

ระบบการจัดการสอบ Test Management System

ณรินทร์ รอดพิทักษ์¹, คณิต ไช่มุกด์¹

Received: August, 2013; Accepted: December, 2013

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบการจัดการการสอบที่สมบูรณ์และครอบคลุมมากที่สุดในด้าน 1. รูปแบบข้อสอบ 2. การจัดการความเสี่ยงเมื่อใช้งานการสอบบนเครือข่าย 3. ความปลอดภัยของข้อมูล 4. การจัดการข้อมูล มีการจัดการข้อมูลโดยการจัดการสิทธิ์ข้อมูลผู้ใช้งาน จัดการข้อมูลการสร้างแบบทดสอบ จัดการข้อมูลขณะสอบ จัดการวัดผลการสอบและการนำข้อมูลผลการสอบไปใช้งาน โดยมีวิธีการดังนี้ พัฒนารูปแบบการจัดการการสอบให้ครอบคลุมทุกรูปแบบการสอบ เขียนโปรแกรมจัดการความเสี่ยงที่เกิดขึ้นขณะสอบ ได้แก่ ไฟดับ อินเทอร์เน็ตใช้งานไม่ได้ เขียนโปรแกรมรักษาความปลอดภัยของข้อมูลจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตใช้งาน และเข้ารหัสข้อมูลโดยใช้ SSL พัฒนาโปรแกรมในการจัดการการสอบให้สมบูรณ์ ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบการจัดการการสอบได้ระบบการจัดการการสอบที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนมีความพึงพอใจระดับมากถึงมากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบการจัดการการสอบ, SSL

¹ สำนักเทคโนโลยีสังคม สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
E - mail : ringung@gmail.com

Abstract

The objective of this research is to develop a Test Management System, Comprising 1. The types of exams 2. Managing the risk of taking exams through networking. 3. Data Security 4. Information Management, Managing information by setting User Rights Management, Information Management for Test Constructions, Managing test information during examination, Managing exams grading and evaluations to analysis data. By applying the following methods, Develop Examination system implemented various types of examinations. Developing Data Security system to eliminate losing data during examination with may occurred by black out or the internet is shutdown. Creating a security system to secure the information from unauthorized users, creating encryption of information by using SSL Develop Test Management System for perfection. The result of the development of Test Management System toward specialist and educator are mostly satisfied by these systems.

Keywords : Test Management System, SSL

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน เมื่อนักเรียนดำเนินการเรียนเนื้อหาบทเรียนในรายวิชาต่างๆ แล้วจะต้องมีการวัดผลความรู้ในแต่ละรายวิชา ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ การทำแบบทดสอบ หลายหน่วยงานได้มีการพัฒนาระบบการจัดการบริหารงานด้านการสอบ เช่น ระบบทดสอบอิเล็กทรอนิกส์ธนาคารคลังข้อสอบของอำนาจ สารทสิทธิ์ (อำนาจ, 2549) อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พัฒนาระบบขึ้นเพื่อการเรียนการสอนของอาจารย์ บริษัทที่ต้องการเก็บแบบทดสอบ และผู้สนใจทั่วไป มีระบบการทำงานหลักๆ คือ การจัดเก็บข้อสอบได้ทุกวิชา การใช้งานกับข้อสอบประเภท Multimedia เช่น เสียงภาพยนตร์วีดีโอ ฯลฯ รูปแบบข้อสอบมี 3 แบบ ได้แก่ แบบเลือกตอบ ถูกผิด และเติมคำ สามารถจัดการสอบและสุ่มข้อสอบได้ อีกทั้งยังมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อสอบโดยวิธีการเข้ารหัสเพิ่มข้อมูล รูปแบบข้อสอบยังมีไม่ครอบคลุม เช่น ไม่มีรูปแบบการสอบแบบจับคู่และเรียงลำดับ เป็นต้น ระบบสอบออนไลน์เคลื่อนที่ของมทส. (2548) เป็นระบบช่วยในการจัดการสอบที่ช่วยอาจารย์และผู้เข้าสอบในการสอบได้เป็นอย่างดี เช่น สามารถเปลี่ยนเครื่องและสอบต่อได้ทันที เป็นต้น รูปแบบข้อสอบมี 3 แบบ ได้แก่ เลือกตอบ ถูกผิด และจับคู่รองรับการใช้งานข้อสอบประเภทรูปภาพและข้อความ สามารถจัดการการสอบและสุ่มข้อสอบได้และรูปแบบข้อสอบยังมีไม่ครอบคลุม เช่น ไม่มีแบบเติมคำ และเรียงลำดับ เป็นต้น

MOODLE เป็นระบบจัดการเรียนการสอนที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก และ OBECLMS เป็นระบบจัดการเรียนการสอนที่มีการใช้งานมากที่สุดในสพฐ. ทั้ง 2 ระบบนี้ใช้ระบบการสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชาและการสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์อื่นๆ เช่น ความรู้ทั่วไป ความรู้เฉพาะด้าน เป็นต้น ในระบบการสอบของ OBECLMS นี้ยังพบปัญหาจากการใช้งาน ในเรื่อง การจัดการการสอบ พบปัญหาที่ควรปรับปรุงของระบบ OBECLMS เปรียบเทียบกับระบบสอบอื่นๆ พบว่า สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดการสอบ คือ รูปแบบการทำข้อสอบที่มีความหลากหลายในการทดสอบ ผู้ใช้งาน รูปแบบการสร้างแบบทดสอบ ได้แก่ เลือกตอบ เลือกตอบมากกว่า 1 คำตอบ ถูก ผิด เติมคำในช่องว่าง จับคู่ และจัดเรียงลำดับคำตอบ ควรเพิ่มความสามารถในขณะที่สอบ เช่น สอบต่อได้ เมื่อคอมพิวเตอร์เสีย อินเทอร์เน็ตใช้งานไม่ได้สามารถสอบภายหลังได้ และควรเพิ่มการป้องกัน SQL Injection ในการเข้าใช้งาน มีการ back up ข้อมูล ในเรื่องของข้อสอบจะต้องมีความยืดหยุ่น ในบางรูปแบบ ได้แก่ ข้อสอบแบบจับคู่ และเรียงลำดับ สามารถเพิ่มตัวเลือกได้ไม่จำกัด การสุ่มข้อสอบ สามารถสุ่มแบบรายชื่อได้/สุ่มข้อสอบได้/สุ่มตัวเลือกได้ จากคลังข้อสอบและสุ่มข้อสอบตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดและจุดประสงค์

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการจำแนกรูปแบบข้อสอบของอุทุมพร จามรมาน (อุทุมพร, 2535) โดยอธิบายประเภทข้อสอบและข้อคำถามตามวิธีตอบ และลักษณะข้อสอบจำแนกเป็น 3 ประเภท คือ 1. ตอบแบบอิสระ (Free Response) อิสระอย่างสมบูรณ์ ได้แก่ การทำรายงาน การทำวิทยานิพนธ์ งานเขียน งานศิลปะและภาพเขียน อิสระบ้าง ได้แก่ ความเรียง อิสระแบบควบคุม ได้แก่ ความเรียงที่กำหนดประเด็น 2. กึ่งปรนัย (Semi Objectivity) กำหนดข้อมูล โจทย์ ปัญหา และมีชุดของคำถามที่ถามประเด็นต่างๆ กำหนดข้อมูล โจทย์ ปัญหา และมีคำถามที่ถามเรียงลำดับกัน คำถามข้อหลังๆ ขึ้นอยู่กับการตอบข้อแรกๆ คำถามสั้นๆ แบบเติมคำ/วลี 3. ปรนัย (Objectivity) แบบมีตัวเลือกตั้งแต่ 3 ตัวเลือกขึ้นไป (Multiple Choice) แบบผิดถูก (True-False) แบบจับคู่ (Matching) แบบผสม เช่น ให้ตัวเลือกแล้วจับคู่ตัวเลือก เรียงลำดับตัวเลือกผสมตัวเลือก

