

การพัฒนาแบบสอบเฉพาะบุคคลในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



นางสาวตรังใจ พูลผลอำนวย

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534


ISBN 974-579-691-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018287

I 10314015

THE DEVELOPMENT OF TAILORED TEST IN SCIENCES
FOR MATHAYOM SUKSA THREE STUDENTS



Miss Trungjai Poolponamnuay

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

1991

ISBN 974-579-691-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแบบสอบเฉพาะบุคคลในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 โดย นางสาวตริงใจ นุผลอำนวย
 ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
 อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.เขาวดี วิบูลย์ศรี

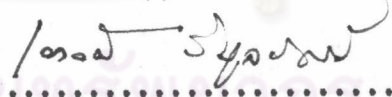


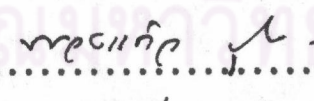
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
 ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิตศึกษา



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
 (ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิสารักษ์)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์


ประธานกรรมการ
 (ศาสตราจารย์ ดร.อัทธพร จามรมาน)


อาจารย์ที่ปรึกษา
 (รองศาสตราจารย์ ดร.เขาวดี วิบูลย์ศรี)


กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นงแก้ว ปนยกัน)


กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มงจิจิต อินทสุวรรณ)



ตริંગใจ นลผลอำนาจ : การพัฒนาแบบสอบเฉพาะบุคคลในวิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (THE DEVELOPMENT OF TAILORED TEST
IN SCIENCES FOR MATHAYOM SUKSA THREE STUDENTS) อาจารย์ที่ปรึกษา :
รศ.ดร.เขาวดี วิบูลย์ศรี, 184 หน้า. ISBN 974-579-691-3

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบสอบเฉพาะบุคคลในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้
คอมพิวเตอร์ในการทดสอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4,492 คน
สำหรับการวิจัยระยะที่หนึ่ง และจำนวน 123 คน สำหรับการวิจัยระยะที่สอง

การวิจัยระยะที่หนึ่ง เป็นการสร้างกลุ่มข้อสอบ ผู้วิจัยสร้างข้อสอบจากรูปแบบฟาเซท
และตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบทั้งหมด 200 ข้อโดยพิจารณาจากการประเมินของ
ผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์
ของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบโดยใช้โปรแกรม Logist 5 ผลการวิเคราะห์แล้วคัด
เลือกได้ข้อสอบจำนวน 177 ข้อ จัดกลุ่มข้อสอบตามค่าความยากโดยใช้โครงสร้างแบบปิรามิด
ขนาดขั้นคงที่ 10 ขั้นได้ 19 ช่วง แล้วสุ่มข้อสอบจากกลุ่มข้อสอบจำนวน 55 ข้อมาสร้างเป็นแบบ
สอบเฉพาะบุคคลตามขั้นต่างๆ โดยค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่คัดเลือกมาสร้างแบบสอบเฉพาะ
บุคคลมีค่าตั้งแต่ 0.8203 ถึง 2.0000 ค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ -0.6673 ถึง
2.8739 ค่าการเดาของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.0417 ถึง 0.2848 ค่าความแตกต่างระหว่าง
ค่าความยากของข้อสอบในขั้นที่อยู่ติดกันเฉลี่ย 0.1968

การวิจัยระยะที่สอง เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบเฉพาะบุคคลที่สร้างขึ้น
โดยนำแบบสอบเฉพาะบุคคลไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 123 คน ใช้คอมพิวเตอร์ในการทดสอบ
แล้วประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบสอบเฉพาะบุคคลที่สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย
ของการตัดสินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญในขั้นการสร้าง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง .75 ถึง 1.00
2. แบบสอบเฉพาะบุคคลมีความตรงตามสภาพ พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
ระหว่างคะแนนความสามารถของผู้สอบ 123 คนกับเกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ
0.7517
3. แบบสอบเฉพาะบุคคลที่ทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์และผู้สอบแต่ละคนทำ 10 ข้อ
มีความสัมพันธ์กับแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ 55 ข้อซึ่งใช้การเขียนตอบ โดย
มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.7818
4. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถของแบบสอบเฉพาะ
บุคคลเท่ากับ 0.443

ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิติต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



TRUNGJAI POOLPONAMNUAY : THE DEVELOPMENT OF TAILORED TEST
IN SCIENCES FOR MATHAYOM SUKSA THREE STUDENTS, THESIS ADVISOR:
ASSOCIATE PROFESSOR YAVADEE VIBULSRI, PH.D., 184 pp.

The purpose of this study was to develop a computerized tailored test on Sciences for Mathayom Suksa Three students. A total of 4,492 students comprised the sample at the first stage for this research. At the second stage, however, a total of only 123 students were used as the sample in this study.

