

การพัฒนาโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย Software Development for Subjective Test Analysis

สุรตนา สังข์หนู^{1*} ชนศักดิ์ ปายเที่ยง² และ สุพร รัตนพันธุ์³
Surattana Sungnul^{1*} Chanasak Baitiang² and Suporn Ratanapun³

บทคัดย่อ

การพัฒนาโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัย สำหรับวัดคุณภาพข้อสอบ ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดค่าความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย รวมทั้งคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ซึ่งผลจากการวิเคราะห์สามารถนำมาประเมินคุณภาพข้อสอบว่ามีระดับความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบในรายชื่อนั้นมีความเหมาะสมเพียงใด ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการออกข้อสอบในครั้งถัดไปให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลคะแนนสอบกลางภาค และปลายภาค ในกลุ่มรายวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานวิชาชีพ ซึ่งเปิดสอนให้กับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบนี้ จะเริ่มจากการโหลดข้อมูลของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชา จากฝ่ายลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย มาจัดทำฐานข้อมูลในรูปแบบที่กำหนดไว้ และนำระบบบาร์โค้ดมาใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลของนักศึกษาเป็นรายบุคคล จัด

เก็บข้อมูลคะแนนสอบเป็นรายข้อในแต่ละรายวิชา และนำข้อมูลคะแนนสอบมาประเมินวัดผลการสอบวิเคราะห์ค่าความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย ซึ่งทำให้สะดวกรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ

คำสำคัญ: วิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย ค่าความยาก
ค่าอำนาจจำแนก

Abstract

The development of a computer program for analyzing the quality of subjective tests was carried out to serve as a tool for the measurement of test difficulty, discrimination power and necessary statistics to indicate learner's achievement. The outcomes could be further applied for diagnostics of appropriate difficulty levels and discrimination indices, which could be utilized for the improvement of subsequent subjective testing. Research data were derived from the midterm and final scores of vocational foundation Math subject

- ¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ³ รองศาสตราจารย์ Centre of Excellence in Mathematics (CHE)
- * Corresponding Author, Tel. 08-6973-0662, E-mail: ssj@kmutnb.ac.th

group serving KMUTNB undergraduates. The records of student enrollment were initially downloaded and maintained in a specified format. The barcode system was used for accessing individual database, storing test scores and retrieving information for additional analysis. A practical operation could be remarked as evidenced by high accuracy and rapidity of analysis procedures.

Keywords: Subjective Tests, Difficulty Index, Power of Discrimination

1. บทนำ

การจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาอาจารย์ที่มีความรู้ความสามารถและความเข้าใจรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ระบุว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ส่งผลให้อาจารย์ต้องพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้เต็มตามความสามารถของตนเอง อย่างไรก็ตามนอกเหนือจากอาจารย์จะต้องใช้วิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแล้ว การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้โดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน และการทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับก็เป็นสิ่งสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษา การวัดผลในแต่ละรายวิชาส่วนใหญ่ข้อสอบเป็นลักษณะข้อสอบแบบอัตนัยแทบทั้งสิ้นซึ่งทางคณะผู้วิจัยเห็นว่าการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัยหลังการได้ทำการทดสอบผู้เรียนแล้ว ถือเป็นเครื่องมือวัดที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติต่อไป

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้เป็น

เครื่องมือในการวัดค่าความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย รวมทั้งคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ซึ่งผลจากการวิเคราะห์สามารถนำมาประเมินคุณภาพข้อสอบ ว่ามีระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบในรายวิชานั้นมีความเหมาะสมเพียงใด ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการออกข้อสอบในครั้งถัดไปให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยคณะผู้วิจัยเริ่มจากการเขียนโปรแกรมจัดทำฐานข้อมูลของนักศึกษาในแต่ละรายวิชา ซึ่งเป็นวิชาการบริการ และนำระบบบาร์โค้ดมาใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลของนักศึกษาเป็นรายบุคคล และจัดเก็บข้อมูลคะแนนสอบเป็นรายข้อในแต่ละรายวิชา ซึ่งทำให้สะดวกรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำในการนำข้อมูลคะแนนสอบมาประเมินและวัดผลการสอบรวมทั้งวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย

2. วิธีการวิจัย

2.1 การวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย

การวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัยได้มีผู้เสนอแนะวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบไว้หลายท่านดังนี้

วิธีที่ 1 วิธีของ Drake [2] ได้เสนอว่าสามารถวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัยโดยพิจารณาจากสัดส่วนของคะแนนที่สอบได้กับคะแนนเต็มของกลุ่มที่ได้คะแนนสูงและกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ซึ่งมีสูตรการหาค่าความยากและอำนาจจำแนกดังนี้

$$\text{ดัชนีค่าความยาก} = \frac{P_H + P_L}{2}$$

$$\text{ดัชนีค่าอำนาจจำแนก} = P_H - P_L$$

โดยที่

P_H คือสัดส่วนของคะแนนที่ผู้สอบในกลุ่มสูงตอบถูก

P_L คือสัดส่วนของคะแนนที่ผู้สอบในกลุ่มต่ำตอบถูก

วิธีที่ 2 วิธีของอุทุมพร [3] ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัยโดยใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

