

871. 260/3

65180

ร.2

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
โดยการใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ปริญญาโท

ของ

ชาติชาย กุ๊กกิตติไมตรี

12 ก.ย. 2533

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2533

ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

H 135484

170383

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตวิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน
(รศ. อังคณา สายยศ)

..... กรรมการ
(อ. อาวุธ วัฒนสิน)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รศ. อังคณา สายยศ)

..... กรรมการ
(อ. อาวุธ วัฒนสิน)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รศ. ชุติกร วงศ์รัตนะ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือ ข้อคิดเห็น ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ และอาจารย์อาวุธ วัฒนสิน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลสิทธิ์ ที่กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้คำสั่งควบคุมโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ มาสเตอร์วิฑูรย์ ผดุงจิตร, มาสเตอร์วีระพงษ์ ลิบวาณิชย์, มาสเตอร์สมหมาย พันธุมจินดา, มาสเตอร์สมนึก การิเวท และมาสเตอร์พวน วิเศษสมบัติ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ Dr.Richard Walker และผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์ รัตนวิรัช ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ไขบทความภาษาอังกฤษงานวิจัยฉบับนี้ให้สมบูรณ์และถูกต้อง

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ, ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ, หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ และคณะครูโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณสุมาลี พรหมชาติ, คุณจินตนา ต่อทรัพย์สินชัย, คุณจรรยา สิงห์ทอง, คุณสุนทรี ไกรกาบแก้ว, คุณสุวรรณา วชิรปราการสกุล, คุณเพชรราตี ธรรมแสง และคุณลิณี ณ นคร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

ขอขอบคุณนักวัดผลรุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้
สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และญาติพี่น้อง
ที่ได้อบรมสั่งสอน ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ชาติชาย กู้กิตติไมตรี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	เอกสารเกี่ยวกับแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	8
	ลักษณะและรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	9
	หลักทั่วไปในการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	11
	ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ.....	12
	เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม.....	13
	ความเป็นมาของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม.....	13
	หลักการของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม.....	15
	ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม.....	17
	พารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม.....	17
	โมเดลต่าง ๆ ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม.....	18
	คุณภาพของแบบทดสอบ.....	21
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ.....	24
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ.....	28
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	31

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	32
	กลุ่มประชากร.....	32
	กลุ่มตัวอย่าง.....	32
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
	รายละเอียดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	36
	ตัวอย่างของแบบทดสอบ.....	37
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	37
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	57
	กลุ่มตัวอย่าง.....	57
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	57
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
	อภิปรายผล.....	60
	ข้อเสนอแนะ.....	63
	บรรณานุกรม.....	65
	ภาคผนวก.....	70

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าจำแนกตามโรงเรียน.....	33
2 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือก.....	43
3 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก.....	44
4 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 5 ตัวเลือก.....	46
5 ค่าสถิติพื้นฐานของค่าความยากของข้อสอบ.....	47
6 ค่าสถิติพื้นฐานของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ.....	48
7 ค่าสถิติพื้นฐานของค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ.....	48
8 การทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ.....	49
9 การทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ.....	50
10 การทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ.....	50
11 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ.....	51
12 ค่าความยาก, ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของเครื่องมือ.....	72
13 ความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถามของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก.....	84
14 ความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถามของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก.....	85
15 ความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถามของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก.....	86
16 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือก.....	87
17 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก.....	88
18 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบชนิด 5 ตัวเลือก.....	89
19 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก.....	90
20 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก.....	91
21 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก.....	92

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 โค้งอินฟอร์เมชั่นของข้อสอบ 5 ข้อ และ โค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบ.....	23
2 ลำดับขั้นการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้.....	35
3 โค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก.....	53
4 โค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก.....	54
5 โค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก.....	55
6 การเปรียบเทียบโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบชนิด 3, 4 และ 5 ตัวเลือก...	56
7 โค้งลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก.....	93
8 โค้งลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก.....	100
9 โค้งลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก.....	107

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในกระบวนการศึกษาจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ จุดมุ่งหมายปลายทางของการสอน, กระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมาย และกระบวนการสอบวัดที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและกระบวนการเรียนการสอน (ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต. 2529 : 134) ซึ่งกระบวนการสอบวัดจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ การทดสอบและแบบทดสอบจึงมีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอน ดังนั้นแบบทดสอบที่ใช้วัดจึงจำเป็นต้องมีคุณภาพที่เชื่อถือได้ว่าคะแนนที่วัดได้นั้น เป็นคะแนนที่แท้จริงหรือมีความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยที่สุด และแบบทดสอบฉบับนั้นวัดได้ตรงตามความสามารถที่แท้จริงที่ต้องการวัด

(อวยพร วิบูลย์กาญจน์. 2526 : 7)

ปัจจุบันการวัดผลการศึกษาในประเทศไทยได้เจริญก้าวหน้าขึ้นเป็นอันมาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เปลี่ยนรูปแบบจากประเภทความเรียงหรืออัตนัยมาเป็นแบบปรนัยมากยิ่งขึ้น เพราะเชื่อกันว่าแบบทดสอบปรนัยส่วนมากที่สร้างขึ้นอย่างถูกหลักวิชาการการวัดผลการศึกษาแล้ว จะทำให้ผลการสอบมีความเชื่อมั่น (Reliability) ความเที่ยงตรง (Validity) และความยุติธรรม (Fair) ได้มากกว่า นอกจากนี้แบบทดสอบที่ใช้สอบแล้วยังสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่ามีคุณภาพอย่างไร และสามารถนำมาแก้ไขดัดแปลงให้ดีขึ้น เพื่อเก็บไว้ใช้ในโอกาสต่อไปได้อีกด้วย

แบบทดสอบปรนัยมีหลายชนิด ที่นิยมใช้คือแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบเลือกตอบจะต้องมีตัวเลือกตั้งแต่ 2 ตัวเลือกขึ้นไป แบบที่ดีควรจะมีหลายตัวเลือกเพราะถ้ามีตัวเลือกเพียง 2 ตัว จะเป็นแบบถูกผิด นักเรียนมีโอกาสเดาถูกครั้งต่อครั้งวิธีแก้การเดาข้อสอบแบบปรนัยคือการออกข้อสอบให้มาก ๆ ข้อและมีตัวเลือกมาก ๆ ตัว (ชวาล แพร่ตกุล. 2518 : 138-139) ด้วยเหตุนี้ในระยะหลัง ๆ แบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากจึงเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบทดสอบแบบเลือกตอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัวเลือก เพราะยังมีตัวเลือกมาก

เท่าไร โอกาสในการเดาคำตอบที่ถูกต้องยิ่งมีน้อยลง คือ ถ้ามีตัวเลือก 5 ตัวเลือก โอกาสในการเดาคำตอบที่ถูกต้องมี 1 ใน 5 (Gronlund. 1982 : 26) ถ้ามี 4 ตัวเลือกก็เป็น 1 ใน 4 ถ้ามี 3 ตัวเลือกก็เป็น 1 ใน 3 และยิ่งมีตัวเลือกมากยิ่งตัวที่ถูกต้องกลายเป็นแบบถูกผิด ดังนั้นปัญหาที่ทำให้แบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดี จึงอยู่ที่การสร้างตัวคำถามและตัวเลือก นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกที่เหมาะสมด้วย ได้มีนักการศึกษาให้ความสนใจและทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบแบบเลือกตอบในด้านต่าง ๆ เช่น ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง และความยากของแบบทดสอบว่าจะขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบหรือไม่ (Kendal. 1964 : 789-798) และการกำจัดตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกจากตัวเลือกของข้อสอบ จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ (Zimmerman and Humphreys. 1953 : 460-461)

ลินวอลล์ (Lindvall. 1961 : 69-73) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบแบบเลือกตอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือกอย่างน้อย 4 ตัว ทั้งนี้เพื่อแก้การเดาของเด็กและจำนวนตัวเลือกขนาดนี้ นับว่าเป็นแบบที่นิยมกันทั่วไป และเป็นแบบทดสอบที่นับว่าให้ผลเชื่อถือได้ ส่วนอีเบล (Ebel. 1969 : 565-570) ได้พบว่าการเพิ่มจำนวนตัวเลือกจาก 2 เป็น 3 ตัวเลือก จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้นมากพอสมควรและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย เมื่อเพิ่มจำนวนตัวเลือกขึ้นเป็น 4 ตัวเลือก และจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเรื่อย ๆ ไปตามจำนวนตัวเลือกที่เพิ่มขึ้น ส่วนเคนดอล (Kendal. 1964 : 789-798) ซิมเมอร์แมนและฮัมฟรีย์ (Zimmerman and Humphrey. 1953 : 460-461) เรมเมอร์และแอดคินส์ (Remmers and Adkins. 1952 : 385-390) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับค่าความยากและจำนวนตัวเลือก

การศึกษาวิจัยในเรื่องนี้ของไทย วารุณี ปิตรวัชชัย (2514 : 1-98) ได้พบว่าการลดจำนวนตัวเลือกลงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดลงตามด้วย ซึ่ง มาลี ชิดสวน (2515 : 1-44) ได้ศึกษาในทำนองเดียวกัน แต่ศึกษากับเด็กในระดับมัธยมศึกษา ปรากฏว่า การลดจำนวนตัวเลือกลงทำให้ค่าความเชื่อมั่นและค่าความยากของแบบทดสอบลดลงเช่นกัน ดร.นพ. นพ. ทรุณ นพ. ทรุณ (2519 : 1-43) พบว่าแบบทดสอบ 4 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2, 3 และ

5 ตัวเลือก และความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจะลดลง เมื่อลดจำนวนตัวเลือกลง ส่วนหนะทานะวงศ์ (2521 : 1-41) ได้ศึกษาพบว่าแบบทดสอบ 2 และ 3 ตัวเลือกให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 4 และ 5 ตัวเลือก และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจะลดลง เมื่อเพิ่มจำนวนตัวเลือกขึ้น และแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก จะให้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด และวิภาดา วัฒนกุลกิตติ (2529 : 1-53) พบว่าการลดจำนวนตัวเลือกโดยการตัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทุกฉบับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และค่าความยากของแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก มีค่ามากกว่า 4 และ 5 ตัวเลือก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยคุณภาพของแบบทดสอบแบบเลือกตอบเกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกของข้อสอบที่ไม่เท่ากัน พบว่า ผลการวิจัยได้มีข้อขัดแย้งกันเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบ และการศึกษาวิจัยเหล่านี้ได้อาศัยแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกอล (Classical Test Theory) ซึ่งในปัจจุบันการทดสอบตามแนวทฤษฎีคลาสสิกอลได้ถูกมองว่ามีจุดอ่อนหลายประการ โดยเฉพาะเรื่องค่าพารามิเตอร์ที่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะสรุปคุณภาพของแบบทดสอบที่ชัดเจนและสมบูรณ์ได้

ในช่วงปี ค.ศ. 1970 และ 1980 ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory) ได้รับความสนใจจากนักวัดผลทางจิตวิทยาเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถแก้จุดอ่อนของทฤษฎีคลาสสิกอลได้ ซึ่งจะทำให้สามารถสรุปคุณภาพของแบบทดสอบได้ชัดเจนและสมบูรณ์กว่า ปัจจุบันทฤษฎีการตอบข้อคำถามได้รับการพัฒนาอย่างมากจนสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความถนัดแล้ว (อุทุมพร จามรมาน. 2529 : 93)

ด้วยเหตุต่าง ๆ เหล่านี้ ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานของการเรียนในระดับสูงต่อไปของนักเรียน โดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถามเป็นแนวทางการศึกษา ซึ่งทฤษฎีการตอบข้อคำถามนี้สามารถให้ข้อสรุปเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบได้ดีกว่าทฤษฎีคลาสสิกอล โดยศึกษาจำนวนตัวเลือก 3 แบบ คือ 3, 4 และ 5 ตัวเลือก กับตัวคำถามเดียวกัน จะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูได้ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ

เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบ เพราะแบบทดสอบที่จะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนมากเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบให้แต่ละข้อมีตัวเลือกมาก ๆ ตัว โดยให้ตัวลวงแต่ละตัวต่างเป็นตัวลวงที่ดีนั้นย่อมสร้างลำบาก เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบ จึงควรรู้ว่าการเพิ่มจำนวนตัวเลือก จะทำให้คุณภาพของแบบทดสอบเพิ่มขึ้นหรือไม่ ถ้าพิจารณาเห็นว่าการลดจำนวนตัวเลือกลงแล้วไม่กระทบกระเทือนต่อคุณภาพของแบบทดสอบมากนัก ผู้สร้างอาจลดจำนวนตัวเลือกลงมาก็ได้ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายและเป็นประโยชน์ต่อการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนอย่างมีคุณภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
4. เพื่อศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3, 4 และ 5 ตัวเลือก แบบใดมีคุณภาพดีที่สุดและเหมาะสมที่จะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเป็นแนวทางในการนำทฤษฎีการตอบข้อคำถามมาใช้วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อทำธนาคารข้อสอบของโรงเรียนต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 103 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 1,150 ห้อง รวมจำนวนนักเรียน 55,166 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 20 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 240 ห้อง แล้วทำการสุ่มอีกโดยการสุ่มอย่างง่ายมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม โดยสุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 16 ห้อง จำนวนนักเรียน 762 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 85 ห้อง จำนวนนักเรียน 3,880 คน

3. ตัวแปรที่จะศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ จำนวนตัวเลือกของข้อสอบในแบบทดสอบ

3.1.1 จำนวน 3 ตัวเลือก

3.1.2 จำนวน 4 ตัวเลือก

3.1.3 จำนวน 5 ตัวเลือก

3.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของแบบทดสอบ

3.2.1 ค่าความยากของข้อสอบ

3.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

3.2.3 ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ

3.2.4 ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ

4. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ คือ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง จำนวนจริง ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่ประกอบด้วยตัวคำถามหรือตอนนำ กับตัวเลือกหรือคำตอบ ในแต่ละข้อมีจำนวนตัวเลือกมากกว่า 2 ตัวเลือกขึ้นไป แต่มีตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงตัวเดียว

2. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง จำนวนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521

3. แบบทดสอบที่มีมิติเดียว (Unidimension Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อวัดเนื้อหาเดียวกันหรือมีความเป็นเอกพันธ์กันสูงระหว่างข้อสอบในแบบทดสอบนั้น ในการศึกษาครั้งนี้สร้างขึ้นจากเนื้อหาเดียวกันและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

4. ค่าความยากของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่แสดงถึงคุณภาพข้อสอบแต่ละข้อที่นักเรียนสามารถทำได้ถูกต้อง ซึ่งหาค่าความสามารถตรงจุดเปลี่ยนโค้งลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Characteristic Curve) ซึ่งเป็นระดับความสามารถที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง ด้วยค่าความน่าจะเป็น 0.5 เมื่อไม่มีการเดา (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 16) การวิจัยครั้งนี้ประมาณค่าตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5

5. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่แสดงถึงคุณภาพข้อสอบแต่ละข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้ ซึ่งหาค่าที่เป็นสัดส่วนกับความชันของโค้งหรือความชันของความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีระดับความสามารถจะตอบข้อสอบข้อนั้นถูก ๗ จุดเปลี่ยนโค้ง (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 16) การวิจัยครั้งนี้ประมาณค่าตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5

6. ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ (Pseudo-chance level) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่บุคคลหนึ่ง ซึ่งปราศจากความสามารถจะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง การวิจัยครั้งนี้ประมาณค่าตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5

7. ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบ (Item Information Function) หมายถึง ฟังก์ชันที่แสดงถึงรายละเอียดของข้อสอบ ซึ่งเป็นค่าที่เป็นสัดส่วนกับกำลังสองของช่วงแห่งความเชื่อมั่นแอสิมโทติก (Asymptotic Confidence Interval) สำหรับการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบจากผลการตอบของเขา การวิจัยครั้งนี้ประมาณค่าโดยใช้สูตรของ เบิร์นบอม (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 97, 27-29 ; อ้างอิงมาจาก Birnbaum. 1968)

8. ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ (Test Information Function) หมายถึง ฟังก์ชันที่แสดงรายละเอียดของแบบทดสอบ ซึ่งเป็นผลรวมของค่าที่เป็นสัดส่วนกับกำลังสองของช่วงแห่งความเชื่อมั่นแอซิมโทติก การวิจัยครั้งนี้ประมาณค่าโดยใช้สูตรของ เบิร์นบอม (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 27-29 ; อ้างอิงมาจาก Birnbaum. 1968)

9. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ครูผู้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อย่างน้อย 3 ปี ในการวิจัยครั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้แก่

