

ผลการประเมินระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ กรณีศึกษาเรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

An evaluation of Adaptive Learning Management System

Case Study: an information system's component

อนุชิต กลิ่นกำเหนิด¹ อรจิรา สิทธิศักดิ์ และ ทศนวรรณ ศูนย์กลาง¹

¹ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร E-mail: tasanawa@su.ac.th

²สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ E-mail: on_ja@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) นักเรียนเข้าเรียนเนื้อหาโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ทำการวัดค่าความสามารถของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ในการวัดค่าความสามารถของนักเรียนใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) และการประมาณค่าความสามารถ (θ) โดยใช้กลวิธีของเบย์ (Bayesian Updating) สำหรับครูผู้สอนระบบได้จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับช่วยให้ผู้สอนเตรียมเนื้อหาบทเรียนให้เหมาะสำหรับนักเรียนแต่ละระดับ โดยใช้เทคนิคสื่อหลายมิติแบบปรับตัว และจัดเตรียมแบบทดสอบโดยระบุค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบแบบปรับเหมาะได้

ผลการวิจัยระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพบว่า ค่าความสามารถทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าความสามารถทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อระบบพบว่าครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อระบบในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47)

คำสำคัญ: อีเลิร์นนิ่ง, ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ, การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ

Abstract

The objectives of this research are : to develop and to study the efficiency of the adaptive learning management system based on a web application. Students were classified into three levels; high level, middle level,

and low level. These students were evaluated their performance before and after studying with the system based on an item response theory (IRT), rating ability (θ) and Bayesian updating technique. This system helps teachers to prepare a suitable lesson plan for each students by using adaptive hypermedia and an appropriate test by using test parameters for making adaptive testing.

For a preliminary evaluation, we used questionnaires for examining validity and satisfaction. We found that there was statistically significant difference between the student's performance before and after studying the system at .05. The students' performance of after studying with the system was higher than of before studying. For usability evaluation, the system was satisfied by teachers in best level. ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47)

Keywords: e-learning, item response theory, adaptive learning

1. คำนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนถือเป็นหัวใจหลักของการจัดการเรียนการสอน การจัดทำแบบทดสอบโดยทั่วไปมีปัญหาในเรื่องเวลาและทรัพยากร โดยผู้สอบแต่ละคนจะได้รับการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบแบบเดียวกันซึ่งทำให้เสียเวลาทั้งผู้คุมสอบและผู้สอบในการเข้าทดสอบความรู้ แบบทดสอบนี้ไม่สามารถปรับเปลี่ยนเวลา จำนวนข้อสอบ และความยากง่ายของข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบได้

ระบบในปัจจุบันได้นำทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) มาประยุกต์ใช้กับแบบทดสอบแบบปรับได้ ปัญหาที่พบคือ ทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้สามารถแบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน ทำให้ผู้สอบทั่วไปไม่สามารถตอบสนองและทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้สอบ [1] แบบทดสอบแบบปรับเหมาะเหมาะสมกับวิชาศึกษาทั่วไปที่เน้นการทดสอบกับผู้เรียนจำนวนมากและข้อสอบส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบตัวเลือก เช่น วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ขณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาแบบทดสอบแบบปรับเหมาะโดยประยุกต์กับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) เพื่อนำมาแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยจะนำแบบทดสอบย่อยของวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาประยุกต์กับต้นแบบของแบบทดสอบแบบปรับเหมาะนี้ โดยเป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียนตามระดับความสามารถของผู้เรียน โดยจะทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถ จากนั้นระบบจะทำหน้าที่จัดเนื้อหาของรายวิชาให้เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นลำดับต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

- 1.2.1 พัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกรณีศึกษารายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 7 โรงเรียนสระชัยโสภณวิทยา
- 1.2.2 ประเมินผลระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะที่พัฒนาขึ้น

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- 1.3.1 พัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ที่เป็นโปรแกรมรหัสเปิด
- 1.3.2 พัฒนาและสร้างระบบคลังข้อสอบแบบปรับเหมาะเพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน
- 1.3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ เรื่อง องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี 7 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

- 1.3.4 ประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น โดยทำการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน พิจารณาในเรื่องคะแนน เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน การเข้าศึกษาและใช้งานระบบ และประเมินผลการใช้ระบบโดยครูผู้สอน

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การทดสอบแบบปรับเหมาะ (Adaptive Testing)

