

ซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบ

ปกรณ์ ไตรปาน และ พีระศักดิ์ เพียรประสิทธิ์

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

Emails: pakorn_traipan@icloud.com, peersak@buu.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นหลังจากที่ผู้สอนได้ทำการสอนจนครบตามหลักสูตรแล้วจะมีการประเมินผู้เรียนด้วยการใช้เครื่องมือในการวัดผล ซึ่งนิยมใช้ข้อสอบในการวัดและประเมินผู้เรียน โดยเครื่องมือวัดและประเมินผลผู้เรียนนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ผลเพื่อสรุปว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาหมากน้อยเพียงใด โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผู้เรียนจะต้องมีการวิเคราะห์คุณภาพตัวเครื่องมือด้วย ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบนั้นมีความยุ่งยาก ผู้จัดทำจึงได้จัดทำระบบวิเคราะห์ข้อสอบมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผู้เรียนโดยวิเคราะห์ข้อสอบที่เป็นแบบปรนัย ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ที่แสดงถึงค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ ปริมาณข้อสอบที่ดีที่ควรอยู่ในชุดข้อสอบ ซึ่งผลการวิเคราะห์จะส่งผลให้ผู้สอนนั้นสามารถพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้

ABSTRACT

The last and traditional process of teaching and learning is to evaluate the students by the examination. The questions of the examination themselves are also needed to be continuously evaluated. Question manual analysis and evaluation found very complicated and time consuming. Tools for these process are therefore required. The paper describes the proposed system for analyzing the questions in the aspects of difficulty, discrimination, reliability, and distractor. The system is developed by using PHP with Laravel Framework

คำสำคัญ– เครื่องมือวัดผล; การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัย

1. บทนำ

การประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอน [1] เป็นกระบวนการที่จะให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปตามวัตถุประสงค์และเป็นแนวทางในการประเมินผลของการเรียนการสอน โดยการประเมินผลเป็นเครื่องมือวัดผลที่มีความนิยมเป็นอย่างมาก ในการนำมาวัดผลการเรียนการสอน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ก็ยังสามารถถือได้ว่าเป็นเครื่องมือวัดความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมได้ ดังนั้นการประเมินผลจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการจัดการศึกษา การประเมินผลผู้สอนจะใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ เพื่อวัดความรู้ความสามารถที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้หากมีคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่ดีจะทำให้การวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน ทำได้อย่างถูกต้องตรงกับความสามารถที่แท้จริง เครื่องมือวัดที่นิยมใช้มากที่สุด คือ แบบทดสอบ โดยทั่วไปแบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด ซึ่งเรียกว่าการวิเคราะห์ข้อสอบ [2] การวิเคราะห์ข้อสอบนั้นถือว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยากเนื่องจากจะต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เชิงสถิติในการคำนวณ เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ และยังสามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อสอบจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากจะส่งผลให้ข้อสอบมีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น และส่งผลให้สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้ อีกทั้งยังลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดจากการคำนวณด้วยมือของมนุษย์

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อสอบนั้นอาศัยหลักการคณิตศาสตร์เชิงสถิติในการวิเคราะห์ข้อสอบซึ่งข้อสอบจะต้องเป็นรูปแบบปรนัย โดยการเก็บข้อมูลสถิติการตอบของผู้เรียนหลังจากนั้นจึงทำการตรวจสอบการกระจายของข้อมูลว่าเป็นแบบปกติหรือไม่ เพื่อที่จะนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม เช่นเทคนิคการวิเคราะห์แบบ 25% [3] ซึ่งการวิเคราะห์ข้อสอบจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น การวิเคราะห์รายข้อและการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับโดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อจะประกอบไปด้วย ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าความยากง่าย หาได้จากสูตร

$$p = \frac{H + L}{N} \quad (1)$$

เมื่อ p แทน ความยากง่ายของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนที่ตอบในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนคนที่ตอบในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