ในเรื่องคลังข้อสอบ David (David, 1983) ได้สร้างคลังข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ โดยพัฒนาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งรูปแบบของคลังข้อสอบเป็นชนิดที่ไม่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อสอบได้ คือ เป็นธนาคารที่มีจำนวนข้อสอบอยู่ตายตัว โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะสร้างคลังข้อสอบเพื่อใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และข้อสอบวินิจฉัย (ข้อจำกัดของคลังข้อสอบที่สร้าง) ไรท์และเบลล์ (Wright and Bell, 1984: 331) กล่าวว่า คลังข้อสอบเป็นนิยามของหลักสูตรการเรียนการสอน ดังนั้นหลักสูตรการเรียนการสอนจะมีคุณภาพเพียงใด คลังข้อสอบจะเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นได้เป็นอย่างดี Ebel และ Frisbie (Ebel and Frisbie, 1986) กล่าวถึงคลังข้อสอบว่าเป็นการรวบรวมข้อมูลคำถามไว้ในความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถนำออกมาใช้ตามความต้องการได้และแต่ละข้อคำถามจะมีรหัสที่แยกตามประเภทข้อคำถาม เนื้อหาที่วัดระดับความยากและวันที่ รวมทั้งค่าสถิติของข้อคำถาม นอกจากนี้ยังสามารถเก็บค่าชี้แจง ไตอะแกรมและรูปภาพได้ด้วย

ในส่วนของการตัดเกรด ไพศาล หวังพานิช (ไพศาล, 2526) พบว่า การตัดเกรด หรือการกำหนดระดับคะแนนมีอยู่ 2 แบบด้วยกัน คือ 1. แบบใช้เกณฑ์ที่คาดหวัง หรือเป็นแบบตั้งเกณฑ์ไว้ตายตัว (absolute marking system) เป็นระบบการให้เกรดที่ใช้คะแนนดิบ หรือเปอร์เซ็นต์ที่ได้ทดสอบได้เป็นหลัก

ในการตัดเกรด 2. แบบใช้เกณฑ์สัมพัทธ์ (relative marking system) เป็นระบบการให้เกรด โดยการเปรียบเทียบคะแนนของเด็กภายในกลุ่ม แล้วใช้วิจารณ์ญาณของผู้สอนกำหนดเกณฑ์การพิจารณาตามสภาพของกลุ่มนั้น

สิริพร, เสาวภา และเลิศศักดิ์, 2547) อธิบายถึงโปรโตคอล การพิสูจน์ตัวตน แบบ SSL (Secure Socket Layer) ไว้ว่า โปรโตคอลในการพิสูจน์ตัวตน คือ โปรโตคอลการสื่อสารที่มีกระบวนการพิสูจน์ตัวตนรวมอยู่ในชุดโปรโตคอล การพิสูจน์ตัวตนที่นิยมนำมาใช้เพื่อให้เกิดการสื่อสารอย่างปลอดภัยระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์

ประเสริฐศักดิ์ อู่อรุณ, 2552) ได้อธิบายเกี่ยวกับ SQL Injection ไว้ว่า SQL Injection หมายถึง การใส่คำสั่งหรือแฝงคำสั่ง SQL เข้าไปในส่วนของข้อมูล HTTP request ที่จะส่งจากผู้ใช้ไปยัง HTTP Server เพื่อทำการ query, insert, update, delete หรืออื่นๆ เพื่อกระทำกับฐานข้อมูลหรือระบบการทำงานของ Server ตามแต่ความสามารถของคำสั่ง SQL จะไปถึงและตามช่องโหว่ของการเขียนโปรแกรม รูปแบบการโจมตีการเขียนโปรแกรมที่ไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยล้วนเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้การโจมตีประเภทนี้สำเร็จผล และนำมาซึ่งความเสียหายได้

ธงชัย แก้วกิริยา, 2554) พบว่า การทดสอบระบบด้วย Black Box Testing มีรายละเอียดดังนี้ 1) เป็นการทดสอบโดยไม่คำนึงถึงคำสั่งภายในโปรแกรม 2) เป็นการทดสอบ Function ต่างๆ ของโปรแกรมตาม Requirements ที่มี และ 3) เป็นการทดสอบโดยดูค่า Output จาก Input ที่ให้กับโปรแกรมต้องมีความสอดคล้องกัน

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบการสอบที่ใช้งานได้ฟรีและระบบการสอบที่ใช้งานผ่านระบบการจัดการเรียนการสอนพบว่า ยังมีปัญหาในเรื่องรูปแบบข้อสอบที่ยังไม่ครอบคลุม การจัดการความเสี่ยงเมื่อใช้งานการสอบบนเครือข่าย ความปลอดภัยของข้อมูล และการจัดการข้อมูลในระบบการจัดการการสอบ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบการจัดการการสอบ ให้มีความพร้อมต่อการใช้งานทั้งในเรื่องรูปแบบการสร้างแบบทดสอบจัดการความเสี่ยง ความปลอดภัยและการจัดการข้อมูล

รูปแบบแบบทดสอบมีรูปแบบข้อสอบให้ครอบคลุมการใช้งาน แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เติมคำในช่องว่าง (Fill in Blank) ถูก ผิด (True/False) จับคู่ (Match the Pairs) ข้อสอบคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ (Multiple Correct Answer) จัดเรียงลำดับคำตอบ (Sequencing) และรองรับการใช้สื่อรูปภาพ สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอบ

การจัดการความเสี่ยงเมื่อใช้งานการสอบบนเครือข่ายความยืดหยุ่นเมื่อคอมพิวเตอร์เสียและอินเทอร์เน็ตใช้งานไม่ได้

ความปลอดภัย ป้องกัน SQL Injection เข็มรหัสด้วยระบบ login และนำ SSL มาช่วยในการจัดการสอบขณะสอบออนไลน์และมีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน

การจัดการข้อมูล มีการจัดการข้อมูลโดยการจัดการสิทธิ์ข้อมูลผู้ใช้งานการจัดการข้อมูล การสร้างแบบทดสอบการจัดการข้อมูลขณะสอบ การจัดการวัดผลการสอบ ข้อสอบการจับคู่ และเรียงลำดับ ครูสามารถเพิ่มตัวเลือกได้ไม่จำกัด สุ่มข้อสอบรายข้อได้/ สลับข้อสอบได้/ สลับตัวเลือกได้จากคลังข้อสอบและสุ่มข้อสอบตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด และจุดประสงค์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนภาพที่แสดง การทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) และแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity-Relationship Model) ในการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบการจัดการการสอบ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

