

การประยุกต์รูปแบบของราชสีห์ในการออกแบบโค้งแสดงสารสนเทศ  
ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ตามระดับความสามารถ  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



นายบัญชา แสหนวี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

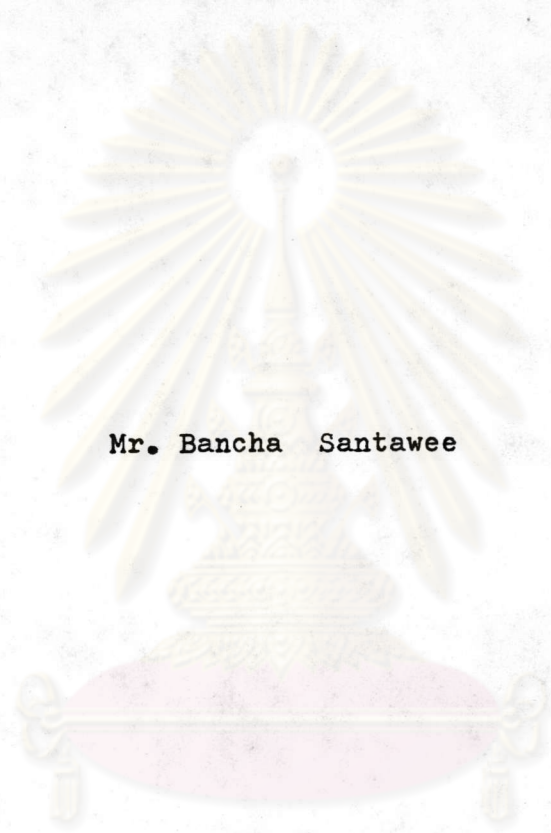
ISBN 974-568-116-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

013072

I 10292092

AN APPLICATION OF RASCH MODEL TO DESIGN TEST INFORMATION CURVE  
FOR MATHEMATICS ACHIEVEMENT TEST ACCORDING TO THE ABILITY  
LEVEL OF PRATHOM SUKSA SIX STUDENTS



Mr. Bancha Santawee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education  
Department of Educational Research

Graduate School

Chulalongkorn University

1987

ISBN 974-568-116-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์รูปแบบของราสซีในการออกแบบโครงสร้างแสดงสารสนเทศ  
ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ตามระดับความสามารถของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดย

นายบัญชา แสนทวี

ภาควิชา

วิจัยการศึกษา


อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวดี วิบูลย์ศรี

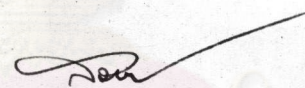
ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลชิต

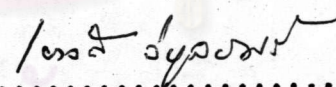


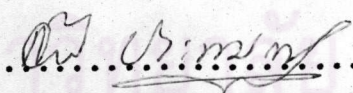
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิชราภย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวดี วิบูลย์ศรี)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ ประทุมราช)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์/ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลชิต)

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์รูปแบบของราสซ์ในการออกแบบโค้งแสดง  
สารสนเทศของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ตามระดับ  
ความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อนิสิต

นายบัญชา แสนทวี

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวที วิบูลย์ศรี

ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต

ภาควิชา

วิจัยการศึกษา

ปีการศึกษา

2530



### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะนำรูปแบบของราสซ์มาประยุกต์ในการ  
ออกแบบโค้งแสดงสารสนเทศของแบบสอบด้วยการจัดข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายให้  
เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน แล้วศึกษาความแม่นยำ (precision)  
ในการวัดของแบบสอบที่จัดข้อสอบตามระดับความสามารถของนักเรียนด้วยวิธีการหา  
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถของนักเรียนและค่า  
ความเที่ยงของแบบสอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา  
2529 จำนวน 1,429 คน จากประชากรนักเรียน 10,527 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบ  
สองขั้นตอนโดยการสุ่มแต่ละชั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่  
แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
ที่วัดจุดประสงค์เดียวกัน 2 ฉบับ ๆ ละ 60 ข้อ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์  
ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังกล่าวมาแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง  
แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบและโปรแกรมไบคาล (BICAL)  
เพื่อหาค่าทราเมียเตอร์ของข้อสอบและพารามิเตอร์ความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง  
การจัดกลุ่มความสามารถของนักเรียนใช้เกณฑ์การพิจารณาช่วงของค่าส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถเป็น 3 ระดับ คือ ความสามารถสูง  
ความสามารถปานกลาง และความสามารถต่ำ นำค่าความยากของข้อสอบ (b) ที่  
เหมาะสมกับรูปแบบของราสซ์มาคำนวณค่าฟังก์ชันแสดงสารสนเทศของข้อสอบและแบบสอบ  
(Item and Test information function) ทำการเขียนโค้งแสดงสารสนเทศ

