

การพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบล่าเหยียงทางเพศ



นางสาวกาญจนา วัฒนสุนทร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-784-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I1675606X

THE DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR DETECTING SEX BIASED ITEMS

Miss Kanjana Watanasuntorn

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

1995

ISBN 974-631-784-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบล่าเอียงทางเพศ

โดย

นางสาวกาญจนา วัฒนสุนทร

ภาควิชา

วิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

อาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลชิต



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศึกษบัณฑิต

[Signature]

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ กุญสุวรรณ)

กรรมการการสอบวิทยานิพนธ์

[Signature]

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุโข)

[Signature]

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

[Signature]

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลชิต)

[Signature]

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวดี วิบูลย์ศรี)

[Signature]

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ผจงจิต อินทสุวรรณ)

[Signature]

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สวิมล ว่องวานิช)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

กาญจนา วัฒนสุนทร : การพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบลำเอียงทางเพศ (THE DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR DETECTING SEX BIASED ITEMS) อาจารย์ที่ปรึกษา :

รองศาสตราจารย์ ดร.ศรัทธยา กาญจนวาลี และ อาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลชิต, 292 หน้า.
ISBN 974-631-784-9

การศึกษาคั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบลำเอียงทางเพศด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับดัชนี 4 ตัวคือ พื้นที่ระหว่างโค้งการตอบข้อสอบชนิดคิดเครื่องหมาย (SA) และไม่คิดเครื่องหมาย (UA) จากวิธีทฤษฎีการตอบข้อสอบโมเดล 2 พารามิเตอร์ ดัชนีแอลฟา (α_{MH}) จากวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและเบต้า (β_{SIB}) จากวิธี SIBTEST โดยใช้ข้อมูลการตอบข้อสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของทบวงมหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535 ในความยาวแบบสอบ 20 30 และ 40 ข้อ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ และ 50 60 70 และ 80 ข้อ สำหรับวิชาภาษาอังกฤษ ใช้กลุ่มผู้สอบ 6 ขนาด คือ 100 200 400 600 800 และ 1,000 คน

การพัฒนาเกณฑ์กระทำโดยคำนวณค่าดัชนีทั้ง 4 ตัว จากข้อมูลการตอบข้อสอบของผู้สอบเพศเดียวกัน เพศละ 50 ค่า สำหรับแต่ละความยาวแบบสอบและขนาดผู้สอบ จากนั้นนำค่าดัชนีที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและกำหนดเกณฑ์จากค่าเฉลี่ย 2 ลักษณะคือ เกณฑ์ที่กำหนดจากค่าเฉลี่ย ซึ่งรวมค่าดัชนีทุกข้อโดยไม่พิจารณาความแตกต่างในด้านความยาวแบบสอบและขนาดของกลุ่มผู้สอบ และเกณฑ์ที่กำหนดจากค่าเฉลี่ยที่พิจารณาถึงความยาวของแบบสอบและขนาดผู้สอบด้วย จากนั้นนำเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไปตัดสินค่าดัชนีที่ได้จากการวิเคราะห์ระหว่างผู้สอบหญิงและชาย พบว่าความสอดคล้องของการตัดสินภายในดัชนีเดียวกันมีความไม่คงที่ข้ามขนาดผู้สอบ อย่างไรก็ตามความสอดคล้องมีแนวโน้มสูงขึ้น ที่ขนาดผู้สอบตั้งแต่ 600 คนขึ้นไป ข้อค้นพบที่สำคัญจากการศึกษามีดังต่อไปนี้

1. เกณฑ์ที่พัฒนาจากข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อใช้ในการตัดสินความลำเอียงของข้อสอบระหว่างผู้สอบหญิงและชายคือ

- (1) $|SA| > .80$ และ $UA > .50$ กรณีความยาวแบบสอบต่ำกว่า 50 ข้อ และ
- (2) $|SA| > .40$ และ $UA > 1.20$ กรณีความยาวแบบสอบ 50 ข้อ ขึ้นไป
- (3) $.60 > \alpha_{MH} > 1.40$ และ $|\beta_{SIB}| > .06$ ทุกความยาวแบบสอบและทุกขนาดผู้สอบ

ทั้งนี้ควรใช้ขนาดผู้สอบอย่างน้อย 800 คน สำหรับดัชนี SA และ UA และ 600 คน สำหรับดัชนี α_{MH}

และ β_{SIB}

2. การตรวจค้นข้อสอบลำเอียงทางเพศมีความไม่คงที่ข้ามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ
3. ความสอดคล้องในการตรวจค้นข้อสอบลำเอียงภายในวิธีเดียวกันข้ามขนาดผู้สอบค่อนข้างต่ำ แต่จะสูงขึ้นที่ขนาดผู้สอบตั้งแต่ 600 คน ขึ้นไป
4. ข้อสอบลำเอียงวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ลำเอียงเข้าข้างผู้สอบชายและวิชาภาษาอังกฤษลำเอียงเข้าข้างผู้สอบหญิงเมื่อใช้ดัชนี SA และ α_{MH} แต่ดัชนี β_{SIB} ให้ผลตรงข้าม

ภาควิชา..... วิทยาลัยการศึกษา.....
สาขาวิชา..... การวัดและประเมินผลการศึกษา.....
ปีการศึกษา..... 2537.....

ลายมือชื่อนิสิต..... *N. Pais*.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *[Signature]*.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม..... *[Signature]*.....

C240485 : MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION
 KEY WORD: CRITERIA / DETECTING SEX BIASED ITEMS / ENTRANCE EXAMINATION /
 SIGNED AND UNSIGNED AREAS/MANTEL-HAENSZEL AND SIBTEST
 KANJANA WATANASUNTORN : THE DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR DETECTING
 SEX BIASED ITEMS. THESIS ADVISORS : ASSO. PROF. SIRICHAJ KANJANAWASI,
 Ph.D., CHOOSAK KHAMPALIKIT, Ph.D. 292 pp. ISBN 974-631-784-9

The purpose of this study was to develop criteria for detecting sex biased items from empirical data for four statistical indices; signed area (SA) and unsigned area (UA) based on item response theory, 2-parameter model, α_{MH} from Mantel-Haenszel procedure and β_{SIB} from SIBTEST, using the item response data to English and mathematic entrance examination tests to higher education, administered by the Ministry of the University Affairs in 1992. The criteria identifying biased items for each index were developed by calculating arithmetic means of the index values from 100 pairs of examinees of the same sex in each condition of 7 test lengths; 20 30 and 40 items for mathematics and 50 60 70 and 80 items for English, and 6 sizes of examinees; 100 200 400 600 800 and 1,000.

Two sets of criteria of each index were set based on the means, with and without regarding to the differences across the test lengths and the sizes of examinees. The major findings were as follows:

1. The criteria developed from the empirical data to detect sex biased items were:
 - (1) $|SA| > .80$ and $UA > .50$ for a test with less than 50 items,
 - (2) $|SA| > .40$ and $UA > 1.20$ for a test with 50 items and the longer and
 - (3) $.60 > \alpha_{MH} > 1.40$ and $|\beta_{SIB}| > .06$ for all test lengths and examinee sizes.
2. Inconsistency of percentages of biased items across test lengths and examinee sizes was found.
3. Under the same index, inconsistent correspondences of identified biased items across examinee sizes were also found. With 600 examinees and more, however, the higher correspondent rates were met.
4. When SA and α_{MH} were utilized, more than half of biased items in mathematics were biased against female examinees while more than half in English were against male, but β_{SIB} yielded the opposit result.

ภาควิชา..... วิทยาการศึกษา.....
 สาขาวิชา..... การวัดและประเมินผลการศึกษา.....
 ปีการศึกษา..... 2537.....

ลายมือชื่อนิติต..... *P. Pong*
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *Dr. Sirichai Kanjanawasi*
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *Chosak Khampalikit*