และค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ มาคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ดัชนีค่าความยาก} &= \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{2 * T} \\ \text{ดัชนีค่าอำนาจจำแนก} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{2 * T}\end{aligned}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มคะแนนสูง
 $\bar{X}_2$ คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มคะแนนต่ำ
 T คือคะแนนเต็มของข้อที่ต้องการวัด

วิธีที่ 3 วิธีของ Whitney and Sabers [4] ได้เสนอแนะวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย โดยผู้สอนต้องทำการแบ่งกลุ่มนักศึกษาที่เข้าสอบออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มเก่ง (กลุ่มสูง) และกลุ่มอ่อน (กลุ่มต่ำ) โดยใช้เทคนิค 25% ของจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ดัชนีความยาก} \quad P &= \frac{S_H + S_L - (2 * N * X_{\min})}{2 * N * (X_{\max} - X_{\min})} \\ \text{ดัชนีค่าอำนาจจำแนก} \quad R &= \frac{S_H - S_L}{N * (X_{\max} - X_{\min})}\end{aligned}$$

เมื่อ S_H แทนผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 S_L แทนผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
 N แทนจำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)
 $X_{\max}$ แทนคะแนนสูงสุดที่นักศึกษาได้
 $X_{\min}$ แทนคะแนนต่ำสุดที่นักศึกษาได้

โดยช่วงระดับของความยาก และระดับของอำนาจจำแนก ทางผู้วิจัยขอล่าวเฉพาะวิธีของ Whitney and Sabers [4] แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ดัชนีค่าความยากที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 0.2-0.8 และดัชนีค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 เป็นต้นไป ซึ่งถ้าข้อสอบข้อใดมีดัชนีค่าความยากและอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงดังกล่าว ถือว่าเป็นข้อสอบที่ดีมีคุณภาพ แต่ถ้าข้อสอบข้อใดไม่อยู่ในช่วงดังกล่าวควรนำไปพัฒนาโจทย์ใหม่

ตารางที่ 1 ช่วงระดับของความยากของข้อสอบ

ดัชนีค่าความยาก (P)	ระดับความยากง่าย ของข้อสอบ
$0.00 \leq P \leq 0.19$	ยากไป
$0.20 \leq P \leq 0.39$	ค่อนข้างยาก
$0.40 \leq P \leq 0.60$	ยากปานกลาง
$0.61 \leq P \leq 0.80$	ค่อนข้างง่าย
$0.81 \leq P \leq 1.00$	ง่ายไป

ตารางที่ 2 ช่วงระดับของอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (R)	ระดับอำนาจจำแนกของ ข้อสอบ
$R \leq 0.19$	ต่ำ
$0.20 \leq R \leq 0.39$	ปานกลาง
$0.40 \leq R \leq 1.00$	สูง

2.2 ขอบเขตการวิจัย

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลคะแนนสอบกลางภาค และปลายภาคในกลุ่มรายวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานวิชาชีพสำหรับปีการศึกษา 1/2552 และ 2/2552

2. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาคือ Visual Basic [5] และ Microsoft Access [6]

2.3 วิธีการดำเนินงาน

การวัดคุณภาพของข้อสอบอัตนัย ที่ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์คือ ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอัตนัย โดยใช้วิธีการของ Whitney and Sabers [4] โดยมีแผนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาการวัดคุณภาพของข้อสอบอัตนัย โดยวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย
2. เขียนโปรแกรมสำหรับการจัดทำฐานข้อมูลและคำนวณค่าทางสถิติเพื่อวัดผล และคำนวณหาค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัยเป็นรายข้อในแต่ละรายวิชา
3. ทำการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลของคะแนนสอบกลางภาคและปลายภาคเรียน สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานวิชาชีพ โดยใช้ระบบบาร์โค้ดเข้ามาช่วย

ในการบันทึกคะแนน และแสดงผล

4. ทดสอบโปรแกรม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานวิชาชีพ และทำการพัฒนาปรับปรุงโปรแกรม

5. ทำการคำนวณค่าทางสถิติพื้นฐาน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และทำการวิเคราะห์ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบในแต่ละรายวิชา

6. ทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบในแต่ละรายวิชา

2.3.1 ระบบการทำงานของโปรแกรม

ระบบการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อสอบอัตโนมัติ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. ส่วนข้อมูลเข้า (Input) หมายถึงข้อมูลนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชา ซึ่งโปรแกรมจะทำการโหลดข้อมูลนี้ หลังจากวันสุดท้ายของการเพิ่มวิชาเรียน และจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลของภาควิชา

2. ส่วนการบันทึกคะแนน ได้ใช้ระบบบาร์โค้ดสำหรับการเข้าถึงฐานข้อมูลของนักศึกษาเป็นรายบุคคล และคีย์คะแนนสอบเป็นรายข้อในแต่ละรายวิชา

3. ส่วนการคำนวณค่าสถิติพื้นฐานของข้อสอบแต่ละวิชา และแสดงผลการตัดเกรด เช่น คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (SD) พร้อมแสดงช่วงการตัดเกรดและกราฟ

4. ส่วนการคำนวณการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยคำนวณดัชนีค่าความยาก (P) และดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (R) เป็นรายข้อ และแสดงผล

2.3.2 วิธีการใช้โปรแกรม ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โปรแกรม

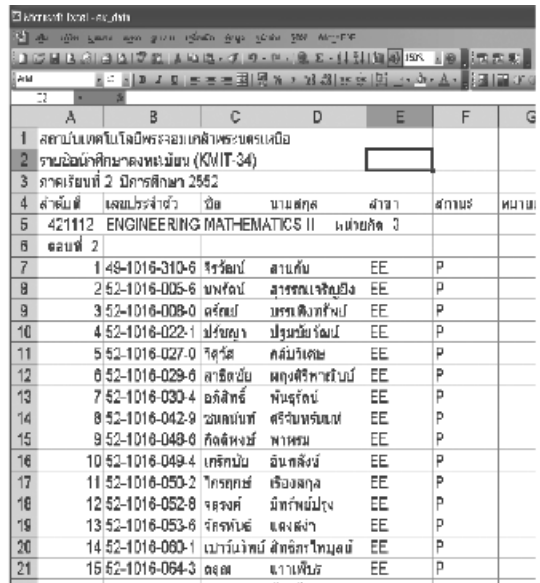
1. ทำการโหลดข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาในแต่ละรายวิชา จากเว็บไซต์ของงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ หลังจากวันสุดท้ายของการเพิ่มวิชาเรียนเพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 1

2. จัดทำบาร์โค้ดของข้อมูลโดยไปที่เมนูโปรแกรม

บันทึกคะแนนสอบ และคลิกที่ปุ่ม

Print Barcode

ดังรูปที่ 2(ก) และทำการพิมพ์รายละเอียดของวิชาที่ต้องการ



	A	B	C	D	E	F	G
1	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ						
2	รายนามนักศึกษาทั้งหมด (KMUT-34)						
3	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552						
4	ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ	นามสกุล	สาขา	สถานะ	หมายเหตุ
5	421112	ENGINEERING MATHEMATICS II	หน่วยกิต 3				
6	ฉบับที่ 2						
7	1 45-1016-310-6	จิรวัฒน์	สาธิต	EE	P		
8	2 52-1016-005-6	นพรัตน์	สารทนต์	EE	P		
9	3 52-1016-008-0	ดร.ชัย	บรรณกิจ	EE	P		
10	4 52-1016-022-1	ปริญญ์	ปริญญ์	EE	P		
11	5 52-1016-027-0	วิศุทธิ์	คณิน	EE	P		
12	6 52-1016-029-0	สราวุธ	พชร	EE	P		
13	7 52-1016-030-4	อติสิทธิ์	พชร	EE	P		
14	8 52-1016-042-9	วันทนีย์	ศรีจันทร์	EE	P		
15	9 52-1016-049-0	กิตติพงษ์	พชร	EE	P		
16	10 52-1016-049-4	เกศรินทร์	อัคร	EE	P		
17	11 52-1016-053-2	กรรณ	เรือง	EE	P		
18	12 52-1016-052-8	จรรณ	มี	EE	P		
19	13 52-1016-053-6	วิศุทธิ์	พชร	EE	P		
20	14 52-1016-060-1	เมธาวิทย์	สัทธา	EE	P		
21	15 52-1016-064-3	ดล	พา	EE	P		

รูปที่ 1 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลที่โหลดจากฝ่ายทะเบียน

ทำบาร์โค้ด หลังจากนั้นให้คลิกไปที่เมนู

Preview Barcode Print

ดังรูปที่ 2(ข) โปรแกรมจะแสดงบาร์โค้ดของข้อมูลซึ่งสามารถพิมพ์ออกมาทางเครื่องพิมพ์ทันทีที่แสดงในรูปที่ 3

3. ภาควิชาฯ ส่งต้นฉบับข้อสอบและบาร์โค้ดไปยังฝ่ายวิชาการของคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัย เช่น คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นต้น

4. นักศึกษาจะได้รับข้อสอบพร้อมกับบาร์โค้ดที่จัดทำขึ้นโดยติดไว้ที่หน้าปกของข้อสอบ ซึ่งในบาร์โค้ดได้แสดงชื่อของนักศึกษาที่ลงทะเบียน รหัสนักศึกษา สาขาวิชา รหัสของวิชา ตอนเรียน และภาคการศึกษา