2. อำนาจจำแนก หาได้จากสูตร

ตัวเลือกที่ถูก

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}} \quad (2)$$

ตัวลอง

$$r = \frac{L-H}{\frac{N}{2}} \quad (3)$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนกข้อสอบ

3. ประสิทธิภาพของตัวลอง หาได้จากสูตร

$$R_w = \frac{R_L - R_H}{N_{H/L}} \quad (4)$$

เมื่อ R_w แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนสูงที่เลือกตอบตัวลองข้อนั้น

R_L แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนต่ำที่เลือกตอบตัวลองข้อนั้น

$N_{H/L}$ แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูงหรือกลุ่มคะแนนต่ำ

ตัวอย่าง สมมติข้อสอบฉบับหนึ่งมีผู้สอบจำนวน 100 คน เมื่อตัดกลุ่มสูง 25% และกลุ่มต่ำ 25% จะได้กลุ่มละ 25 คน ให้นำ

กระดาษคำตอบของคนที่มีคะแนนสูง ๆ (กลุ่มสูง) มา 25 คน และกระดาษคำตอบของคนที่มีคะแนนต่ำ หลังจากนั้นก็กรอกข้อมูลลงในกระดาษวิเคราะห์จะได้ดังนี้

ตาราง 1. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อสอบ

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	p	r	Delta
1	ก*	19	11	0.60	0.32	12.0
	ข	1	7	0.16	0.24	17.0
	ค	2	4	0.12	0.08	17.7
	ง	3	3	0.12	-	17.7
2	ก*	24	19	0.86	0.20	9.7
	ข	1	5	0.12	0.16	17.7
	ค	-	1	0.02	0.04	21.2
	ง	-	-	-	-	27.9

การแปลความหมายความยากง่าย

ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 หากอยู่ในระดับปานกลางจะมีค่าเป็น 0.50 นอกจากนี้พิจารณาดังนี้

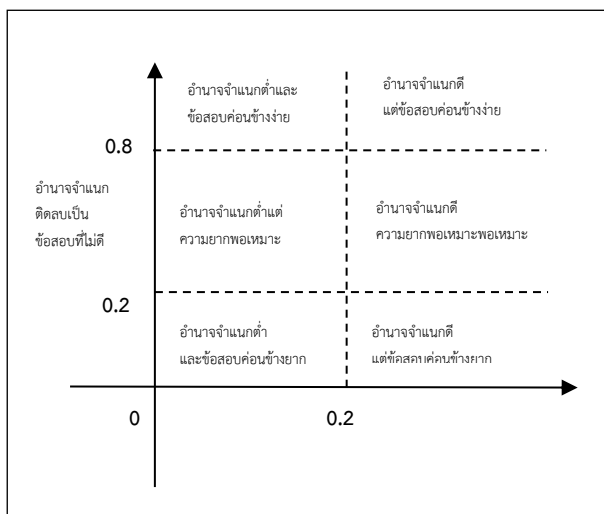
P 0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
P 0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
P 0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ
P 0.21 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
P 0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

การแปลความหมายอำนาจจำแนก

อำนาจจำแนกหรือค่า r มีค่าระหว่าง 0.20 ขึ้นไป โดยสามารถแปลความหมายได้ดังนี้

r 0.40 ขึ้นไป	ดีมาก
r 0.30 ถึง 0.39	ดีพอสมควร
r 0.20 ถึง 0.29	พอใช้ได้ แต่ต้องปรับปรุง
r ต่ำกว่า 0.20	ใช้ไม่ได้ ต้องพิจารณาปรับปรุงใหม่

หลังจากที่ได้ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกแล้วสามารถนำมาสร้างกราฟการกระจาย เพื่อให้เห็นการกระจายของข้อสอบได้ง่ายมากขึ้นโดยมีรูปแบบดังนี้



รูปที่ 1. กราฟแสดงความยากง่ายของข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ

1. ความยากง่าย หาได้จากสูตร

$$P = \frac{\sum p}{N} \quad (5)$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบทั้งฉบับ
p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
N แทน จำนวนข้อของข้อสอบ

2. ความน่าเชื่อถือ หาได้จากสูตร

$$KR - 21 = \frac{\frac{K}{K-1} - \frac{1}{x(k-s)}}{Ks^2} \quad (6)$$

เมื่อ KR-21 แทน ค่าความเชื่อมั่น
K แทน จำนวนข้อสอบ
x แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
s² แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

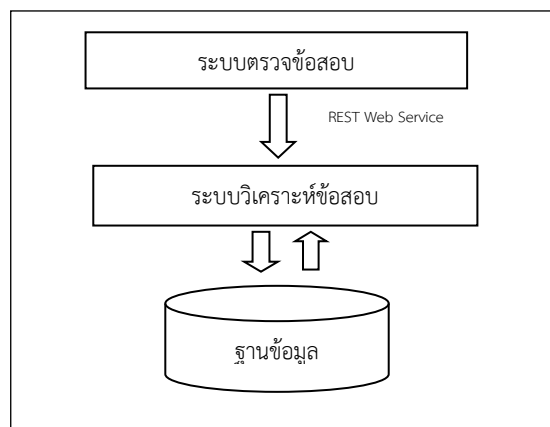
3. ค่าอำนาจจำแนก (Z_r) หาได้จากสูตร

$$Z_r = \frac{\sum Z_r}{N} \quad (7)$$

เมื่อ N แทน จำนวนข้อสอบ

3. รายละเอียดการดำเนินโครงการ

การดำเนินงานในการสร้างระบบวิเคราะห์ข้อสอบนั้นได้พัฒนาระบบออกมาในรูปแบบ Web Application โดยนำข้อมูลการสอบหรือสถิติการตอบของผู้เรียนมาจากระบบตรวจข้อสอบ [4] โดยผ่าน Web Services ที่เป็นรูปแบบ REST API แล้วจึงนำข้อมูลมาประมวลผลภายในระบบอีกครั้งหนึ่งแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2. การไหลของข้อมูล

จากรูป 2 ระบบจะทำการดึงข้อมูลจาก Service ของระบบตรวจข้อสอบมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลหลังจากนั้นระบบวิเคราะห์ข้อสอบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลออกมาเพื่อวิเคราะห์และประมวลผลแล้วจึงนำไปแสดงผลบน User Interface นอกจากนี้ในกระบวนการการออกแบบผู้พัฒนาอาศัยเครื่องมือ UML ในการออกแบบเพื่อให้ง่ายต่อการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาไม่ว่าจะเป็น Usecase Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram และ ER Diagram เป็นต้น หลังจากทำการออกแบบแล้วจึงวางแผนการพัฒนาระบบโดยอาศัยแนวคิดแบบ Agile เข้ามา โดยใช้หลักการ Scrum ในการวางแผนเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยแนวคิดแบบ Agile นั้นเน้นการพบกับผู้ใช้อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในการพัฒนายิ่งขึ้นโดยผู้พัฒนาจะเข้าพบกับผู้ใช้ทุก ๆ สัปดาห์เพื่อส่งมอบงานและสกัดความต้องการจากผู้ใช้ โดยรายละเอียดในการวางแผนจะมีการวางแผนเป็นวงรอบ แต่ละวงรอบมีระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ ซึ่งในวงรอบนั้นจะทำการพัฒนาระบบให้เสร็จสิ้นทีละมอดูล และแต่ละวงรอบจะประกอบไปด้วย กระบวนการสร้างทดสอบ และ แก๊ซระบบ เป็นลักษณะแบบนี้วนไปในแต่ละรอบ นอกจากนี้เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาตัวระบบจะอาศัย Laravel Framework ซึ่งทำงานด้วยภาษา PHP และทำงานบนสถาปัตยกรรมแบบ MVC ส่วนการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลใช้ MySQL ในการพัฒนา ตลอดระยะเวลาการพัฒนาระบบอาศัยเครื่องมือ Git ใช้ในการควบคุม Version เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและการแก้ไขข้อผิดพลาด

