

ระบบการโต้ตอบแบบอินเตอร์แอคทีฟ โดยใช้โทรศัพท์มือถือ

Interactive Response System using Mobile Phone

ภรณ์ยา อามฤตรัตน์* อภินันท์ จันทนกร* และ ศิวาวุธ ภาณุพิจารัย**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้จึงได้พัฒนาระบบโต้ตอบแบบอินเตอร์แอคทีฟ โดยใช้โทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนพร้อมกันหลายห้อง สามารถทำการโต้ตอบกับครูผู้สอน โดยตอบคำถามที่ครูผู้สอนถาม ผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้ และเมื่อครูผู้สอนได้รับคำตอบก็สามารถแสดงคำตอบที่ผู้เรียนส่งมา แสดงผลคะแนนหรือสถิติออกสู่จอภาพแบบปัจจุบันทันที เพื่ออำนวยความสะดวกในการสอนและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนให้ดีขึ้นด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส

การประเมินผลประสิทธิภาพของระบบได้ทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง และทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มตัวอย่างได้แก่ อาจารย์และนักศึกษาของภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งสรุปได้ว่าระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การโต้ตอบแบบอินเตอร์แอคทีฟ เว็บเซอร์วิส

Abstract

This research focuses on interactive response system using mobile phone. This system supports students who study many classes at the same time. In this case, it can help to response the question from teachers immediately through mobile phone network. On the other hand, it can represent the answer from student, score or statistic report on teacher mobile phone in real time. This can increase performance and capable for teaching using combined web service technology.

For evaluating efficiency of the developed system, this

research used Sample group to answer questionnaires. The population of research is teachers and students of computer technology department of Nakhon Pathom Rajabhat University. The result of experiment shows that group is recognized the performance of system in the good level and the system has efficiency of working.

Keyword: Interactive response, Web service

1. บทนำ

ในด้านการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ สื่อจัดว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนครบบริบูรณ์ เพราะตัวสื่อจะเป็นตัวกลางที่สำคัญที่นำเอาความรู้และประสบการณ์เข้าไปสู่การรับรู้ของผู้เรียน ถือได้ว่าสื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาหาความรู้ได้ สื่อการสอนนั้นมีมากมาย และได้พัฒนาให้เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ ตามความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หากจะกล่าวถึงรูปแบบของการเรียนการสอนโดยทั่วไปที่ผ่านมาจะประกอบด้วย ครูผู้สอน สื่อการสอน และผู้เรียน โดยสามารถสอนได้เพียงครั้งละหนึ่งห้องเรียน และในกรณีที่ผู้สอนมีการสอนในรายวิชาเดียวแต่หลายหมู่เรียน ทำให้ผู้สอนต้องสอนซ้ำหลายครั้ง อาจมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการสอนแต่ละห้องเรียนไม่เท่ากัน ดังนั้นการเรียนการสอนในระบบที่มีการสอนครั้งเดียวแต่เรียนไปพร้อมกันหลายห้อง โดยใช้ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ซึ่งเป็นการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงของผู้สอนไปยังห้องเรียนต่างๆ พร้อมกันอาจทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในการเรียนการสอนจะต้องมีการโต้ตอบระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนและการเรียนรู้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและในปัจจุบันระบบ

* คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

** กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี(คอมพิวเตอร์) โรงเรียนสงวนหญิง

การเรียนการสอนนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ยังได้มี การสอนโดยใช้ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ซึ่งเป็นการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงของผู้สอน ไปยังห้องเรียนต่าง ๆ พร้อมกันอาจทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงได้พัฒนาระบบโต้ตอบแบบอินเตอร์แอกทีฟโดยใช้โทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนพร้อมกันหลายห้อง สามารถทำการโต้ตอบกับครูผู้สอน โดยตอบคำถามที่ครูผู้สอนถาม ผ่านทางโทรศัพท์ มือถือได้ และเมื่อครูผู้สอนได้รับคำตอบก็สามารถแสดงคำตอบที่ผู้เรียนส่งแสดงผลคะแนนหรือสถิติออกสู่จอภาพแบบปัจจุบันทันที เพื่ออำนวยความสะดวกในการสอนและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนให้ดีขึ้น