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1. มาสเตอร์วิฑูรย์ ผดุงจิตร | โรงเรียนเซนต์คาเบรียล |
| 2. มาสเตอร์วีระพงษ์ ลิขวาณิชย์ | โรงเรียนเซนต์คาเบรียล |
| 3. มาสเตอร์สมหมาย พันธุมจินดา | โรงเรียนเซนต์คาเบรียล |
| 4. มาสเตอร์สมนึก การิเวท | โรงเรียนเซนต์คาเบรียล |
| 5. มาสเตอร์พวน วิเศษสมบัติ | โรงเรียนเซนต์คาเบรียล |

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับแบบทดสอบแบบเลือกตอบ
 - 1.1 ลักษณะและรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ
 - 1.2 หลักทั่วไปในการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ
 - 1.3 ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ
2. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
 - 2.1 ความเป็นมาของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
 - 2.2 หลักการของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
 - 2.3 ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
 - 2.4 พารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
 - 2.5 โมเดลต่าง ๆ ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
 - 2.6 คุณภาพของแบบทดสอบ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

เอกสารเกี่ยวกับแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

แบบทดสอบแบบเลือกตอบได้เข้ามามีบทบาทในการศึกษาของประเทศไทยมากกว่า 80 ปีแล้ว โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้การสอบต่าง ๆ สามารถวัดได้ครอบคลุมคุณธรรม และให้ความเชื่อมั่นมากขึ้นกว่าเดิม (ชาวล แพรัตกุล. ม.ป.ป. : 52)

ลักษณะและรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำตอบไว้ในแต่ละข้อ โดยในคำตอบนั้นจะมีทั้งตัวถูกและตัวผิด ผู้สอบจะต้องเลือกเอาคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องจากคำตอบที่กำหนดให้เท่านั้น แบบทดสอบแบบเลือกตอบโดยทั่ว ๆ ไปจึงต้องประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถามหรือตอนนำ และส่วนที่เป็นตัวเลือก และในตอนตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกต้อง และตัวลวง ซึ่งแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่นิยมใช้กันเป็นชนิดที่มีตัวถูกเพียงตัวเดียว (ไพศาล หวังพานิช. 2523 : 109, สมเกียรติ ปดิษฐพร. 2525 : 97, อนันต์ ศรีโสภณ. 2524 : 177)

ชาวล แพร่ตกุล (2518 : 123-137) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ 10 ประการ คือ

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (Fair) หมายถึง โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบเดาได้ถูก ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านตอบได้ถูก
3. ต้องถามลึก (Searching) หมายถึง แบบทดสอบที่ไม่ถามแค่พฤติกรรมความรู้-ความจำ เท่านั้น
4. ต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) หมายถึง ข้อคำถามมีลักษณะท้าทายเชิงชวนให้คิด และประพฤติปฏิบัติไปตามนั้น
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าคำถามอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่ถามครอบคลุมกว้างและไมถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง แบบทดสอบต้องมีความแจ่มชัดในความหมายของคำถาม ตรวจให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุด ภายในเวลาและแรงเงินที่น้อยที่สุดด้วย
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึง แบบทดสอบที่มีเด็กตอบถูกบ้างผิดบ้าง ไม่ใช่ตอบถูกทั้งหมดหรือตอบผิดทั้งหมด

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง แบบทดสอบสามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่แปรผัน

ในการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ นอกจากจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของคำถามและตัวเลือกแล้ว ยังต้องคำนึงถึงรูปแบบของแบบทดสอบด้วย เพราะรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ จะช่วยให้แบบทดสอบมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งก็ได้มีผู้ที่เสนอรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบโดยจำแนกตามลักษณะ ดังนี้

เมอเรนส์ และเลแมน (Mehrens and Lehmann, 1984 : 153-154) ได้แบ่งรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบออกตามลักษณะต่าง ๆ ได้ 4 ลักษณะคือ

1. แบบคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว (One Correct Answer)
2. แบบคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว (Best Answer)
3. แบบการเปรียบเทียบ (Analogy Type)
4. แบบกลับตรงกันข้าม (Reverse Type)

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (ม.ป.ป. : 140-141) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ

1. แบบคำถามเดียว (Single Question)

1.1 ข้อสอบแบบเลือกข้อถูก (Multiple-Choice Test) เป็นข้อสอบที่ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.2 ข้อสอบแบบเลือกสนองตอบ (Multiple-Response Test) เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือกถูกไม่จำกัด ผู้ตอบจะต้องเลือกคำตอบถูกทุกคำตอบ

2. แบบคำถามรวมกลุ่มหรือแบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice)

ชวาล แพรัตกุล (ม.ป.ป. : 58-384) และไพศาล หวังพานิช (2523 : 127-130) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้มีลักษณะที่เหมือนกัน 3 รูปแบบด้วยกัน ซึ่งใน 2 รูปแบบแรกมีลักษณะเช่นเดียวกับของ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ และรูปแบบที่ 3 ที่เพิ่ม

ขึ้นเป็นแบบสถานการณ์ (Situational Test) โดยข้อสอบจะต้องเลือกสถานการณ์จำลอง ข้อความหรือภาพมาเป็นสิ่งเร้าให้เด็กเกิดความคิด

หลักทั่วไปในการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

ในการเขียนแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้เป็นตัวแทนของข้อคำถามที่จะวัดความสามารถของเด็กมีหลักสำคัญหลายประการที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งก็ได้มีผู้เสนอหลักการในการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้หลายท่าน เช่น ชาวล แพร์ตกุล (2518 : 166-190), ไนศาล หวังพานิช (2523 : 106-109), เมอเรนส์ และเลแมน (Mehrens and Lehmann. 1984 : 119-155), ธอร์นไดค์ (Thorndike. 1971 : 113-119), กร์ลันด์ (Gronlund. 1982 : 37-53) และไอเคน (Aiken. 1987 : 44-58) ซึ่งพอจะสรุปรวมได้ดังนี้

1. ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องเป็นตัวแทนที่สามารถวัดได้ทุกประสบการณ์หรือถามได้อย่างครอบคลุม
2. ข้อสอบต้องวัดขบวนการคิดในระดับสูง ถามลึก ให้เด็กใช้ความคิดมากกว่าความจำ
3. การใช้ข้อความต่าง ๆ ในตัวข้อสอบ ควรชัดเจนและเหมาะสมกับระดับของผู้สอบ
4. ข้อสอบควรถามสิ่งที่เป็นแบบอย่างที่ดี เพราะเด็กมีโอกาสที่จะเรียนรู้จากข้อสอบได้
5. หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นประโยคปฏิเสธ หรือใช้แต่น้อยในข้อคำถามและในตัวเลือก
6. ตัวข้อสอบควรสั้นแต่ชัดเจนที่สุด อ่านได้ใจความ มีระเบียบและเข้าใจง่าย
7. ข้อสอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว
8. ตัวลวงทุกตัว ต้องเป็นไปได้ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ตอบที่ไม่รู้จริงได้
9. ไม่ควรใช้คำกำกวมหรือคำแฝง
10. หลีกเลี่ยงตัวเลือกที่หลอกล้ำกัน
11. ควรเรียงลำดับตัวเลือกให้เป็นระบบ
12. ตัวเลือกทุกตัว ควรมีความเป็นเอกพันธ์ทั้งเนื้อหา แบบฟอร์ม และโครงสร้าง

ไวยากรณ์

13. ควรกระจายตำแหน่งตัวถูกในลักษณะแบบสุ่ม

14. ควรใช้ตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัวเลือก แต่ก็อาจจะน้อยกว่านี้ได้ขึ้นอยู่กับระดับชั้นของผู้สอบ

15. ไม่ควรใช้คำว่า "ถูกทุกข้อ" หรือ "ผิดทุกข้อ" หรือเลือกใช้ให้เหมาะสม
16. ควรหลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการแสดงความคิดเห็น
17. ข้อสอบควรเป็นอิสระจากกันในแต่ละข้อ
18. หลีกเลี่ยงการใช้รูปแบบอื่นร่วมกับแบบทดสอบแบบเลือกตอบในฉบับเดียวกัน
19. เวลาที่ใช้ในการคิดหาคำตอบข้อหนึ่ง ๆ ต้องไม่มากเกินไป
20. ใช้แบบฟอร์มข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักวัดผลทั้งหลายจะเห็นว่าการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดีหรือมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นให้ผู้สอบตอบสนองหรือให้ผู้สอบเกิดความเข้าใจได้ตรงกันนั้น เป็นสิ่งที่ทำได้ไม่ง่ายนัก ซึ่งถ้าเขียนข้อสอบได้ไม่ดีหรือไม่มีประสิทธิภาพแล้วย่อมมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบด้วย

ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

ในบรรดาแบบทดสอบที่เป็นจำพวกตอบสั้น ๆ ด้วยกัน แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นแบบที่ดีที่สุดในการวัดความรู้ความสามารถของผู้สอบ ซึ่งก็ได้มีผู้กล่าวถึงส่วนดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบหลายท่าน เช่น ชวาล แพร์ตกุล (2518 : 164), เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กริแสง (2517 : 122-123), ฮอฟกิน และแอนทีส (Hopkins and Antes. 1979 : 110), เมอเรนส์ และเลแมน (Mehrens and Lehmann. 1984 : 154-155) และไอเคน (Aiken. 1987 : 44) ซึ่งได้กล่าวถึงข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้คล้ายคลึงกันพอจะสรุปความสำคัญและประโยชน์ของแบบทดสอบแบบเลือกตอบได้ดังนี้

1. วัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา
2. ใช้วัดพฤติกรรมได้หลาย ๆ ด้าน ตั้งแต่พฤติกรรมขั้นต่ำไปยังขั้นสูง
3. ลดการเดาข้อสอบ ถ้าใช้ 4 หรือ 5 ตัวเลือก

4. ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็วและถูกต้อง
5. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวินิจฉัยความรู้ของเด็กได้
6. ความยากของแบบทดสอบสามารถควบคุมได้ โดยการเปลี่ยนแปลงตัวเลือก
7. สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ง่ายและสะดวก
8. ประหยัดเวลาทำงาน
9. ข้อสอบมีความยุติธรรมสูง เพราะออกได้คลุมความรู้และพฤติกรรม
10. สามารถออกวัดผลได้ในทุกวิชา
11. สามารถใช้แผนผัง รูปภาพ กราฟเป็นตัวปัญหาได้ ทำให้นักเรียนไม่เบื่อเวลาสอบ
12. ส่งเสริมการตัดสินใจ เสริมสร้างพัฒนาความคิดในการตัดสินใจเลือกเป็น คิดเป็น

เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ในช่วงปี ค.ศ. 1970 และ 1980 ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory : IRT) ได้รับความสนใจจากนักวัดผลทางจิตวิทยาเป็นอย่างมาก ทฤษฎีนี้ได้รับการพัฒนาอย่างมากจนสามารถนำมาพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดความถนัดได้ ปัจจุบันทฤษฎีการตอบข้อคำถามได้รับการใช้อย่างแพร่หลายในหน่วยงานของประเทศอเมริกา แคนาดา และยุโรป ในการช่วยแก้ปัญหาด้านการวัดผล (อุทุมพร จามรมาน. 2529 : 93)

ความเป็นมาของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ในการวัดผลทางการศึกษาและจิตวิทยานั้น สิ่งที่ต้องการจะวัดตรวจสอบมักเป็นคุณลักษณะ (Traits) ต่าง ๆ ที่เป็นคุณสมบัติภายใน (Latent Traits) ที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง เช่น ความสามารถในการคำนวณ ทักษะในการอ่านจับใจความ เป็นต้น ข้อสอบจะเป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่งที่กระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมภายนอกด้วยการตอบข้อสอบ (Item Response) เหล่านี้ แล้วเราก็พิจารณาว่าบุคคลนั้นทำข้อสอบได้ถูกต้องกี่ข้อ ต่อจากนั้นก็จะอนุมาน (Infer) จากพฤติกรรมจำนวนข้อที่ทำได้โยนไปหาความสามารถที่แท้จริง ซึ่งเป็นคุณสมบัติภายในของผู้สอบ (สงป ลักษณ์. 2525 : 47)

ทฤษฎีการวัดผลที่ใช้ในการทำนายหรืออธิบายความสามารถที่แท้จริงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน คือ ทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical Test Theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นการประมาณค่าคะแนนจริงหรือความสามารถจริง โดยนำคะแนนของกลุ่มผู้สอบมาใช้ในการประมาณค่า ได้ถูกมองว่าเป็นทฤษฎีที่ไม่เพียงพอต่อการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริง (สงบ ลักษณะ. 2525 : 47) และมีจุดอ่อนหลายประการ ประการแรก ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถาม คือ ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มของผู้สอบที่แตกต่างกันในด้านของความสามารถ (Ability) (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2525 : 53) ซึ่งก็หมายความว่า แบบทดสอบนั้นจะใช้ได้เฉพาะกับกลุ่มผู้สอบที่มีลักษณะเหมือนกันเท่านั้น ซึ่งนับว่าเป็นข้อจำกัดที่ทำให้การใช้แบบทดสอบอยู่ในวงจำกัดมาก (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2525 : 1 ; อ้างอิงมาจาก Hambleton. 1987) ประการที่สอง การเปรียบเทียบความสามารถที่ระดับหนึ่งซึ่งวัดจากข้อสอบจำกัดวงอยู่กับสถานการณ์ที่ผู้สอบถูกทดสอบด้วย คือ ต้องใช้ข้อคำถามชุดเดียวกันหรือเป็นคู่ขนาน ข้อสอบเหล่านี้ไม่ให้การประมาณค่าความสามารถที่แน่นอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือต่ำ ประการที่สามเทคนิคการทดสอบที่ใช้กันอย่างกว้างขวางทั่วไปไม่ได้ให้รากฐานเพื่อกำหนดว่า ผู้สอบคนหนึ่งจะทำข้อสอบได้เพียงใด เมื่อได้เผชิญกับข้อคำถามข้อหนึ่ง ยกเว้นเมื่อได้มีการใช้ข้อสอบนั้นแล้วกับกลุ่มผู้สอบที่คล้ายคลึงกันกับบุคคลนั้น นอกจากจุดอ่อน 3 ข้อนี้แล้ว ยังมีปัญหาอื่น ๆ อีกหลายอย่าง เช่น การออกแบบแบบทดสอบ (Test Design), การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบ (Test Score Equating), และการลำเอียงของข้อคำถาม (Item Bias) จึงทำให้นักทดสอบพยายามสำรวจและพัฒนาทฤษฎีที่เหมาะสมในการวัดความสามารถทางสติปัญญา จึงทำให้มุ่งไปที่ทฤษฎีคุณลักษณะภายใน (Latent Trait Theory) หรือ ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory) หรือทฤษฎีโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve Theory) (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2525 : 53-54)

ผู้ที่ริเริ่มให้แนวคิดและหลักการเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม คือ เฟอรักัน และ ลอเลย์ (Lord and Novick. 1968 : 369 ; citing Ferguson and Lawley. 1942, 1943) แต่ผู้ที่ริเริ่มแนะนำเรื่องทฤษฎีคุณลักษณะภายในอย่างจริงจังคือ ลอร์ด (Frederick M. Lord) ในปี ค.ศ. 1952 และ 1953 แต่ความก้าวหน้าในเรื่องนี้ในช่วง 20 ปีแรกเป็นไป

อย่างเชื่องช้ามาก เนื่องจากความสลับซับซ้อนทางคณิตศาสตร์ และการขาดแคลนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นต้องใช้วิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี แต่ก็ยังมีผู้ที่สนใจศึกษาในลักษณะเดียวกันนี้อีก เช่น เบิร์นบอม (Birnbau. 1968), ราส์ช (Rasch. 1960, 1966) เป็นต้น (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2525 : 54-61)

โมเดลที่ลอร์ด (Lord) เสนอเรียกว่า โมเดลโค้งปกติสะสม (Normal Ogive Model) เป็นโมเดลที่กล่าวถึง พารามิเตอร์ 2 ตัว คือค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แต่มีวิธีการคำนวณที่ค่อนข้างยุ่งยาก จึงไม่เป็นที่นิยม

ราส์ช (Rasch) ได้ศึกษาและเสนอแนวคิดในรูปแบบพารามิเตอร์ตัวเดียว คือค่าความยาก และเรียกโมเดลนี้ว่า ราส์ชโมเดล (Rasch Model)

ส่วน เบิร์นบอม (Birnbau) ได้เสนอโมเดลโลจิสติกที่ศึกษากับพารามิเตอร์ 2 ตัว เหมือนกับวิธีการของลอร์ด แต่โมเดลของเบิร์นบอมนี้ง่ายกว่าของลอร์ดจึงทำให้เป็นที่นิยมและใช้กันแพร่หลาย มีการพัฒนาโมเดลนี้ขึ้นเรื่อย ๆ จนดัดแปลงใช้ได้กับพารามิเตอร์ตัวเดียวและพารามิเตอร์สามตัว (Warm. 1979 : 19-21) และในปัจจุบันก็ได้มีการพัฒนาโมเดลโลจิสติกให้ใช้ได้กับพารามิเตอร์ 4 ตัวแล้ว (Hambleton and Swaminathan. 1985 : 35)

หลักการของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

สงบ ลักษณะ (2525 : 49) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการตอบข้อคำถามว่าเป็นการมุ่งหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่แท้จริงกับการตอบข้อสอบ ซึ่งความสามารถที่แท้จริง คือคุณลักษณะที่วัดได้ด้วยแบบทดสอบ เช่น ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในด้านต่าง ๆ ส่วนการตอบข้อสอบ หมายถึง ข้อสอบที่ให้คะแนนแบบตอบผิดให้ 0 คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ส่วนสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2525 : 2) กล่าวว่า เป็นผลการสอบของผู้สอบจากแบบทดสอบใด ๆ นั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอบหรือคะแนนของผู้สอบจากแบบทดสอบใด ๆ นั้น สามารถพยากรณ์หรืออธิบายได้จากความสามารถของคน ๆ นั้น อุทุมพร จามรมาน (2529 : 94) กล่าวว่า เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะตอบคำถามได้ถูกต้องกับระดับของความสามารถของผู้ตอบ จึงมุ่งที่การประมาณผลการตอบข้อคำถามกับความสามารถว่ามีความสัมพันธ์

อย่างไร และผจงจิต อินทสุวรรณ (2525 : 55) กล่าวว่าทฤษฎีคุณลักษณะภายในเป็นการหาความสัมพันธ์ของการตอบข้อสอบของผู้สอบที่ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของเขา ซึ่งสามารถกำหนดได้ด้วยฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเรียกว่าฟังก์ชันของลักษณะข้อคำถาม หรือโค้งลักษณะข้อคำถาม

นอกจากนี้ สงบ ลักษณะ (2525 : 91) ยังได้กล่าวว่า ถ้าข้อตกลงเบื้องต้นของการสอบตรงตามที่ทฤษฎีต้องการ และเราสามารถคำนวณค่าพารามิเตอร์ได้เหมาะสมกับโมเดลแล้ว จะทำให้เกิดผลดี คือ

1. ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ คือ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และสัมประสิทธิ์การเดาจะเป็นค่าที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้สอบ ไม่ว่าจะนำไปสอบกับผู้ใดก็ตาม
2. เมื่อทราบลักษณะการตอบข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบคนใด เราจะสามารถคำนวณหาความสามารถที่แท้จริงของบุคคลนั้นได้ ค่าความสามารถที่แท้จริงนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับคะแนนจริง การคำนวณค่าความสามารถที่แท้จริงนั้น อาจใช้ข้อสอบข้อใดก็ได้ที่วัดสิ่งเดียวกัน ลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นลักษณะของความเป็นอิสระของข้อสอบ (Item Free)

จากหลักการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ทฤษฎีการตอบข้อคำถามนี้เป็นทฤษฎีที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของการกระทำหรือคะแนนของผู้สอบกับปริมาณความสามารถของผู้สอบนั่นเอง ซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้ (ลำเริง บุญเรืองรัตน์. 2525 : 2)

$$P = f(\theta)$$

เมื่อ	P	แทน	ผลการสอบ (Performance)
	θ	แทน	ความสามารถ (Ability)
	f	แทน	ฟังก์ชัน (Function)

ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

1. แบบทดสอบที่มีมิติเดียว (Unidimension Test) หมายความว่า ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องวัดความสามารถ หรือคุณลักษณะเดียวกัน หรือมีความเป็นเอกพันธ์กัน
2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นอิสระจากกัน (Local Independence) หมายความว่า การตอบข้อสอบข้อใดข้อหนึ่งถูกจะ ไม่มีผลต่อการตอบข้อสอบข้ออื่น ๆ
3. โอกาสที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบถูกขึ้นอยู่กับ โครงสร้างข้อสอบของแต่ละโมเดลที่ใช้ ไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง (Lord and Novick. 1968 : 359)

พารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ค่าพารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ (Item Parameter) ได้แก่ ค่าความยาก (b_i) ค่าอำนาจจำแนก (a_i) ค่าสัมประสิทธิ์การเดา (c_i) ค่าความรอบคอบ (r_i) และค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบ (Examinee Parameter) ได้แก่ ระดับความสามารถของผู้สอบ (θ) ซึ่งนิสยของค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ มีดังนี้

1. ค่าความยาก (b_i) มีค่าตั้งแต่ $-\infty$ ถึง $+\infty$ แต่ในทางปฏิบัติจะมีค่าอยู่ระหว่าง -2.0 ถึง $+2.0$ ค่าที่เป็นลบแสดงว่าข้อสอบง่ายและค่าที่เป็นบวกแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก

2. ค่าอำนาจจำแนก (a_i) มีค่าตั้งแต่ $-\infty$ ถึง $+\infty$ แต่ในทางปฏิบัติมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง $+2.0$ เพราะค่าที่เป็นลบแสดงว่าข้อสอบไม่ดี ใช้ไม่ได้ต้องตัดทิ้งค่า 0 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีอำนาจจำแนก หรือมีอำนาจจำแนกต่ำ ค่า $+2.0$ แสดงว่าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง

3. ค่าสัมประสิทธิ์การเดา (c_i) เป็นค่าที่แสดงถึงโอกาสการตอบข้อสอบถูก โดยไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 โดยจะคัดเลือกเอาค่าที่ต่ำกว่า 0.3

4. ค่าความรอบคอบ (r_i) เป็นค่าที่แสดงถึงความรอบคอบในการตอบข้อสอบข้อหนึ่ง ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1

5. ระดับความสามารถของผู้สอบ (θ) มีค่าอยู่ระหว่าง -3.0 ถึง $+3.0$ ค่าที่เป็นลบแสดงว่ามีความสามารถต่ำ และค่าที่เป็นบวกแสดงว่ามีความสามารถสูง

(Hambleton and Cook. 1977 : 81, Hambleton and Swaminathan. 1985 : 36-39)

โมเดลต่าง ๆ ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ทฤษฎีการตอบข้อคำถามได้มีการพัฒนาในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้เป็นโมเดลเฉพาะขึ้น โดยที่แต่ละ โมเดลจะแตกต่างกันไปตามฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และจำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้ อธิบายโค้งลักษณะข้อคำถามของแต่ละโมเดล โมเดลที่กล่าวถึงกันมากมีอยู่ 2 โมเดล คือ

1. โมเดลปกติของออร์โจว (Normal Ogive Model)

ลอร์ด (1952, 1953a) ได้เสนอโมเดลการตอบข้อคำถามนี้ เพื่อใช้อธิบายโค้งลักษณะข้อคำถาม โดยใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบ ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$P_i(\theta) = \int_{-\infty}^{a_i(\theta - b_i)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-z^2/2} dz$$

เมื่อ $P_i(\theta)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่ง ซึ่งมีระดับความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง

$\frac{e^{-z^2/2}}{\sqrt{2\pi}}$ คือ Normal Density Function

b_i คือ ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ i

a_i คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ i

θ คือ ระดับความสามารถของผู้สอบ

2. โมเดลโลจิสติก (Logistic Model)

โมเดลโลจิสติกเป็นโมเดลที่พัฒนาขึ้น เพื่อความเหมาะสมกับสถานการณ์การทดสอบ ซึ่งการทดสอบแต่ละครั้งในการตอบอาจมีการเดาได้ ซึ่งจะทำให้ส่วนปลายต่ำสุดของโค้ง (Lower Asymptote) ของ $P_i(\theta)$ ไม่เป็นศูนย์และในบางครั้งการสอบผู้สอบที่มีความสามารถสูง อาจไม่รอบคอบพอในการตอบ จึงเกิดการผิดพลาดในการประมาณค่าความสามารถ ซึ่งค่าความรอบคอบ

ของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้นพารามิเตอร์การเดา (Guessing Parameter) และความรอบคอบ (Careless) จึงจำเป็นต้องพิจารณาด้วย ซึ่งแบ่งออกเป็นโมเดลย่อย ๆ 4 โมเดล ตามจำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้ดังนี้

2.1 โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว (Two-Parameter Logistic Model)

เบิร์นบอม (Birnbawn. 1957, 1958a, 1958b, 1968) ได้เสนอ โมเดลที่อธิบายโค้งลักษณะข้อคำถามโดยใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยมีสมการ ดังนี้

$$P_i(\theta) = \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}} ; i = 1, 2, \dots, n$$

หรือ

$$P_i(\theta) = [1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}]^{-1}$$

เมื่อ $P_i(\theta)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่ง ซึ่งมีระดับความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง

b_i คือ ค่าความยากที่แสดงระดับความสามารถที่แท้จริงที่จุดโค้งชันที่สุด หรือในกรณีที่ไม่มีการเดา ค่า b_i เท่ากับ ค่า θ ณ จุดความน่าจะเป็น 0.5

a_i คือ ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบที่ i ที่เป็นสัดส่วนความชันของ $P(\theta)$ ณ ตำแหน่ง $\theta = b_i$

D คือ Scaling Factor มีค่าเท่ากับ 1.7

e คือ ค่าคงที่ มีค่าเท่ากับ 2.71828

2.2 โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว (Three-Parameter Logistic Model)

โมเดลพารามิเตอร์ 3 ตัว สามารถหาได้จากโมเดลพารามิเตอร์ 2 ตัว โดยเพิ่มพารามิเตอร์ตัวที่ 3 คือ ค่าสัมประสิทธิ์การเดา (c_i) โดยมีรูปสมการดังนี้

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}} ; i = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ c_i คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำที่สุดมีโอกาสจะทำข้อสอบข้อนี้ได้ถูกต้อง หรือค่าสัมประสิทธิ์การเดา (Pseudo-Chance Level Parameter)

2.3 โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์ตัวเดียว (One-Parameter Logistic Model) หรือ ราสช์โมเดล (Rasch Model)

ราสช์ (Rasch, 1966) ได้พัฒนาโมเดลการตอบข้อคำถามขึ้นมา โดยถือว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากันและไม่มีการเดา ($a = 1$, $c = 0$) โดยมีรูปสมการดังนี้

$$P_i(\theta) = \frac{e^{D\bar{a}_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{D\bar{a}_i(\theta - b_i)}} ; i = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ $\bar{a}_i$ เป็นค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ

ต่อมา ไรท์และคณะ (Wright and Others, 1977a) ได้ปรับสมการเป็น

$$P_i(\theta) = \frac{e^{\theta' - b_i'}}{1 + e^{\theta' - b_i'}}$$

เมื่อ $\theta' = D\bar{a}_i\theta$ และ $b_i' = D\bar{a}_ib_i$

2.4 โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์ 4 ตัว (Four-Parameter Logistic Model)

ผู้สอบที่มีความสามารถสูงไม่ใช้จะตอบข้อสอบถูกเสมอไป ในบางครั้งผู้สอบเหล่านี้ อาจมีความรอบคอบน้อย หรือความสามารถของเขายู่เหนือแบบทดสอบ ทำให้ผู้สอบคนนั้นไม่เลือก

คำตอบที่ถูก ซึ่งปัญหานี้แม็คโดแนลด์ (McDonald) ได้เสนอในปี ค.ศ. 1967 และต่อมาบาร์ตัน และลอร์ด (Barton and Lord) ได้อธิบายโมเดลนี้ในปี ค.ศ. 1981 โดยมีรูปสมการดังนี้

$$P_i(\theta) = c_i + (r_i - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}}$$

หรือ

$$P_i(\theta) = c_i + (r_i - c_i)[1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}]^{-1}$$

เมื่อ r_i คือ ค่าความรอบคอบในการตอบข้อสอบข้อที่ i ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1

(Hambleton and Swaminathan. 1985 : 35-49)

คุณภาพของแบบทดสอบ

ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ หรือพิจารณาความเชื่อถือได้ของการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงนั้น เป็นการพิจารณาจากฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ (Test Information Function) ซึ่งเป็นผลรวมของฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบ (Item Information Function) แต่ละข้อ (Lord. 1980 : 72)

ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบแต่ละข้อกำหนดได้ดังนี้

$$I(\theta, U_i) = (P'_i)^2 / P_i Q_i$$

เมื่อ $I(\theta, U_i)$ คือ ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบข้อที่ i

P_i คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่งที่มีความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง

Q_i คือ $1 - P_i$

P'_i คือ ค่าอนุพันธ์ (Derivative) ของโอกาสในการตอบข้อที่ i ถูก หรือความชันของโค้งลักษณะข้อสอบที่ระดับความสามารถ θ

H135934

170383

จากสมการแสดงให้เห็นว่า แต่ละโค้งอินฟอร์เมชันของข้อสอบ ขึ้นอยู่กับความลาดชันของโค้งลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อและความแปรปรวนของคะแนนจากข้อสอบแต่ละระดับความสามารถ (๑) ยิ่งโค้งลักษณะของข้อสอบชันเท่าไรและความแปรปรวนน้อยเท่าไร โค้งอินฟอร์เมชันของข้อสอบที่ระดับความสามารถนั้นจะยิ่งสูงขึ้น ความสูงของโค้งอินฟอร์เมชันของข้อสอบที่ระดับหนึ่งของความสามารถเป็นเครื่องวัดโดยตรงถึงความมีประโยชน์ของข้อคำถามนั้น ในการวัดความสามารถที่ระดับนั้นได้อย่างแน่นอน (ผจจิต อินทสุวรรณ. 2525 : 64) ซึ่งค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบแต่ละข้อจะแตกต่างกันไปตามโมเดลที่ใช้จากค่าความยาก, ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์การเดา (Hambleton and Swaminathan. 1985 : 105)

ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบเป็นสัดส่วนกลับกับกำลังสองของความยาวช่วงความเชื่อมั่นที่เป็นผลมาจากการประมาณค่าความสามารถ (๑) ของผู้สอบจากการทำข้อสอบของเขา โค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ จึงเป็นเครื่องแสดงถึงความถูกต้องแน่นอนของค่าความสามารถที่ประมาณได้ ซึ่งเบียร์นบอมได้แสดงให้เห็นว่าค่าอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ คือ ผลรวมของฟังก์ชันของข้อสอบนั่นเอง ซึ่งแสดงในรูปสมการได้ดังนี้

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n I(\theta, U_i)$$

หรือ

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n \frac{(P'_{i1})^2}{P_{i1}Q_{i1}}$$

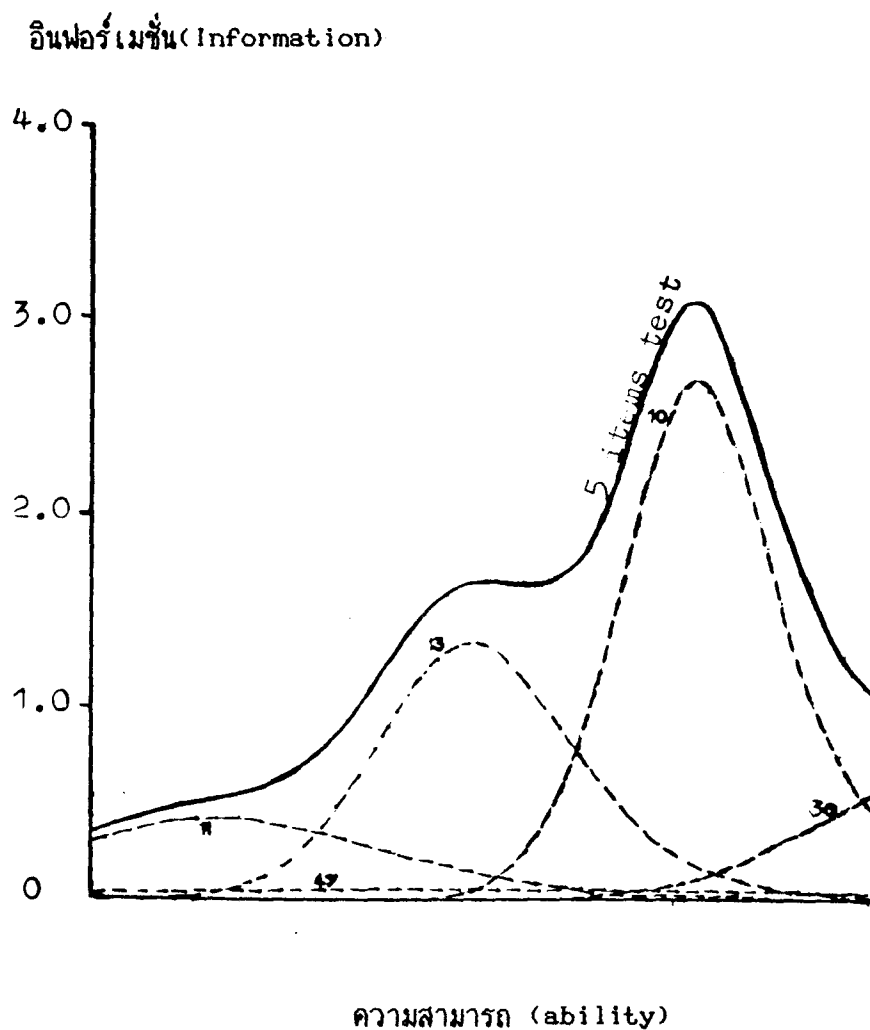
เมื่อ $I(\theta)$ คือ ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ

(ผจจิต อินทสุวรรณ. 2525 : 64-65)

ถ้าเรามีกลุ่มข้อสอบที่ทราบโค้งอินฟอร์เมชัน เราสามารถสร้างแบบทดสอบให้มีโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ ณ ระดับหนึ่งของความสามารถที่เราต้องการได้ เช่น เพื่อคัดเลือก

นักเรียนให้ได้รับทุนการศึกษา ก็จะต้องใช้ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ระดับความสามารถสูง ๆ นั้น โดยจัดให้มีโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูง ณ ระดับความสามารถสูง ๆ นั้นเอง

ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 โค้งอินฟอร์เมชันของข้อสอบ 5 ข้อ และโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ

(Lord, 1980 : 22)

ในการทดสอบทุกครั้ง จะมีความคลาดเคลื่อนในการวัดของแบบทดสอบที่นำมาใช้ความคลาดเคลื่อนในการวัดของการประมาณค่าความสามารถในกลุ่มผู้สอบที่มีระดับความสามารถ ณ ระดับนั้น หาได้จากสมการ ดังนี้

$$SE(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}}$$

เมื่อ $SE(\theta)$ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถ ณ ระดับนั้น

ค่าฟังก์ชันอินเวอร์สเมชันของแบบทดสอบจะแปรเปลี่ยนไปตามระดับความสามารถ และแปรผกผัน (Inverses) กับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าความสามารถ (Warm. 1979 : 77, Hambleton and Swaminathan. 1985 : 104-105)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

วารุณี ปิตรวัชชัย (2514 : 1-98) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนประเภทอุปมาอุปไมย ซึ่งสร้างโดยโครงการวิจัยการเลือกสรรวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร เป็นแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ ในการทดสอบได้แยกแบบทดสอบเป็น 3 ฉบับ คือ ชนิด 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก โดยในแต่ละฉบับมีข้อคำถามเหมือนกันและมีจำนวนข้อเท่ากัน ในการลดหรือตัดตัวลงใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างของข้อสอบแต่ละข้อออกทีละตัว แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยทำการทดสอบด้วยกัน 3 ครั้ง แต่ละครั้งเว้นช่วงห่าง 1 เดือน โดยแบ่งนักเรียนแต่ละครั้งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 60 คน ให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสตอบแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ แล้วนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 21 และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบและค่าความยากโดยวิธีของไฟน์ด์เลย์และจอห์นสัน ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก มีค่าสูงสุดแล้วค่อย ๆ ลดต่ำลง เมื่อจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลง ส่วนค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

มาลี ชิตสวน (2515 : 1-44) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเอง จำนวน 50 ข้อ และแยกเป็น 3 ฉบับ คือ ชนิด 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก โดยแต่ละฉบับมีข้อคำถามเหมือนกันและมีจำนวนข้อเท่ากัน ในการลดหรือตัดตัวลงใช้วิธีการสุ่มตัดตัวลงของข้อสอบแต่ละข้อทีละตัว แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยานนาวาวิทยาคม 3 กลุ่ม ๆ ละ 130 คน แล้วนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรง โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบโดยวิธีของไฟน์ด์เลย์และจอห์นสัน ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นและค่าความยากของแบบทดสอบแตกต่างกัน โดยที่แบบทดสอบ 5 ตัวเลือกมีค่าสูงสุดแล้วค่อย ๆ ลดต่ำลงตามลำดับ เมื่อจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลง ส่วนค่าความเที่ยงตรงและค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ดร.น. หาญตระกูล (2519 : 1-43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยมีข้อคำถามและจำนวนข้อเหมือนกัน แต่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน คือ ชนิด 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก 3 ตัวเลือก และ 2 ตัวเลือก โดยการตัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำออกทีละตัว จาก 5 ตัวเลือกจนเหลือ 2 ตัวเลือก แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนในจังหวัดลำพูน จำนวน 800 คน นำข้อมูลมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20, ค่าความเที่ยงตรงโดยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่าอำนาจจำแนกกับค่าความยากโดยวิธี 27 เปอร์เซนต์ของจุง เท ฟาน ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ แบบทดสอบวัดเหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก

อย่างมีนัยสำคัญ แต่แบบทดสอบวัดคณิตศาสตร์ปัญหา ให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์และเหตุผลที่มี 2 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงต่ำกว่าแบบทดสอบ ที่มี 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแบบทดสอบวัดคณิตศาสตร์ ปัญหาให้ค่าความเที่ยงตรงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะ, ปัญหา และ เหตุผล แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ขณะ ทานะวงศ์ (2521 : 1-41) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกันวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของทเวอร์สกี (Tversky. 1964) โดยใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์, วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละฉบับแบ่งออกเป็น 4 ฉบับย่อย คือ ชนิด 2 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ, 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ, 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และ 5 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 38 โรงเรียน รวม 1,284 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น แล้วนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 21 และค่าความเที่ยงตรง โดยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความเข้าใจ 2 และ 3 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 4 และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ทุกฉบับให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบ 2 และ 4 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 3 และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ และ แบบทดสอบ 4 ตัวเลือกให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 2 ตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อปรับจำนวนข้อให้เท่ากันแล้ว ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 2, 3 และ 5 ตัวเลือกให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 4 ตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์แบบ 3 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 2 ตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญ แต่แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 4 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 2, 3 และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 5 ตัวเลือกสูงกว่าแบบ 2, 3 และ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบ 3, 4 และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 3 ตัวเลือก ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบ 4 และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญ และแตกต่างกันกับแบบ 2 ตัวเลือกอย่างไม่มีนัยสำคัญ

วิภาดา วัฒนกุลกิตติ (2529 : 1-53) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่นและสัดส่วนการเดาของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 32 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง 3 ลักษณะ คือ แบบ 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก โดยมีข้อคำถามและตัวเลือกถูกเหมือนกัน และมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของตัวลงในรายข้อไม่แตกต่างกัน นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดขอนแก่น ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น จำนวน 24 ห้องเรียน รวม 851 คน ปรากฏว่าค่าความยากของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีค่ามากกว่า 4 และ 5 ตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่ต่างระดับความสามารถกัน แต่ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันมีลักษณะการตอบแบบทดสอบแบบเลือกตอบในลักษณะเดียวกัน ด้วยการเดาไม่แตกต่างกัน

ธีระศักดิ์ อรัญจวนนท์ (2530 : 1-71) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยการใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งใช้แบบสอบวัดความถนัดทางการใช้เหตุผลเชิงภาษาแบบอุปมาอุปไมยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ ของ วิบูลย์ บุญสุวรรณ และแยกเป็น 3 ฉบับ โดยในแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามเหมือนกันและจำนวนข้อเท่ากัน แต่จำนวนตัวเลือกในแต่ละข้อในแบบสอบแต่ละฉบับไม่เท่ากัน โดยมี 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก ในการลดหรือตัดตัวลงในวิธีการสุ่มตัวลงทีละข้อออก โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ในจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 2,960 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมโลจิส 5 (Logist 5) ปรากฏว่า แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก มีคุณภาพสูงกว่าแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก และแบบทดสอบ 5 ตัวเลือกมีคุณภาพสูงกว่าแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง แต่ในกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง และต่ำ แบบทดสอบ 3 ตัวเลือก มีคุณภาพสูงสุดในระดับความสามารถปานกลาง และแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก มีคุณภาพสูงสุดในระดับความสามารถต่ำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

เรมเมอร์ และแอดคินส์ (Remmers and Adkins. 1952 : 385-390) ได้ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยการจำกัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกจากตัวเลือก ปรากฏว่า การลดจำนวนตัวลงให้น้อยลง ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดต่ำลงด้วย

มอนโร (Monroe. 1952 : 1507) พบว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีส่วนมาก จะมีจำนวนตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัวเลือก โดยการเพิ่มตัวเลือกจะช่วยลด หรือแก้การเดาในการตอบแบบทดสอบได้ แต่ก็มีปัญหาในการสร้างตัวลงที่ดี ตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไป และยังทำให้เสียเวลามากในการสร้างอีกด้วย

ซิมเมอร์แมน และฮัมฟรีย์ (Zimmerman and Humphreys. 1953 : 460-461) ได้ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ปรากฏว่า การตัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกจากตัวเลือกของข้อสอบแต่ละข้อ ที่มี 5 ตัวเลือก ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้น และลดเวลาในการตอบข้อสอบลงอีกด้วย

วิลเลียมส์ และอีเบล (Williams and Ebel. 1957 : 63-65) ได้ศึกษาจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยวิธีการตัดตัวลงที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดของตัวเลือกของแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ให้เหลือ 3 ตัวเลือก และ 2 ตัวเลือก แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด ที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากันคือ 4 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก และ 2 ตัวเลือก ไปทดสอบกับเด็กในเวลาที่กำหนด ปรากฏว่า แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก

ทเวอร์สกี (Tversky. 1964 : 386-391) ได้ศึกษาจำนวนข้อและจำนวนตัวเลือกที่ไม่เท่ากัน เนื่องจากแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยกว่าเด็กนักเรียนจะมีเวลาในการตอบมากกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก ทำให้มีผลต่อการเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน เพื่อเป็นการแก้ไขในเรื่องนี้ ทเวอร์สกีได้ใช้แบบทดสอบที่มีขนาดเท่ากัน คือ การให้ผลคูณระหว่างจำนวนข้อกับจำนวนตัวเลือกเท่ากัน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ขนาดของแบบทดสอบเท่ากับ 12 แล้วเปรียบเทียบแบบทดสอบที่มี 6 ข้อ 2 ตัวเลือก, 4 ข้อ 3 ตัวเลือก, 3 ข้อ 4 ตัวเลือก, 2 ข้อ 6 ตัวเลือก และ 1 ข้อ 12 ตัวเลือก ปรากฏว่า

แบบทดสอบที่มีความสามารถในการจำแนก ได้แก่แบบทดสอบที่มี 4 ข้อ 3 ตัวเลือก

อีเบล (Ebel. 1969 : 565-570) ได้ทำการศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะสูงขึ้นมากพอสมควร ถ้าเพิ่มจำนวนตัวเลือกจาก 2 เป็น 3 ตัวเลือก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเพิ่มจำนวนตัวเลือกขึ้นเป็น 4 ตัว และจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเรื่อย ๆ ไป ตามจำนวนตัวเลือกที่เพิ่มขึ้น

คอสติน (Costin. 1970 : 353-358) ได้ศึกษาจำนวนตัวเลือกที่เหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ โดยใช้นักศึกษาของมหาวิทยาลัยอิสลินอยส์ 200 คน ในการวิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น ซึ่งแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น 4 เรื่อง คือ การรับรู้(Perception), การเรียนรู้(Learning), การจูงใจ(Motivation), และเชาว์ปัญญา (Intelligence) จำนวนข้อในแบบทดสอบในแต่ละเรื่องมีไม่เท่ากัน คือ การรับรู้ และเชาว์ปัญญา มีอย่างละ 50 ข้อ ส่วนการเรียนรู้และการจูงใจ มีอย่างละ 60 ข้อ เนื่องจากจำนวนชั่วโมงเรียนไม่เท่ากัน ในการศึกษาผู้วิจัยได้สุ่มแบบทดสอบที่แยกตามเรื่องออกมาทีละชุด และในแต่ละชุด แบ่งครึ่ง จำนวนข้อของแบบทดสอบออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกมีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก ส่วนหลังให้มีตัวเลือกเพียง 3 ตัวเลือก โดยใช้วิธีการสุ่มตัดตัวลองทิ้งหนึ่งตัว แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ชุดไปทดสอบกับนักศึกษาที่เรียนในวิชานี้ โดยทดสอบในเทอมแรกกับนักศึกษา 2 ห้อง และเทอมหลัง 2 ห้อง ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากของแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก มีค่าสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือกยังมีค่าสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือกอีกด้วย

บูเดสคู และเนโว (Budescu and Nevo. 1985 : 183-196) ได้ศึกษาจำนวนตัวเลือกที่เหมาะสมเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับสัดส่วนของเวลาในการทำข้อสอบกับตัวข้อสอบ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,018 คน ที่สอบเข้ามหาวิทยาลัยไฮฟา (The University of Haifa) ในเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1983 โดยใช้แบบทดสอบ 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบคำศัพท์ 60 ข้อ แบบทดสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ 25 ข้อ และแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน 24 ข้อ ใน

ครั้งแรกใช้แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก แล้วนำมาแบ่งออกเป็นแบบทดสอบในสถานการณ์ต่าง ๆ 6 แบบ คือ แบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก และ 2 ตัวเลือก โดยการสุ่มตัวลวงตัวสุดท้ายออก จากแบบทดสอบ และวิธีการคัดตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออก ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่มีจำนวนตัวเลือกมากจะให้ค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่น และค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย เมื่อหาเวลาเฉลี่ยที่ใช้ตอบต่อตัวเลือก ปรากฏว่าส่วนใหญ่เป็นไปตามข้อสันนิษฐานของ ลอร์ด (Budescu and Nevo, 1985 : 183 ; citing Lord, 1977,1980) ดังสมการ

$$T = nat$$

เมื่อ T แทน เวลาทั้งหมดในการทำแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบ

a แทน จำนวนตัวเลือกในแต่ละข้อ

t แทน เวลาที่ใช้ตอบต่อตัวเลือก

ดังนั้น ถ้าเวลาทั้งหมดในการทำแบบทดสอบคงที่ แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก มากกว่าจะใช้เวลาในการตอบต่อตัวเลือกน้อยกว่า ยกเว้นแบบทดสอบความเข้าใจในการ อ่านที่ตัดตัวลวงตัวสุดท้ายทิ้ง พบว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก ใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบ ต่อตัวเลือกมากกว่าแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก และ 2 ตัวเลือก เมื่อกำหนดเวลาในการ ตอบไว้ในช่วง 0-10 นาที

จากการศึกษางานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีความขัดแย้งกันในเรื่อง ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบแบบ เลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญในการตรวจสอบคุณภาพของ แบบทดสอบ และคุณลักษณะที่ได้มีส่วนมากเป็นการศึกษาตามแนวทฤษฎีการทดสอบคลาสสิกอล ซึ่งในปัจจุบันทฤษฎีคลาสสิกอลนี้ ได้ถูกมองว่ามีจุดอ่อนหลายประการ จึงไม่สามารถที่จะสรุป คุณภาพของแบบทดสอบที่ชัดเจนและสมบูรณ์ได้แต่ก็ได้มีทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่เข้ามามีบทบาทใน วงการวัดผลการศึกษามากขึ้น เนื่องจากสามารถแก้จุดอ่อนของทฤษฎีคลาสสิกอลได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบแบบ เลือกตอบที่มีจำนวนตัว เลือก

ต่างกันโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถามเป็นแนวทางการศึกษา และผลที่ได้คงจะเป็นประโยชน์ในด้านการวัดผลการศึกษบ้าง

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันจะมีค่าความยากของข้อสอบแตกต่างกัน
2. แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันจะมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแตกต่างกัน
3. แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันจะมีค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 103 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 1,150 ห้อง รวมจำนวนนักเรียน 55,166 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 20 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 240 ห้อง แล้วทำการสุ่มอีกโดยการสุ่มอย่างง่ายมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม โดยสุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 16 ห้อง จำนวนนักเรียน 762 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 85 ห้อง จำนวนนักเรียน 3,880 คน
ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าจำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน(เขต)	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา ห้องเรียน(จำนวน)	
	การสร้างเครื่องมือ	การวิจัย
1.วัดราชาธิวาส(ดุสิต)		7(287)
2.โยธินบูรณะ(ดุสิต)	2(109)	5(267)
3.วัดอินทาราม(ธนบุรี)	2(89)	4(180)
4.ทวีธาภิเศก(บางกอกใหญ่)		2(108)
5.วัดประดู่ในทรงธรรม(บางกอกใหญ่)	2(97)	3(128)
6.ฤทธิณรงค์รอน(บางกอกใหญ่)		4(152)
7.สดริมหานฤพาราม(บางรัก)		4(214)
8.เทพศิรินทร์(ป้อมปราบ)		2(102)
9.สามเสนวิทยาลัย(พญาไท)		4(196)
10.มัธยมสันนิบาต(พญาไท)		5(203)
11.มัธยมวัดมกุฏกษัตริย์(พระนคร)	2(82)	5(235)
12.ชิโนรสวิทยาลัย(บางกอกน้อย)	2(94)	5(223)
13.สตรีวัดระฆัง(บางกอกน้อย)	2(100)	3(147)
14.มัธยมวัดดุสิตาราม(บางกอกน้อย)	2(91)	7(311)
15.สวนอนันต์(บางกอกน้อย)		4(163)
16.สตรีวิทยา 2(บางกะปิ)	2(100)	4(207)
17.วัดราชโอรส(บางขุนเทียน)		4(177)
18.สิงหราชวิทยาคม(บางขุนเทียน)		4(175)