4. ผลการดำเนินงาน

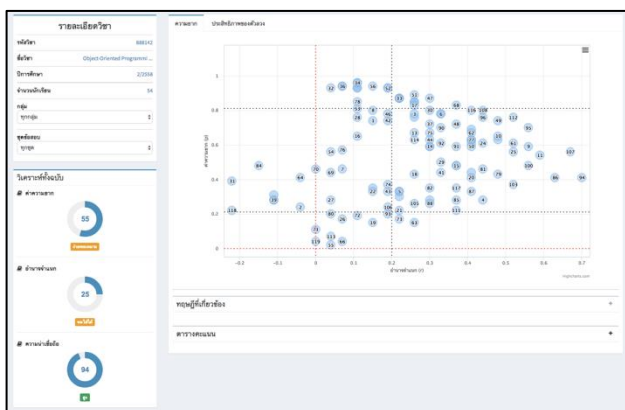
ระบบวิเคราะห์ข้อสอบถูกพัฒนาในรูปแบบ Web Application เพื่อให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย Platform ซึ่งภายในระบบประกอบไปด้วยฟังก์ชันการทำงาน รายวิชาของผู้สอน การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ และการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยผลการดำเนินงานแสดงดังรูปต่อไปนี้

มอดูลแสดงรายวิชา ทำหน้าที่แสดงรายวิชาของผู้ใช้ที่ผู้ใช้รับผิดชอบอยู่ ณ ปัจจุบัน ดังรูปที่ 3

รหัสวิชา	ชื่อวิชา
888142	Object-Oriented Programming and Modeling
	ชื่อการสอบ
	midterm
	final
	ความยาก
	ง่าย
	ยาก
	อำนาจจำแนก
	น้อย
	มาก
	ผลการวิเคราะห์
	ดี
	ไม่ดี

รูปที่ 3. มอดูลแสดงรายวิชา

มอดูลวิเคราะห์ข้อสอบ ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากระบบตรวจสอบข้อสอบแล้วโดยประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักได้แก่ รายละเอียดวิชา การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ และการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยภาพรวมแสดงดังรูปที่ 4



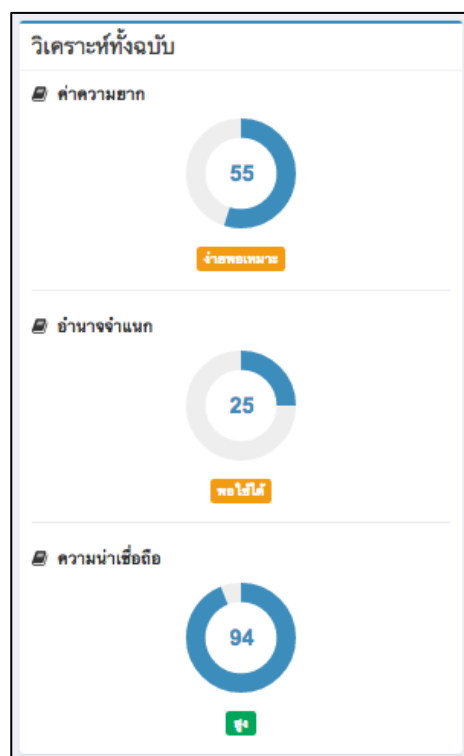
รูปที่ 4. มอดูลวิเคราะห์ข้อสอบ

ส่วนรายละเอียดวิชา ทำหน้าที่แสดงข้อมูลที่จำเป็นรายวิชา ได้แก่ รหัสวิชา ชื่อวิชา ปีการศึกษา จำนวนนักเรียน และจำนวนกลุ่ม แสดงดังรูปที่ 5