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) [1] ฐานข้อมูลแบบนี้จะมีลักษณะรูปแบบโครงสร้างข้อมูล ที่สามารถกำหนดความสัมพันธ์ขึ้นมาเมื่อใดก็ได้ไม่จำเป็นต้องกำหนดไว้ตั้งแต่แรก ทำให้การใช้งานมีความคล่องตัวกว่า และการเปลี่ยนแปลงทำได้ง่ายกว่ารูปแบบอื่นโดยมีการกำหนดรูปแบบเอนติตีของข้อมูล และหาความสัมพันธ์ (Relation) ระหว่างข้อมูลวิเคราะห์ว่าควรจะมีเขตข้อมูลใด (Field) เป็นคีย์ (Key) รวมถึงความถี่ในการเข้าถึงข้อมูลและปริมาณข้อมูล

2.2 เว็บเซอร์วิส (Web Service)

เว็บเซอร์วิส คือ โปรแกรมที่ทำงานในลักษณะให้บริการ (Service) ที่จะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชันอื่นๆ ในรูปแบบระบบส่งงานระยะไกลหรือ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งในการให้บริการจะมีเอกสาร ที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ มีภาษาที่ถูกใช้เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ส่วนประกอบใดๆ ในแพลตฟอร์มใดๆ ก็ได้ บนโพรโทคอล HTTP สำหรับ World Wide Web ซึ่งเป็นการสื่อสารที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก เป็นการติดต่อสื่อสารกันระหว่างแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชัน [2]

2.3 Windows Mobile

Windows Mobile คือ ระบบปฏิบัติการของ Microsoft แต่จะใช้กับอุปกรณ์พกพาขนาดเล็ก ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการขั้นสูงของ MS เมื่อก่อนจะใช้ Windows CE ซึ่ง Windows

Mobile นั้นจะต่างกับระบบปฏิบัติการ Windows ที่ใช้อยู่เล็กน้อย คือระบบนี้จะมาพร้อมกับอุปกรณ์ PDA หรือ PDA Phone รวมถึง Smart phone เวลาที่ซื้อเครื่องจะติดตั้งมาใน Rom ให้เสร็จ หากมีปัญหาที่ไม่ต้อง Format แล้วลงใหม่เหมือนกับ Windows ทำแค่เพียง Hard reset ข้อมูลเท่านั้น [3]

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมนึกและวิศิษฐ์ [5] ได้นำเทคโนโลยีทางด้าน Web Service มาใช้ทางด้าน E-Learning ในส่วนของการให้บริการส่งข้อสอบกับผู้ใช้บริการแต่ละราย และ ให้บริการในการออกระดับคะแนนแบบต่างๆ ให้กับอาจารย์ผู้สอน เพื่อลดเวลาและข้อผิดพลาดในการออกเกรด

Fensel และ Bussler [6] ทำการออกแบบจำลอง WSMF โดยแสดงการทำงานของ e-commerce ให้สามารถทำงานบน web service ที่เรียกใช้แบบจำลอง WSMF โดยแบบจำลองนี้จะเป็นศูนย์กลางโดยมีหลักการ 2 ส่วนหลักๆ คือ 1) จัดการในส่วนของการจำแนกส่วนประกอบของข้อมูลบนความแตกต่างของข้อมูลภายในองค์กรและการอธิบาย message และโพรโทคอลที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล 2) การจัดการในส่วนการให้บริการโดยวิเคราะห์ข้อแตกต่างของคำศัพท์และข้อแตกต่างของรูปแบบในการติดต่อ

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

- ศึกษาขั้นตอนการทำงาน
- ศึกษาเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ได้แก่ ภาษาที่ใช้พัฒนาส่วนนำเข้าข้อมูลและติดต่อกับผู้ใช้ คือ PHP และเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล คือ MySQL
- ศึกษาวิธีการประเมินผลโปรแกรม การศึกษาการสร้างแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่าชนิด 4 ระดับ แล้วหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
- ศึกษาวิธีการทดสอบระบบใช้วิธีการทดสอบแบบ Black box Testing

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

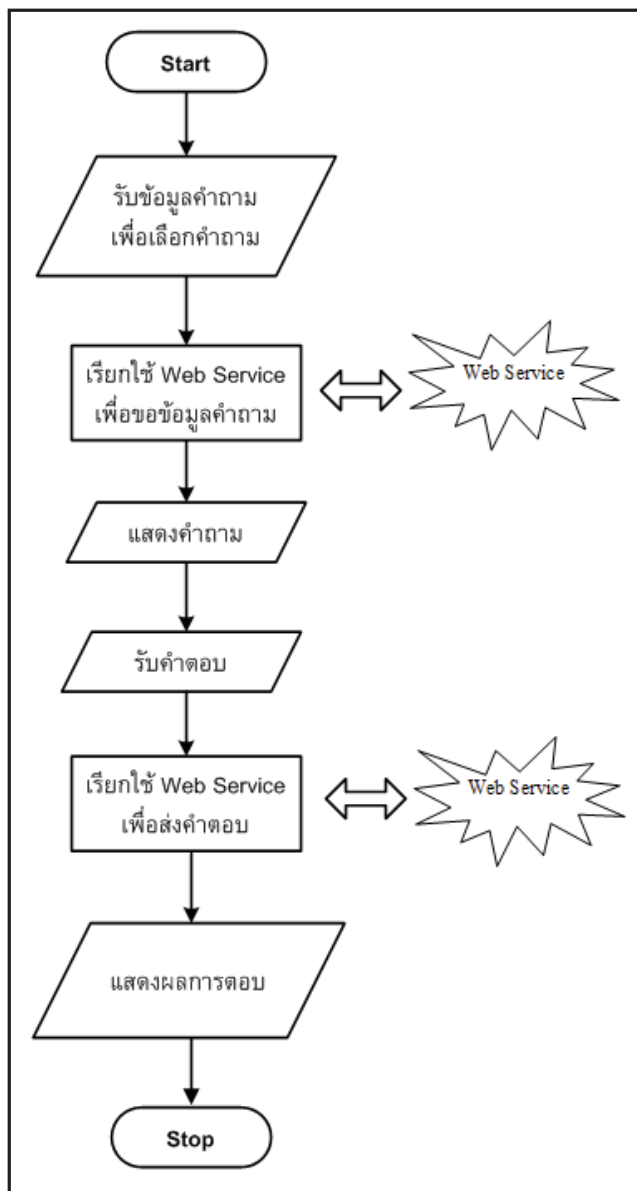
เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากความต้องการของผู้ใช้มาทำการศึกษาวิเคราะห์ เพื่อหาขั้นตอนการทำงานของระบบการออกแบบ ประกอบด้วย

3.2.1 การออกแบบระบบงานเพื่อสามารถรองรับ

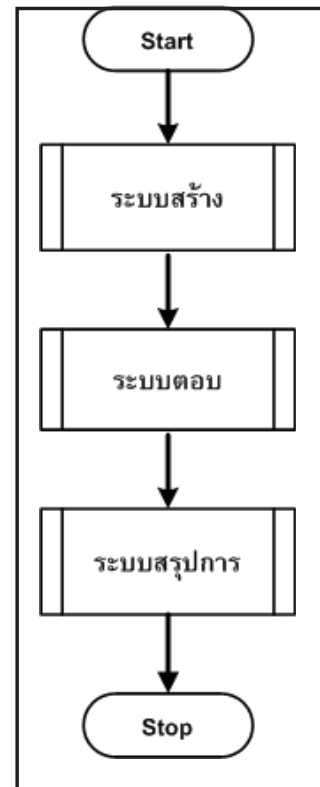
ทราบเซชชั่นที่เกิดขึ้นทั้งการเพิ่มข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไข/เปลี่ยนแปลงข้อมูล มีข้อมูลใดเข้า ข้อมูลใดออกจาก ระบบ โดยมีขั้นตอนการทำงานของระบบดังนี้

• การทำงานหลักของระบบตอบคำถามผ่านมือถือ ดังภาพที่ 1

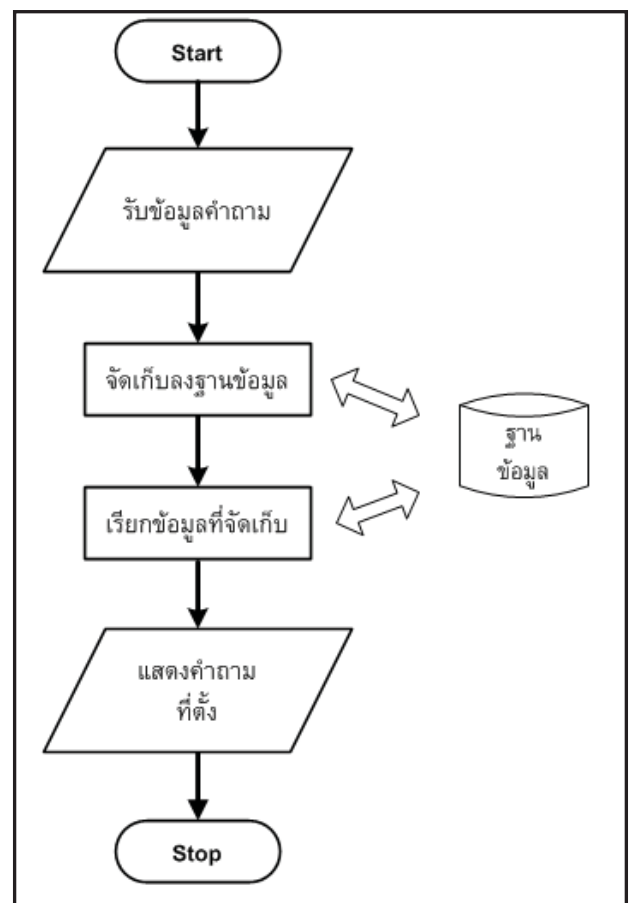
- การทำงานของระบบสร้างคำถาม ดังภาพที่ 2
- การทำงานของระบบตอบคำถาม ดังภาพที่ 3
- ระบบแสดงผลการตอบคำถาม ดังภาพที่ 4



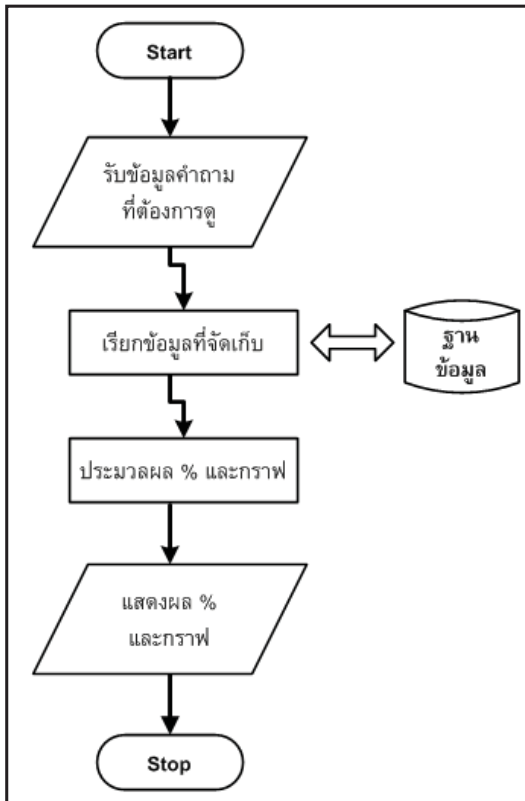
ภาพที่ 3 การทำงานของระบบตอบคำถาม



ภาพที่ 1 การทำงานหลักของระบบตอบคำถาม



ภาพที่ 2 การทำงานของระบบสร้างคำถาม



ภาพที่ 4 การทำงานของระบบแสดงผลการตอบคำถาม

5.2.2 การออกแบบหน้าจอส่วนประกอบของโครงสร้างหน้าจอหลัก ที่ได้จากการวิเคราะห์และศึกษาปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 หน้าจอส่วนมือถือ ตัวอย่างดังภาพที่ 5 และส่วนที่ 2 หน้าจอพื้นฐานของเว็บไซต์ ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 5 การออกแบบหน้าจอส่วนมือถือ

เป็นส่วนสัญลักษณ์และหัวข้อของเว็บไซต์	
เป็นส่วนเมนูหลัก	เป็นส่วนกรอกข้อมูลหรือส่วนแสดงผลข้อมูล

ภาพที่ 6 การออกแบบหน้าจอพื้นฐานของเว็บไซต์

5.2.3 การออกแบบเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้จัดทำได้ทำการออกแบบแบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นผู้จัดทำได้สร้างแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ตามวิธีของไลเคิร์ต (Likert) ได้กำหนดค่าน้ำหนักดังนี้

ดีมาก	5 คะแนน
ดี	4 คะแนน
พอใช้	3 คะแนน
ปรับปรุง	2 คะแนน
ไม่เหมาะสม	1 คะแนน

รายละเอียดของเครื่องมือในการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ แบ่งออกเป็น 4 ด้านดังนี้

- 1) แบบประเมินระบบด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Evaluation)
- 2) แบบประเมินระบบด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Evaluation)
- 3) แบบประเมินระบบด้านการใช้งานของระบบ (Usability Evaluation)
- 4) แบบประเมินระบบด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Evaluation)

5.3 การสร้างและพัฒนาระบบ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งในปัจจุบันก็จะเป็นการติดต่อในแบบกราฟิกที่เรียกว่าแบบ GUI (Graphical User Interface) ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างความสะดวกสบาย

5.4 การทดสอบและปรับปรุงระบบงาน

แบ่งขั้นตอนการทดสอบระบบออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

- 1) การทดสอบโดยผู้พัฒนาโปรแกรม ใช้วิธีการทดสอบแบบ Black box Testing โดยทำการทดสอบการทำงานของระบบทั้งหมด หาข้อบกพร่องของโปรแกรมหลังจากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมให้ดีขึ้น
- 2) การทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

5.5 การวิเคราะห์และการประเมินผล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) ดังสมการที่ (1) และวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ค่า

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ (2) ดังนี้

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Arithmetic Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

เมื่อ

$\bar{x}$ แทนเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทนผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
 n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

เมื่อ

$S.D.$ แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\bar{x}$ แทนเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทนผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
 n แทนจำนวนข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด

เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของโปรแกรมพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองโดยต้องมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไปจึงยอมรับว่าโปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสิน แบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมได้กำหนดเกณฑ์โดยประกอบด้วยมาตรฐานระดับ (Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตรฐานเชิงปริมาณ 5 ระดับ ตามวิธีของไลเคิร์ต (Likert) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51 – 5.00	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ดี	3.51 – 4.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับดี
พอใช้	2.51 – 3.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับพอใช้
ปรับปรุง	1.51 – 2.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับปรับปรุง
ไม่เหมาะสม	1.00 – 1.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับไม่เหมาะสม

6. ผลการดำเนินงาน

6.1 ผลการพัฒนาระบบ

ระบบการโต้ตอบแบบอินเตอร์แอคทีฟ โดยใช้โทรศัพท์มือถือประกอบด้วยผู้ใช้ 2 ส่วน คือ

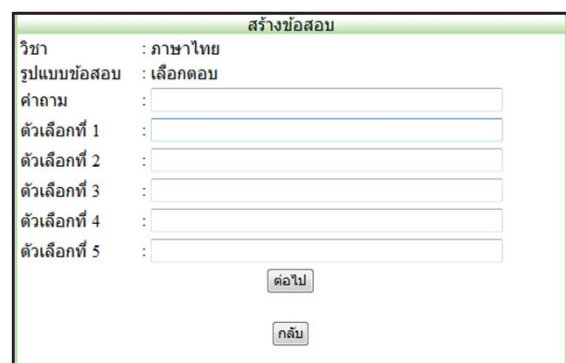
1) ครู อาจารย์ หรือ ผู้สอน เป็นผู้ตั้งคำถามและดูผลการตอบคำถามที่ผู้ตอบคำถามตอบ โดยโปรแกรมส่วนนี้เป็นระบบจัดการผ่านเว็บไซต์ เมื่อใช้งานระบบหลังจากดำเนินการล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าจอระบบดังตัวอย่างภาพที่ 7, 8 และ 9



ภาพที่ 7 หน้าแรกของระบบอยู่ที่หน้าดูคำถามล่าสุด

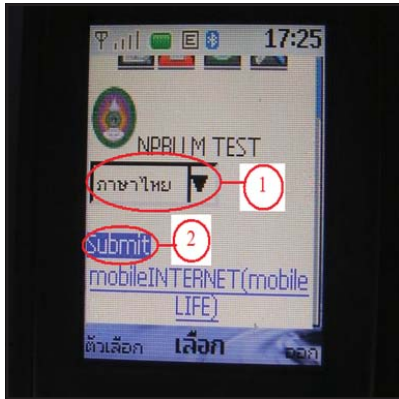


ภาพที่ 8 การเพิ่มรายวิชาใหม่

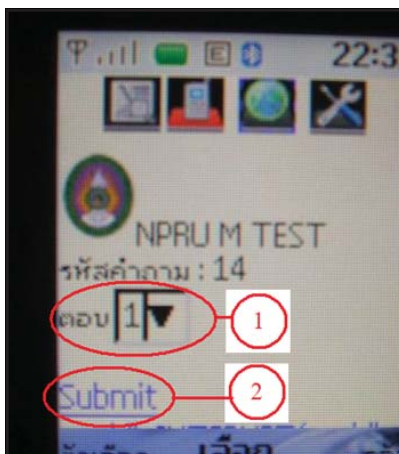


ภาพที่ 9 หน้าจอการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ

2) ผู้เรียน เป็นผู้ตอบคำถามเพื่อส่งให้ระบบข้อ 1 นำไปประมวลผลโปรแกรมส่วนนี้เป็นระบบตอบคำถามบนมือถือผ่าน Wap ซึ่งโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบนี้ได้นั้นต้องรองรับ Wap และมี GPRS ที่สามารถเชื่อมต่อ Internet ได้ในที่นี้ใช้ Nokia 2600 classic ทดลองระบบและเป็นภาพประกอบในการทดลองระบบ หน้าจอระบบดังตัวอย่างภาพที่ 10, 11 และ 12



ภาพที่ 10 หน้าจอเลือกวิชาที่จะตอบคำถาม



ภาพที่ 11 หน้าจอการเลือกคำตอบ



ภาพที่ 12 หน้าจอเลือกตอบ

6.2 ผลการประเมินแต่ละด้าน

กลุ่มผู้ใช้งานระบบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบและสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพระบบในทุกๆ ด้านของกลุ่มผู้ใช้งานระบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
1. ด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้ของกลุ่มผู้ใช้ระบบ	4.51	0.59	ดีมาก
2.ด้านหน้าที่ของระบบจากกลุ่มผู้ใช้ระบบ	4.21	0.60	ดี
3.ด้านการใช้งานของระบบของกลุ่มผู้ใช้ระบบ	4.33	0.66	ดี
4.ด้านความปลอดภัยของระบบของกลุ่มผู้ใช้ระบบ	4.20	0.59	ดี
สรุปทุกรายการ	4.31	0.61	ดี

จากตารางที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของระบบในส่วนของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับ ดี ($\bar{x} = 4.31$, $SD = 0.61$)

7. สรุป

จากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง โดยผลการประเมินระบบสามารถสรุปได้เป็น 4 ด้านดังนี้

1) ด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ของกลุ่มผู้ใช้ระบบ ผลการประเมินระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

2) ด้านหน้าที่ของระบบ ของกลุ่มผู้ใช้ระบบ ผลการประเมินระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดี

3) ด้านการใช้งานระบบ ของกลุ่มผู้ใช้ระบบ ผลการประเมินระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดี

4) ด้านความปลอดภัยของระบบ ของกลุ่มผู้ใช้ระบบ ผลการประเมินระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดี

ผลการวิจัยระบบสารสนเทศด้านการประเมินคุณภาพการศึกษา มีประสิทธิภาพในระดับ ดี

8. ข้อเสนอแนะ

- ระบบนี้เป็นระบบที่พัฒนามาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับ WAP Browser เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจมีระบบอื่นๆ ที่สามารถนำมาพัฒนาทดแทนได้

- ระบบสร้างและประมวลผลคำตอบสำหรับผู้ตั้งคำถาม

สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอื่นๆ ได้ เช่น การสำรวจความคิดเห็น

• ระบบนี้เป็นระบบที่เน้นศึกษาการส่งข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบจัดการคำถามและวิเคราะห์ผล ผู้สนใจพัฒนาต่ออาจนำไปใช้กับทฤษฎีต่างๆ ต่อไป เช่น ทฤษฎีทางการศึกษา เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ในเชิงวัดผลการเรียน เป็นต้น

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล (Database Design and Management) . กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2546.
- [2] จุลติส รัตนคำแปง. เว็บเซอร์วิส ของดีใกล้ตัวที่อยู่บนปลายจมูกคนใช้อินเทอร์เน็ต (2550). [On-line]. <http://ws.cmsthailand.com/new3.html>. [12 มีนาคม 2551].
- [3] มารูจัก Windows Mobile ทั้ง Pocket PC และ Smart phone กันดีกว่า (2550). [On-line]. http://www.mrpalm.com/getcontent3_ppc.php?tid=329. [5 สิงหาคม 2551].

- [4] บรรจง หะรังสี . ความรู้เบื้องต้นของการเข้ารหัสข้อมูล (2550). [On-line]. http://thaicert.nectec.or.th/paper/encryption/intro_crypt.php. [5 สิงหาคม 2551].
- [5] สมนึก คีรีโต และ วิศิษฐ์ วงศ์วีไล. *Emerging Web Services Technology for Collaborative E-Education (E-Education)* เทคโนโลยี Web Services เพื่อสนับสนุนการศึกษาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบประสานบริการ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์. (2546) [On-line]. <http://www.ku.ac.th/icted2003/topic.html> [5 สิงหาคม 2551].
- [6] Fensel, D. and C. Bussler. "The Web Service Modeling Framework WSMF," Vrije Universiteit Amsterdam (VU) And Oracle Corporation [Online]. <http://www.wsmo.org/papers/publications/wsmf.paper.pdf> [2551, August 5]