ตาราง 1 (ต่อ)

โรงเรียน(เขต)	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการศึกษา ห้องเรียน(จำนวน)	
	การสร้างเครื่องมือ	การวิจัย
19. รัตนโกสินทร์สมโภช(บางขุนเทียน)		5(217)
20. สตรีวัดอัมพรสวรรค์(ภาษีเจริญ)		4(188)
รวม	16(762)	85(3,880)

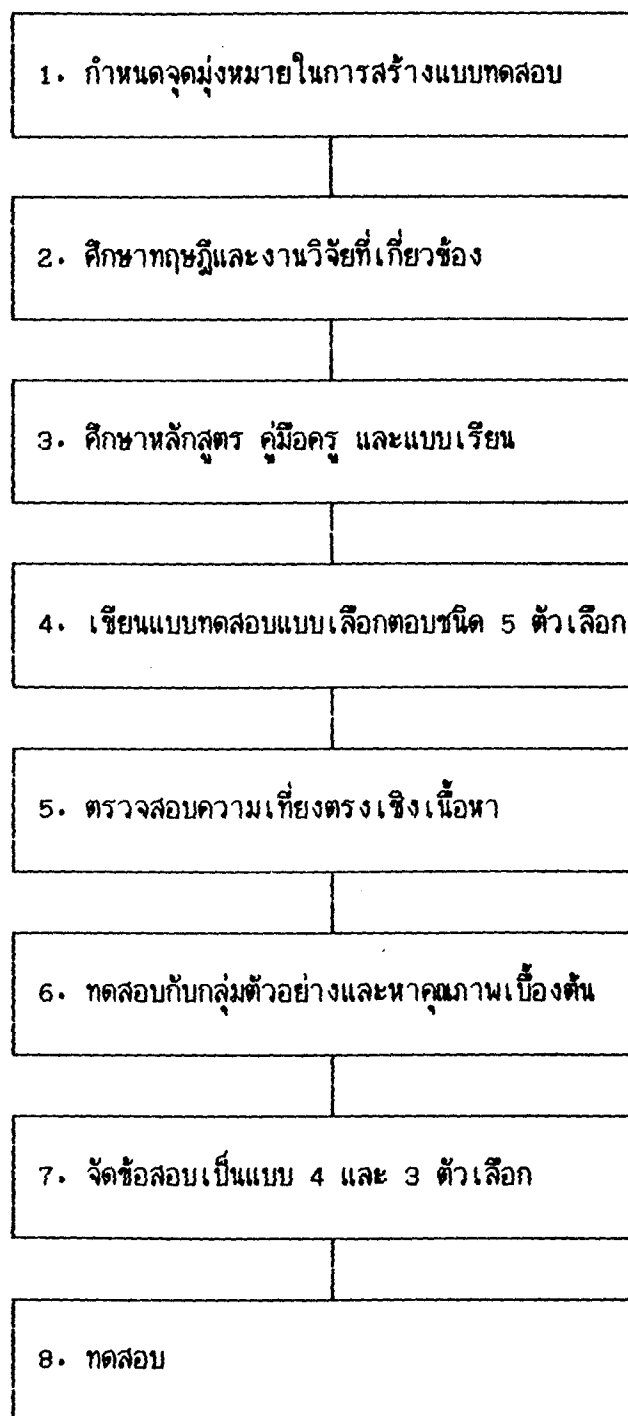
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง จำนวนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 จำนวน 3 ฉบับ ที่มีตัวคำถามเหมือนกันแต่จำนวนตัวเลือกของข้อสอบไม่เท่ากัน ดังนี้

1. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มี 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มี 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

รายละเอียดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน ในการปรับปรุงรูปแบบการเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ทั้งของไทยและต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางที่จะสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
3. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 เพื่อกำหนดจุดประสงค์ตามขอบเขตเนื้อหาวิชาในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้
4. เขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ พร้อมทั้งเฉลยตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาในขอบเขต
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
6. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาสำหรับการสร้างเครื่องมือ จำนวน 762 คน แล้วนำผลไปวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และตารางสำเร็จรูปของ จุง เท ฟาน (Chung-teh-Fan) เพื่อคัดเลือกข้อสอบไว้ 40 ข้อ ซึ่งค่าตอบถูกมีค่าความยากระหว่าง 0.40 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.47 - 0.80
7. นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วมาทำการจัดเป็นแบบทดสอบชนิด 4 และ 3 ตัวเลือก อีกอย่างละ 1 ฉบับ โดยวิธีพิจารณาตัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกทีละตัว
8. นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาเพื่อการวิจัย จำนวน 3,880 คน โดยให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบคนละ 1 ฉบับ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 3 รูปแบบ

ตัวอย่างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีจำนวนข้อเท่ากัน มีข้อความถามเหมือนกันแต่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. แบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก

0) -9 เป็นรากที่สองของจำนวนใด ?

ก. 81

ข. -81

ค. 18

ง. 3

จ. -3

เฉลย ก.

2. แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

0) -9 เป็นรากที่สองของจำนวนใด ?

ก. 81

ข. -81

ค. 3

ง. -3

เฉลย ก.

3. แบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก

0) -9 เป็นรากที่สองของจำนวนใด ?

ก. 81

ข. -81

ค. -3

เฉลย ก.

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนด วัน เวลา ในการดำเนินการสอบ

2. จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะสอบในแต่ละครั้ง
3. วางแผนในการดำเนินการสอบ ก่อนนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบด้วยตนเอง
4. อธิบายให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง เข้าใจวัตถุประสงค์ในการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง
5. นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยนักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบคนละหนึ่งฉบับ
6. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ และทดสอบสมมติฐานการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน
 - ค่าเฉลี่ย (Mean)
 - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
 2. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์และตารางสำเร็จรูปของ จุง เต ฟาน (Chung-Teh-Fan) หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
 3. หาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว คือ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และสัมประสิทธิ์การเดา ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 (Logist 5)
 4. หาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบและแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ เบิร์นบอม (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 27-29 ; อ้างอิงมาจาก Birnbaum. 1968)
- สูตร ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบ

$$I(\theta, U_i) = \frac{(P'_i)^2}{P_i Q_i} \quad ; i = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ $I(\theta, U_i)$ คือ ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบข้อที่ i
 P_i คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้ที่มีความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อที่ i ถูก
 Q_i คือ $1 - P_i$
 P'_i คือ ความชันของโค้งลักษณะข้อสอบที่ระดับความสามารถ θ

สูตร ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n I(\theta, U_i) \quad ; i = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ $I(\theta)$ คือ ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ

5. ทดสอบความแตกต่างค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way Anova) และถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะตรวจสอบความแตกต่างรายคู่ ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ โดยวิธี เชฟเฟ (Scheffe's Test) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 95, 119)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

$$S = \sqrt{(K - 1) F_{(\alpha, df1, df2)}} \cdot \sqrt{MS_E \sum_{j=1}^K \frac{C_j^2}{n_j}}$$

เมื่อ MS_b คือ ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
 MS_w คือ ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
 F คือ ค่าการแจกแจงของ F ที่ α

S	คือ	ค่าวิกฤตของ Scheffe's
K	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบกัน
$F_{(\alpha, df1, df2)}$	คือ	ค่าจากตาราง F
MS_E	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวนในตารางวิเคราะห์ ความแปรปรวน
C_j	คือ	สัมประสิทธิ์ Contrast ซึ่งมีค่า 1, -1, 1, -1
n_j	คือ	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อต่าง ๆ ไว้ดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

a	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
b	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
c	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ
θ	แทน	ความสามารถของนักเรียน
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา F-Distribution
MS	แทน	ความแปรปรวน (Mean Square)
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง (Sum of Square)
df	แทน	ช่วงชั้นของความเป็นอิสระ (degree of freedom)
S	แทน	ค่าวิกฤตของ Scheffe's

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายและสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละฉบับ
2. ค่าสถิติพื้นฐานของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละฉบับ
3. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ
4. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ
5. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ
6. การศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละฉบับ

จากการนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งมีฉบับละ 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3,880 คน โดยแบ่งเป็นดังนี้ แบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 1,294 คน, แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 1,308 คน และแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 1,278 คน แล้วนำผลการสอบไปวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 (Logist 5) ได้ค่าพารามิเตอร์ดังแสดงในตาราง 2,3,4

ตาราง 2 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือก

ข้อ	พารามิเตอร์			ข้อ	พารามิเตอร์		
	a	b	c		a	b	c
1	0.64081	-0.63005	0.22424	21	2.00000	0.67747	0.32244
2	0.60303	-0.99180	0.22424	22	1.81528	0.71367	0.28621
3	1.27172	-0.52548	0.19762	23	1.57009	0.63524	0.37135
4	0.82951	-0.72316	0.22424	24	1.47182	0.42131	0.22330
5	0.65899	-0.03199	0.22424	25	1.51429	0.85274	0.21976
6	1.11671	-0.05860	0.30252	26	1.32294	-0.03288	0.28098
7	1.50170	-0.02895	0.19952	27	1.20658	-0.03272	0.25494
8	0.83535	-1.79010	0.22424	28	0.92694	1.09748	0.33606
9	0.45219	-2.64248	0.22424	29	1.05919	-0.45317	0.30237
10	0.90773	0.46095	0.19944	30	1.06419	-0.25858	0.26598
11	0.98041	-0.23019	0.25288	31	1.90153	-0.05298	0.23200
12	1.01557	0.59944	0.22866	32	0.66613	-0.96612	0.22424
13	2.00000	-0.52085	0.30855	33	2.00000	0.78921	0.31734
14	1.32209	-0.10844	0.21366	34	1.78350	0.06321	0.26379
15	0.69474	0.22228	0.17577	35	1.93575	0.45210	0.27098
16	1.60300	0.07376	0.44487	36	1.88748	0.47728	0.37437
17	1.54725	-0.24074	0.27281	37	2.00000	0.58049	0.36748
18	1.42981	0.01320	0.16050	38	1.60374	0.61884	0.40072
19	1.78409	0.34596	0.20776	39	1.18689	0.21837	0.33984
20	1.49613	0.84181	0.32133	40	0.88253	0.43663	0.24664

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.45219 ถึง 2.0000 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.64248 ถึง 1.09748 และค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.16050 ถึง 0.44407

ตาราง 3 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก

ข้อ	พารามิเตอร์			ข้อ	พารามิเตอร์		
	a	b	c		a	b	c
1	0.94091	-0.75508	0.14552	21	1.72658	0.84492	0.30285
2	0.68428	-0.22541	0.14552	22	1.73252	0.85282	0.18880
3	0.92592	-0.84413	0.14552	23	1.97068	0.82727	0.21479
4	0.73019	-0.47515	0.14552	24	1.99038	0.56670	0.15658
5	0.58713	0.08003	0.14552	25	1.27522	1.03842	0.14786
6	0.87498	-0.37931	0.08983	26	2.00000	0.14557	0.25510
7	1.69024	-0.07773	0.22518	27	1.49875	0.29487	0.30030
8	1.14116	-1.20546	0.14552	28	0.79757	0.92691	0.23891
9	0.87676	-1.15162	0.14552	29	0.51830	-1.41480	0.14552
10	1.15701	0.27154	0.10144	30	0.95313	-0.29468	0.22126
11	1.26688	-0.08825	0.14941	31	1.63558	-0.03021	0.17074
12	1.31736	0.24038	0.21497	32	0.62145	-0.80451	0.14552
13	1.91257	-0.60030	0.25139	33	2.00000	0.79958	0.20685
14	1.58860	-0.15435	0.11962	34	1.46691	0.24619	0.23714

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อ	พารามิเตอร์			ข้อ	พารามิเตอร์		
	a	b	c		a	b	c
15	0.99445	0.20869	0.21315	35	1.44300	0.19550	0.17256
16	1.72520	0.07285	0.38275	36	1.86177	0.49734	0.24720
17	1.51717	-0.18034	0.20791	37	1.25870	0.63533	0.19961
18	1.70562	-0.00404	0.13211	38	2.00000	0.70708	0.27190
19	1.95650	0.30871	0.11012	39	1.02033	0.35574	0.26858
20	1.18554	0.60018	0.21558	40	0.72399	0.38765	0.19244

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.51830 ถึง 2.00000 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -1.41480 ถึง 1.03842 และค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.08983 ถึง 0.38275

ตาราง 4 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 5 ตัวเลือก

ข้อ	พารามิเตอร์			ข้อ	พารามิเตอร์		
	a	b	c		a	b	c
1	0.80068	-0.81070	0.10422	21	1.59922	0.68281	0.23915
2	0.61565	-0.28875	0.10422	22	1.27133	1.01159	0.07999
3	0.84978	-0.88885	0.10422	23	1.58677	0.85123	0.15993
4	0.77688	-0.25471	0.10422	24	1.75498	0.55847	0.14875
5	0.58809	0.13779	0.10422	25	1.61740	0.95719	0.13795
6	1.01921	-0.08470	0.00000	26	1.46413	0.21800	0.14981
7	1.88110	0.07472	0.20712	27	1.46875	0.25592	0.21597
8	1.14364	-1.00363	0.10422	28	0.75410	1.12134	0.16744
9	0.93117	-1.09707	0.10422	29	0.80169	-0.85379	0.10422
10	1.27917	0.38311	0.12393	30	0.84637	-0.50318	0.04674
11	0.95729	0.00842	0.00000	31	1.38639	0.08457	0.09491
12	1.23914	0.34807	0.12182	32	0.69630	-0.66874	0.10422
13	1.19920	-0.99669	0.10422	33	2.00000	0.83778	0.15558
14	1.52342	-0.23705	0.07760	34	1.33739	0.49171	0.24169
15	0.86398	0.09974	0.07318	35	1.66272	0.29366	0.22024
16	1.33688	-0.17139	0.27569	36	2.00000	0.73372	0.22621
17	1.48743	-0.33135	0.16791	37	2.00000	0.91435	0.23721
18	1.27292	0.31572	0.10967	38	1.62271	0.78997	0.21289
19	1.84334	0.42505	0.14877	39	0.94775	0.58315	0.21759
20	1.25877	0.52189	0.11785	40	0.84781	0.52161	0.20200

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ตั้งแต่ 0.58809 ถึง 2.00000 ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -1.09707 ถึง 1.12134 และค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ (c) ตั้งแต่ 0.00000 ถึง 0.27569

2. ค่าสถิติพื้นฐานของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละฉบับ

จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 แล้วได้ผลดังตาราง 2,3 และ 4 ได้ค่าสถิติพื้นฐานของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบดังแสดงในตาราง 5,6,7

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานของค่าความยากของข้อสอบ

แบบทดสอบ	3 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	5 ตัวเลือก
$\bar{X}$	0.0068	0.0605	0.1258
SD	0.7325	0.6161	0.6225

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 0.0068 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.7325, ชนิด 4 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 0.0605 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6161 และชนิด 5 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 0.1258 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6225

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

แบบทดสอบ	3 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	5 ตัวเลือก
$\bar{X}$	1.3122	1.3318	1.2633
SD	0.4631	0.4676	0.4122

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 1.3122 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4631, ชนิด 4 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 1.3318 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4676 และชนิด 5 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 1.2633 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4122

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานของค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ

แบบทดสอบ	3 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	5 ตัวเลือก
$\bar{X}$	0.2683	0.1929	0.1405
SD	0.0652	0.0623	0.0653

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์การเดาเฉลี่ยของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 0.2683 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0652, ชนิด 4 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 0.1929 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0623 และชนิด 5 ตัวเลือกมีค่าเท่ากับ 0.1405 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0653

3. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ

จากค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่คำนวณได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 นำมาทดสอบความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ได้ผลดังตาราง 8

ตาราง 8 การทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ

แหล่งตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	0.2840	2	0.1420	0.3267
ภายในกลุ่ม	50.8467	117	0.4346	
รวม	51.1307	119		

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าค่าความยากของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลการทดสอบความแตกต่างค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ

จากค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่คำนวณได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 นำมาทดสอบความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ได้ผลดังตาราง 9

ตาราง 9 การทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ

แหล่งตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	0.0995	2	0.0498	0.2478
ภายในกลุ่ม	23.5160	117	0.2010	
รวม	23.6155	119		

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ผลการทดสอบความแตกต่างค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ

จากค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่คำนวณได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 นำมาทดสอบความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ได้ผลดังตาราง 10

ตาราง 10 การทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ

แหล่งตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	0.3303	2	0.1652	40.2927**
ภายในกลุ่ม	0.4837	117	0.0041	
รวม	0.8140	119		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งคำนวณได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งหมายถึงจะต้องมีค่าใดกลุ่มหนึ่งแตกต่างกัน

จากผลการทดสอบความแตกต่างค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ โดยวิธี เชฟเฟ่ ได้ผลดังตาราง 11