5. เมื่อผู้สอนทำการตรวจข้อสอบเสร็จสิ้นทุกข้อแล้วจะทำการบันทึกคะแนนของนักศึกษา โดยเข้าไปที่เมนูโปรแกรมบันทึกคะแนนสอบ และคลิกไปที่เมนู

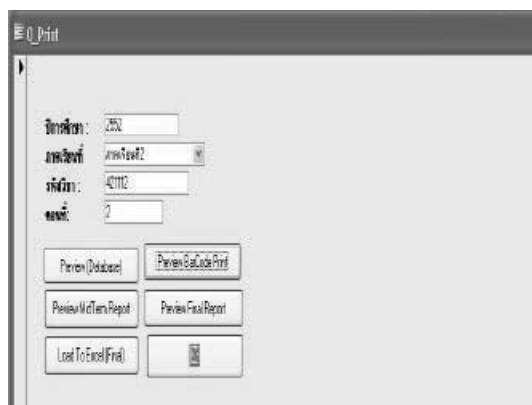
บันทึกคะแนนสอบ

ดังรูปที่ 2 (ก) โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับบันทึกคะแนนสอบของนักศึกษา โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลของนักศึกษาโดยใช้บาร์โค้ด หรือพิมพ์รหัสนักศึกษา หลังจากนั้นทำการคีย์คะแนนสอบที่นักศึกษาได้ในแต่ละข้อ และคลิกที่ปุ่ม

บันทึกคะแนน



(ก)



(ข)

รูปที่ 2 แสดงหน้าจอเมนูโปรแกรมบันทึกคะแนนสอบ และรายละเอียดของวิชาที่ต้องการทำบาร์โค้ด

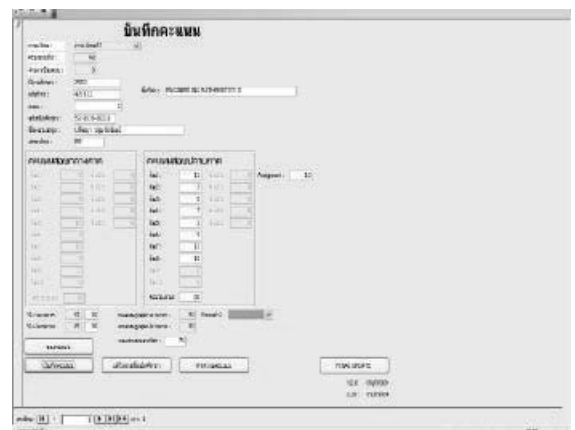
ซึ่งอยู่ด้านล่างซ้ายของหน้าจอ ดังรูปที่ 4

6. การพิมพ์ผลคะแนนสอบ สามารถทำได้โดยคลิกปุ่ม **Print ผลคะแนน** ที่หน้าจอของการบันทึกคะแนน ดังรูปที่ 4 หรือคลิกไปที่ปุ่ม **Print ข้อมูล** ที่หน้าจอของโปรแกรมบันทึกคะแนนสอบ ดังรูปที่ 2(ก) หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงจอดังรูปที่ 2(ข) ให้ทำการใส่รายละเอียดต่างๆ ของวิชาที่ต้องการพิมพ์ผลคะแนนสอบ และให้คลิกไปที่ปุ่ม **Preview MidTerm Report** สำหรับพิมพ์ผลคะแนนสอบกลางภาค และคลิกไปที่ปุ่ม **Preview Final Report** สำหรับพิมพ์ผลคะแนนสอบปลายภาคแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5 และรูปที่ 6

7. การคำนวณค่าทางสถิติพื้นฐานและวัดผล



รูปที่ 3 ตัวอย่างของบาร์โค้ดในรายวิชา 421112



รูปที่ 4 หน้าจอแสดงการคีย์และบันทึกคะแนนในรายวิชา 421112

ทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม **Print ข้อมูล** ที่หน้าจอโปรแกรมบันทึกคะแนนสอบ ดังรูปที่ 2(ก) หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าจอจอดังรูปที่ 2(ข) ให้ทำการคลิกไปที่ปุ่ม **Print ข้อมูล** โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดการวัดผล ค่าสถิติพื้นฐาน และผู้สอนสามารถกำหนดช่วงคะแนนสำหรับการตัดเกรดได้ โดยโปรแกรมสามารถคำนวณและแสดงผลได้ทันที ดังแสดงในรูปที่ 7

8. ทำการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบได้โดยคลิกไปที่ปุ่ม **Score Analysis** ที่หน้าจอโปรแกรมบันทึกคะแนนสอบ ดังรูปที่ 2(ก) โปรแกรมจะแสดงผลการคำนวณดัชนีค่าความยาก และดัชนีค่าอำนาจจำแนก ดังรูปที่ 8

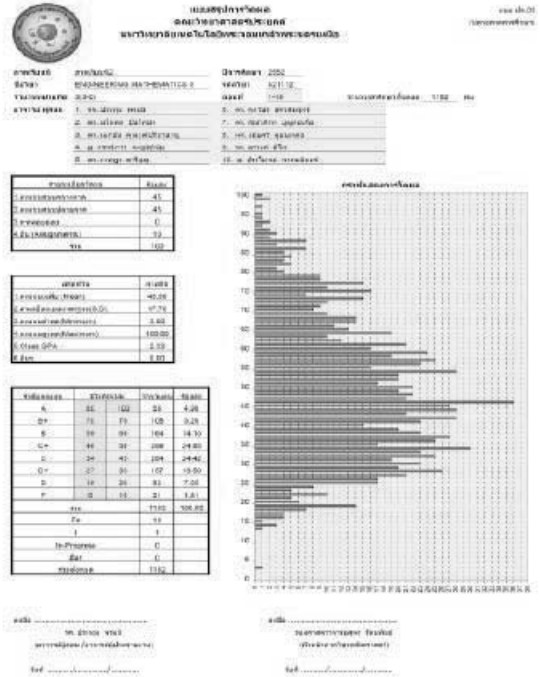


ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์					
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552					
เลขประจำตัว สมัคร : 2	421112	ชื่อวิชา คะแนนเต็ม : 100	ENGINEERING MATHEMATICS II	หน่วยกิต : 3	
ภาค : 01		สอน : ศ.ดร.ดร.	สอน : ศ.ดร.ดร.	จำนวนผู้สมัคร : 51 คน	
ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	สาขา	ผลสอบ	ผลการสอบ
1	42-1016-001-3	เบญจณี ปริมาภัก	EE	7	
2	42-1016-010-4	จิราภรณ์ สารภัก	EE	19	
3	52-1016-003-4	เบญจณี สารภักเจริญ	EE	12	
4	52-1016-008-0	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	49	
5	52-1016-032-1	เป็ญญา ปทุมรัตน์	EE	60	
6	52-1016-037-0	วิไล วัฒนวิเศษ	EE	85	
7	52-1016-028-9	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	63	
8	52-1016-030-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	80	
9	52-1016-042-9	ชนกนันท์ ศรีวิเศษ	EE	21	
10	52-1016-048-4	กมลทิพย์ พาราม	EE	21	
11	52-1016-049-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	39	
12	52-1016-050-2	วิภาดา ศรีสมิต	EE	41	
13	52-1016-052-4	นฤมล นิธิพิณ	EE	28	
14	52-1016-053-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	57	
15	52-1016-080-1	นันทิยา นนทวิวัฒน์	EE	54	
16	52-1016-084-3	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	58	
17	52-1016-085-0	นฤมล นิธิพิณ	EE	17	
18	52-1016-086-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	58	
19	52-1016-073-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	25	
20	52-1016-074-2	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	74	
21	52-1016-075-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	36	
22	52-1016-079-1	นฤมล นิธิพิณ	EE	80	
23	52-1016-081-7	นันทิยา พาราม	EE	69	
24	52-1016-083-2	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	69	

รูปที่ 5 ตัวอย่างรายงานผลของคะแนนสอบกลางภาค
ในรายวิชา 421112

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์					
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552					
เลขประจำตัว สมัคร : 2	421112	ชื่อวิชา คะแนนเต็ม : 100	ENGINEERING MATHEMATICS II	หน่วยกิต : 3	
ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	สาขา	ผลสอบ	Grade
				รวมคะแนน 100 80 60 40 20 0	
1	42-1016-010-4	จิราภรณ์ สารภัก	EE	19.0	42.0
2	42-1016-004-4	เบญจณี สารภักเจริญ	EE	12.0	38.0
3	42-1016-008-0	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	49.0	48.0
4	42-1016-032-1	เป็ญญา ปทุมรัตน์	EE	60.0	56.0
5	52-1016-037-0	วิไล วัฒนวิเศษ	EE	85.0	85.0
6	52-1016-028-9	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	63.0	73.0
7	52-1016-030-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	80.0	92.0
8	52-1016-042-9	ชนกนันท์ ศรีวิเศษ	EE	21.0	31.0
9	52-1016-048-4	กมลทิพย์ พาราม	EE	21.0	29.0
10	52-1016-049-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	39.0	43.0
11	52-1016-050-2	วิภาดา ศรีสมิต	EE	41.0	47.0
12	52-1016-052-4	นฤมล นิธิพิณ	EE	28.0	43.0
13	52-1016-053-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	57.0	76.0
14	52-1016-080-1	นันทิยา นนทวิวัฒน์	EE	54.0	76.0
15	52-1016-084-3	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	58.0	78.0
16	52-1016-085-0	นฤมล นิธิพิณ	EE	17.0	36.0
17	52-1016-086-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	58.0	76.0
18	52-1016-073-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	25.0	36.0
19	52-1016-074-2	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	74.0	85.0
20	52-1016-075-4	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	36.0	47.0
21	52-1016-079-1	นฤมล นิธิพิณ	EE	80.0	92.0
22	52-1016-081-7	นันทิยา พาราม	EE	69.0	85.0
23	52-1016-083-2	อริศม์ นนทวิวัฒน์	EE	69.0	85.0

รูปที่ 6 ตัวอย่างรายงานผลของคะแนนสอบปลายภาค
ในรายวิชา 421112



รูปที่ 7 ตัวอย่างรายงานแบบสรุปการวัดผล



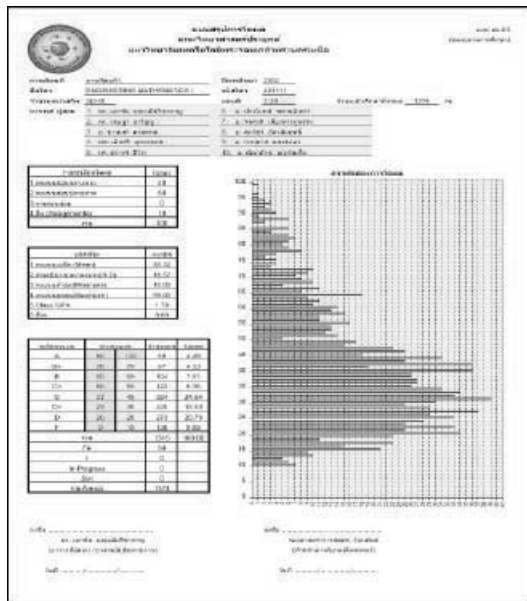
รูปที่ 8 ตัวอย่างการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

3. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยการใช้โปรแกรมสำหรับ
ภาคเรียนที่ 1/2552 และ 2/2552 และการแปลผลจาก
ดัชนีค่าความยาก และดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
เป็นรายข้อ โดยผู้วิจัยได้แสดงเฉพาะวิชาวิศวกรรม 1
(421111) และวิชาเมทริกซ์และการวิเคราะห์เวกเตอร์ (421202)



รูปที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา 421111



รูปที่ 10 สรุปการวัดผลของข้อสอบวิชา 421111

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ วิศวกรรม 1 (421111)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ได้บริการเปิดสอนวิชาคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ 1 ในภาคเรียนที่ 1/2552 สำหรับ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม และวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม รวมจำนวน 30 ตอน สรุปการวัดผลและวิเคราะห์คุณภาพ ของข้อสอบ แสดงดังรูปที่ 9 รูปที่ 10 และตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา 421111

ความยาก (P)	0.00-0.19	0.20-0.39	0.40-0.60	0.61-0.80	0.81-1.00
อำนาจจำแนก (R)	(ยาก)	(ค่อนข้างยาก)	(ยากปานกลาง)	(ค่อนข้างง่าย)	(ง่าย)
0.00-0.19 (ต่ำ)					
0.20-0.39 (ปานกลาง)	ปลายภาค : ข้อ 3	กลางภาค : ข้อ 6			
0.40-1.00 (สูง)		กลางภาค : ข้อ 1,3,4,5,7,9 ปลายภาค : ข้อ 2,4,5,8,9	กลางภาค : ข้อ 2,8 ปลายภาค : ข้อ 1,6,7		

เนื่องจากการออกข้อสอบในแต่ละข้อนั้น จะต้องแสดง เนื้อหาที่ต้องการทดสอบแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4 ซึ่งจะทำให้สะดวกต่อการแปลผล และบริเวณที่แรเงาใน ตารางที่ 3 แสดงถึงช่วงที่เหมาะสมของดัชนีค่าความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบ จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบเกือบทุกข้อของวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 ภาคเรียนที่ 1/2552 มีดัชนีค่าความยากและอำนาจ จำแนกอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (บริเวณที่แรเงา) มีเพียง ข้อเดียวที่มีค่าความยากไม่อยู่ในบริเวณดังกล่าว ควรนำไป พัฒนาโจทย์ใหม่ และข้อสอบโดยรวมมีค่าความยากอยู่ ในระดับปานกลาง และมีอำนาจจำแนกสูง ซึ่งพบว่า หัวข้อที่มีดัชนีค่าความยากอยู่ในระดับยากเป็นเรื่อง เกี่ยวกับการประยุกต์ เช่น อัตราสัมพัทธ์

3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ วิชาเมทริกซ์และการ วิเคราะห์เวกเตอร์ (421202)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ได้บริการเปิดสอนวิชาเมทริกซ์ และการวิเคราะห์เวกเตอร์ ในภาคเรียนที่ 1/2552 สำหรับ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ รวม จำนวน 3 ตอน สรุปการวัดผลและวิเคราะห์คุณภาพ ของข้อสอบ แสดงดังรูปที่ 11 รูปที่ 12 และตารางที่ 5

จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบทุกข้อของวิชา เมทริกซ์และการวิเคราะห์เวกเตอร์ ภาคเรียนที่ 1/2552 มีดัชนีค่าความยาก และดัชนีค่าอำนาจจำแนกอยู่ใน ช่วงที่เหมาะสม (บริเวณที่แรเงา) ถือว่าเป็นข้อสอบที่ดี มีคุณภาพ



ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดหัวข้อที่ทำการทดสอบ

การสอบ	ข้อที่	เรื่องที่ทดสอบ
กลางภาค	1	ระบบพิกัดเชิงขั้ว
	2	พีชคณิตเวกเตอร์
	3	สมการระนาบ สมการเส้นตรง
	4	เส้นไขว้ต่างระนาบ
	5	ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน
	6	อนุพันธ์โดยนิยาม สูตรเบื้องต้น
	7	การหาอนุพันธ์โดยการ take ln
	8	การหาอนุพันธ์ของสมการอิงตัวแปรเสริมและอนุพันธ์อันดับสูง
	9	การหาลิมิตโดยใช้กฎของโลปีตาล
ปลายภาค	1	ค่าสุดขีดสัมพัทธ์ ค่าสุดขีด
	2	การประยุกต์ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด
	3	อัตราสัมพัทธ์
	4	อินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขตพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง
	5	อินทิกรัลโดยการอินทิเกรตทีละส่วน
	6	การอินทิเกรตฟังก์ชันตรีโกณมิติยกกำลังและการแทนค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ
	7	การอินทิเกรตโดยวิธีแยกเป็นเศษส่วนย่อย
	8	ปริมาตรที่เกิดจากการหมุน
	9	การหาความยาวเส้นโค้งพื้นที่ผิวที่เกิดจากการหมุน

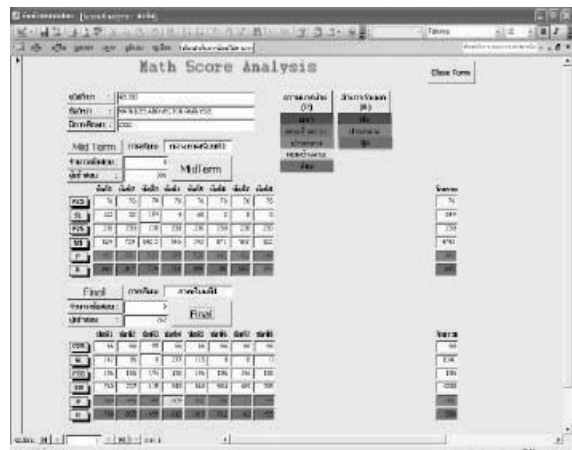
ตารางที่ 5 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา 421202

ความยาก (P)	0.00-0.19	0.20-0.39	0.40-0.60	0.61-0.80	0.81-1.00
อำนาจจำแนก (R)	(ยาก)	(ค่อนข้างยาก)	(ยากปานกลาง)	(ค่อนข้างง่าย)	(ง่าย)
0.00-0.19 (ต่ำ)					
0.20-0.39 (ปานกลาง)		กลางภาค : ข้อ 8			
0.40-1.00 (สูง)		กลางภาค : ข้อ 4 ปลายภาค : ข้อ 3,6,7,8	กลางภาค : ข้อ 1,2,3,5,6,7 ปลายภาค : ข้อ 1,2,5	ปลายภาค : ข้อ 4	

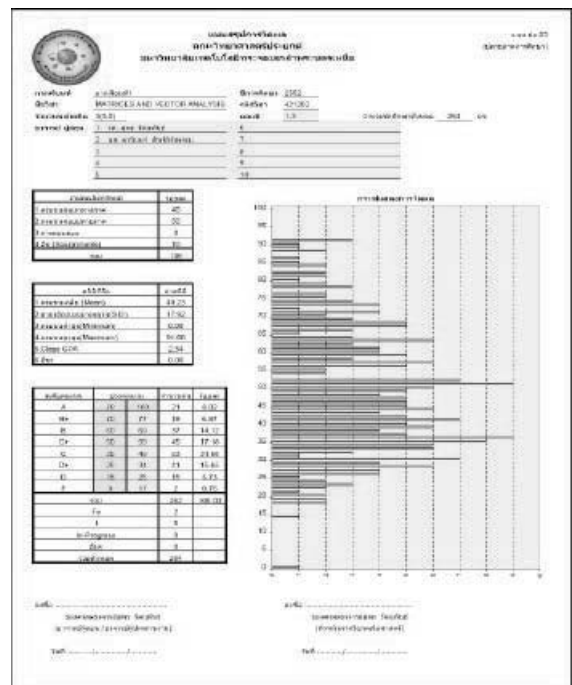
4. สรุปผลการดำเนินงาน

4.1 ประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ได้พัฒนา

จากการดำเนินโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ สำหรับเป็นเครื่องมือในการวัดหาคุณภาพข้อสอบแบบอัตนัย และได้ทดลองใช้กับกลุ่มรายวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานวิชาชีพ ซึ่งเปิดสอนให้นักศึกษาคณะต่างๆ ในปีการศึกษา 1/2552 และ