At the first stage, the data based on 200 items, constructed on Facet design with expert judgement for content validity consideration. The items were tested by 4,492 students. Logistic program, based on Item Response Theory was utilized to estimate item parameters. After that, 177 items were selected to be grouped according to their difficulties so that an item pool of 10-stage with 19 interval pyramidal design was formed. Fifty-five items were randomly selected from the pool to form a computerized tailored test. The ranges of their discriminatory power, difficulty and guessing indices were 0.8203 to 2.0000, -0.6673 to 2.8739 and 0.0417 to 0.2848 respectively. The average of item difficulty between each corresponding stage was 0.1968.

At the second stage, 123 students were asked to responded to different items from the computerized tailored test, accordingly to their abilities. The data were then analysed and the findings of this study were as follows ;

1. The content validity of the computerized tailored test using Rovinelli and Hambleton's Index of Item Objective Congruence ranged from .75 to 1.00.
2. The concurrent validity of the computerized tailored test determined from the correlation coefficient between the 123 students's ability and the grade point average on sciences was 0.7517.
3. To determine the representativeness of the computerized tailored test to the 55 items test, their correlation coefficient was computed, the latter was tested by paper-pencil. Their correlation coefficient was 0.7818.
4. The standard error of ability estimation of the computerized tailored test was 0.443.

ภาควิชา..... ศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา..... การวัดและประเมินผลการศึกษา
ปีการศึกษา..... 2534

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เยาวดี วิบูลย์ศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำ ให้กำลังใจ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง พร้อมกันนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ชัคคิต์ ชัมภลลิขิต ที่กรุณาให้ข้อมูล และคำแนะนำ ตลอดจนชี้แนะสิ่งอันเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ อาจารย์ผู้สอน และขอขอบคุณนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ขอขอบคุณ รศ.ดร.สุพันธ์ สุกมลสันต์ สำหรับโปรแกรมโลจิสต์ 5 ในการหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ขอขอบคุณ คุณสุกัญญา หมุ่มพชรรักษ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเขียนโปรแกรมแบบสอบถามเฉพาะบุคคล ขอขอบคุณ รศ.เดือน สิ้นธุพันธ์ประทุมและคุณเมณู ศรีวิรัตน์ที่ให้คำแนะนำในการเขียนโปรแกรมประมาณค่าความสามารถ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนให้กำลังใจผู้วิจัยด้วยดีมาโดยตลอด ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยบางส่วน ขอขอบคุณสถาบันบริการคอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและเจ้าหน้าที่ที่ให้ความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอโน้มศีรษะถึงพระคุณบิดาผู้ล่วงลับของผู้วิจัยที่ได้ให้ชีวิตและสติปัญญา ผู้วิจัยขอมอบคุณประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้แด่บิดา มารดาที่ได้เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา ตลอดจนคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยทุกท่าน

ตรึงใจ พูลผลอำนวย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	9
2 วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
การทดสอบเฉพาะบุคคล.....	10
หลักการทดสอบเฉพาะบุคคล.....	10
ส่วนประกอบของการทดสอบเฉพาะบุคคล.....	11
การดำเนินการสอบ.....	12
ประเภทของการทดสอบเฉพาะบุคคล.....	13
วิธีการให้คะแนนการทดสอบเฉพาะบุคคล.....	25
ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ.....	29
คุณสมบัติของรูปแบบการตอบข้อสอบ.....	30
ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ.....	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ความถูกต้องแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ.....	34
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่า.....	34
การนำเอาทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมาประยุกต์ใช้.....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบเฉพาะบุคคล.....	37
งานวิจัยต่างประเทศ.....	37
งานวิจัยในประเทศ.....	43
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและพัฒนากลุ่มข้อสอบ.....	81
ตอนที่ 2 ผลการสร้างแบบสอบเฉพาะบุคคล.....	105
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	116
สรุปผลการวิจัย.....	118
อภิปรายผล.....	119
ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....	125
ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	125
รายการอ้างอิง.....	127
ภาคผนวก.....	133
ภาคผนวก ก.....	134
ภาคผนวก ข.....	162
ภาคผนวก ค.....	171
ภาคผนวก ง.....	179
ประวัติผู้เขียน.....	184