ตาราง 11 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ

แบบทดสอบ		3 ตัวเลือก	4 ตัวเลือก	5 ตัวเลือก
	$\bar{X}$	0.2683	0.1929	0.1405
3 ตัวเลือก	0.2683	-	0.0754 ^{**}	0.1278 ^{**}
4 ตัวเลือก	0.1929		-	0.0524 ^{**}
5 ตัวเลือก	0.1405			-

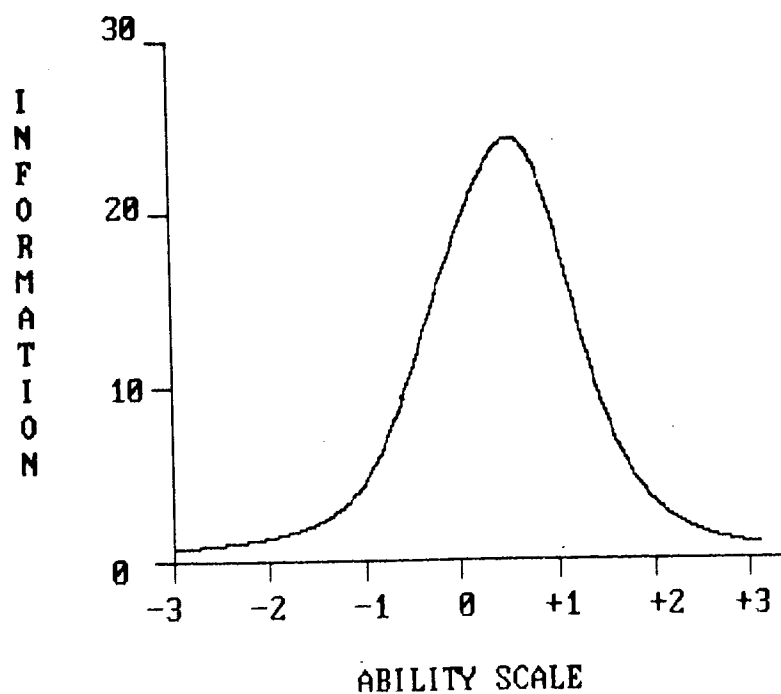
^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$S = 0.0252$$

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3 ตัวเลือก กับ 4 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

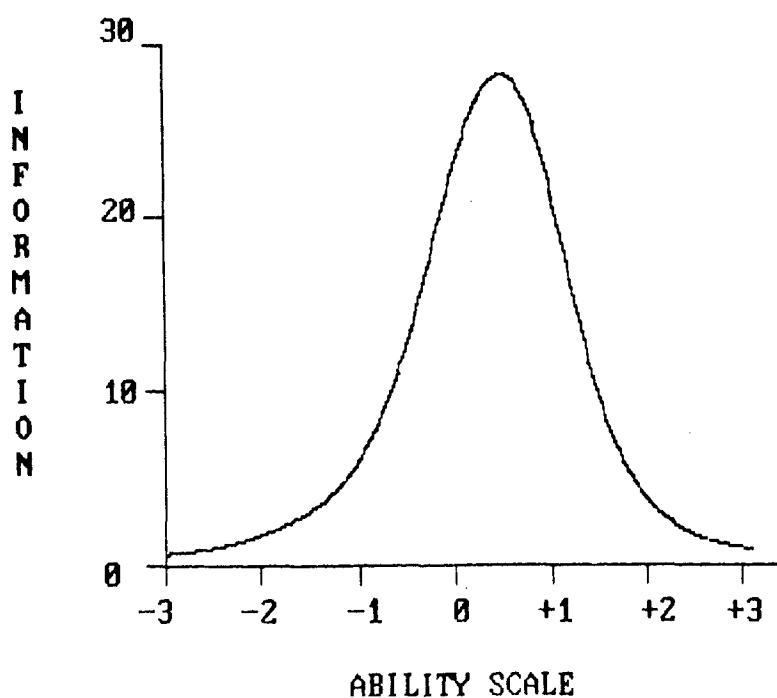
6. การศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ถือได้ว่าเป็นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกอล (Classical Test Theory) ซึ่งค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ ได้เสนอไว้ในภาคผนวก ตาราง 19,20,21 เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเสนอในรูปของกราฟแสดงโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบแต่ละฉบับและในรูปกราฟที่นำมาซ้อนกัน ดังภาพประกอบ 3,4,5,6 ✓



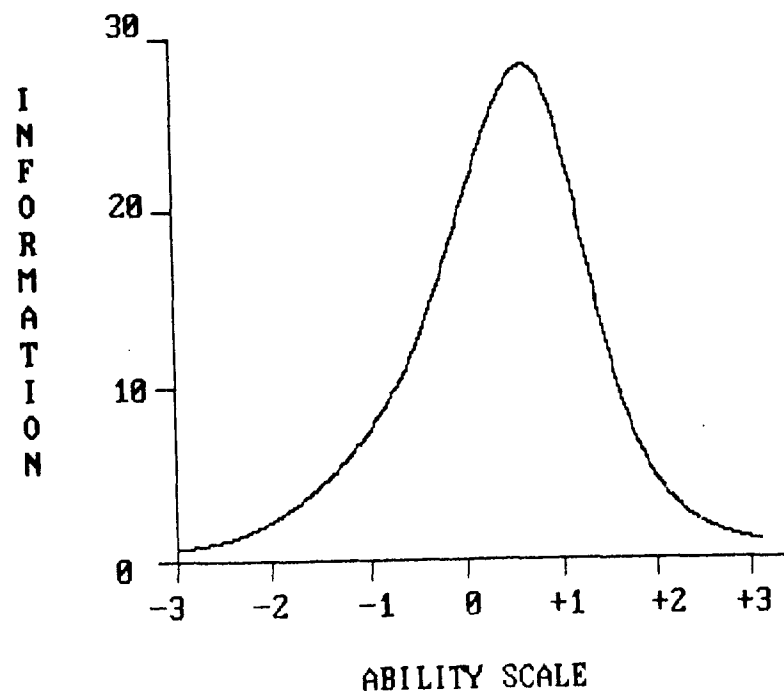
ภาพประกอบ 3 โค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก

จากภาพประกอบ 3 แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือกมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ (θ) 0.55 ซึ่งหมายความว่าแบบทดสอบฉบับนี้เหมาะสำหรับใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.55



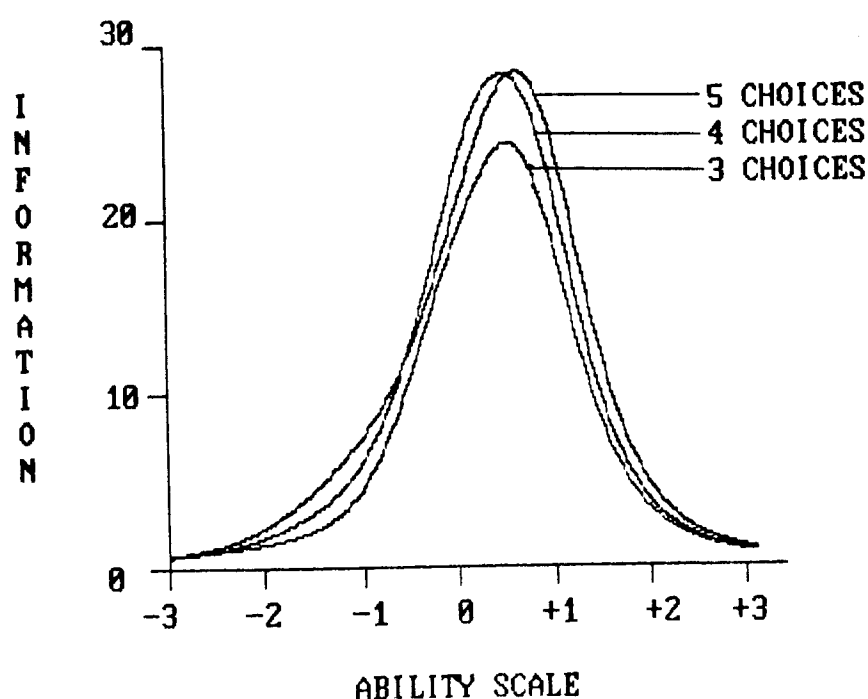
ภาพประกอบ 4 โค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

จากภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือกมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ (θ) 0.50 ซึ่งหมายความว่าแบบทดสอบฉบับนี้เหมาะสำหรับใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.50



ภาพประกอบ 5 โค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก

จากภาพประกอบ 5 แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือกมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ (θ) 0.65 ซึ่งหมายความว่าแบบทดสอบฉบับนี้เหมาะสำหรับใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.65



ภาพประกอบ 6 การเปรียบเทียบโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 3, 4 และ 5 ตัวเลือก

จากภาพประกอบ 6 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน มีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันต่างกัน โดยแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือกมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงสุด รองลงมาเป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3 ตัวเลือกต่ำสุด ซึ่งหมายถึงแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากกว่าจะมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยกว่าหรือแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากกว่าสามารถวัดนักเรียนได้คะแนนถูกต้องกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยกว่า

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
4. เพื่อศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 20 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 240 ห้อง แล้วทำการสุ่มอีกโดยการสุ่มอย่างง่ายมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม โดยสุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 16 ห้อง จำนวนนักเรียน 762 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 85 ห้อง จำนวนนักเรียน 3,880 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง จำนวนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จำนวน 3 ฉบับ ที่มีตัวคำถามเหมือนกัน แต่จำนวนตัวเลือกของข้อสอบไม่เท่ากัน ดังนี้

1. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มี 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มี 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนด วัน เวลา ในการดำเนินการสอบ
2. จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะสอบในแต่ละครั้ง
3. วางแผนในการดำเนินการสอบ ก่อนนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบด้วยตนเอง
4. อธิบายให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง เข้าใจวัตถุประสงค์ในการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง
5. นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยนักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบคนละหนึ่งฉบับ
6. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติและทดสอบสมมติฐานการวิจัย

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จากการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 (Logist 5) ได้ผลดังนี้

1.1 ค่าความยากของข้อสอบ

จากการศึกษาค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ -2.64248 ถึง 1.09748 มีค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 0.0068 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.7325, ชนิด 4 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ -1.41480 ถึง 1.03842

มีค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 0.0605 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6161 และชนิด 5 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ -1.09707 ถึง 1.12134 มีค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 0.1258 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6225 แสดงว่า แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก มีความยากในการตอบถูกมากกว่าแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก และแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก มีความยากในการตอบถูกมากกว่าแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก

1.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.45219 ถึง 2.00000 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 1.3122 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4631, ชนิด 4 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.51830 ถึง 2.00000 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 1.3318 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4676 และชนิด 5 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.58809 ถึง 2.00000 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 1.2633 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4122 แสดงว่า แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบสูงกว่าแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก และแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบสูงกว่าแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ

ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.16050 ถึง 0.44487 มีค่าสัมประสิทธิ์การเดาเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 0.2683 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0652, ชนิด 4 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.08983 ถึง 0.38275 มีค่าสัมประสิทธิ์การเดาเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 0.1929 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0623 และชนิด 5 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.00000 ถึง 0.27569 มีค่าสัมประสิทธิ์การเดาเฉลี่ยของข้อสอบเท่ากับ 0.1405 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.0653 แสดงว่า แบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก มีโอกาสในการเดาคำตอบได้ถูกต้องน้อยกว่าแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก และแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก มีโอกาสในการเดาคำตอบได้ถูกต้องน้อยกว่าแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก

2. การเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ

จากการศึกษาเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่คำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โลจิส 5 ปรากฏว่าค่าความยากของข้อสอบและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยพบว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือกมีค่าสัมประสิทธิ์การเดาต่ำที่สุด และค่าสัมประสิทธิ์การเดาจะเพิ่มขึ้น เมื่อลดจำนวนตัวเลือกลงเหลือ 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก ตามลำดับ นั่นคือ แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก ๆ นักเรียนจะมีโอกาสในการเดาคำตอบได้ถูกต้องน้อยลง

3. การศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน

จากการศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน พบว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก มีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงสุดเท่ากับ 27.82304 ที่ระดับความสามารถ (θ) 0.65, แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก มีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบรองลงมาเท่ากับ 27.71733 ที่ระดับความสามารถ (θ) 0.50 และแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3 ตัวเลือก มีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบต่ำสุดเท่ากับ 23.75017 ที่ระดับความสามารถ (θ) 0.55 แสดงว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากกว่าจะมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยกว่า ซึ่งฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ เป็นค่าความเชื่อมั่นในการวัดของแบบทดสอบ ณ ระดับความสามารถที่เหมาะสมที่สุดของแบบทดสอบฉบับนั้น โดยจุดที่โด่งที่สุดของฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบอยู่ตรงกับระดับความสามารถใด แบบทดสอบฉบับนั้นก็เหมาะสำหรับใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับนั้น

อภิปรายผล

การศึกษาค้างนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาด้วยวิธีการตัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกทีละตัวด้วยเทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เท ฟาน ซึ่งเป็นแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกอล ดังนั้นในการอภิปรายผลครั้งนี้จะเป็นไปตามลักษณะการตัดตัวลง

1. ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

1.1 ค่าความยากของข้อสอบ

จากการศึกษาค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3, 4 และ 5 ตัวเลือก พบว่า แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก มีความยากในการตอบถูกมากกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือกมีความยากในการตอบถูกมากกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3 ตัวเลือก ซึ่งแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากกว่าจะต้องใช้ความคิดในการค้นหาคำตอบมากกว่าทำให้แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากกว่ามีความยากในการตอบถูกมากกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยกว่า

1.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3, 4 และ 5 ตัวเลือก พบว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มี 4 ตัวเลือกมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมากกว่าข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มี 3 ตัวเลือกมีค่ามากกว่าข้อสอบชนิด 5 ตัวเลือก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการตัดตัวลองที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออก ทำให้ข้อสอบที่มีตัวเลือกน้อยกว่ามีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบรายข้อสูงกว่าข้อสอบที่มีตัวเลือกมากกว่า

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ

ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3, 4 และ 5 ตัวเลือก พบว่า แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก มีโอกาสในการเดาคำตอบได้ถูกต้องน้อยกว่าแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก และแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก มีโอกาสในการเดาคำตอบได้ถูกต้องน้อยกว่าแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก ทั้งนี้อาจเนื่องจากจำนวนตัวเลือกที่ต่างกัน ทำให้โอกาสในการเดาต่างกัน ถ้าข้อสอบมีจำนวนตัวเลือกมาก ๆ โอกาสในการเดาก็จะลดลง เช่น แบบทดสอบที่มี 5 ตัวเลือก โอกาสในการเดาคำตอบถูกก็จะมี 1 ใน 5 (Gronlund, 1982 : 26) มี 4 ตัวเลือก โอกาสในการเดาคำตอบถูกก็จะเท่ากับ 1 ใน 4 ซึ่งลดลงตามจำนวนตัวเลือกของข้อสอบ

2. การเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

2.1 ค่าความยากของข้อสอบ

จากการศึกษาค่าความยากของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน ตามแนวทฤษฎีการตอบข้อคำถาม พบว่า ค่าความยากของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3, 4 และ 5 ตัวเลือกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาค้างนี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับการศึกษาของ วารุณี ปิตรวัชชัย (2514 : 1-98) ที่พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นการศึกษาตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิคอลล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่าความยากของข้อสอบหาได้จากการตอบตัวเลือกที่ถูกเท่านั้นก็ได้ ซึ่งตัวเลือกถูกในข้อสอบแต่ละข้อก็คือตัวเดียวกัน และตัวลวงที่มีอยู่ก็มีค่าอำนาจจำแนกสูงด้วย

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

จากการศึกษาพบว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 3, 4 และ 5 ตัวเลือก แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาค้างนี้ ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับการศึกษาของ วารุณี ปิตรวัชชัย (2514 : 1-98) ที่พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับของ มาลี ชิดสวน (2515 : 1-44) ที่พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งทั้งสองคนศึกษาตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิคอลล และใช้วิธีการตัดตัวลวงออกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งผลการศึกษาค้างนี้อาจเนื่องมาจากการตัดตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออก ทำให้ข้อสอบแต่ละข้อแต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายข้อใกล้เคียงกัน

2.3 ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ

จากการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการศึกษาค้างนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นการสนับสนุนการศึกษาของ มอนโร (Monroe, 1952 : 1507) ที่พบว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากขึ้นจะช่วยลดการเดาในการตอบแบบทดสอบได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อสอบ