ของแบบสอบ (Test information curve) ปรับปรุงโค้งให้เหมาะสมกับกลุ่ม  
 ความสามารถที่ต้องการ นำข้อสอบที่บรรจุอยู่ในโค้งเหล่านั้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง  
 ทั้ง 3 ระดับที่สุ่มไว้กลุ่มละ 200 คน เพื่อคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานใน  
 การประมาณค่าความสามารถและค่าความเที่ยงของแบบสอบ ทำการเปรียบเทียบ  
 ความแตกต่างของค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถ  
 ระหว่างกลุ่มผู้สอบต่าง ๆ กับแบบสอบที่วัดความสามารถทั้ง 3 ระดับโดยใช้  
 Kruskal Wallis Test ส่วนค่าความเที่ยงของแบบสอบได้แปลงเป็นคะแนน  
 มาตรฐานฟิชเชอร์ซี (Fisher Z :  $Z_r$ ) แล้วทำการทดสอบรวมด้วยค่าไคสแควร์  
 (Chi square:  $\chi^2$ ) ก่อน เมื่อพบความแตกต่างจึงนำมาทดสอบเป็นรายคู่ด้วยสถิติ  
 ทดสอบซี ( Z - test )

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มความสามารถต่ำและความสามารถสูง เมื่อทดสอบแบบสอบที่  
 เหมาะสมกับความสามารถของตนเองได้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณ  
 ค่าความสามารถของนักเรียนแตกต่างจากแบบสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มความสามารถอื่น ๆ  
 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (  $P < .01$  ) ส่วนกลุ่มความสามารถปานกลางเมื่อทดสอบ  
 แบบสอบที่เหมาะสมกับความสามารถต่าง ๆ ทั้ง 3 ระดับได้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน  
 ในการประมาณค่าความสามารถไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (  $P < .05$  )
2. ค่าความเที่ยงของแบบสอบเมื่อกลุ่มความสามารถต่ำสอบแบบสอบที่  
 เหมาะสมกับความสามารถต่ำแล้วมีค่าสูงกว่าค่าความเที่ยงที่ได้จากแบบสอบฉบับอื่น ๆ  
 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (  $P < .01$  ) กลุ่มความสามารถปานกลางสอบแบบสอบ  
 ที่เหมาะสมกับความสามารถปานกลางมีค่าความเที่ยงสูงกว่าที่ได้จากแบบสอบที่เหมาะสม  
 กับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (  $P < .05$  ) และมีค่าต่ำกว่าที่ได้จาก  
 แบบสอบที่เหมาะสมกับความสามารถสูงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (  $P < .01$  )  
 ส่วนกลุ่มความสามารถสูงสอบแบบสอบที่เหมาะสมกับความสามารถสูงได้ค่าความเที่ยง  
 สูงกว่าที่ได้จากแบบสอบที่เหมาะสมกับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05  
 (  $P < .05$  ) และไม่ต่างจากค่าความเที่ยงที่ได้จากแบบสอบที่เหมาะสมกับความสามารถ  
 ปานกลางอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (  $P < .05$  )

Thesis title      An Application of Rasch Model to Design Test  
Information Curve for Mathematics Achievement  
Test According to the Ability Level of  
Prathom Suksa Six Students

Name                Mr. Bancha Santawee

Thesis Advisor    Associate Professor Yavadee Vibulsri, Ph.D.  
Choosak Khampalikit, Ph.D.

Department        Educational Research

Academic Year     1987

#### ABSTRACT

The main purpose of this study was to apply the Rasch Model to design a test information curve by arranging the item difficulty indice of the test to suit best the students' s abilities and then study its precision basing upon its standard errors of estimation and reliability coefficients. Of 10,527 Prathomsuksa 6 students in the academic year 1986, 1,429 were randomized by means of 2-stage simple sampling technique. Two 60-item mathematics achievement tests with 4 choices constructed by the author for the mentioned students were used as the instruments. The tests were administered to the students and then the data were analyzed by BICAL Program to estimate their  $\theta$ ' s and  $b$ ' s . Based upon ranges of the standard deviation of the test, the students were catigorized into 3 groups: high ability, moderate ability and low ability. The  $b$ ' s of the items that their ICC's fit the expected ICC' s of the model were used to calculate for their item and test information functions, and then a test information curve was drawn and

smoothened to fit best the ability of the groups. All of the items under the curve were administered to 3 samples of the 3 groups, 200 students each. Their standard errors of estimation and reliability coefficients were calculated. The former were compared with the ones from the achievement tests by means of Kruskal Wallis Test while the later also with the ones from such tests by  $\chi^2$ -tests after they were transformed into Fisher's Z's. If any significant differences were found, multiple comparisons were test : by z-tests.