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองสอบแบบสอบ.....	50
2	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบบสอบ จำแนกตามโรงเรียน.....	51
3	ตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ย่อย และน้ำหนักรายจุดประสงค์.....	53
4	หมายเลขข้อสอบในแบบสอบแต่ละฉบับจำนวน 50 ข้อ ตามน้ำหนัก.....	55
5	ตัวอย่างการกำหนดรูปแบบฟาเซทที่ใช้ในการเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์ที่ 1.	58
6	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามแนวคิดเดิม(Classical).....	61
7	จำนวนข้อสอบในแต่ละช่วงค่าความยากของข้อสอบที่เป็นกลุ่มข้อสอบ.....	63
8	รายละเอียดการจัดเรียงข้อสอบในแบบสอบเฉพาะบุคคลจำแนกตามจุดประสงค์	67
9	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามชุดของแบบสอบ.....	72
10	ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ฉบับที่ 1 - 4.....	82
11	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบของแบบสอบที่จะสร้างกลุ่มข้อสอบ ทั้ง 4 ฉบับ..	83
12	ค่าสถิติพื้นฐานของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่เป็นกลุ่มข้อสอบ.....	86
13	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 1.....	87
14	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 2.....	88
15	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 3.....	89
16	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 4.....	90
17	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 5.....	91
18	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 6.....	92
19	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 7.....	93
20	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 8.....	94
21	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 9.....	95
22	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 10.....	96
23	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 11.....	97
24	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 12.....	98
25	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 13.....	99
26	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 14.....	100

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
27	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 15..... 101
28	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 16..... 102
29	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 17..... 103
30	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 18..... 104
31	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบในช่วงที่ 19..... 105
32	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดาของข้อสอบที่จัดในแบบสอบ เฉพาะบุคคล จำนวน 55 ข้อ..... 106
33	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบของแบบสอบเฉพาะบุคคล จำนวน 55 ข้อ..... 109
34	ค่าสถิติพื้นฐานของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบสอบเฉพาะบุคคล..... 111
35	น้ำหนักรายข้อของแบบสอบเฉพาะบุคคลเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์เนื้อหา 114
36	ค่าสถิติพื้นฐานของค่าความสามารถ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการประมาณค่าความสามารถ ของแบบสอบเฉพาะบุคคล..... 113
37	ตัวอย่างผลการสอบแบบสอบเฉพาะบุคคล จำแนกตามหมายเลขข้อที่ทำ..... 114
38	ความถี่ของคะแนนการตัดสินความสอดคล้องของจุดประสงค์ย่อยกับเนื้อหาวิชา และค่าเฉลี่ยที่ได้..... 169
39	ค่าเฉลี่ยของคะแนนการตัดสินความสอดคล้องของรูปแบบฟาเซทกับจุดประสงค์. 170
40	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบฉบับที่ 1 175
41	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบฉบับที่ 2 176
42	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบฉบับที่ 3 177
43	ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดาของข้อสอบฉบับที่ 4 178
44	ค่าความสามารถ (๑) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการ ประมาณค่าความสามารถ จากแบบสอบเฉพาะบุคคลและแบบสอบ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ..... 179

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลแบบสองขั้นตอน.....	15
2	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดขนาดขั้นคงที่.....	16
3	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดขนาดขั้นแปรผัน.....	17
4	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดแบบรอบบิน-มอนโร....	18
5	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดแบบข้างตัด (Truncated Pyramid) สกักการสะท้อนกลับ(Reflecting Barrier).....	19
6	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดแบบข้างตัด(Truncated Pyramid) รักษาการสะท้อนกลับ (Retaining Barrier).....	19
7	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดแบบมีหลายข้อในแต่ละขั้น (Multi-Item Model).....	20
8	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดแบบให้น้ำหนักแก่ตัวเลือกของข้อสอบเพื่อแยกทาง (Differential Response Option Branching).....	21
9	ตัวอย่างข้อสอบรูปแบบเฟล็กซีเลเวล (Flexilevel Test).....	22
10	โครงสร้างของการทดสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปรับระดับขั้น.....	23
11	โครงสร้างแบบสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดขนาดขั้นคงที่ 10 ขั้น	65
12	โครงสร้างแบบสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดขนาดขั้นคงที่ 10 ขั้น จำแนกตามค่าความยาก.....	66
13	การบันทึกประวัติ ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน.....	73
14	คำแนะนำแบบสอบ.....	74
15	คำอธิบายในการตอบข้อสอบ.....	74
16	รายงานผลการทดสอบ.....	75

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	โค้งสารสนเทศของแบบสอบฉบับที่ 1-4 จำนวน 43, 45, 44 และ 45 ข้อ ตามลำดับ.....	85
18	โค้งสารสนเทศแบบสอบของแบบสอบเฉพาะบุคคลจำนวน 55 ข้อ.....	110
19	ตัวอย่างเส้นทางการตอบแบบสอบเฉพาะบุคคลรูปแบบปิรามิดขนาดชั้นคงที่ 10 ชั้น จากผู้สอบที่ความสามารถต่างกัน.....	115
20	ค่าไอเกนและค่าร้อยละของความแปรปรวนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ของแบบสอบฉบับที่ 1	171
21	ค่าไอเกนและค่าร้อยละของความแปรปรวนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ของแบบสอบฉบับที่ 2	172
22	ค่าไอเกนและค่าร้อยละของความแปรปรวนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ของแบบสอบฉบับที่ 3	173
23	ค่าไอเกนและค่าร้อยละของความแปรปรวนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 ของแบบสอบฉบับที่ 4	174

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย