

การตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบในแบบทดสอบพหุมิติ: การเปรียบเทียบ
ประสิทธิภาพระหว่างวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกั้กับวิธีถดถอยโลจิสติก

ปิยะทิพย์ ดินวร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดทางการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

มิถุนายน 2549

ISBN 974-502-809-6

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ปิยะทิพย์ ดินวร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดทางการศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.สมพร สุกตัญญู)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแจ้ง)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

(ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.สมพร สุกตัญญู)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดแจ้ง)

.....กรรมการ

(ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์)

.....กรรมการ

(ดร.วรรณัทธนา ภาณุพินทุ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

วันที่ ๒๑ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๙

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.สมพร สุทัศนีย์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดเข้ม กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์ และ ดร.วรรณทนา ภาณุพิณฑุ ที่ให้ความกรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำสั่งสอนความรู้ต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มเข้ารับการศึกษา ณ มหาวิทยาลัยแห่งนี้ จนกระทั่งผู้วิจัยได้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วิเชียร พิชัยวรุฒมะ และเจ้าหน้าที่สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้ได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีวิทยาการศึกษา และสาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดทางการศึกษาทุกคน ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ ตลอดจนรับฟังปัญหาต่าง ๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่สาว น้องสาว น้องชาย และ ร.อ.ประดิพัทธ์ ประดุจพรม ที่ให้ความรัก ความห่วงใย คอยดูแล และช่วยเหลือในทุกสิ่งทุกอย่างแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ความคิดทั้งหมดที่พึงมีพึงได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแด่ นายอาจिन และนางลำลี ดินวร บิดามารดาผู้ซึ่งมอบความรัก ความเสียสละ และกำลังใจ พร้อมทั้งให้การสนับสนุนทางการศึกษาอย่างดียิ่งแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ปิยะทิพย์ ดินวร

45910832: สาขาวิชา: เทคโนโลยีการวัดทางการศึกษา; วท.ม. (เทคโนโลยีการวัดทางการศึกษา)

คำสำคัญ: การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ/ แบบทดสอบพหุมิติ/ วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัด (RFA)/ วิธีถดถอยโลจิสติก (LR)

ปิยะทิพย์ ดินนร: การตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบในแบบทดสอบพหุมิติ: การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัดกับวิธีถดถอยโลจิสติก (DETECTING DIFFERENTIAL ITEM FUNCTIONING IN MULTIDIMENSIONAL TESTS: A COMPARISON OF THE RELATIVE EFFICIENCY OF RESTRICTED FACTOR ANALYSIS AND LOGISTIC REGRESSION METHODS) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: ม.ร.ว. สมพร สุทัศนีย์, ค.ด., เสรี ชัดเข้ม, ค.ด. 250 หน้า. ปีพ.ศ. 2549. ISBN 974-502-809-6

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบในแบบทดสอบพหุมิติ ระหว่างวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัดกับวิธีถดถอยโลจิสติก ภายใต้เงื่อนไข 18 เงื่อนไข ($3 \times 3 \times 2$) คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 3 ขนาด (2,000 คน 1,000 คน และ 300 คน) ความยาวของแบบทดสอบ 3 ขนาด (40 ข้อ 30 ข้อ และ 20 ข้อ) และเกณฑ์การจับคู่ 2 เกณฑ์ (คะแนนรวมทั้งฉบับ = TS และ คะแนนแบบทดสอบย่อย = SS) เมื่อใช้ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยวิธีซิปเทสท์เป็นเกณฑ์สำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2546 ที่เข้าสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ วิชาภาษาไทย จำนวน 2,000 คน วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้โปรแกรม SPSS ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองโดยใช้โปรแกรม LISREL 8.50 และตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรม SIBTEST, LISREL 8.50 และ SPSS ผลการวิจัยหลักปรากฏว่า