The screenshot shows a form titled 'รายละเอียดวิชา' (Subject Details). It contains the following fields: 'รหัสวิชา' (Subject Code) with value 888142, 'ชื่อวิชา' (Course Name) with value 'Object-Oriented Programmi ...', 'ปีการศึกษา' (Academic Year) with value 2/2558, 'จำนวนนักเรียน' (Number of Students) with value 54, 'กลุ่ม' (Group) with a dropdown menu showing 'ทุกกลุ่ม' (All Groups), and 'ชุดข้อสอบ' (Exam Set) with a dropdown menu showing 'ทุกชุด' (All Sets).

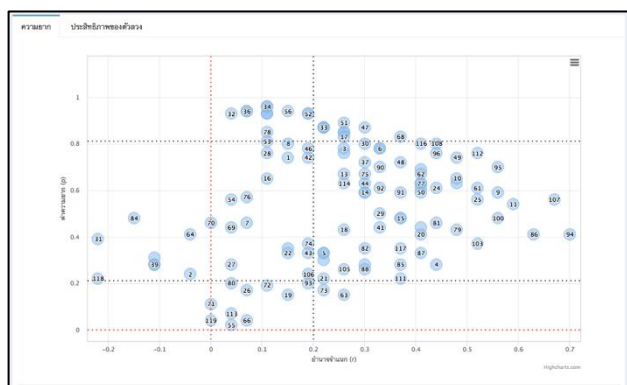
รูปที่ 5. ส่วนแสดงรายละเอียดวิชา

ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ ทำหน้าที่แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับโดยประกอบไปด้วย ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความน่าเชื่อถือ แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ส่วนแสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ

ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ภายในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และประสิทธิภาพในการลงของตัวเลือก แสดงดังรูปที่ 7 และ 8



รูปที่ 7. ส่วนแสดงกราฟการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

จากรูปที่ 7 คือส่วนที่แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยนำข้อมูลมาแสดงออกในรูปแบบการกระจายของความยากง่ายของแต่ละข้อในข้อสอบเพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

ข้อ	ตัวเลือก	กลุ่มคะแนนสูง	กลุ่มคะแนนต่ำ	ประสิทธิภาพของตัววัด
1	a	36	44	-0.15
	b	4	6	-0.04
	c	4	0	0.07
	d	2	0	0.04
2	a	4	10	-0.11
	b	17	17	0
	c	14	12	0.04
	d	14	16	-0.04

รูปที่ 8. ส่วนแสดงการวิเคราะห์อำนาจจำแนก

จากรูปที่ 8 คือส่วนการแสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลงของตัวเลือกในแต่ละข้อว่ามีความสามารถในการลงผู้สอบได้มากน้อยเพียงใด

5. สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการดำเนินโครงการระบบวิเคราะห์ข้อสอบโดยนำความรู้ทางด้านการศึกษามาผนวกเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งผลให้การนำความรู้ทางด้านการศึกษามาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผลที่ตามมาหลังจากการพัฒนา ระบบวิเคราะห์ข้อสอบ คือ ทำให้ผู้สอนทราบถึงความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดและประเมินผล นอกจากนั้นผู้สอนจะสามารถทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนและก่อให้เกิดคุณภาพทางด้านการศึกษามากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] อนันต์ ศรีโสภ. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ:ไทยวัฒนาพานิช
- [2] ศิริวรรณ วาสุกี. (2543). การวิเคราะห์ข้อสอบ : Item analysis. วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต. ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (2543) , 12-16.
- [3] รังสรรค์ ไกรศรานนท์. การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25%. www.tni.ac.th.
www.tni.ac.th/main/upload/pdf/article/article_25.pdf
- [4] ยุทธพงษ์ รังสรรค์เสรี. ระบบตรวจข้อสอบปรนัยที่ใช้หลักการของการประมวลผลภาพ. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์, 2541