ที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยกว่า ทำให้ผู้ตอบมีโอกาสในการเดาคำตอบได้ถูกมากกว่าข้อสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากกว่า และสนับสนุนคำกล่าวของ ลินวอลล์ (Lindvall, 1961 : 69-73) ที่ว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบควรมีตัวเลือกอย่างน้อย 4 ตัว เพื่อแก้การเดาของเด็ก ซึ่งยังสนับสนุนคำกล่าวของ กร์ลันด์ (Gronlund, 1982 : 26) ที่ว่าแบบทดสอบยิ่งมีตัวเลือกมากเท่าไร โอกาสในการเดาคำตอบที่ถูกต้องยิ่งมีน้อยลง

3. การศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ

ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามถือว่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบเป็นความเชื่อมั่น π ระดับความสามารถที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งจากการศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน พบว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือกมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงสุด π ระดับความสามารถ 0.65, ชนิด 4 ตัวเลือก มีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบรองลงมา π ระดับความสามารถ 0.50 และชนิด 3 ตัวเลือกมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบน้อยที่สุด π ระดับความสามารถ 0.55 แสดงว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากขึ้นจะมีค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงขึ้นด้วย ซึ่งสนับสนุนการศึกษาของ วารุณี ปิตรวัชชัย (2514 : 1-98) ที่พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะลดลงเมื่อลดจำนวนตัวเลือกลง สอดคล้องกับเรมเมอร์ และแอดคินส์ (Remmers and Adkins, 1952 : 385-390) ที่พบว่า การลดจำนวนตัวเลือกลง ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดลงด้วย และสอดคล้องกับการศึกษาของ อีเบล (Ebel, 1969 : 565-570) ที่พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มจำนวนตัวเลือกขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาในเรื่องนี้อีกโดยใช้วิธีการสุ่มตัดตัวลอง เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้

2. ควรมีการศึกษาในเรื่องนี้อีกโดยใช้แบบทดสอบวิชาอื่น ๆ และใช้กับระดับชั้นที่ต่างออกไป โดยเฉพาะในรายวิชาที่สามารถเขียนตัวลองได้มาก ๆ เช่น ภาษาไทย สังคมศึกษา เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาในลักษณะนี้ตามแนวของ ทเวอร์สกี (Tversky) ซึ่งเป็นการศึกษาในรูปของการปรับแบบทดสอบให้มีขนาดเท่ากัน คือ การให้ผลคูณระหว่างจำนวนข้อกับจำนวนตัวเลือกเท่ากัน เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้ โดยเฉพาะในรายวิชาคณิตศาสตร์

4. ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดเวลาที่ใช้ในการตอบแบบทดสอบทั้ง 3 รูปแบบไว้เท่ากัน ซึ่งอาจจะมีผลต่อการศึกษาครั้งนี้ก็ได้ ดังนั้นผู้สนใจจึงควรศึกษาในทำนองเดียวกันนี้แต่ศึกษาเวลาในการตอบแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกต่างกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชนะ ทานะวงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกันวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินทิพพาน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.
- ชวาล แพร่สกุล. เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์, ม.ป.ป.
- . เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2518. ✓
- . เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. กรุงเทพฯ : พิมพ์อักษร, ม.ป.ป.
- ✓ ชูศักดิ์ ชัมภลชิต. "เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ," บทความทางวิชาการทดสอบ. โครงการพัฒนาแบบทดสอบ, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 133-142; มิถุนายน 2529.
- ดร. นฤนาถกุล. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน. ปรินทิพพาน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- ธีระศักดิ์ อรุณานนท์. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยการใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- บุญเชิด ภิญโญนันทพงษ์. การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, ม.ป.ป.
- ผจงจิต อินทสุวรรณ. "Latent Trait Theory," การวัดผลการศึกษา. 3(3) : 51-69; มกราคม-เมษายน 2525.
- . ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม. ม.ป.ท., 2528.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

- มาลี ชิดสวน. การศึกษาเปรียบเทียบค่าสถิติของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร, 2528.
- วารุณี ปิตรวัชชัย. การศึกษาเปรียบเทียบค่าสถิติของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514. อัดสำเนา.
- วิภาดา วัฒนกุลกิตติ. การเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่น และสัดส่วนการเดาของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- สงบ ลักษณะ. "ความสามารถกับการตอบข้อสอบ," การวัดผลการศึกษา. 4(1) : 47-54, 88-93; พฤษภาคม-สิงหาคม 2525.
- สมเกียรติ ปติฐพร. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. ม.ป.ท., 2525. อัดสำเนา.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. "การพัฒนากฎภูฏิละแทนเทรทเพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบ," การวัดผลการศึกษา. 4(2) : 1-12; กันยายน-ธันวาคม 2525.
- เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กริแสง. หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา. พิมพ์โลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิมพ์โลก, 2517. อัดสำเนา.
- อุทุมพร จามรมาน. "การวัดความสามารถที่แท้จริง," บทความสรรทางวิชาการทดสอบ. โครงการพัฒนาแบบทดสอบ, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 93-100; มิถุนายน 2529.
- อนันต์ ศรีโสภ. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- อวยพร วิบูลย์กาญจน์. การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบสอบอุปมาอุปไมยด้วยคลาสสิกอลโมเดลกับราล์ฟโมเดล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.

- Aiken, Lewis.R. "Testing With Multiple-Choice Items," Journal Of Research And Development In Education. 20 : 44-58; Summer, 1987.
- Budescu, David.V. and Barch. Nevo. "Optimal Number of Options : An Investigation of the Assumption of Proportionality," Journal of Educational Measurement. 22 : 183-196; Fall, 1985.
- Costin, F. "The Optimal Number Of Alternatives In Multiple-Choice Achievement Test : Some Empirical Evidence For A Mathematical Proff," Educational And Psychological Measurement. 30 : 353-358; 1970.
- Ebel, R.L. "Expected Reliabilities As A Function Of Choice Per Item," Educational And Psychological Measurement. 29 : 565-570; 1969.
- Gronlund, Norman.E. Constructing Achievement Test. 3 rd.ed., Engle-Wood Cliffs, Prentice-Hall, 1982.
- Hambleton, R.K. and L.L. Cook. "Latent Trait Models And Their Use In The Analysis Of Education Test Data," Journal Of Educational Measurement. 14(2) : 75-96; 1977.
- Hambleton, R.K. and H. Swaminathan. Item Response Theory Principles And Applications. 2 nd.ed., Kluwer-Nijhoff, Publishing, 1985.
- Hopkins, C.D. And R.L. Ates. Classroom Testing Construction. Illinois : F.E. Peacock Publishers, Inc., 1979.
- Kendal, L.M. "The Effects Varying Time Limits On Test Validity," Educational And Psychological Measurement. 24 : 789-798; 1964.
- Lindvall, C.M. Testing And Evaluation : An Introduction. New York : Harcourt, Brace & World, Inc., 1961.
- Lord, F.M. Application Of Item Response Theory To Practical Testing Problems. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1980.
- Lord, F.M. and M.R. Novick. Statistical Theories Of Metal Test Scores. Massachusetts : Addison-Wesley, Publishing Company Inc., 1968.
- Mehrens, W.A. and I.J. Lehmann. Measurement And Evaluation In Education And Psychology. 3 rd.ed., Japan : CBS College, Publishing, 1984.
- Monroe, W.S. Encyclopedia Of Educational Research. New York : The Macmillan Company, 1952.

- Remmers, H.H. and R.H. Adkins. "Reliability Of Multiple-Choice Measurement Instruments As A Function Of The Spearman-Brown Formula IV," Journal Of Educational Psychology. 33 : 385-390; 1952.
- Thorndike, R.L. Educational Measurement. New York : The Grant Foundation, 1971.
- Tversky, A. "On The Optimal Number Of Alternatives At A Choice Point," Journal Of Mathematical Psychology. 1 : 386-391; 1964.
- Warm, T.A. A Primer Of Item Response Theory. Oklahoma : Coast Guard, Institute, 1979.
- Williams, B.J. and R.L. Ebel. "The Effect Of Varying The Number Of Alternatives Per Item On The Multiple-Choice Vocabulary Test Items," The Fourteenth Year Book Of The National Council On Measurements. 63-65; 1957.
- Wingersky, M.S., M.A. Barton, and F.M. Lord. Logist User's Guide. Educational Testing Service, Princeton, N.J., 1982.
- Zimmerman, W.S. and L.G. Humphreys. "Item Reliability As A Function Of The Omission Of Mislead," American Psychologist. 8 : 460-461; 1953.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ค่าความยาก, ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของ เครื่องมือ
- ตัวอย่างแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 12 ค่าความยาก, ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของเครื่องมือ

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ	ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ
1	1	*0.05	0.39	19.7	5	1	0.12	0.21	17.8
	2	0.09	0.56	18.3		2	0.10	0.33	18.1
	(3)	0.77	0.70	10.1		(3)	0.50	0.61	13.0
	4	0.06	0.46	19.2		4	0.08	0.33	18.6
	5	*0.05	0.28	19.6		5	0.14	0.44	17.3
2	1	0.05	0.39	19.7	6	1	0.13	0.54	17.6
	2	0.21	0.34	16.2		2	0.06	0.45	19.3
	3	0.07	0.28	18.9		3	*0.09	0.55	18.4
	(4)	0.63	0.47	11.7		4	0.05	0.39	19.7
	5	*0.05	0.26	19.7		(5)	0.66	0.74	11.4
3	(1)	0.64	0.62	11.5	7	1	0.22	0.59	16.0
	2	0.06	0.45	19.3		2	0.05	0.43	19.5
	3	0.11	0.49	17.9		(3)	0.63	0.71	11.7
	4	0.08	0.23	18.7		4	0.05	0.41	19.6
	5	0.09	0.44	18.4		5	*0.05	0.39	19.7
4	1	*0.05	0.43	19.5	8	1	*0.06	0.46	19.2
	2	0.11	0.49	17.9		2	*0.05	0.39	19.7
	3	0.07	0.39	18.8		3	*0.05	0.41	19.6
	4	0.07	0.36	19.0		4	*0.05	0.43	19.5
	(5)	0.68	0.65	11.1		(5)	0.79	0.74	9.7

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ	ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ
9	1	*0.05	0.39	19.7	13	(1)	0.79	0.53	9.8
	2	0.06	0.24	19.2		2	*0.07	0.50	18.9
	3	*0.05	0.39	19.7		3	0.05	0.39	19.7
	(4)	0.79	0.57	9.7		4	*0.05	0.39	19.7
	5	*0.05	0.39	19.7		5	0.05	0.41	19.6
10	(1)	0.46	0.67	13.4	14	1	0.26	0.51	15.6
	2	0.07	0.30	18.8		(2)	0.56	0.71	12.4
	3	0.08	0.53	18.6		3	*0.05	0.26	19.7
	4	0.20	0.33	16.3		4	0.07	0.49	19.0
	5	0.13	0.30	17.6		5	0.05	0.39	19.7
11	1	0.11	0.61	17.8	15	1	0.09	0.36	18.4
	2	*0.08	0.51	18.8		2	*0.05	0.26	19.7
	3	0.09	0.22	18.3		3	*0.05	0.39	19.7
	4	0.07	0.37	18.9		(4)	0.50	0.65	13.0
	(5)	0.61	0.68	11.9		5	0.30	0.39	15.1
12	1	0.26	0.44	15.5	16	1	*0.05	0.26	19.7
	2	0.11	0.25	17.8		2	0.13	0.48	17.4
	3	0.07	0.37	18.9		(3)	0.75	0.68	10.4
	(4)	0.45	0.68	13.5		4	*0.09	0.55	18.4
	5	0.05	0.26	19.7		5	*0.05	0.39	19.7

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ	ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ
17	1	*0.05	0.28	19.6	21	1	0.10	0.48	18.0
	2	*0.11	0.61	17.8		(2)	0.49	0.62	13.1
	(3)	0.73	0.80	10.6		3	0.15	0.21	17.2
	4	0.09	0.54	18.5		4	0.12	0.27	17.7
	5	*0.05	0.39	19.7		5	0.07	0.39	18.8
18	(1)	0.54	0.68	12.6	22	1	0.09	0.22	18.3
	2	0.13	0.20	17.6		2	0.15	0.30	17.2
	3	0.10	0.40	18.1		3	0.15	0.21	17.2
	4	0.11	0.60	17.9		4	0.19	0.26	16.5
	5	*0.06	0.47	19.1		(5)	0.38	0.58	14.2
19	1	0.06	0.22	19.3	23	(1)	0.44	0.71	13.6
	(2)	0.53	0.72	12.7		2	0.08	0.40	18.7
	3	0.12	0.44	17.8		3	*0.07	0.49	19.0
	4	0.16	0.55	16.9		4	*0.08	0.51	18.8
	5	0.07	0.49	19.0		5	0.28	0.30	15.4
20	1	0.25	0.38	15.7	24	(1)	0.50	0.65	13.0
	2	0.10	0.31	18.2		2	0.19	0.29	16.6
	3	0.07	0.50	18.9		3	0.18	0.47	16.7
	(4)	0.52	0.62	12.8		4	*0.06	0.22	19.3
	5	*0.06	0.22	19.3		5	0.07	0.36	19.0

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ	ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ
25	(1)	0.40	0.50	14.0	29	1	*0.06	0.22	19.3
	2	0.08	0.51	18.8		(2)	0.80	0.61	9.7
	3	0.08	0.31	18.7		3	0.14	0.56	17.3
	4	0.34	0.20	14.7		4	*0.05	0.39	19.7
	5	0.05	0.26	19.7		5	*0.07	0.21	18.8
26	(1)	0.53	0.70	12.7	30	1	*0.05	0.39	19.7
	2	0.10	0.33	18.1		2	0.22	0.51	16.1
	3	0.14	0.43	17.4		3	*0.05	0.26	19.7
	4	0.12	0.46	17.6		4	*0.05	0.39	19.7
	5	*0.06	0.45	19.3		(5)	0.69	0.56	11.1
27	1	0.11	0.41	18.0	31	(1)	0.56	0.72	12.4
	(2)	0.62	0.58	11.8		2	0.08	0.40	18.7
	3	0.10	0.33	18.1		3	0.06	0.46	19.2
	4	0.07	0.36	19.0		4	0.12	0.62	17.7
	5	0.09	0.28	18.4		5	0.11	0.29	17.9
28	1	*0.05	0.26	19.7	32	1	0.05	0.41	19.6
	2	0.05	0.43	19.5		(2)	0.84	0.48	9.1
	(3)	0.60	0.67	11.9		3	0.06	0.24	19.2
	4	0.12	0.34	17.6		4	*0.06	0.22	19.3
	5	0.12	0.53	17.6		5	*0.05	0.41	19.6

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ	ข้อ	ตัวเลือก	P	r	Δ
33	(1)	0.42	0.55	13.8	37	1	0.08	0.33	18.6
	2	0.16	0.20	17.0		2	*0.05	0.26	19.7
	3	0.12	0.39	17.7		3	0.09	0.45	18.3
	4	0.17	0.23	16.9		4	0.12	0.53	17.6
	5	0.08	0.26	18.5		(5)	0.61	0.63	11.8
34	1	0.07	0.37	18.9	38	1	0.05	0.43	19.5
	2	0.07	0.39	18.8		(2)	0.44	0.56	13.6
	(3)	0.62	0.61	11.8		3	0.14	0.24	17.3
	4	0.16	0.39	17.0		4	0.18	0.20	16.6
	5	*0.06	0.45	19.3		5	0.15	0.30	17.2
35	(1)	0.54	0.67	12.6	39	1	0.10	0.48	18.0
	2	*0.10	0.57	18.2		2	0.10	0.31	18.2
	3	*0.05	0.39	19.7		(3)	0.53	0.68	12.7
	4	*0.05	0.26	19.7		4	0.10	0.34	18.0
	5	0.24	0.43	15.9		5	0.12	0.38	17.8
36	(1)	0.57	0.63	12.3	40	(1)	0.52	0.55	12.8
	2	0.11	0.36	17.8		2	0.12	0.21	17.8
	3	0.21	0.41	16.2		3	0.11	0.41	18.0
	4	0.05	0.43	19.5		4	0.08	0.25	18.6
	5	*0.05	0.26	19.7		5	0.15	0.30	17.2

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค 311)
เรื่อง จำนวนจริง**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อคำถาม 40 ข้อ ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
2. ข้อคำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วนำไปตอบในกระดาษคำตอบที่จัดไว้ให้
3. โปรดอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ ถ้านักเรียนต้องการจะทบทวนให้ทบทวนในหลังกระดาษคำตอบ
4. ถ้าพบว่ามีข้อคำถามข้อใดยากหรือข้อใดคำตอบหรือข้อใดใจให้เว้นข้ามไปทำข้อถัดไปก่อน เพราะอาจจะมีการมีข้อที่ง่ายหรือข้อที่นักเรียนทำได้อยู่ตอนท้าย ๆ ก็ได้ เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำข้อที่เว้นไว้
5. ก่อนที่จะทำแบบทดสอบฉบับนี้ให้นักเรียนกรอกรายละเอียดในส่วนบนของกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย

6. วิธีตอบ

- 6.1 เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบคือตัวเลือกใดแล้ว ให้ทำเครื่องหมายกากบาท X กับหมายเลขของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

0.	(1)	~~(2)~~	(3)	(4)	(5)
00.	(1)	(2)	(3)	(4)	~~(5)~~

- 6.2 ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมายเท่ากับ = กับคำตอบเดิมเสียก่อน แล้วทำเครื่องหมายกากบาท X กับหมายเลขของตัวเลือกที่ต้องการ เช่น ข้อ 0. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก (2) เป็น (4) ให้ทำดังนี้

0.	(1)	~~(2)~~	(3)	~~(4)~~	(5)
----	-----	----------------	-----	----------------	-----

1. $\frac{6}{11}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

(1) 0.54

(2) $0.\dot{5}4$

(3) $0.\dot{5}\dot{4}$

(4) $0.\dot{5}4\dot{5}$

(5) $0.0\dot{5}\dot{4}$

2. $\frac{32}{990}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

(1) $0.3\dot{2}$

(2) $0.\dot{3}\dot{2}$

(3) $0.03\dot{2}$

(4) $0.0\dot{3}\dot{2}$

(5) $0.\dot{0}3\dot{2}$

3. $0.\dot{1}\dot{8}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

(1) $\frac{2}{11}$

(2) $\frac{3}{14}$

(3) $\frac{3}{16}$

(4) $\frac{4}{21}$

(5) $\frac{5}{27}$

4. $5.\dot{3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

(1) $\frac{73}{14}$

(2) $\frac{49}{9}$

(3) $\frac{29}{6}$

(4) $\frac{21}{4}$

(5) $\frac{16}{3}$

5. $4.\dot{7}\dot{6}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

(1) $\frac{114}{24}$

(2) $\frac{126}{27}$

(3) $\frac{143}{30}$

(4) $\frac{211}{44}$

(5) $\frac{471}{99}$

6. จำนวนใดไม่ใช่จำนวนตรรกยะ

(1) $\frac{35}{99}$

(2) $\frac{75}{100}$

(3) $1.85\dot{7}1\dot{3}$

(4) $0.166666\dots$

(5) $0.797797779\dots$

7. จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ

(1) $\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{4}$

(4) $\sqrt{5}$

(5) $\sqrt{6}$

8. ข้อใดไม่ใช่ทศนิยมซ้ำ

(1) $2.67777\dots$

(2) $1.741741\dots$

(3) $5.020202\dots$

(4) $4.79545454\dots$

(5) $0.121121112\dots$

9. ข้อใดเป็นทศนิยมซ้ำ

- (1) 1.547457...
- (2) 2.1424345...
- (3) 2.2714272...
- (4) 4.1827827...
- (5) 5.44948974...