1. วิธีถดถอยโลจิสติก (LR) มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันกับวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัด (RFA) ในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบในแบบทดสอบพหุมิติจาก 2 เงื่อนไข (ขนาดกลุ่มตัวอย่าง $\times$ ความยาวแบบทดสอบ $\times$ เกณฑ์การจับคู่) คือ 1,000 คน $\times$ 20 ข้อ $\times$ SS และ 300 คน $\times$ 20 ข้อ $\times$ SS
2. วิธี LR มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี RFA ในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบในแบบทดสอบพหุมิติ 16 เงื่อนไข คือ 1) 2,000 คน $\times$ 40 ข้อ $\times$ TS 2) 2,000 คน $\times$ 40 ข้อ $\times$ SS 3) 2,000 คน $\times$ 30 ข้อ $\times$ TS 4) 2,000 คน $\times$ 30 ข้อ $\times$ SS 5) 2,000 คน $\times$ 20 ข้อ $\times$ TS 6) 2,000 คน $\times$ 20 ข้อ $\times$ SS 7) 1,000 คน $\times$ 40 ข้อ $\times$ TS 8) 1,000 คน $\times$ 40 ข้อ $\times$ SS 9) 1,000 คน $\times$ 30 ข้อ $\times$ TS 10) 1,000 คน $\times$ 30 ข้อ $\times$ SS 11) 1,000 คน $\times$ 20 ข้อ $\times$ TS 12) 300 คน $\times$ 40 ข้อ $\times$ TS 13) 300 คน $\times$ 40 ข้อ $\times$ SS 14) 300 คน $\times$ 30 ข้อ $\times$ TS 15) 300 คน $\times$ 30 ข้อ $\times$ SS และ 16) 300 คน $\times$ 20 ข้อ $\times$ TS เนื่องจาก วิธี LR มีอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 น้อยกว่าวิธี RFA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

45910832: MAJOR: EDUCATIONAL MEASUREMENT TECHNOLOGY; M.Sc.

(EDUCATIONAL MEASUREMENT TECHNOLOGY)

KEYWORDS: DIFFERENTIAL ITEM FUNCTIONING/ MULTIDIMENSIONAL TESTS/

RESTRICTED FACTOR ANALYSIS METHOD/ LOGISTIC REGRESSION METHOD

PIYATHIP TINNAWORN: DETECTING DIFFERENTIAL ITEM FUNCTIONING IN
MULTIDIMENSIONAL TESTS: A COMPARISON OF THE RELATIVE EFFICIENCY OF
RESTRICTED FACTOR ANALYSIS AND LOGISTIC REGRESSION METHODS.

THESIS ADVISORS: M.R. SOMPORN SUDHASANI, Ph.D., SEREE CHADCHAM, Ph.D. 250 P.

2006. ISBN 974-502-809-6

The purpose of this research was to compare the relative efficiency of Restricted Factor Analysis and Logistic Regression methods for detecting differential item functioning (DIF) in multidimensional tests under the 18 conditions ($3 \times 3 \times 2$), 3 sizes of samples (2,000 samples, 1,000 samples, 300 samples), 3 sizes of test length (40 items, 30 items, 20 items) and 2 matching criterions (total test score = TS, subtest score = SS), by using SIBTEST method for the criteria. The sample consisted of 2,000 Grade-six students under the Basic Education Commission Office, in academic year 2003 who entered the national achievement test on the Thai Language. Descriptive statistics were derived by using SPSS, while a second-order confirmatory factor analysis for construct validity was conducted by applying LISREL 8.50. Detecting DIF by using the SIBTEST, LISREL 8.50, and SPSS.

The results were as follow:

1. The Logistic Regression (LR) method was found having the same efficiency as Restricted Factor Analysis (RFA) method in detecting DIF for multidimensional test. In these two conditions, it was 1,000 samples $\times$ 20 items $\times$ SS and 300 samples $\times$ 20 items $\times$ SS.

2. The LR method was found more efficient than RFA method for detecting DIF for multidimensional test in the 16 conditions: 1) 2,000 $\times$ 40 $\times$ TS 2) 2,000 $\times$ 40 $\times$ SS 3) 2,000 $\times$ 30 $\times$ TS 4) 2,000 $\times$ 30 $\times$ SS 5) 2,000 $\times$ 20 $\times$ TS 6) 2,000 $\times$ 20 $\times$ SS 7) 1,000 $\times$ 40 $\times$ TS 8) 1,000 $\times$ 40 $\times$ SS, 9) 1,000 $\times$ 30 $\times$ TS 10) 1,000 $\times$ 30 $\times$ SS 11) 1,000 $\times$ 20 $\times$ TS 12) 300 $\times$ 40 $\times$ TS 13) 300 $\times$ 40 $\times$ SS 14) 300 $\times$ 30 $\times$ TS 15) 300 $\times$ 30 $\times$ SS and 16) 300 $\times$ 20 $\times$ TS. This was because of LR method had less the Type I Error Rate than RFA method.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
ตอนที่ 1 ความเป็นมาของการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ.....	13
ประเภทของการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ.....	17
หลักการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ.....	19
ตอนที่ 2 วิธีการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ.....	22
วิธีชิปทดสอบ.....	22
วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัด.....	37
วิธีถดถอยโลจิสติก.....	42
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน.....	62
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบพหุมิติ.....	64
ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีชิปเทสต์.....	69
ตอนที่ 4 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบระหว่าง วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัดกับวิธีถดถอยโลจิสติก.....	72
ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วย วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัด.....	72
ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก.....	76
ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อน ระหว่างวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจำกัดกับวิธีถดถอยโลจิสติก.....	82
5 สรุป และอภิปรายผล.....	89
สรุปผลการวิจัย.....	89
อภิปรายผลการวิจัย.....	95
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	97
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	97
บรรณานุกรม.....	99
ภาคผนวก.....	106
ภาคผนวก ก.....	107
ภาคผนวก ข.....	114
ภาคผนวก ค.....	183
ภาคผนวก ง.....	188
ภาคผนวก จ.....	216
ภาคผนวก ฉ.....	247
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	250