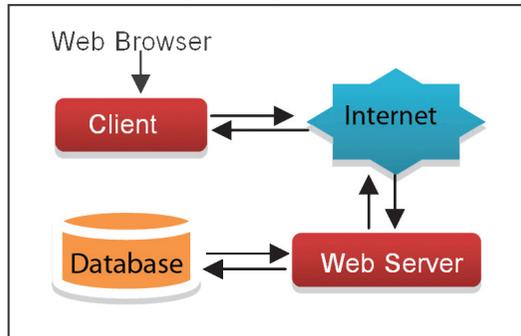
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบระบบ SUT-MOTS ITEMBANK MOODLE และ OBECLMS ในเรื่องการจัดการการสอบ และใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยเชิงปริมาณ คือ แบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้งานของผู้ใช้งานระบบ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบการจัดการการสอบ และใช้เครื่องมือพัฒนาเป็น Web Server คือ Appserv 2.5.10 โปรแกรมสำหรับให้บริการเว็บไซต์ ใช้ภาษาสคริปต์ PHP เป็นภาษาหลักในการพัฒนาระบบ ใช้ระบบฐานข้อมูล คือ MYSQL และใช้ phpMyAdmin เพื่อจัดการฐานข้อมูลระบบการจัดการการสอบ

วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำแนวทางวงจรการพัฒนาระบบน้ำตก (Waterfall Model) มาใช้มีกระบวนการทำงานแบ่งได้ 5 ขั้นตอน (สกวรัตน์, 2550) โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความต้องการ ผู้วิจัยศึกษารวบรวมประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการการสอบ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ กำหนดขอบเขตข้อมูลที่ต้องการพัฒนามีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ความต้องการ เปรียบเทียบการจัดการสอบของระบบ SUT-MOTS ITEMBANK MOODLE และ OBECLMS ในหัวข้อ รูปแบบการทำข้อสอบ ได้แก่ ชนิดข้อสอบ การใช้สื่อรูปภาพประกอบ การใช้สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอบ การจัดการความเสี่ยงเมื่อใช้งานการสอบบนเครือข่าย ได้แก่ ความยืดหยุ่นเมื่อคอมพิวเตอร์เสีย อินเทอร์เน็ตใช้งานไม่ได้ ความปลอดภัย ได้แก่ ป้องกัน SQL Injection การจัดการข้อสอบ ได้แก่ ข้อสอบการจับคู่ และเรียงลำดับ ครูสามารถเพิ่มตัวเลือกได้ไม่จำกัด สุ่มข้อสอบรายข้อได้/สลับข้อสอบได้/สลับตัวเลือกได้จากคลังข้อสอบและสุ่มข้อสอบตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ ใช้เครื่องมือพัฒนาระบบแบบโอเพนซอร์ส คือ ภาษา PHP ฐานข้อมูล MYSQL บริหารจัดการฐานข้อมูลโดย phpMyAdmin หลักการทำงานของระบบด้วยฮาร์ดแวร์และระบบเครือข่าย มีหลักการทำงานดังรูป



รูปที่ 1 การทำงานของระบบ

จากรูปเครื่องไคลเอนต์ (Client) เมื่อผู้ใช้เรียกดูเว็บเพจผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ เว็บเบราว์เซอร์ส่งคำร้องไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องก็จะประมวลผลข้อมูล โดยภาษา PHP หากมีการเรียกใช้ฐานข้อมูลก็จะติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการออกมา เมื่อประมวลผลเสร็จจะส่งข้อความเป็นภาษา HTML ไปยังเว็บเบราว์เซอร์แสดงผลบนเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบการจัดการการสอบถูกออกแบบให้รองรับศักยภาพการใช้อินเทอร์เน็ตที่แตกต่างกันมี 3 ลักษณะ คือ Centurial Distributed และCenter Distributed Centurial คือ นำระบบการจัดการการสอบไปวางไว้ที่ Server ส่วนกลาง การจัดการต่างๆ จะทำได้จากส่วนกลางโดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Distributed คือ เป็นลักษณะของผู้ใช้แต่ละสถานที่ มีเครือข่ายภายในอยู่แล้ว เช่น LAN ก็สามารถนำระบบการจัดการการสอบไปติดตั้ง Server ภายในเครือข่าย และก็ได้ให้เครื่อง Client เรียกใช้งาน Server ผ่านหมายเลข IP ของเครื่อง Server สุดท้ายคือ Center Distributed คือ การบริหารจัดการระบบการจัดการการสอบอยู่ที่ส่วนกลาง แต่เพิ่มจำนวนของ Server ให้มีหลายจุดมากขึ้น เช่น Server อาจตั้ง Server ขึ้น 1 Server ต่อ 1 สถานที่ และให้ผู้ใช้งานที่อยู่ในสถานที่นั้นๆ เข้าใช้ระบบ

โครงสร้างการทำงานจอภาพของระบบ USER คือ ผู้ใช้จะต้องป้อน ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ในการ Login เข้าสู่ระบบ หลังจากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบว่ามีชื่อผู้ใช้นั้นอยู่ในระบบหรือไม่ ซึ่งถ้าไม่มีก็จะให้กลับไปป้อนใหม่ แต่ถ้ามีระบบก็จะทำการตรวจสอบว่าผู้ใช้ที่ Login เข้ามาเป็นผู้ใช้ประเภทไหน ระบบการจัดการการสอบสามารถแบ่งผู้ใช้งานได้เป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มผู้สอบ หรือนักเรียน กลุ่มอาจารย์ และกลุ่มผู้ดูแลระบบ

กลุ่มผู้สอบหรือนักเรียน มีสิทธิ์ในการใช้งาน คือ การทำแบบทดสอบ ดูข้อมูลผู้สอบ ดูผลการสอบ ดูสถิติการสอบ

กลุ่มอาจารย์ มีสิทธิ์ในการใช้งาน คือ สิทธิ์เหมือนกับผู้สอบ สิทธิ์ในการสร้างและแก้ไขเนื้อหาแบบทดสอบและสามารถดูสถิติการใช้งานได้ และสามารถส่งข่าวสารไปยังผู้สอบทั้งกลุ่มผู้สอบ หรือเฉพาะผู้สอบเป็นรายบุคคลได้

กลุ่มผู้ดูแลระบบ มีสิทธิ์ในการใช้งาน คือ สิทธิ์เหมือนกับผู้สอบ และกลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างข้อสอบ ยกเว้นในส่วนของการสร้างแบบทดสอบและชุดข้อสอบ สามารถจัดการสร้างเพิ่มลบและแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน (User) ได้ และสามารถจัดการเปลี่ยนแปลง และแก้ไขข้อมูลการสอบได้ทุกส่วนตามที่ได้รับมอบสิทธิ์

ในการพัฒนาระบบการจัดการการสอบ จะคำนึงถึงความพร้อมต่อการใช้งานทั้งในเรื่องรูปแบบการสร้างแบบทดสอบการจัดการความเสี่ยงความปลอดภัยและการจัดการข้อมูลดังนี้

รูปแบบแบบทดสอบมีรูปแบบข้อสอบให้ครอบคลุมการใช้งาน แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เติมคำในช่องว่าง (Fill in Blank) ถูกผิด (True/False) จับคู่ (Match the Pairs) ข้อสอบคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ (Multiple Correct Answer) จัดเรียงลำดับคำตอบ (Sequencing) และรองรับการใช้สื่อรูปภาพ สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอบ

การจัดการความเสี่ยง เมื่อใช้งานการสอบบนเครือข่ายความยืดหยุ่นเมื่อคอมพิวเตอร์เสียและอินเทอร์เน็ตใช้งานไม่ได้

ความปลอดภัย ป้องกัน SQL Injection เข็มรหัสด้วยระบบ login และนำ SSL มาช่วยในการจัดการสอบขณะสอบออนไลน์และมีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน

การจัดการข้อมูล มีการจัดการข้อมูลโดยการจัดการสิทธิ์ข้อมูลผู้ใช้งานการจัดการข้อมูลการสร้างแบบทดสอบการจัดการข้อมูลขณะสอบ การจัดการวัดผลการสอบ ข้อสอบการจับคู่ และเรียงลำดับ ครูสามารถเพิ่มตัวเลือกได้ไม่จำกัด สุ่มข้อสอบรายข้อได้/ สลับข้อสอบได้/ สลับตัวเลือกได้จากคลังข้อสอบและสุ่มข้อสอบตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด และจุดประสงค์

การออกแบบระบบการจัดการการสอบ การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) นำส่วนประกอบของระบบการจัดการการสอบมาออกแบบโครงสร้างระบบฐานข้อมูลในลักษณะของ Unified Modeling Language (UML) ในส่วนของ Use Case Diagram และ Entity-Relationship Model เพื่อนำโครงสร้างการออกแบบนี้ไปเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบในส่วนของ Use Case Diagram เก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ Use Case Diagram เป็น Diagram ที่ทำหน้าที่ Capture Requirement เพื่อเป็นเทคนิคในการสร้างแบบจำลอง ในการอธิบายหน้าที่ของระบบ ซึ่งความต้องการของระบบจะได้จากผู้ใช้และผู้พัฒนาระบบ การออกแบบจอภาพ (Output Design) การออกแบบส่วนแสดงผลข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ จะพัฒนาระบบการจัดการการสอบในส่วนของ Back-End เพื่อให้ผู้ดูแลระบบและอาจารย์เข้ามาจัดการระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามสิทธิ์การใช้งานและจะพัฒนาระบบการจัดการการสอบในส่วนของ Output เพื่อให้เป็น Front-End สำหรับให้นักเรียนเข้ามาใช้งานระบบการจัดการการสอบ

การพัฒนาระบบการจัดการการสอบ โครงสร้างของระบบการจัดการการสอบที่ถูกออกแบบมี 5 ส่วน คือ ส่วนหัว เมนูส่วนซ้าย เมนูส่วนขวา ส่วนกลางและส่วนท้าย และยังมีระบบการทำงานต่างๆ ของระบบการจัดการการสอบจะประกอบด้วยระบบต่างๆ คือระบบจัดการสมาชิก (User) ระบบจัดการเว็บไซต์ ระบบจัดการคลังข้อสอบ และระบบจัดการสอบ ระบบการจัดการการสอบยังมีการพัฒนาให้มีความครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ได้แก่ รูปแบบการสร้างแบบทดสอบ การจัดการความเสี่ยง ความปลอดภัย และการจัดการข้อมูล

ส่วนประกอบของระบบการจัดการการสอบ ในการจัดการข้อสอบประกอบด้วยระบบรองรับการสร้างรายวิชาที่ต้องการจัดสอบ และสามารถสร้างองค์ประกอบต่างๆ รวมทั้งมีระบบการสร้างและบริหารคลังข้อสอบ ตามรายละเอียดดังนี้

ข้อรายวิชา แบบทดสอบวัดผลในแต่ละจุดประสงค์ของรายวิชา ระบบรองรับการจัดเก็บคลังข้อสอบ โดยแยกตามหัวข้อคำถาม ซึ่งจัดเก็บแบ่งตามแผนก ลำดับชั้น ลำดับความยากง่าย หรือแยกความเหมาะสมของข้อสอบแต่ละข้อว่าเหมาะกับข้อสอบคำถามตามจุดประสงค์การสอบ ข้อสอบกลางภาค หรือข้อสอบปลายภาค ครูประจำวิชา ต้องการจัดทำข้อสอบ ครูสามารถเลือกข้อคำถามจากคลังข้อสอบเพื่อจัดทำข้อสอบได้ ระบบต้องรองรับการสร้างข้อสอบแต่ละข้อ เพื่อเก็บไว้ในคลังข้อสอบ โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขให้ระบบได้ดังนี้

1. ระบุจุดประสงค์ให้กับข้อสอบที่สร้างขึ้น
2. ระบุความยากง่ายให้กับข้อสอบ
3. ระบุประเภทในการวัดผลของข้อสอบ
4. ระบบต้องรองรับการรวบรวมข้อคำถามเพื่อสร้างข้อสอบให้กับนักเรียนแบบลุ่ม

ส่วนอื่นๆ ได้แก่ ระบบรายงานผลการสอบ การลุ่มชุดข้อสอบ จัดกลุ่มข้อสอบตามลำดับความยากง่ายได้

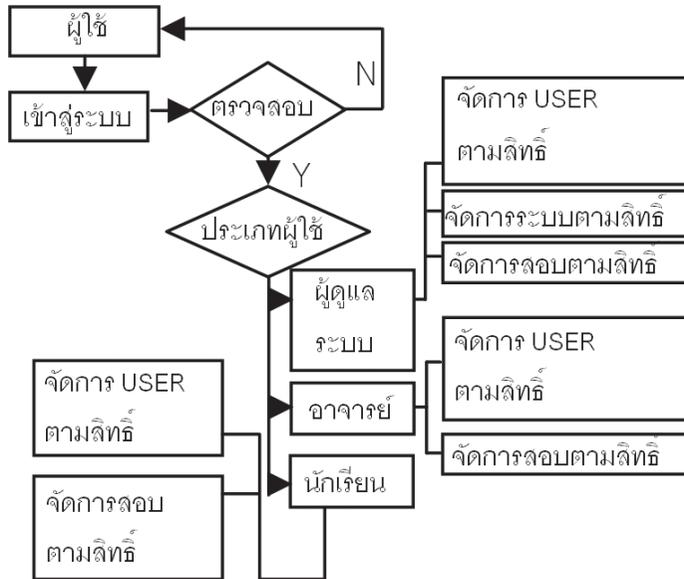
ระบบสามารถจัดการข้อสอบทั้งอัตนัยและปรนัย ได้แก่ แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เติมคำในช่องว่าง (Fill in Blank) ถูก ผิด (True/False) จับคู่ (Match the Pairs) ข้อสอบคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ (Multiple Correct Answer) และจัดเรียงลำดับคำตอบ (Sequencing)

การทดสอบ และการบำรุงรักษา เพื่อตรวจสอบระบบทั้งหมดทั้งในส่วนที่เป็นระบบการจัดการการสอบจะทดสอบ โดยดูว่าระบบการจัดการการสอบที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้งานได้จริงหรือไม่ และยังเกิดปัญหาที่ตรงจุดบ้างโดยใช้วิธีการ Black-Box Testing โดยจะทำการกรอกข้อมูลลงไปเสมือนกับการทำงานจริงๆ ในขณะที่โปรแกรมทำงานอยู่ เพื่อดูว่าโปรแกรมสามารถทำงาน และให้ผลได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการหรือไม่ จากนั้นประเมินระบบการจัดการการสอบ โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับการติดตั้งการใช้งานและการดำเนินการสอบในสิทธิ์อาจารย์และนักเรียน การประเมินระบบการจัดการการสอบใช้กลุ่มตัวอย่างในการใช้งานและประเมิน คือ กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างข้อสอบโดยวัดผลความพึงพอใจในการใช้งานระบบการจัดการการสอบว่า ส่วนที่พัฒนาเพิ่มเติมในการใช้งานระบบการจัดการการสอบ มีผลต่อความพึงพอใจเป็นอย่างไร

ผลการวิเคราะห์

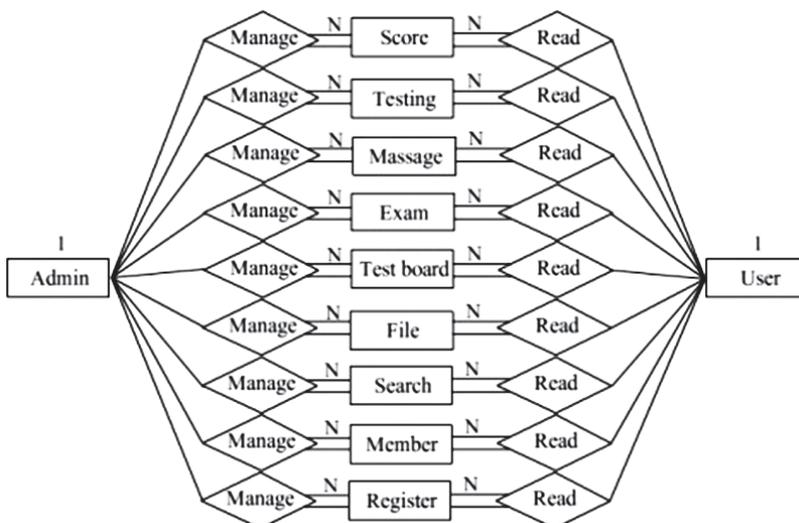
การวิเคราะห์และการออกแบบระบบการจัดการการสอบ

การวิเคราะห์ออกแบบระบบการจัดการการสอบมีโครงสร้างการทำงานของระบบ USER และระบบการจัดการการสอบดังรูป



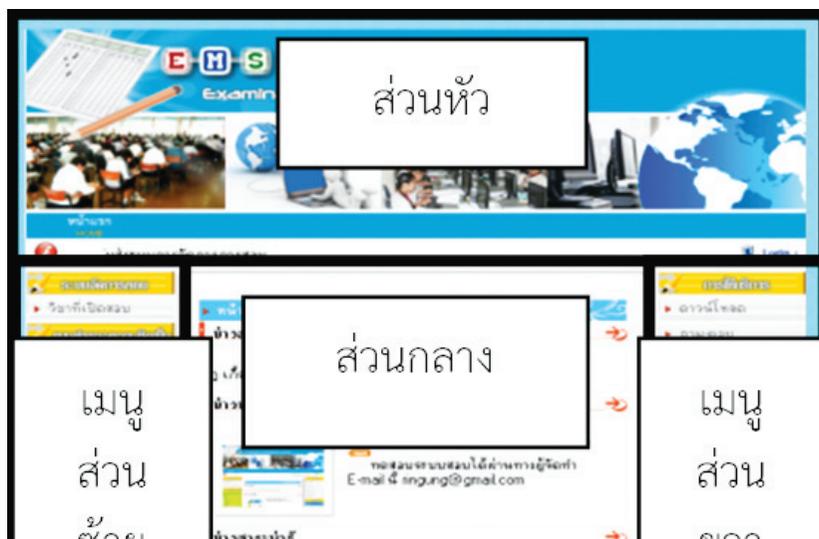
รูปที่ 2 System Flowchart ของระบบ USER

จากรูปที่ 2 ระบบการจัดการการสอบสามารถจัดแบ่งผู้ใช้งานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียน ได้แก่ การทำแบบทดสอบ ดูข้อมูลผู้สอบ ดูผลการสอบและคุณสมบัติการสอบ กลุ่มอาจารย์ ได้แก่ มีสิทธิ์เหมือนกับผู้สอบ มีสิทธิ์ในการสร้างและแก้ไขเนื้อหา และแบบทดสอบ สามารถดูสถิติการใช้งานได้ กลุ่มสุดท้าย คือ กลุ่มผู้ดูแลระบบ ได้แก่ มีสิทธิ์เหมือนกับผู้สอบและกลุ่มอาจารย์ ยกเว้นในส่วนการสร้างแบบทดสอบและชุดข้อสอบ สามารถจัดการสร้างเพิ่ม ลบและแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้ตามที่ได้รับมอบสิทธิ์



รูปที่ 3 Entity-Relationship Model ของระบบการจัดการการสอบ

จากรูปที่ 3 เป็นการออกแบบความสัมพันธ์ของระบบการจัดการการสอบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบ และอาจารย์เข้ามาจัดการระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามสิทธิ์การใช้งานและระบบการจัดการการสอบ ในส่วนของ Output สำหรับให้นักเรียนเข้ามาใช้งานระบบการจัดการการสอบ การแสดงผลของระบบการจัดการการสอบมีโครงสร้าง 5 ส่วน (รูปที่ 4) คือ ส่วนหัวเป็นส่วนที่แสดงชื่อระบบพื้นหลัง เมนู ส่วนซ้ายเป็นส่วนที่แสดงโมดูลที่เปิดใช้งานระบบ เมนูส่วนขวาเป็นส่วนที่แสดงโมดูลที่เปิดใช้งานของระบบ ส่วนกลางเป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงเนื้อหาของแต่ละระบบ ซึ่งเนื้อหาที่แสดงในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้กำหนด ส่วนท้ายเป็นส่วนที่แสดงข้อมูลพื้นฐานของระบบ คือ ชื่อระบบ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร อีเมล



รูปที่ 4 การออกแบบส่วนต่าง ๆ ของระบบ

การพัฒนาการจัดการการสอบ คำนึงถึงความพร้อมต่อการใช้งานทั้งในเรื่อง รูปแบบ การสร้างแบบทดสอบ การจัดการความเสี่ยง ความปลอดภัย และการจัดการข้อมูลดังนี้

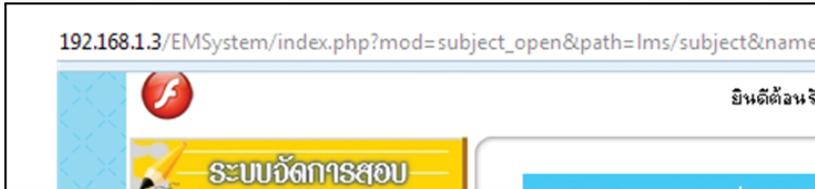
1. รูปแบบแบบทดสอบที่ครอบคลุมการใช้งานการสอบ ระบบการจัดการการสอบมีรูปแบบ การสอบ 6 รูปแบบ ดังนี้ 1. เลือกตอบ (Multiple Choice) เป็นรูปแบบคำถามที่ผู้ตอบจะเลือกคำตอบ จากตัวเลือกได้เพียง 1 คำตอบเท่านั้น โดยระบบสามารถสร้างตัวเลือกตอบได้ตั้งแต่ 2 ตัวเลือก ถึง 5 ตัวเลือก การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนโดยคำนวณจากคะแนนเต็ม ของแบบทดสอบและผู้สร้างแบบทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเป็นรายชื่อ โดยจะคิดคะแนนก็ต่อเมื่อเลือก คำตอบถูกต้อง เมื่อตอบผิดคะแนนคือ 0 และเมื่อตอบถูกคะแนนคือ คะแนนตามคะแนนของข้อสอบ ข้อนั้น 2. ข้อสอบคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ (Multiple Correct Answer) การสร้างข้อสอบในชุดนี้ จะแตกต่างกับเลือกตอบตรงที่ข้อสอบประเภทนี้สามารถตอบคำถามได้มากกว่า 1 ตัวเลือก สามารถ สร้างตัวเลือกตอบได้ตั้งแต่ 2 ตัวเลือก ถึง 5 ตัวเลือก การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ค่าเฉลี่ย คะแนน โดยคำนวณจากคะแนนเต็มของแบบทดสอบและผู้สร้างแบบทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเป็นรายชื่อ โดยจะคิดคะแนนก็ต่อเมื่อเลือกคำตอบถูกต้องทั้งหมดภายในข้อคำถาม เมื่อตอบผิดคะแนน คือ 0

และเมื่อตอบถูกคะแนนคือ คะแนนตามคะแนนของข้อสอบข้อนั้น 3. ถูกผิด (True/False) การสร้างข้อสอบจะมีให้เลือกแค่ 2 ตัวเลือก คือ ถูกกับผิดเท่านั้น การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนน โดยคำนวณจากคะแนนเต็มของแบบทดสอบและผู้สร้างแบบทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเป็นรายชื่อ โดยจะคิดคะแนนก็ต่อเมื่อเลือกคำตอบถูกต้อง เมื่อตอบผิดคะแนนคือ 0 และเมื่อตอบถูกคะแนน คือ คะแนนตามคะแนนของข้อสอบข้อนั้น 4. จับคู่ (Match the Pairs) การสร้างข้อสอบประกอบด้วยข้อความ 2 ชุด ที่มีความสัมพันธ์กัน จะใช้คำสั่งที่ให้ผู้สอบจับคู่ข้อความที่ตนคิดว่ามีความสัมพันธ์กัน การสร้างตัวเลือกและคำถามสามารถสร้างได้ตั้งแต่ 2 ถึง ไม่จำกัดคำตอบและยังสามารถสร้างคำตอบลงได้ไม่จำกัด นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดคำตอบให้ใช้ตอบซ้ำ การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนโดยคำนวณจากคะแนนเต็มของแบบทดสอบและผู้สร้างแบบทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเป็นรายชื่อ โดยจะคิดคะแนนก็ต่อเมื่อเลือกคำตอบถูกต้องทั้งหมดภายในข้อคำถาม เมื่อตอบผิดคะแนนคือ 0 เมื่อตอบถูกคะแนน คือ คะแนนตามคะแนนของข้อสอบข้อนั้น 5. จัดเรียงลำดับคำตอบ (Sequencing) การสร้างข้อสอบทำโดยสร้างคำถาม ส่วนคำตอบให้ใส่คำตอบเรียงกัน ตามลำดับความสัมพันธ์ สามารถเพิ่มคำตอบและคำตอบลงได้ไม่จำกัด การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนโดยคำนวณจากคะแนนเต็มของแบบทดสอบและผู้สร้างแบบทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเป็นรายชื่อ โดยจะคิดคะแนนก็ต่อเมื่อเลือกคำตอบถูกต้องทั้งหมดภายในข้อคำถาม เมื่อตอบผิดคะแนนคือ 0 และเมื่อตอบถูกคะแนนคือ คะแนนตามคะแนนของข้อสอบข้อนั้น 6. เติมคำในช่องว่าง (Fill in Blank) จะเป็นข้อสอบที่มีคำตอบเฉพาะเจาะจง ครอบคลุมตั้งแต่การให้เติมคำ/วลี/ตัวเลข จนถึงการตอบสั้นหรือยาว โดยสามารถสร้างตัวเลือกคำตอบได้สูงสุด 5 ตัวเลือก การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนโดยคำนวณจากคะแนนเต็มของแบบทดสอบและผู้สร้างแบบทดสอบเป็นผู้กำหนดคะแนนเป็นรายชื่อ โดยจะคิดคะแนนก็ต่อเมื่อพิมพ์คำตอบถูกต้องตามข้อความที่กำหนดเป็นคำตอบไว้จะกำหนดคะแนนเป็น % ที่ได้จากคะแนนเต็มของข้อสอบภายในข้อ ตัวอย่างเช่น กำหนดคำตอบไว้ 3 ตัวเลือกคือ 1. อุณหภูมิแก๊ส 100% 2. แก๊ส 50% และ 3. อุณหภูมิ 50% ถ้าพิมพ์คำตอบว่า “อุณหภูมิแก๊ส”จะได้คะแนนเต็ม ถ้าพิมพ์คำตอบว่า “แก๊ส”จะได้ 50% ของคะแนนเต็ม ถ้าพิมพ์คำตอบว่า “อุณหภูมิ”จะได้ 50% ของคะแนนเต็ม

2. การจัดการความเสี่ยงเมื่อใช้งานการสอบบนเครือข่าย เช่น ความยืดหยุ่นเมื่อคอมพิวเตอร์เสียหาย ขณะสอบอยู่ ระบบการจัดการการสอบจะถือว่านักเรียนได้ผ่านการทำข้อสอบแล้ว โดยอาจารย์สามารถเข้ามาจัดการนักเรียนเป็นรายคนหรือรายกลุ่ม ให้สามารถดำเนินการสอบใหม่ได้ (รูปที่ 5) กรณีอินเทอร์เน็ตใช้งานไม่ได้ ระบบการจัดการการสอบรองรับการสอบแบบเครือข่ายภายในได้ (รูปที่ 6) การ back up ข้อมูลอัตโนมัติ ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างระบบ Windows โดยใช้โปรแกรม Task Scheduler ตั้งเวลาเพื่อที่สามารถสั่งรันไฟล์ BK_UP.php เพื่อbackup ข้อมูล database ของระบบการจัดการการสอบ การตรวจสอบ IP ซ้ำ เป็นการตรวจสอบ IP ที่เข้ามาใช้งานระบบซ้ำกัน จะปรากฏเลข IP ของเครื่องที่ซ้ำกันแสดงเรียงต่อกันผู้ดูแลระบบสามารถจัดการตรวจสอบและยกเลิกการใช้งานได้



รูปที่ 5 การรีเซ็ตการสอบทั้งหมด



รูปที่ 6 การใช้งานการสอบผ่านระบบแลน

3. ความปลอดภัยถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยป้องกันผู้ไม่หวังดีที่มีต่อระบบ ระบบการจัดการการสอบได้พัฒนาโดยใช้การกำหนดคสิทธิ์ในการใช้งาน การป้องกัน SQL Injection โดยการเข้าถึงข้อมูลในระบบการจัดการการสอบได้มีวิธีป้องกัน คือ ไม่อนุญาตให้ผู้ที่ไม่ใช่สมาชิกเข้าหน้าระบบส่วนอื่นๆ จาก URL โดยไม่เข้าสู่ระบบ การเข้าสู่ระบบถ้ามีผู้ไม่หวังดีพยายามลองรหัสผ่านโดยกรอกหลายๆ ครั้งติดกันจะมีการหน่วงเวลาและบันทึกข้อมูลไว้ การนำ SSL มาใช้ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของการส่งข้อมูลโดยเฉพาะการเข้าถึงข้อสอบจะมีความปลอดภัยมากขึ้น ระบบ SSL จะทำให้ การรับและส่งข้อมูลสำคัญไม่ถูกเปิดเผย สร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานและช่วยลดปัญหา Browser ขึ้นข้อความเตือน Security Warning

4. การจัดการข้อมูลภายในระบบการจัดการการสอบ มีการจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล การสร้างแบบทดสอบ การจัดการคลังข้อสอบ และการสอบ ผู้วิจัยขออธิบายรายละเอียดการสอบแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การสอบโดยอาจารย์ และนักเรียน การสอบในส่วนของอาจารย์ อาจารย์จะต้องสร้างวิชาที่เปิดสอบ โดยในแต่ละครั้งที่สร้างวิชาที่เปิดสอบ ระบบการจัดการการสอบจะนำข้อมูลสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ เฉพาะกลุ่มสาระที่สร้าง เช่น สร้างวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ข้อสอบในคลังข้อสอบและตัวชี้วัดจะถูกแสดงเฉพาะรายวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น โดยอาจารย์เป็นผู้สร้างแบบทดสอบจากรายวิชาที่เปิดสอบ แบบทดสอบที่สร้างจะสามารถกำหนดคะแนน สุ่มคำถามและตัวเลือกภายในข้อได้ตามเงื่อนไขที่ผู้สร้างแบบทดสอบระบุ (รูปที่ 7) โดยอาจารย์สามารถจัดการวิชาที่เปิดสอบและให้สิทธิ์สมาชิกที่ลงทะเบียนข้อสอบได้

คลังข้อสอบ (รูปที่ 8) เป็นในส่วนของการจัดการข้อมูลข้อสอบเพื่อนำข้อสอบไปใช้งานในแบบทดสอบ โดยข้อมูลข้อสอบภายในคลังข้อสอบประกอบด้วย คลังข้อสอบเดิมที่สร้างไว้ก่อนแล้ว และข้อสอบใหม่ที่สามารถสร้างขึ้นจากระบบได้ คลังข้อสอบของระบบการจัดการการสอบสามารถจัดเก็บข้อมูลข้อสอบโดยแยกตามหัวข้อคำถาม การจัดการตัวชี้วัดระบบจะดึงข้อมูลข้อสอบจากสาระการเรียนรู้

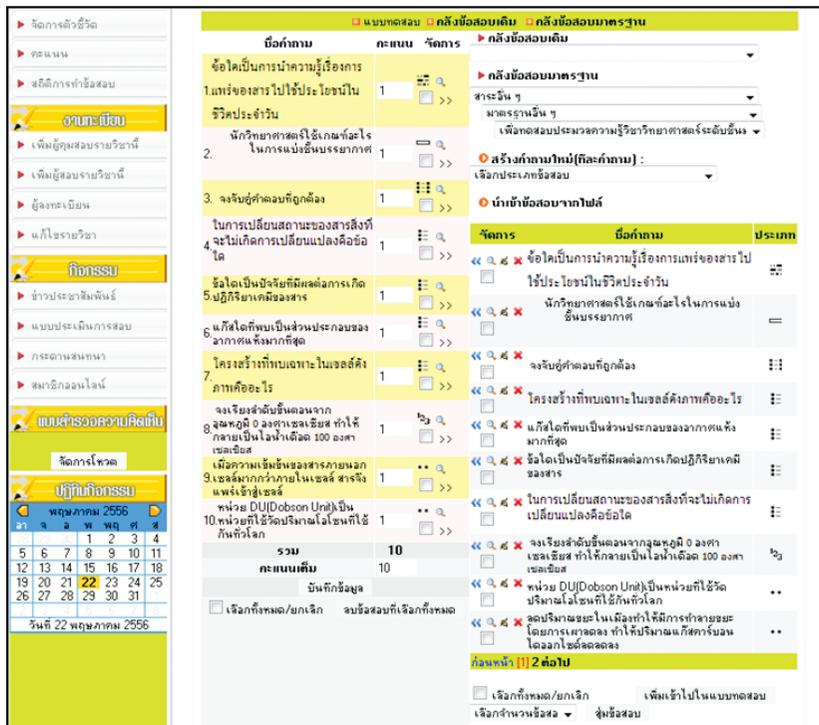
รูปที่ 7 สุ่มข้อสอบรายข้อ/ สลับข้อสอบ/ สลับตัวเลือก

ในรายวิชาที่สร้างโดยยึดตามหลักสูตรแกนกลางของกระทรวงศึกษาธิการ โดยแสดงข้อมูลสาระที่เกี่ยวข้องมาตรฐาน ตัวชี้วัดและจุดประสงค์ สาระแกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางของกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วย 8 กลุ่มสาระ คือ ภาษาต่างประเทศ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศิลปะ สุขศึกษา พลศึกษา สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และกลุ่มสาระอื่นๆ (รูปที่ 9) ในระบบการจัดการการสอบ คือ กลุ่มสาระพัฒนาผู้เรียนและไม่ระบุกลุ่มสาระ สามารถสุ่มคำถามจากคลังข้อสอบไปยังแบบทดสอบตามจุดประสงค์หรือมาตรฐานที่กำหนดได้ ในส่วนของนักเรียนจะลงทะเบียนสอบตามแบบทดสอบในรายวิชาที่อาจารย์เปิดสอบ มีส่วนประกอบข้อสอบ (รูปที่ 10) ดังนี้

ชื่อคำถาม	คะแนน	จัดการ
รวม	0	
คะแนนเต็ม	40	

จัดการ	ชื่อคำถาม	ประเภท
☞ Q, S	ข้อสอบชนมากกว่า 1 คำตอบ	☺
✖	สี่เหลี่ยมแตรนชาติที่ออก	
☞ Q, S	ข้อสอบเติมคำในช่องว่าง	

รูปที่ 8 คลังข้อสอบ



รูปที่ 9 สุ่มข้อสอบตามมาตรฐาน/ ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์



รูปที่ 10 ตัวอย่างการทำข้อสอบ

1. เวลาในการสอบ เวลาจะถูกกำหนดไว้ในแบบทดสอบที่สร้างเมื่อเวลาหมดคำตอบที่ตอบแน่ใจหรือไม่แน่ใจจะถูกนำไปคิดคะแนน คำตอบที่ไม่ถูกเลือกกว่าแน่ใจหรือไม่แน่ใจจะได้คะแนน 0

2. การยืนยันการตอบในข้อนั้น แนใจ แสดงเป็นสีเขียว ไม่แน่ใจ แสดงเป็นสีเหลือง สำหรับเวลาเหลือข้อที่ไม่มั่นใจจะได้กลับมาแก้ แต่การคิดคะแนนจะคิดปกติเหมือนแน่ใจ ยังไม่มีการตอบแสดงเป็นสีแดง

3. ส่วนของคำถาม จะถูกสุ่มสลับทุกครั้งที่มีการเปิดแบบทดสอบ โดยขึ้นอยู่กับอาจารย์เป็นผู้กำหนด
4. ส่วนของคำตอบ จะถูกสุ่มสลับทุกครั้งที่มีการเปิดแบบทดสอบ โดยขึ้นอยู่กับอาจารย์เป็นผู้กำหนด
5. ส่วนแสดงจำนวนข้อสอบว่าตอบไปแล้วกี่ข้อ
6. ส่วนตรวจสอบการตอบ เพื่อส่งข้อสอบ

การทดสอบระบบการจัดการการสอบ ผู้วิจัยได้ตั้งหัวข้อตามการใช้งานหลักๆ ของระบบ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Black Box Testing เป็นการทดสอบโดยไม่คำนึงถึงคำสั่งภายในโปรแกรม และทดสอบโดยดูค่า Output จาก Input โปรแกรมในเรื่องความสอดคล้อง กลุ่มผู้ทดสอบเป็นอาจารย์ผู้ใช้งานระบบจำนวนทั้งสิ้น 26 คน โดยใช้ความถูกต้องของข้อมูลเป็นเกณฑ์ระบบการจัดการการสอบสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีโดยอยู่ในเกณฑ์มากถึงมากที่สุด