The findings can be summarized as follows:

1. When tested by the tests that suit their ability best, the standard errors of estimation of the low and high ability groups are significantly different from those of other groups ( $p < .01$ ) while those of the moderate ability group are insignificantly different ( $p < .05$ ).

2. The reliability coefficient of the test that suits best the low ability group is the significantly highest of all ( $p < .01$ ). When the test that suits best the moderate ability group was administered to the 3 ability groups, it yields significantly higher reliability coefficient for the moderate ability group than the one for the low ability group ( $p < .05$ ), but significantly lower than the one for the high ability group ( $p < .01$ ). In addition, when the test that suits best the high ability group was administered to the high ability group, it yields significantly higher reliability than one from the test that suits best the low ability group, but it is insignificantly different from the one of the test that suits best the moderate ability group ( $p < .05$ ).



### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างมาก คือ รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวดี วิบูลย์ศรีและอาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา การตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่งโดยตลอด ท่านอาจารย์ทั้งสองได้ให้กำลังใจ ข้อคิด และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างมาก ขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของ บิดามารดา ที่เป็นขวัญและกำลังใจ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ สุกมลสันต์ ที่กรุณาให้คำแนะนำให้ใช้โปรแกรมไบคาล (BICAL) และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างมาก ขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ผู้สอน ผู้ชำนาญ และคณะนักเรียนที่ให้ความร่วมมือให้ข้อมูลในการวิจัย ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยเป็นเงิน 2,400 บาท ขอขอบคุณสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความสะดวกในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ไม่อาจกล่าวชื่อนามได้ทั้งหมด ที่ให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

บัญชา แสันทวี

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
รายการตารางประกอบ .....	ฅ
รายการแผนภาพประกอบ .....	ท
บทที่	
1 บทนำ .....	1
ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย .....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	9
2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง .....	10
มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบสอผลสัมฤทธิ์ .....	10
มโนทัศน์เกี่ยวกับรูปแบบของราสซ์ .....	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของราสซ์ .....	38
มโนทัศน์ในการออกแบบแบบสอ .....	45
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	55
ประชากร .....	55
กลุ่มตัวอย่าง .....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	59
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	69
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	70

บทที่ (ต่อ)

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	77
5 สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ .....	108
สรุปผลการวิจัย .....	109
อภิปรายผลการวิจัย .....	110
ขอเสนอแนะ .....	115
บรรณานุกรม .....	117
ภาคผนวก .....	124
ประวัติผู้เขียน .....	150

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงช่วงพิสัยของความเชื่อมั่นในการทดสอบของแบบสอบ ที่มีลักษณะโค้งเป้าหมายที่ต่างกัน .....	49
2	แสดงค่าอนุพันธ์ (derivative) และค่าฟังก์ชันแสดงสารสนเทศ ของข้อสอบในรูปแบบโลจิสติกทั้งสามรูปแบบ .....	50
3	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 1 .....	57
4	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2 .....	57
5	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ จำแนกตามอำเภอ และโรงเรียน .....	58
6	แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาของ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ .....	66
7	แสดงค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและความเหมาะสมกับรูปแบบของราสช์ ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 1 จำนวน 60 ข้อ .....	81
8	แสดงค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและความเหมาะสมกับรูปแบบของราสช์ ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 2 จำนวน 60 ข้อ .....	82
9	แสดงค่าความสามารถ (๑) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่า ความสามารถของนักเรียนที่สอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 1 .....	84
10	แสดงค่าความสามารถ (๑) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่า ความสามารถของนักเรียนที่สอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 2 .....	85
11	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ ค่าความสามารถ และข้อสอบ แต่ละข้อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 1 .....	86
12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ ค่าความสามารถ และข้อสอบ แต่ละข้อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 2 .....	87
13	แสดงการแบ่งกลุ่มความสามารถ (๑) ของนักเรียนที่สอบแบบสอบ ผลสัมฤทธิ์ทั้ง 2 ฉบับ ที่ได้เทียบคะแนนแล้ว .....	89