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ช่วงคะแนนที่แบ่งนักเรียนตามกลุ่มความสามารถ และจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับ ความสามารถของวิชาภาษาไทย.....	50
2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นไม่กำหนดสัดส่วน จำแนกตาม ระดับความสามารถ.....	50
3 เงื่อนไขการตรวจสอบข้อสอบทำหน้าที่ต่างกัน ระหว่างวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ จำกัดกับวิธีถดถอยโลจิสติก.....	56
4 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ.....	62
5 ผลการวิเคราะห์โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ของแบบทดสอบความ สามารถทางวิชาภาษาไทย (ขั้นที่ 1)	66
6 ผลการวิเคราะห์โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ของแบบทดสอบความ สามารถทางวิชาภาษาไทย (ขั้นที่ 2)	68
7 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีชีพเทสต์ กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2,000 คน	69
8 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีชีพเทสต์ กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน	70
9 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีชีพเทสต์ กรณีกลุ่มตัวอย่าง 300 คน	71
10 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ จำกัด กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2,000 คน	72
11 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ จำกัด กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน	73
12 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ จำกัด กรณีกลุ่มตัวอย่าง 300 คน	75
13 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2,000 คน.....	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน.....	77
15 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก กรณีกลุ่มตัวอย่าง 300 คน.....	78
16 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบทั้ง 3 วิธี.....	80
17 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนในการตรวจสอบ การทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ.....	83
18 ผลการทดสอบนัยสำคัญของอัตราความถูกต้องประเภทที่ 1 และอัตราความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 1 ในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ.....	85
19 ผลการทดสอบนัยสำคัญของอัตราความถูกต้องประเภทที่ 2 และอัตราความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 2 ในการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ.....	87
20 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคะแนนรวมทั้งฉบับกรณีกลุ่มตัวอย่าง 2,000 คน.....	108
21 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคะแนนรวมทั้งฉบับกรณีกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน.....	109
22 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคะแนนรวมทั้งฉบับกรณีกลุ่มตัวอย่าง 300 คน.....	110
23 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคะแนนแบบทดสอบย่อยฉบับกรณีกลุ่มตัวอย่าง 2,000 คน.....	111
24 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคะแนนแบบทดสอบย่อยฉบับกรณีกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน.....	112
25 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบคะแนนแบบทดสอบย่อยฉบับกรณีกลุ่มตัวอย่าง 300 คน.....	113
26 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก (2,000 คน 40 ข้อ) เกณฑ์คะแนนรวมทั้งฉบับ.....	195
27 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก (2,000 คน 40 ข้อ) เกณฑ์คะแนนแบบทดสอบย่อย.....	196
28 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก (2,000 คน 30 ข้อ) เกณฑ์คะแนนรวมทั้งฉบับ.....	198

สารบัญตาราง (ต่อ)

[illegible]

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
42 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก (300 คน 20 ข้อ) เกณฑ์คะแนนรวมทั้งฉบับ.....	214
43 ผลการตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบด้วยวิธีถดถอยโลจิสติก (300 คน 20 ข้อ) เกณฑ์คะแนนแบบทดสอบย่อย.....	215

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันแบบเอกรูป	18
2 ข้อสอบทำหน้าที่ต่างกันแบบอนกรูป	18
3 โมเดลองค์ประกอบแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ คุณลักษณะ T กับตัวฝ่าฝืน	39
4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ตามเกณฑ์การจับคู่	55
5 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของแบบทดสอบความสามารถ ทางวิชาภาษาไทย	65