัฒนาสื่อ E-learning บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาเศรษฐศาสตร์มหภาค

หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. จ.พระนครศรีอยุธยา.