การทดสอบแบบปรับเหมาะ (Adaptive Testing) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ข้อสอบแตกต่างกันจัดให้กับผู้สอบแต่ละคน โดยพิจารณาเลือกข้อสอบจากความสามารถภายในของผู้สอบที่ต้องการวัด [2] การทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบมีเป้าหมายเพื่อที่จะดำเนินการสอบด้วยการคัดเลือกข้อสอบให้เหมาะสม (Tailoring) กับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน โดยอาศัยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) มาใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณค่าสารสนเทศของข้อสอบ ซึ่งจะมีการคัดเลือกข้อสอบที่สามารถให้สารสนเทศอันเป็นประโยชน์เกี่ยวกับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน ทำให้การทดสอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้จำนวนข้อสอบที่น้อยลง ประหยัดเวลาของการสอบมีความคล่องตัว ผลที่ได้มีความคลาดเคลื่อนต่ำ และสามารถนำผลมาเปรียบเทียบกันได้อย่างมีความหมาย [3]

2.2 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item response theory: IRT)

ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) เป็นทฤษฎีที่ไม่ตอบสนองความต้องการในการทดสอบเป็นรายบุคคล เนื่องจากดัชนีความตรง (Validity) ความเที่ยง (Reliability) และค่าสถิติของข้อสอบแบบดั้งเดิมเช่น ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบไม่คงที่ แต่จะแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่าง และคะแนนของผู้สอบก็แปรเปลี่ยนไปตามค่าความยากของข้อสอบ การทดสอบรายบุคคลจึงจำเป็นต้องใช้ทฤษฎีให้เหมาะสม [4]

การทดสอบเฉพาะบุคคล (Tailored Testing) ที่มีการจัดข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบโดยที่

ผู้สอบที่ต่างความสามารถกันจะได้รับชุดข้อสอบที่แตกต่างกัน และมีค่าความยากหรือง่ายไม่เท่ากัน ทฤษฎีที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้กับการทดสอบเฉพาะบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็คือ ทฤษฎีการตอบข้อสอบ (IRT)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ [5] เป็นทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะภายในหรือความสามารถที่มีอยู่ภายในตัวบุคคลกับพฤติกรรมการตอบสนองข้อสอบของบุคคลนั้นว่ามีโอกาสตอบข้อสอบถูกมากน้อยเพียงไร ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานความเชื่อว่า พฤติกรรมการตอบสนองต่อข้อสอบของผู้สอบ ซึ่งเป็นสิ่งสังเกตได้โดยตรง ว่าถูกหรือผิด จะถูกกำหนดโดยคุณลักษณะภายใน (Trait) หรือความสามารถ (Ability) ที่อยู่ภายในตัวบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง มีการกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) และโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ทฤษฎีนี้ได้อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของฟังก์ชันคณิตศาสตร์หรือโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถ คุณลักษณะของข้อสอบ และโอกาสของการตอบข้อสอบได้ถูก เรียกว่าฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Function) ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น ฟังก์ชันปกติสะสม (Normal Ogive Function) ฟังก์ชันโลจิสติก (Logistic Function) เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อตกลงเบื้องต้น ธรรมชาติของการทดสอบ และข้อมูลจากการทดสอบ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาแบบทดสอบแบบปรับเหมาะ ซึ่งเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้ [6] ได้ทำการวิจัยโดยออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการปรับสารสนเทศการเรียนรู้ (Adaptive Learning Information: ALIN) ผนวกกับสารสนเทศจากเว็บที่สัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนเข้าในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ สารสนเทศที่ ALIN แนะนำเป็นสารสนเทศเสริมจากเว็บตามความต้องการของผู้เรียนที่สัมพันธ์กันเนื้อหาบทเรียนและตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้สอนผลการ

เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้เรียนผ่านระบบ ALIN กับการเรียนออนไลน์แบบเดิมด้วย t-test ต่อการปฏิสัมพันธ์กับการปรับสารสนเทศการเรียนรู้ ผลปรากฏว่า ได้คะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสูงกว่าการเรียนออนไลน์แบบเดิมที่อยู่ในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $\alpha = .05$

[7] ทำการวิจัยระบบสื่อการสอนบน SCORM ที่ใช้ Bayesian network ในการเรียนรู้ Dreamweaver เพราะช่วงไม่กี่ปีมานี้ ทั้งทางอุตสาหกรรมและกลุ่มของวิชาการ ให้ความสำคัญกับ e-learning อย่างต่อเนื่อง มีการสร้างสื่อที่ได้รับมาตรฐานมากมาย เช่น SCORM ถึงแม้ว่า e-learning ต่างก็มีการประเมินผลที่เน้นการปรับปรุงพื้นฐานของผู้เรียน อย่างไรก็ตามการประเมินแบบนี้จะได้รับการตอบรับที่ดี แต่ก็ไม่ถึงขั้นที่จะทำให้ผู้เรียนได้รับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบการปรับตัว (adaptive learning environment) ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ได้ผลดีที่สุด การวิจัยได้ใช้ Dreamweaver การเรียนสอน โดยเรียนผ่านโฮมเพจที่สร้างขึ้นเป็นตัวอย่าง มีการอภิปรายและวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียนที่แตกต่างกัน โดยทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของผู้เรียนกับการสอนโดยใช้ Bayesian network คำนวณหาค่าน้ำหนัก สื่อการสอนนี้สอดคล้องกับ มาตรฐาน SCORM ในระบบ e-learning ดังนั้นระบบการสอนอาจสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความแตกต่างลักษณะของผู้เรียน และวิเคราะห์สื่อการสอนแบบการเรียนรู้แบบปรับตัว ช่วยให้ผู้เรียนได้รับสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองสามารถแก้ปัญหาและทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา และเนื้อหารายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 7

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาจากตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง นำมาสร้างคำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รหัสวิชา ง 31101 รายวิชา

การงานอาชีพและเทคโนโลยี 7 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน
สระยาไสยวิทยา ซึ่งนักเรียนต้องศึกษา องค์ประกอบของระบบ
สารสนเทศ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร และ
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน นำมาสร้างเป็นคลังข้อสอบและสื่อการ
เรียนรู้ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะต่อไป

3.2 พัฒนาและสร้างระบบคลังข้อสอบแบบปรับเหมาะเพื่อวัด ระดับความสามารถผู้เรียน

ทำการพัฒนาและสร้างระบบจัดเก็บคลังข้อสอบแบบ
ปรับเหมาะเพื่อใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้
ผู้เรียนได้เข้าสู่เนื้อหาและสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับระดับ
ความสามารถของตนเอง

สร้างข้อสอบวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 7 เรื่อง
องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเนื้อหา
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 7 มาแล้ว ซึ่งเป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จำนวน 143 คน

ทำการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อตามทฤษฎี
การตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่า
อำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) โดยใช้
โปรแกรม IRT (BAY) version 1.0 ของ [8]

3.3 คัดเลือก จัดทำ สื่อการสอนเพื่อรองรับกับระบบการจัดการ เรียนรู้

ทำการสร้างสื่อการสอนจากระบบการจัดการเรียนรู้
แบบปรับเหมาะ ในลักษณะการสนับสนุนการนำทางแบบ
ปรับตัว (adaptive navigation support) [9] เป็นแนวคิดเพื่อช่วย
สนับสนุนการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อให้ผู้เรียน
สามารถติดตามเนื้อหาได้โดยไม่หลงทาง โดยใช้วิธีการซ่อน
(Hiding) ซึ่งเป็นแนวคิดที่จะซ่อนเนื้อหาให้กับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม
กลุ่มอ่อนให้แสดงเนื้อหาความรู้พื้นฐานโดยละเอียด กลุ่มปาน

กลางแสดงเนื้อหาความรู้พื้นฐานสรุปแบบสั้นๆ และกลุ่มเก่งทำ
การแสดงให้เห็นเนื้อหาที่สำคัญเป็นหลัก

3.4 พัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ

ทำการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับ
เหมาะ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver CS3 เป็น
เครื่องมือในการพัฒนาเว็บเพจ ส่วนระบบจัดการฐานข้อมูลใช้
MySQL Database และภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม คือ
PHP

โปรแกรมจะทำการรองรับชุดข้อสอบสำหรับครูผู้สอน ที่
ผ่านขั้นตอนการหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ (Item Parameters)
เรียบร้อยแล้ว ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยากของ
ข้อสอบ (b) และค่าการเดา (c) โดยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
IRT (BAY) version 1.0

โปรแกรมจัดข้อสอบให้มีความยากเหมาะสมกับ
ความสามารถของผู้สอบ ตามยุทธวิธีเบส์ โดยให้นักเรียนทำ
แบบทดสอบก่อนเรียน เริ่มสอบข้อแรกด้วยข้อสอบที่สุ่มจาก
ข้อสอบที่มีค่าความยากปานกลาง คำตอบของนักเรียนจะจำแนก
เป็นถูกและผิด แล้วประมาณค่าความสามารถของผู้สอบใหม่
แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบข้อต่อไป โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า
ความยาก ใกล้เคียงกับระดับความสามารถใหม่ของผู้สอบ ตรวจสอบ
คำตอบซึ่งจำแนกเป็นถูกหรือผิด แล้วประมาณค่าความสามารถ
ของผู้สอบใหม่ ดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อยๆ โดยที่ข้อสอบที่เคยทำ
มาแล้วจะไม่นำมาทำซ้ำอีก จนกระทั่งค่าความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ ที่ได้จาก
ข้อสอบที่เลือกมาให้ นักเรียนตอบข้อสุดท้ายมีค่าลดลงจากข้อ
ก่อนหน้าไม่เกิน 0.005 จึงยุติการสอบ [10]

เข้าสู่ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะที่
เว็บไซต์ <http://srayaisom.dyndns.org/~adaptive>

เพิ่มคลังข้อสอบ

วิชา :	การงานอาชีพและเทคโนโลยี 7	
ชื่อบทเรียน :	องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	
โจทย์ :	ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	
ตัวเลือก 1 :	ข้อความ	ซอฟต์แวร์
	รูป	<input type="text"/> Browse...
ตัวเลือก 2 :	ข้อความ	การจัดการ
	รูป	<input type="text"/> Browse...
ตัวเลือก 3 :	ข้อความ	ฮาร์ดแวร์
	รูป	<input type="text"/> Browse...
ตัวเลือก 4 :	ข้อความ	บุคลากร
	รูป	<input type="text"/> Browse...
คำตอบ :	ตัวเลือกที่ 2	
ค่าอำนาจจำแนก (a) :	0.763	อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50
ค่าความยากง่าย (b) :	3.3	อยู่ระหว่าง - 3.50 ถึง 3.50
ค่าความถ่วง (c) :	0.236	มีค่าเป็นบวก ไม่เกิน 0.30
	<input type="button" value="ตกลง"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>	

ภาพที่ 1 แสดงการเพิ่มข้อสอบในคลังข้อสอบ โดยมีกร
ระบุเฉลย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย และค่าการเดา

เพิ่มคลังข้อสอบ

วิชา :	การงานอาชีพและเทคโนโลยี 7	
ชื่อบทเรียน :	องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	
โจทย์ :	ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	
ตัวเลือก 1 :	ข้อความ	ซอฟต์แวร์
	รูป	<input type="text"/> Browse...
ตัวเลือก 2 :	ข้อความ	การจัดการ
	รูป	<input type="text"/> Browse...
ตัวเลือก 3 :	ข้อความ	ฮาร์ดแวร์
	รูป	<input type="text"/> Browse...
ตัวเลือก 4 :	ข้อความ	บุคลากร
	รูป	<input type="text"/> Browse...
คำตอบ :	ตัวเลือกที่ 2	
ค่าอำนาจจำแนก (a) :	0.763	อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50
ค่าความยากง่าย (b) :	3.3	อยู่ระหว่าง - 3.50 ถึง 3.50
ค่าความถ่วง (c) :	0.236	มีค่าเป็นบวก ไม่เกิน 0.30
	<input type="button" value="ตกลง"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>	

ภาพที่ 1 การเพิ่มข้อสอบในคลังข้อสอบ

ผลการสอบวัดความสามารถ

ชื่อผู้ทำแบบทดสอบ	นางสาวมุกดา ชัยสอง
ค่าความสามารถ	0.435
ความสามารถอยู่ในระดับ	ปานกลาง
จำนวนข้อสอบ	9
ระยะเวลาทำข้อสอบ	00:01:31
สื่อการเรียนรู้	คลิกที่นี่
แบบฝึกหัด	คลิกที่นี่

ภาพที่ 2 รายงานผลการสอบวัดความสามารถ

เมื่อครูผู้สอนเพิ่มข้อสอบในคลังข้อสอบเรียบร้อยแล้ว
นักเรียนจะทำการทดสอบความสามารถโดยระบบจะทำการ
คัดเลือกข้อสอบให้กับนักเรียน ถ้าตอบถูกจะทำการคัดเลือก
ข้อสอบข้อถัดไปที่มีค่าความยากเพิ่มขึ้นจากค่าความสามารถของ
การทำข้อสอบ ถ้าตอบผิดจะคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากลดลง

จากค่าความสามารถของการทำข้อสอบ เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จสิ้นระบบจะรายงานผลการทำแบบทดสอบ โดยทำการระบบระดับความสามารถ คือ ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน ดังภาพที่ 3

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 110 คน และครูผู้สอน จำนวน 7 คน ในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 7 เรื่อง องค์กรประกอบของระบบสารสนเทศ เปรียบเทียบค่าความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของค่าความสามารถหลังเรียน ($\bar{X} = - 0.108855$, S.D. = 0.676728) สูงกว่าค่าความสามารถก่อนเรียน ($\bar{X} = - 0.257300$, S.D.= 0.676728) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [10] สำหรับครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การเพิ่ม แก้ไข หรือลบรายวิชาที่มีความสะดวก, การลบ และแก้ไขข้อสอบมีความสะดวกรวดเร็ว, การแก้ไขข้อมูลอาจารย์มีความสะดวก, การเพิ่มแก้ไข ข้อมูลห้องและชั้นเรียนมีความสะดวก, การรายงานสถิติ การสอบของนักเรียนมีความสะดวกรวดเร็ว และโปรแกรมมีลักษณะดึงดูดและกระตุ้นความสนใจ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.86$, S.D.= 0.38) การเข้าใช้งานในระบบมีความสะดวกรวดเร็ว, การกำหนดบทเรียน และเลือกสื่อ แต่ละระดับมีความสะดวก, การสร้างลิงค์เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความสะดวกรวดเร็ว และการแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.71$, S.D.= 0.49) การสร้างข้อสอบมีความสะดวก ($\bar{X} = 4.43$, S.D.= 0.53) การพิมพ์เนื้อหาเพื่อสร้างสื่อให้เหมาะกับนักเรียนแต่ละระดับมีความสะดวก ใช้งานง่าย เท่ากับ การแทรกรูปภาพในเนื้อหาสื่อมีความสะดวก ($\bar{X} = 4.29$, S.D.= 0.49) เป็นลำดับสุดท้าย

5. สรุปผลการวิจัยและงานในอนาคต

แบบทดสอบแบบปรับเหมาะมีประโยชน์และสามารถอำนวยความสะดวกในเรื่องของการทำแบบทดสอบ ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากร ลดการใช้กระดาษ กำลังคน และยังสามารถแก้ปัญหาการออกข้อสอบและการสอบในแบบเดิมๆ ซึ่งการตั้งคำถาม และเรียงลำดับ เป็นไปตามทฤษฎีการทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ ผู้สอบจะได้รับข้อสอบที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเอง ข้อสอบแต่ละข้อจะกระจายออกไปตามเนื้อหาและระดับความยากของข้อสอบ

ผลการวิจัยระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพบว่า ค่าความสามารถทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าความสามารถทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สำหรับครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ในอนาคตจะมีการทดลองใช้ระบบกับรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มข้อสอบในคลังข้อสอบให้มีความหลากหลาย

6. คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยทักษิณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2555

เอกสารอ้างอิง

1. Baruque, L.B. and R.N. Melo, *Learning Theory and Instructional Design Using Learning Object*. Learning Objects 2003 Symposium: Lessons Learned, Questions Asked, 2003.
2. Yu-Huo, T., W. Yu-Lung, and C. Hsin-Yi, *A Practical Computer Adaptive Testing Model for Small-Scale Scenarios*. Educational Technology & Society, 2008. **11**(3): p. 259-274.

3. Hays, R.D. and J. Lipscomb, *Next steps for use of item response theory in the assessment of health outcomes* Quality of Life Research, 2007. **16**: p. 195-199.
4. Weiss, D.J., *New horizons in testing: Latent trait test theory and computerized adaptive testing*. 1983, New York: NY: Academic Press.
5. Thissen, D. and M. Orlando, *Item response theory for items scored in two categories*, in *Test Scoring*, D. Thissen and H. Wainer, Editors. 2001, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: Mahwah, NJ. p. 73-140.
6. อูราพร สุขะทัต, การนำมัลติเอเจนต์มาใช้ในการปรับสารสนเทศการเรียนตามความสนใจของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเว็บ. 2550, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
7. Aroyo, L., et al., *Interoperability in Personalized Adaptive Learning*. Education Technology and Society, 2006. **9**(2): p. 8-14.
8. ศิริชัย กาญจนวาสี และ คณิต ไข่มุก. โปรแกรมการวัดผลและวิจัยการศึกษา *IRT-BAY*. [cited; Available from: <http://e-learning.vec.go.th/elearning/elearning/stat/statindex.htm>.
9. Brusilovsky, P., *Adaptive Educational hypermedia*. 2001: Tampere, Finland. p. 8-12.
10. อนุชิต กลิ่นกำเนิด อรจิรา สิริศักดิ์ และ ทศนวรรณ ศูนย์กลาง. ผลการประเมินด้านการใช้งานระบบบริหารจัดการการเรียนรู้อย่างปรับเปลี่ยนเหมาะสมกรณีศึกษาเรื่ององค์ประกอบของระบบสารสนเทศ โรงเรียนสระยายโสมวิทยา. การประชุมทางวิชาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศประยุกต์ระดับชาติ ครั้งที่ 3. 2554. กรุงเทพฯ.