การประเมินระบบการจัดการการสอบ

จากการศึกษาเนวสัน (Nielsen, 2000) พบว่า ในการทดสอบความสามารถในการใช้งานของระบบ จำนวนของผู้ทดสอบในการใช้งานเพียง 5 คน จะทดสอบประสิทธิภาพได้ 85% และถ้าผู้ทดสอบจำนวน 15 คน หรือมากกว่าจะเจอปัญหาทั้งหมดภายในระบบ แต่ปัญหาใหญ่ที่สุดจะถูกค้นพบได้ด้วยผู้ทดสอบเพียง 1-2 คน และผู้ทดสอบ 2 คน จะเจอปัญหาครึ่งหนึ่งในระบบ นั่นหมายความว่า การทดสอบด้วยผู้ทดสอบเพียง 0-1 คน ดังนั้นกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประชากรที่ใช้ คือ อาจารย์ชำนาญการพิเศษขึ้นไปในสังกัด สพฐ. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ อาจารย์ชำนาญการพิเศษจาก สพฐ. เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการเรียนการสอนจำนวน 26 คน จากผลการทดลองการใช้งานระบบ โดยอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญระบบการเรียนการสอน 26 คน และใช้การตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น ความพึงพอใจของอาจารย์ผู้ใช้งานที่มีต่อระบบประเด็นต่างๆ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบการจัดการการสอบ โดยมีการให้คะแนนตั้งแต่ 1-5 คะแนน จากระดับมากที่สุดไปหาระดับน้อยมากที่สุดตามลำดับ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการสรุปผลคะแนนจากแบบสอบถามมีรายละเอียดดังนี้

ผลการประเมินการใช้งานระบบ USER การเข้า-ออกจากระบบ การสมัครสมาชิกและการกำหนดสิทธิ์ พบว่า โดยรวมมีค่าเฉลี่ย $X = 4.71$ ($SD = 0.54$) ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม ด้านการใช้งานระบบการจัดการการสอบ(อาจารย์) (ตารางที่ 1) พบว่า การประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ย $X = 4.27$ ($SD = 0.78$) ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม ด้านการใช้งานระบบการจัดการการสอบ (นักเรียน) (ตารางที่ 2) พบว่า ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ย $X = 4.36$ ($SD = 0.74$) จะเห็นได้ว่าผลการประเมินจากผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสามารถปฏิบัติการใช้งานระบบการจัดการการสอบอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

ตารางที่ 1 การใช้งานโดยอาจารย์

รายละเอียด	รวมทั้งหมด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปรผล
1. การสร้างข้อสอบ และการสร้างองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสอบ	26	4.31	0.84	มากที่สุด
2. การแก้ไขข้อมูลข้อสอบ	26	4.27	0.72	มากที่สุด
3. รูปแบบของการทำข้อสอบทั้งหมดที่มีในระบบ	26	4.23	0.65	มาก
4. การใส่เนื้อหาข้อสอบประเภทต่าง ๆ	26	4.23	0.82	มากที่สุด
5. การสุ่มข้อสอบ	26	4.42	0.70	มากที่สุด
6. การวิเคราะห์ข้อสอบ	26	4.00	0.98	มาก
7. การทำแบบทดสอบ	26	4.38	0.80	มากที่สุด
8. ประสิทธิภาพการตรวจข้อสอบ	26	4.31	0.88	มากที่สุด
9. คะแนน	26	4.35	0.69	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.27	0.78	มากที่สุด

ตารางที่ 2 การใช้งานโดยนักเรียน

รายละเอียด	รวมทั้งหมด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปรผล
1. การลงทะเบียน	26	4.42	0.76	มากที่สุด
2. การทำแบบทดสอบ	26	4.19	0.75	มาก
3. คะแนน	26	4.46	0.71	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.36	0.74	มากที่สุด

สรุปผลการดำเนินการ

จากการพัฒนาระบบการจัดการการสอบ และมีการทดสอบระบบการจัดการการสอบแบบออนไลน์ โดยมีกลุ่มผู้ทดสอบเป็นอาจารย์ผู้ใช้งานระบบจำนวนทั้งสิ้น 26 คน โดยใช้ความถูกต้องของข้อมูลเป็นเกณฑ์สรุปได้ว่าระบบการจัดการการสอบที่พัฒนามีความพร้อมต่อการใช้งาน ทั้งในเรื่องรูปแบบการสร้างแบบทดสอบทั้ง 6 รูปแบบ คือ เลือกตอบ ถูกผิด เติมคำในช่องว่าง จับคู่ จัดเรียงลำดับคำตอบ และเลือกตอบคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ การจัดการคลังข้อสอบ การรักษาความปลอดภัยและการจัดการข้อมูล ผลจากการทดลองและการทดสอบใช้งานระบบการจัดการการสอบอยู่ในระดับดีมากถึงมากที่สุดในการใช้งานทางด้านการจัดการสอบ สามารถดำเนินการสอบได้จริงและนำไปใช้งานได้ทุกหน่วยงาน

จึงกล่าวได้ว่า ระบบการจัดการการสอบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ระบบการจัดการการสอบยังไม่มีในส่วนของการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะว่า การนำข้อสอบมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติหรือตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อหาระดับความยากหรือค่าของแบบทดสอบ รวมทั้งพิจารณาถึงประสิทธิภาพของตัวลงในข้อเลือกตอบของข้อสอบจะทำให้ระบบการจัดการการสอบมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.คณิต ไข่มุกด์ อาจารย์ที่ปรึกษา คณาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และคณะผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้แนะนำ ช่วยเหลืองานงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- คณิต ไข่มุกด์ และกิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2550). โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2554). กลยุทธ์ในการทดสอบโปรแกรม. เข้าถึงได้ที่ www.it.tni.ac.th/files/2/files/pdf/New-testsystem%5D.pdf เข้าถึงเมื่อ 19 สิงหาคม 2555.
- ประเสริฐศักดิ์ อู่อรุณ. (2552). Internet Programming. เข้าถึงได้ที่ www.pirun.ku.ac.th/~faaspsu/edu/doc/739312/sqlinjection.pdf เข้าถึงเมื่อ 19 สิงหาคม 2555.
- ไพศาล ทวีพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สกาวิรัตน์ จงพัฒนานกร. (2550). การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพันธ์ ชาญศิลป์ และคะชา ชาญศิลป์. (2550). รายงานการวิจัยระบบสอบออนไลน์เคลื่อนที่ของ มทส. สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สิริพร จิตต์เจริญธรรม, เสาวภา ปานจันทร์ และเลิศศักดิ์ ลิ้มวิวัฒน์กุล. (2547). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพิสูจน์ตัวตน. ศูนย์ประสานงานการวิจัยความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ประเทศไทย. เข้าถึงได้ที่ www.thaicert.nectec.or.th เข้าถึงเมื่อ 19 สิงหาคม 2555.
- อำนาจ สาทสิทธิ์. (2549). ITEM BANK PRO. เข้าถึงได้ที่ www.software.thaiware.com/8751-ITEM_BANK_PRO_โปรแกรม_สร้างคลังข้อสอบ_สำหรับ_การเรียนการสอน_ของอาจารย์.html. เข้าถึงเมื่อ 19 สิงหาคม 2555.
- อุทุมพร จามรมาน. (2535). ข้อสอบ: การสร้างและการพัฒนา (Test Item: Construction and Development). เล่มที่ 11. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟีนนี่พับบลิชซิง.

- David, F. Robitaille. (1983). The Development of an Item bank in mathematics using the RASCH model. *Canadian Journal of Education*. 8(1): Date: P57-P70
- Ebel, R.L. and D.A. Frisbie. (1986). *Essentials of educational measurement*. 4th ed. Engle wood Cliffs, New jersey: Prentice Hall.
- Nielson, J. (2000). *Why You Only to Test with 5 User*. Available: www.useit.com/alertbox/20000319.html [19 สิงหาคม 2555]
- Wright, B.D. and Bell, S.R. (1984). Item Banking: What, Why, How. *Journal of Educational Measurement* 21.