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และอาจารย์ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัยทั้งสองท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนชี้แนะสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยฉบับนี้ รวมทั้งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด จนสามารถทำงานวิจัยนี้ได้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี กราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาให้คำชี้แนะ และชี้แจงเวลาให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีคุณค่ายิ่งขึ้น ขอบพระคุณ Prof. Nambury Raju Prof. Delwyn Harnisch และ Prof. William Stout ที่ได้กรุณาให้โปรแกรมการคำนวณและความรู้ทางด้าน การเขียนโปรแกรมการคำนวณ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณมูลนิธิการศึกษาไทย-อเมริกัน (Fulbright) ที่ได้กรุณาให้ทุนไปศึกษาและค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ณ The University of Illinois, Champaign-Urbana ประเทศสหรัฐอเมริกา ขอคุณเป็นพิเศษสำหรับอาจารย์ อุดมศักดิ์ สุวรรณมิตร รวมทั้งพันเอกหญิงไพจิตร เกียนประเสริฐ พันเอกหญิงยุพา ชุณหะวัณ พันโทหญิงรัชณี กัมมะกาญจนะ พันตรี ประทีป วิจารณ์ศักดิ์ และร้อยเอกสมโภชน์ สิ้นเจริญ แห่งศูนย์ประสานกรรมวิทย์ข้อมูล สำนักงานปลัดบัญชาการกองทัพบก ที่ได้กรุณาให้ทั้งกำลังใจและความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับผู้วิจัยต้องใช้ทั้งหมด ขอขอบคุณสนิสา จ้อยม่วงศรี และคุณสุณี เคนเหมือนวงศ์ ที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนการวิจัยบางส่วนเพื่อทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายสุดนี้ถ้าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีคุณค่าสามารถให้ความรู้และประโยชน์แก่ผู้อื่น ผู้วิจัยขอขอบคุณประโยชน์แก่บิดา มารดา และน้องสาว ที่ได้ให้ความห่วงใย ช่วยเหลือ และปรารถนา จะเห็นความสำเร็จของผู้วิจัยมาตลอด อีกทั้งขอกราบขอบพระคุณครูอาจารย์ทุกท่านของผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และความคิดแก่ผู้วิจัยจนได้มาจน ณ จุดนี้

กาญจนา วัฒนสุนทร



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพประกอบ.....	ค
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	11
ขอบเขตของการวิจัย.....	12
คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย.....	13
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	15
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	15
2 เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ความเป็นมาและวิธีการตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบ.....	16
วิธีตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบตามแนวคิดทฤษฎีการตอบข้อสอบ.....	19
ทฤษฎีการตอบข้อสอบ.....	19
ข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้ทฤษฎีการตอบข้อสอบ.....	20
โมเดลที่เป็นที่นิยมในทฤษฎีการตอบข้อสอบ.....	21
การประมาณค่าความสามารถและพารามิเตอร์ข้อสอบ.....	27
การตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบข้อสอบ.....	37
วิธีตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีของแมนเทิลและแฮนส์เชล.....	43
วิธีตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบตามการทดสอบ SIB (SIBTEST).....	48
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความลำเอียงของข้อสอบ.....	53
งานวิจัยในประเทศ.....	53
งานวิจัยต่างประเทศ.....	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า	
3	วิธีดำเนินการวิจัยและการพัฒนาเกณฑ์ตัดสินความล่าเอียงของข้อสอบ.....	81
	ตอนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	81
	ตอนที่ 2 การเตรียมข้อมูลเพื่อพัฒนาเกณฑ์และวิเคราะห์ ความล่าเอียงของข้อสอบ.....	83
	ตอนที่ 3 การพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบล่าเอียง.....	87
	ตอนที่ 4 การทดลองใช้เกณฑ์ตัดสินที่ได้พัฒนาขึ้นจากตอนที่ 3.....	99
4	ผลการพัฒนาเกณฑ์และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	101
	ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาเกณฑ์ตัดสินข้อสอบล่าเอียงของดัชนี SA, UA, α_{MH} และ β_{SIB}	102
	1 ดัชนี SA.....	102
	2 ดัชนี UA	107
	3 ดัชนี α_{MH}	111
	4 ดัชนี β_{SIB}	118
	ตอนที่ 2 ผลการตัดสินข้อสอบล่าเอียงทางเพศวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ ด้วยเกณฑ์ที่พัฒนาจากข้อมูลเชิงประจักษ์....	123
	ก. ค่าสถิติที่เกี่ยวข้องของข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความ ล่าเอียงของข้อสอบ.....	123
	ข. ผลการวิเคราะห์ความล่าเอียงของข้อสอบโดยการทดสอบ นัยสำคัญของค่าสถิติ.....	124
	ค. ผลการตัดสินข้อสอบล่าเอียงเมื่อใช้เกณฑ์จากข้อมูลเชิงประจักษ์	131
	ตอนที่ 3 ความสอดคล้องในผลการตัดสินข้อสอบล่าเอียงทางเพศ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อใช้การทดสอบ ความมีนัยสำคัญทางสถิติและการใช้เกณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่.....	140
	ก. ความสอดคล้องในการตัดสินข้อสอบล่าเอียงเมื่อใช้การทดสอบ นัยสำคัญของค่าสถิติ.....	151
	ข. ความสอดคล้องในการตัดสินข้อสอบโดยใช้เกณฑ์จากข้อมูล เชิงประจักษ์.....	151
	ค. ความสอดคล้องในการตัดสินข้อสอบล่าเอียงระหว่างการใช้ เกณฑ์ที่กำหนดและการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติ.....	181

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ตอนที่ 4	ผลของการเปรียบเทียบลักษณะลำเอียงของข้อสอบระหว่าง	
	เพศของผู้สอบในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษ.	190
	ก. ผลจากดัชนี SA.....	191
	ข. ผลจากดัชนี α_{TH}	192
	ค. ผลจากดัชนี β_{SIB}	193
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	195
	สรุปผลการวิจัย.....	197
	อภิปรายผลการวิจัย.....	203
	ข้อเสนอแนะในการนำเกณฑ์ไปใช้.....	208
	ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	209
	รายการอ้างอิง.....	211
	ภาคผนวก.....	224
	ภาคผนวก ก.....	225
	ภาคผนวก ข.....	230
	ภาคผนวก ค.....	231
	ภาคผนวก ง.....	239
	ภาคผนวก จ.....	248
	ภาคผนวก ฉ.....	266
	ภาคผนวก ช.....	281
	ประวัติผู้เขียน.....	292

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ข้อมูลผลการสอบของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่ม R และ F ที่มีคะแนนรวมอยู่ในช่วง คะแนน j 44
2	สัดส่วนการตอบข้อสอบของกลุ่มประชากร 2 กลุ่ม..... 44
3	สรุปเกณฑ์ที่พบว่ามี การนำมาใช้ตัดสินข้อสอบล่าเอียง..... 80
4	ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการศึกษาแต่ละขนาด..... 84
5	ค่าไอเกน และร้อยละของความแปรปรวนของตัวประกอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ..... 87
6	ค่าเฉลี่ยรวมทุกข้อของดัชนี SA จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อความยาวแบบสอบต่างกัน ในขนาดผู้สอบเดียวกัน..... 103
7	ค่าเฉลี่ยของดัชนี SA จากผู้สอบเพศเดียวกันวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ จำแนกตามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ..... 104
8	ค่าเฉลี่ยรวมทุกข้อของดัชนี UA จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อความยาวแบบสอบต่างกัน ในขนาดผู้สอบเดียวกัน..... 108
9	ค่าเฉลี่ยรวมทุกข้อของดัชนี UA จำแนกตามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ..... 109
10	ค่าเฉลี่ยรวมทุกข้อของดัชนี α_{MH} จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อความยาวแบบสอบต่างกัน ในขนาดผู้สอบเดียวกัน (กรณี $\alpha_{MH} < 1.00$)..... 113
11	ค่าเฉลี่ยรวมทุกข้อของดัชนี α_{MH} วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ จากผู้สอบเพศเดียวกัน เมื่อความยาวแบบสอบต่างกัน ในขนาดผู้สอบเดียวกัน (กรณี $\alpha_{MH} > 1.00$)..... 114
12	ค่าเฉลี่ยของดัชนี α_{MH} จำแนกตามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ..... 116
13	ค่าเฉลี่ยของดัชนี β_{SIB} จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อความยาวแบบสอบต่างกัน ในขนาดผู้สอบเดียวกัน..... 119
14	ค่าเฉลี่ยรวมทุกข้อของดัชนี β_{SIB} จำแนกตามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ... 120
15	สรุปเกณฑ์การตัดสินความล่าเอียงของข้อสอบทั้งที่ไม่ได้พิจารณา (1) และพิจารณา (2) ถึงความแตกต่างข้ามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ..... 122
16	สรุปจำนวนข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST จำแนกตามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ.... 126

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
17	สรุปจำนวนข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษ จากการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST จำแนกตามขนาดผู้สอบและความยาวแบบสอบ....	128
18	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงจากดัชนี SA เมื่อใช้เกณฑ์จากข้อมูลเชิงประจักษ์.....	132
19	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงจากดัชนี UA เมื่อใช้เกณฑ์จากข้อมูลเชิงประจักษ์.....	134
20	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงจากดัชนี α_{HH} เมื่อใช้เกณฑ์จากข้อมูลเชิงประจักษ์.....	138
21	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงจากดัชนี β_{SIB} เมื่อใช้เกณฑ์จากข้อมูลเชิงประจักษ์.....	139
22	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันภายในวิธีวิเคราะห์เดี๋ยวกัน เมื่อใช้ขนาดผู้สอบต่างกัน สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ความยาวแบบสอบ 20 ข้อ.....	141
23	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันภายในวิธีวิเคราะห์เดี๋ยวกัน เมื่อใช้ขนาดผู้สอบต่างกัน สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ความยาวแบบสอบ 30 ข้อ.....	142
24	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันภายในวิธีวิเคราะห์เดี๋ยวกัน เมื่อใช้ขนาดผู้สอบต่างกัน สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ความยาวแบบสอบ 40 ข้อ.....	143
25	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันภายในวิธีวิเคราะห์เดี๋ยวกัน เมื่อใช้ขนาดผู้สอบต่างกัน สำหรับวิชาภาษาอังกฤษความยาวแบบสอบ 50 ข้อ.....	144
26	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันภายในวิธีวิเคราะห์เดี๋ยวกัน เมื่อใช้ขนาดผู้สอบต่างกัน สำหรับวิชาภาษาอังกฤษความยาวแบบสอบ 60 ข้อ.....	145
27	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันภายในวิธีวิเคราะห์เดี๋ยวกัน เมื่อใช้ขนาดผู้สอบต่างกัน สำหรับวิชาภาษาอังกฤษความยาวแบบสอบ 70 ข้อ.....	146
28	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันภายในวิธีวิเคราะห์เดี๋ยวกัน เมื่อใช้ขนาดผู้สอบต่างกัน สำหรับวิชาภาษาอังกฤษความยาวแบบสอบ 80 ข้อ.....	147
29	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันระหว่างวิธีวิเคราะห์ต่างกัน จำแนกตามความยาวแบบสอบและขนาดกลุ่มตัวอย่างวิชาคณิตศาสตร์.....	149
30	จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเอียงที่สอดคล้องกันระหว่างวิธีวิเคราะห์ต่างกัน จำแนกตามความยาวแบบสอบและขนาดกลุ่มตัวอย่างวิชาภาษาอังกฤษ.....	150

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
43	ข้อสอบคำเอียงและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในการตัดสินด้วยดัชนี B _{SIB} เมื่อใช้ความยาวแบบสอบต่างกัน จำแนกตามขนาดผู้สอบ(วิชาภาษาอังกฤษ)... 180
44	จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในระหว่างการใช้เกณฑ์ และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติภายในวิธีเดียวกัน ความยาวแบบสอบ 20 ข้อ.... 182
45	จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในระหว่างการใช้เกณฑ์ และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติภายในวิธีเดียวกัน ความยาวแบบสอบ 30 ข้อ.... 183
46	จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในระหว่างการใช้เกณฑ์ และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติภายในวิธีเดียวกัน ความยาวแบบสอบ 40 ข้อ.... 184
47	จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในระหว่างการใช้เกณฑ์ และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติภายในวิธีเดียวกัน ความยาวแบบสอบ 50 ข้อ.... 186
48	จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในระหว่างการใช้เกณฑ์ และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติภายในวิธีเดียวกัน ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ.... 187
49	จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในระหว่างการใช้เกณฑ์ และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติภายในวิธีเดียวกัน ความยาวแบบสอบ 70 ข้อ.... 188
50	จำนวนและร้อยละของข้อสอบที่คำเอียงสอดคล้องกันในระหว่างการใช้เกณฑ์ และการทดสอบนัยสำคัญของค่าสถิติภายในวิธีเดียวกัน ความยาวแบบสอบ 80 ข้อ.... 189
51	ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าเฉลี่ยสำหรับแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ ขนาด 40 30 และ 20 ข้อ..... 225
52	ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าเฉลี่ยสำหรับแบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ ขนาด 80 70 60 และ 50 ข้อ..... 227
53	ข้อสอบที่ไม่สามารถคำนวณค่าพารามิเตอร์ความยากได้ด้วยทฤษฎีการตอบข้อสอบ โอมเคล 3 พารามิเตอร์ เมื่อความยาวแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ 40 ข้อ และวิชา ภาษาอังกฤษ 80 ข้อ..... 230
54	ค่าต่ำสุดและสูงสุดของดัชนี SA เฉลี่ยรายข้อ เมื่อวิเคราะห์ตามความยาวแบบสอบ จำแนกตามขนาดผู้สอบ..... 239
55	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความแตกต่างระหว่างโค้งการตอบข้อสอบชนิดคิดเครื่องหมาย (SA) จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อรวมทุกความยาวแบบสอบ จำแนกตาม ขนาดผู้สอบ..... 240

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
56	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความแตกต่างระหว่างโค้งการตอบข้อสอบชนิดคิดเครื่องหมาย (SA) จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาภาษาอังกฤษ เมื่อรวมทุกความยาวแบบสอบ จำแนกตามขนาดผู้สอบ..... 241
57	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความแตกต่างระหว่างโค้งการตอบข้อสอบชนิดคิดเครื่องหมาย (SA) จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อรวมทุกขนาดผู้สอบจำแนกตามความยาวแบบสอบ..... 242
58	ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความแตกต่างระหว่างโค้งการตอบข้อสอบชนิดคิดเครื่องหมาย (SA) จากผู้สอบเพศเดียวกัน วิชาภาษาอังกฤษ เมื่อรวมทุกขนาดผู้สอบจำแนกตามความยาวแบบสอบ..... 243
59	ค่าต่ำสุดและสูงสุดของดัชนี UA เฉลี่ยรายข้อ เมื่อวิเคราะห์ตามความยาวแบบสอบ จำแนกตามขนาดผู้สอบ..... 244
60	ค่าต่ำสุดและสูงสุดของดัชนี α_{MH} เฉลี่ยรายข้อ เมื่อวิเคราะห์ตามความยาวแบบสอบ จำแนกตามขนาดผู้สอบ (α_{MH} ต่ำกว่า 1.00)..... 245
61	ค่าต่ำสุดและสูงสุดของดัชนี α_{MH} เฉลี่ยรายข้อ เมื่อวิเคราะห์ตามความยาวแบบสอบ จำแนกตามขนาดผู้สอบ (α_{MH} สูงกว่า 1.00)..... 246
62	ค่าต่ำสุดและสูงสุดของดัชนี β_{SIB} เฉลี่ยรายข้อ เมื่อวิเคราะห์ตามความยาวแบบสอบ จำแนกตามขนาดผู้สอบ..... 247
63	ผลการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างผู้สอบหญิงและผู้สอบชาย ด้วยวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ ขนาดผู้สอบ 100 คน..... 248
64	ข้อสอบลำเอียงวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST ความยาวแบบสอบ 20 ข้อ..... 250
65	ข้อสอบลำเอียงวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST ความยาวแบบสอบ 30 ข้อ..... 252
66	ข้อสอบลำเอียงวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST ความยาวแบบสอบ 40 ข้อ..... 254
67	ข้อสอบลำเอียงวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST ความยาวแบบสอบ 50 ข้อ..... 256

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
68	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ..... 259
69	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST ความยาวแบบสอบ 70 ข้อ..... 261
70	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์ตามผลการทดสอบค่าสถิติตามวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ MH และ SIBTEST ความยาวแบบสอบ 80 ข้อ..... 264
71	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์เมื่อใช้ดัชนี SA และ UA ความยาวแบบสอบ 20 ข้อ.. 266
72	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์เมื่อใช้ดัชนี SA และ UA ความยาวแบบสอบ 30 ข้อ.. 267
73	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์เมื่อใช้ดัชนี SA และ UA ความยาวแบบสอบ 40 ข้อ.. 268
74	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี SA และ UA ความยาวแบบสอบ 50 ข้อ. 269
75	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี SA และ UA ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ. 270
76	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี SA และ UA ความยาวแบบสอบ 70 ข้อ. 271
77	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี SA และ UA ความยาวแบบสอบ 80 ข้อ. 272
78	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์เมื่อใช้ดัชนี α_{MH} และ β_{SIB} ความยาวแบบสอบ 20 ข้อ..... 274
79	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์เมื่อใช้ดัชนี α_{MH} และ β_{SIB} ความยาวแบบสอบ 30 ข้อ..... 275
80	ข้อสอบล่าเอียงวิชาคณิตศาสตร์เมื่อใช้ดัชนี α_{MH} และ β_{SIB} ความยาวแบบสอบ 40 ข้อ..... 276
81	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี α_{MH} และ β_{SIB} ความยาวแบบสอบ 50 ข้อ..... 277
82	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี α_{MH} และ β_{SIB} ความยาวแบบสอบ 60 ข้อ..... 278
83	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี α_{MH} และ β_{SIB} ความยาวแบบสอบ 70 ข้อ..... 279
84	ข้อสอบล่าเอียงวิชาภาษาอังกฤษเมื่อใช้ดัชนี α_{MH} และ β_{SIB} ความยาวแบบสอบ 80 ข้อ..... 280

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
85 ข้อสอบล่าเหยียง จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเหยียงวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้ดัชนี SA เมื่อพิจารณาตามเพศของผู้สอบ และจำแนกตามความยาวแบบสอบ และขนาดผู้สอบ.....	281
86 ข้อสอบล่าเหยียง จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเหยียงวิชาภาษาอังกฤษจากการใช้ดัชนี SA เมื่อพิจารณาตามเพศของผู้สอบ และจำแนกตามความยาวแบบสอบ และขนาดผู้สอบ.....	281
87 ข้อสอบล่าเหยียง จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเหยียงวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้ดัชนี α_{MH} เมื่อพิจารณาตามเพศของผู้สอบ และจำแนกตามความยาวแบบสอบ และขนาดผู้สอบ.....	283
88 ข้อสอบล่าเหยียง จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเหยียงวิชาภาษาอังกฤษจากการใช้ดัชนี α_{MH} เมื่อพิจารณาตามเพศของผู้สอบ และจำแนกตามความยาวแบบสอบ และขนาดผู้สอบ.....	285
89 ข้อสอบล่าเหยียง จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเหยียงวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้ดัชนี β_{SIB} เมื่อพิจารณาตามเพศของผู้สอบ และจำแนกตามความยาวแบบสอบ และขนาดผู้สอบ.....	286
90 ข้อสอบล่าเหยียง จำนวนและร้อยละของข้อสอบล่าเหยียงวิชาภาษาอังกฤษจากการใช้ดัชนี β_{SIB} เมื่อพิจารณาตามเพศของผู้สอบ และจำแนกตามความยาวแบบสอบ และขนาดผู้สอบ.....	290

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	การกระจายของค่า Δ_{11g} และการวัดระยะห่าง (d_1) ของค่า Δ_{11g} จากเส้นแกนหลัก.....	5
2	โค้งลักษณะข้อสอบตามโมเดล 1 พารามิเตอร์.....	23
3	โค้งลักษณะข้อสอบตามโมเดล 2 พารามิเตอร์.....	24
4	โค้งลักษณะข้อสอบตามโมเดล 3 พารามิเตอร์.....	25
5	ความหมายของค่าพารามิเตอร์ข้อสอบ.....	26
6	ภาพแสดงวิธีการของ Newton-Raphson.....	30
7	โค้งการตอบข้อสอบที่มีความล่าเอียง 3 ลักษณะ สำหรับกลุ่ม A และ B.....	40
8	ขั้นตอนการพัฒนาเกณฑ์ตัดสินความล่าเอียงด้วยวิธี IRT-2 พารามิเตอร์ สำหรับแต่ละความยาวแบบสอบแต่ละขนาดผู้สอบ และแต่ละเพศ.....	95
9	ขั้นตอนการวิเคราะห์เกณฑ์การตัดสินความล่าเอียงของดัชนี SA, UA, α_{MH} และ β_{SIB} (ตัดตอนเฉพาะการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีแต่ละตัว).....	96
10	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี SA วิชาคณิตศาสตร์.....	231
11	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี SA วิชาภาษาอังกฤษ.....	232
12	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี UA วิชาคณิตศาสตร์.....	233
13	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี UA วิชาภาษาอังกฤษ.....	234
14	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี α_{MH} วิชาคณิตศาสตร์.....	235
15	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี α_{MH} วิชาภาษาอังกฤษ.....	236
16	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี β_{SIB} วิชาคณิตศาสตร์.....	237
17	ลักษณะการกระจายของค่าดัชนี β_{SIB} วิชาภาษาอังกฤษ.....	238