รูปที่ 11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบวิชา 421202



รูปที่ 12 สรุปการวัดผลของข้อสอบวิชา 421202

2/2552 และจากการสอบถามผู้ใช้โปรแกรมพบว่าทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีเดิม ในการนำข้อมูลคะแนนสอบมาประเมินผล และคำนวณค่าสถิติพื้นฐานสำหรับวัดผลการสอบ รวมทั้งวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดหัวข้อที่ทำการทดสอบ

การสอบ	ข้อที่	เรื่องที่ทดสอบ
กลางภาค	1	ชนิดของเมทริกซ์ สมบัติเบื้องต้น
	2	ดีเทอร์มิแนนต์ และสมบัติ
	3	เมทริกซ์ผกผัน และสมบัติ
	4	แรงค์ ระบบสมการเชิงเส้น
	5	ค่าเจาะจง เวกเตอร์เจาะจง
	6	เวกเตอร์พีชคณิตเชิงเส้น
	7	ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์ และการประยุกต์
	8	สมการเส้นตรง สมการระนาบ
ปลายภาค	1	ฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์, $\hat{T}(t), \hat{N}(t), \hat{B}(t)$, ค่าความโค้ง และความบิดของเส้นโค้ง
	2	ความเร็ว ความเร่ง อัตราเร่งในแนวสัมผัส และอัตราเร่งในแนวตั้งฉาก
	3	สนามสเกลาร์ เกรเดียนต์ และอนุพันธ์ระดับทิศทาง
	4	สนามเวกเตอร์ ไตเวอร์เจนต์ และเคิร์ล
	5	อินทิกรัลตามเส้น ความเป็นอิสระเชิงวิถี
	6	การอินทิกรัลตามพื้นผิว
	7	ทฤษฎีบทของกรีน ทฤษฎีบทไตเวอร์เจนต์
	8	ทฤษฎีบทสต็อกส์

4.2 การวิเคราะห์ข้อสอบจากกลุ่มรายวิชาที่ใช้ในการทดสอบ

ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบอัตนัยจากดัชนีค่าความยาก และดัชนีอำนาจจำแนก พบว่าวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 ของปีการศึกษา 1/2552 มีข้อสอบร้อยละ 94.44 เป็นข้อสอบที่ดีมีคุณภาพ (ค่าความยากและอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงที่เหมาะสม) และมีเพียงร้อยละ 5.56 เป็นข้อสอบที่ต้องนำไปพัฒนาให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของข้อสอบที่ดี สำหรับวิชาเมทริกซ์และการวิเคราะห์เวกเตอร์ ของปีการศึกษา 1/2552 พบว่าข้อสอบทั้งหมดเป็นข้อสอบที่ดีมีคุณภาพ

4.3 แนวทางการพัฒนาโปรแกรม

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบข้อจำกัดใน

ส่วนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล และศักยภาพของระบบฐานข้อมูลที่ใช้ Microsoft Access (2003) โดยผู้วิจัยมีแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดียิ่งขึ้นต่อไป ดังนี้

1. จัดทำระบบการจัดเก็บข้อมูล ให้อยู่ในลักษณะของ Web Base เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้จากทุกที่ในมหาวิทยาลัย
2. พัฒนารูปแบบหน้าต่างของ User Interface ให้สะดวกแก่ผู้ใช้งาน
3. มีการกำหนดสิทธิ์หรือระดับในการเข้าถึงฐานข้อมูล

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

เอกสารอ้างอิง

- [1] ไพศาล หวังพานิช, *การวัดผลการศึกษา*, กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- [2] RL Thorndike and EP. Hagen, *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*, 4th ed. New York: John Wiley and Sons, 1977.
- [3] อุทุมพร จามรมาน, *การวัดและประเมินการเรียนรู้ การสอนระดับอุดมศึกษา*, เล่มที่ 3 พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ฟีนิกซ์พับลิชชิง, 2530.
- [4] D.R. Whitney and D. L Sabers, *Improving Essay Examinations III, Use of Item Analysis, Technical Bulletin 11*, Mimeographed. Iowa City: University Evaluation and Examination Service, 1970.
- [5] Andrew Troelsen, *Pro VB 2005 and the .NET 2.0 Platform*, 2nd ed., Microsoft Press, 2006.
- [6] Steve Lambert, M Dow Lambert, and Joan Preppernau, *Step by step Microsoft office Access*, Microsoft Press, 2007.