## รายการตารางประกอบ (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

14	แสดงข้อสอบที่คัดเลือกเพื่อวัดตามระดับความสามารถของนักเรียนทั้ง 3 ระดับ .....	91
15	แสดงค่าฟังก์ชันแสดงสารสนเทศของแบบสอบที่ออกแบบเพื่อใช้สอบตามระดับความสามารถของผู้สอบ 3 ระดับ .....	93
16	แสดงค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถของแบบสอบที่ออกแบบเพื่อใช้สอบตามระดับความสามารถของผู้สอบทั้ง 3 ระดับ .....	98
17	ตารางเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถของแบบสอบที่ออกแบบเพื่อใช้สอบตามระดับความสามารถของผู้สอบทั้ง 3 ระดับ .....	101
18	ตารางเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถเมื่อกลุ่มผู้สอบมีความสามารถต่ำ .....	102
19	ตารางเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถเมื่อกลุ่มผู้สอบมีความสามารถปานกลาง .....	102
20	ตารางเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถเมื่อกลุ่มผู้สอบมีความสามารถสูง .....	103
21	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถต่ำ ...	104
22	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถปานกลาง	104
23	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถสูง ...	104
24	แสดงค่าความเที่ยงของแบบสอบที่ใช้วัดกลุ่มความสามารถทั้ง 3 ระดับเมื่อแปลงให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐานพิชเชอร์ซีและผลการทดสอบนัยสำคัญของค่าความแตกต่างโดยใช้ค่าไคสแควร์ .....	105
25	แสดงความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยงของกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำเมื่อสอบแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถต่าง ๆ กันในรูปอัตราส่วนซี .....	106

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

26	แสดงความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยงของกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถปานกลางเมื่อสอบแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถต่าง ๆ กัน ในรูปอัตราส่วนซี .....	107
27	แสดงความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยงของกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงเมื่อสอบแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถต่าง ๆ กัน ในรูปอัตราส่วนซี .....	107
28	แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของระดับพฤติกรรมต่าง ๆ ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเนื้อหา .....	129
29	แสดงผลการประเมินค่าความสอดคล้องของเนื้อหาของข้อสอบในแต่ละขอบเขตเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อที่วัดค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน .....	134
30	แสดงค่าพารามิเตอร์รายข้อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับที่ 1 .....	140
31	แสดงค่าพารามิเตอร์รายข้อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับที่ 2 .....	141
32	แสดงค่าไอเกนและค่า Percent of variance ของแต่ละตัวประกอบของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 1 ที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00	142
33	แสดงค่าไอเกนและค่า Percent of variance ของแต่ละตัวประกอบของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ ฉบับที่ 2 ที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00	143
34	แสดงค่าความเหมาะสม (fit) ของแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถสูงเมื่อกลุ่มผู้สอบมีความสามารถแตกต่างกัน .....	144
35	แสดงค่าความเหมาะสม (fit) ของแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถปานกลางเมื่อกลุ่มผู้สอบมีความสามารถแตกต่างกัน .....	145
36	แสดงค่าความเหมาะสม (fit) ของแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับความสามารถต่ำเมื่อกลุ่มผู้สอบมีความสามารถแตกต่างกัน .....	146

รายการภาพประกอบ

แผนภาพที่	หน้า
1 แสดงความหมายของค่า Item parameter 2 พารามิเตอร์ของข้อสอบ ...	20
2 แสดงความหมายของค่า Item parameter 3 พารามิเตอร์ของข้อสอบ ...	20
3 แสดงความหมายของค่า Item parameter 1 พารามิเตอร์ของข้อสอบ ...	21
4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะทำข้อสอบได้ถูกต้องกับความสัมพันธ์ระหว่าง $a$ และ $b$ บนตัวแปร .....	25
5 แสดงลักษณะโค้งเป้าหมายที่ต้องการออกแบบแบบสอบ .....	41
6 แสดงความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ของข้อสอบที่ต้องการออกแบบแบบสอบ ..	47
7 แสดงลักษณะการกระจายของโค้งเป้าหมายกับลักษณะของข้อสอบที่ต้องการ ..	48
8 แสดงโค้งแสดงสารสนเทศของแบบสอบที่ตั้งไว้โดยมีประสิทธิภาพสำหรับการวัดในกลุ่มความสามารถสูง .....	51
9 แสดงโค้งแสดงสารสนเทศของแบบสอบที่ตั้งไว้โดยมีประสิทธิภาพสำหรับการวัดในกลุ่มความสามารถต่ำ .....	52
10 แสดงลำดับขั้นในการดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	59
11 แสดงโค้งแสดงสารสนเทศเป้าหมายของแบบสอบตามลักษณะของกลุ่มความสามารถที่ผู้วิจัยต้องการ .....	73
12 แสดงค่าไอเกนและค่า Percent of variance ของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1...	79
13 แสดงค่าไอเกนและค่า Percent of variance ของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 ..	80
14 แสดงโค้งแสดงสารสนเทศของแบบสอบที่ใช้วัดผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ ...	94
15 แสดงโค้งแสดงสารสนเทศของแบบสอบที่ใช้วัดผู้สอบที่มีความสามารถปานกลาง .....	95
16 แสดงโค้งแสดงสารสนเทศของแบบสอบที่ใช้วัดผู้สอบที่มีความสามารถสูง ...	96
17 แสดงการเปรียบเทียบการกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าของแบบสอบที่ออกแบบเพื่อใช้สอบตามระดับความสามารถของผู้สอบทั้ง 3 ระดับ .....	99