10. ข้อใดเป็นจำนวนอตรรกยะ

- (1) $\sqrt{3}$
- (2) $\sqrt{4}$
- (3) $\sqrt[4]{625}$
- (4) 1.4142
- (5) 2.754333...

11. ข้อใดเป็นจำนวนอตรรกยะ

- (1) 4
- (2) 0.765
- (3) 1.732
- (4) 2.5151515...
- (5) 0.3737337333...

12. ข้อใดไม่ใช่จำนวนอตรรกยะ

- (1) $\sqrt{5}$
- (2) 1.73241...
- (3) 1.8282882...
- (4) 0.4781111...
- (5) 2.393393339...

13. รากที่สองของจำนวนใดเป็นจำนวนเต็ม

- (1) 4
- (2) 5
- (3) 6
- (4) 7
- (5) 8

14. รากที่สองของจำนวนใดไม่เป็นจำนวนเต็ม

- (1) 1
- (2) 6
- (3) 16
- (4) 25
- (5) 36

15. -5 เป็นรากที่สองของจำนวนใด

- (1) ± 5
- (2) 10
- (3) -10
- (4) 25
- (5) -25

16. 1.2 มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) $\sqrt{144}$
- (2) $\sqrt{14.4}$
- (3) $\sqrt{1.44}$
- (4) $\sqrt{0.144}$
- (5) $\sqrt{0.0144}$

17. 3.3 มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) $\sqrt{1089}$
- (2) $\sqrt{108.9}$
- (3) $\sqrt{10.89}$
- (4) $\sqrt{1.089}$
- (5) $\sqrt{0.1089}$

18. กำหนดให้ $\sqrt{2}$ มีค่าประมาณ 1.414 แล้ว $\sqrt{72}$ จะมีค่าประมาณเท่าไร

- (1) 8.48
- (2) 8.63
- (3) 9.49
- (4) 12.48
- (5) 84.85

19. ถ้า $\sqrt{2}$ มีค่าประมาณ 1.414 แล้ว $\sqrt{800}$ มีค่าประมาณเท่าไร

- (1) 18.28
- (2) 28.28
- (3) 32.14
- (4) 40.28
- (5) 82.82

20. $2\sqrt{3} \times \sqrt{3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) $3\sqrt{3}$
- (2) 3.46
- (3) 5.99
- (4) 6.00
- (5) 18.00

21. $\sqrt{\frac{144}{169}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 0.071...
- (2) 0.92307...
- (3) 0.85714...
- (4) 0.93333...
- (5) 0.8461538...

22. $\sqrt{\frac{841}{225}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 0.52
- (2) 0.86
- (3) 1.16
- (4) 1.73
- (5) 1.93

23. $\sqrt{\frac{676}{324}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 1.4
- (2) 1.96
- (3) 6.128...
- (4) 0.0802...
- (5) 2.0864...

24. $8 \times \sqrt{\frac{1}{2}} \times \sqrt{\frac{1}{2}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 4
- (2) 8
- (3) $8\sqrt{2}$
- (4) 1.71
- (5) 5.66

25. $(4\sqrt{5} - \sqrt{5}) \times \frac{1}{3\sqrt{5}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 1
- (2) $3\sqrt{5}$
- (3) $12\sqrt{5}$
- (4) $\frac{4}{3\sqrt{5}}$
- (5) $\frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{5}}$

26. $\sqrt{0.1024}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 0.32
- (2) 0.032
- (3) 0.0032
- (4) 0.1024
- (5) 0.01024

27. $\sqrt{1.1881}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 0.43
- (2) 1.09
- (3) 1.37
- (4) 1.90
- (5) 3.45

28. $\sqrt{526}$ มีค่าประมาณเท่าไร

- (1) 20.73
- (2) 21.97
- (3) 22.93
- (4) 23.38
- (5) 24.64

จงใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 29 - 30

n	n^2	$\sqrt{n}$
90	8,100	9.487
91	8,281	9.539
92	8,464	9.592
93	8,649	9.644
94	8,836	9.695

29. 9.695 เป็นรากที่สองจำนวนใด

- (1) 93
- (2) 94
- (3) 8836
- (4) 8649
- (5) 9.644

30. รากที่สองของ 93 มีค่าเท่าใด

- (1) 8464
- (2) 8649
- (3) 9.487
- (4) 9.592
- (5) 9.644

31. รากที่สามของ 216 คือข้อใด

- (1) 6
- (2) -6
- (3) 8
- (4) 72
- (5) 14.69

จงใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 32

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
32	1023	32728	5.66	3.18
33	1089	35937	5.75	3.21
34	1159	39304	5.83	3.24
35	1225	42875	5.92	3.27
36	1296	46656	6.00	3.30

32. $\sqrt[3]{-35}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) -35
- (2) -3.27
- (3) -5.92
- (4) 1,225
- (5) 42,875

33. $\sqrt[3]{\frac{8}{27}}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 0.6
- (2) 0.8
- (3) 0.54
- (4) 0.67
- (5) 0.074

34. รากที่ห้าของ 1024 เป็นเท่าใด

- (1) 2
- (2) 3
- (3) 4
- (4) 5
- (5) 6

35. รากที่ห้าของ 1 คือข้อใด

- (1) 1
- (2) 5
- (3) 25
- (4) 0.2
- (5) 0.0001

36. $\sqrt{16} - \sqrt[4]{16} - \sqrt[5]{32}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 4
- (4) 5
- (5) 8

37. $\sqrt[3]{-8X^3} \times \sqrt[5]{-32X^5}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) $2X$
- (2) $5X$
- (3) $2X^3$
- (4) $3X^2$
- (5) $4X^2$

38. $\sqrt[3]{1728} - \sqrt{81}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- (1) 1
- (2) 3
- (3) 8
- (4) 9
- (5) 12

39. ข้อใดเป็นจริง

- (1) $\sqrt{3}$ เป็นจำนวนตรรกยะ
- (2) เศษส่วนเป็นจำนวนอตรรกยะ
- (3) ทศนิยมซ้ำเป็นจำนวนตรรกยะ
- (4) $\sqrt{2}$ เป็นสมาชิกของจำนวนเต็ม
- (5) $\sqrt{2}$ เป็นตรรกยะ - $\sqrt{2}$ เป็นอตรรกยะ

40. ข้อใดผิด

- (1) ศูนย์เป็นจำนวนอตรรกยะ
- (2) $\sqrt{5}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ
- (3) จำนวนเต็มบวกเป็นจำนวนจริง
- (4) จำนวนตรรกยะเป็นจำนวนจริง
- (5) จำนวนอตรรกยะเป็นจำนวนจริง

ภาคผนวก ข

- ค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถาม
- ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบ
- ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ
- โค้งลักษณะข้อสอบ

ตาราง 13 ความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถามของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก

ITEM	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	0.27879220	0.36664080	0.53500030	0.74024240	0.88764660	0.95818250	0.98540960
2	0.31203700	0.42779560	0.61048980	0.79391010	0.91088540	0.96548860	0.98725580
3	0.20141290	0.22941630	0.40935560	0.80498420	0.97140250	0.99660110	0.99960730
4	0.25431170	0.33422980	0.53735480	0.79436860	0.93722730	0.98367880	0.99595160
5	0.25117680	0.30129370	0.42024800	0.61906970	0.81430410	0.92777980	0.97486610
6	0.30513110	0.31958680	0.40255350	0.67063810	0.91756280	0.98627080	0.99790820
7	0.19992660	0.20471050	0.26143290	0.61454340	0.94602080	0.99551870	0.99964930
8	0.34223830	0.55473500	0.80944450	0.94340200	0.98551960	0.99644990	0.99913900
9	0.55915170	0.70600410	0.82892600	0.91004910	0.95553270	0.97873080	0.98999220
10	0.20325830	0.21699860	0.27546610	0.46307180	0.75722360	0.93187130	0.98439620
11	0.26019520	0.29004850	0.41502990	0.69723320	0.91481590	0.98227180	0.99658590
12	0.23020000	0.23723710	0.27451390	0.43085330	0.74261360	0.93689780	0.98796390
13	0.30870100	0.31304590	0.42191480	0.89944120	0.99609510	0.99986900	0.99999560
14	0.21484170	0.22470380	0.30707840	0.65450680	0.93986710	0.99318010	0.99927380
15	0.19370490	0.23146260	0.33319060	0.53409820	0.76488260	0.91004620	0.97012900
16	0.44499780	0.44681350	0.47311400	0.69463280	0.95881710	0.99709980	0.99980890
17	0.27332210	0.27985300	0.35971480	0.74782530	0.97320810	0.99800120	0.99985560
18	0.16105320	0.16674580	0.22640940	0.57351680	0.93008640	0.99334360	0.99941010
19	0.20779100	0.20840330	0.22090320	0.41323800	0.90419610	0.99478460	0.99974720
20	0.32136870	0.32182240	0.32754180	0.39270440	0.72802350	0.96610920	0.99720780
21	0.32244250	0.32251540	0.32469190	0.38399090	0.83035450	0.99253060	0.99974800
22	0.28621750	0.28637470	0.28979660	0.35725920	0.79126590	0.98677250	0.99938480
23	0.37138840	0.37190370	0.37924500	0.46882030	0.82764710	0.98396170	0.99886140
24	0.22344880	0.22511190	0.24485610	0.42402080	0.85217900	0.98532780	0.99877690
25	0.21979850	0.22026420	0.22632440	0.29792610	0.68295240	0.96131810	0.99691060
26	0.28188810	0.28949580	0.35432970	0.65377630	0.93583440	0.99264290	0.99921660
27	0.25663000	0.26788470	0.34500700	0.63996650	0.92003210	0.98865660	0.99852190
28	0.33710060	0.34106090	0.35955890	0.43609150	0.64258330	0.87098410	0.96845160
29	0.30941040	0.34292050	0.49210660	0.78609560	0.95250740	0.99168170	0.99861210
30	0.27109400	0.29612900	0.41813730	0.71730220	0.93169790	0.98786830	0.99798500
31	0.23205600	0.23341620	0.26635300	0.64880240	0.97528960	0.99899400	0.99996020
32	0.29472370	0.40787220	0.60468020	0.80539630	0.92444250	0.97393060	0.99140330
33	0.31734170	0.31739190	0.31889330	0.36100650	0.77600350	0.98905220	0.99962880
34	0.26385820	0.26520070	0.29197750	0.59672900	0.95937230	0.99793220	0.99990010
35	0.27098850	0.27120810	0.27705870	0.40530800	0.89685510	0.99555490	0.99983360
36	0.37437890	0.37459080	0.37978890	0.48559500	0.90148910	0.99531080	0.99980910
37	0.36748330	0.36757790	0.37039950	0.44464470	0.87749960	0.99497020	0.99983080
38	0.40075110	0.40119480	0.40789180	0.49429590	0.84340300	0.98643760	0.99909310
39	0.34083720	0.34726710	0.39188190	0.59835610	0.88697680	0.98235290	0.99759800
40	0.25095810	0.26561930	0.32486120	0.50417350	0.77366380	0.93413980	0.98423840

ตาราง 14 ความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถามของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

ITEM	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	0.16844980	0.24815890	0.49012620	0.80339010	0.95135510	0.98970680	0.99790080
2	0.17810960	0.24174440	0.39232150	0.62845540	0.83439980	0.94030190	0.98040540
3	0.17329060	0.26472360	0.52060990	0.82109580	0.95555310	0.99039450	0.99799180
4	0.18116910	0.25739020	0.43830730	0.69522630	0.88199400	0.96218280	0.98871560
5	0.18327290	0.24074280	0.36245930	0.55570520	0.75620300	0.89039780	0.95604380
6	0.10792020	0.16479050	0.34858690	0.66999630	0.89634710	0.97431610	0.99406730
7	0.22535470	0.22826080	0.27630690	0.65567510	0.96649590	0.99802640	0.99988820
8	0.17102400	0.29619390	0.65679650	0.92482330	0.98831630	0.99830100	0.99975550
9	0.19662230	0.33367620	0.62083130	0.86984120	0.96675720	0.99227890	0.99824840
10	0.10287960	0.11163050	0.16953930	0.43351360	0.82688380	0.97097320	0.99582340
11	0.15101480	0.16304230	0.25409590	0.61500030	0.92551980	0.99063110	0.99890200
12	0.21552330	0.22013430	0.26092030	0.50431270	0.87886080	0.98503390	0.99837830
13	0.25169590	0.25921070	0.41177000	0.90690470	0.99590580	0.99984060	0.99999390
14	0.12002450	0.12560430	0.20103340	0.65024880	0.96267820	0.99739010	0.99982420
15	0.21660270	0.23151570	0.30342070	0.53788510	0.83643080	0.96367710	0.99303940
16	0.38282530	0.38416010	0.40819890	0.65852990	0.96182260	0.99784080	0.99988480
17	0.20845970	0.21509730	0.29324820	0.69443600	0.96398890	0.99714930	0.99978310
18	0.13225650	0.13476280	0.17789810	0.56859670	0.95521750	0.99740840	0.99985690
19	0.11013480	0.11053140	0.12142750	0.34478840	0.91885730	0.99680310	0.99988480
20	0.21613340	0.21971390	0.24557190	0.39581570	0.75778260	0.95592490	0.99382570
21	0.30285880	0.30301470	0.30593760	0.35672050	0.72941680	0.97727460	0.99875440
22	0.18880960	0.18898200	0.19224590	0.24966860	0.68096000	0.97325840	0.99854840
23	0.21479210	0.21485050	0.21650970	0.26102690	0.71792260	0.98485540	0.99945870
24	0.15658490	0.15672260	0.16076430	0.26465520	0.84183260	0.99344720	0.99977600
25	0.14799440	0.14903290	0.15800260	0.22902560	0.55619660	0.90574980	0.98804490
26	0.25511690	0.25560540	0.26995260	0.53721680	0.96133680	0.99864150	0.99995460
27	0.30045810	0.30231520	0.32520920	0.52458180	0.90045540	0.99103530	0.99929010
28	0.24259960	0.25302900	0.29091490	0.40751480	0.63829570	0.85597290	0.95681480
29	0.31499300	0.46498940	0.64997710	0.80920300	0.90905500	0.95981440	0.98287870
30	0.23086020	0.26747620	0.40955810	0.70186080	0.91487510	0.98154070	0.99627720
31	0.17095500	0.17419350	0.22313340	0.60277390	0.95527180	0.99707870	0.99981820
32	0.22201670	0.33389790	0.52879760	0.74412930	0.88944260	0.95801780	0.98492020
33	0.20685200	0.20690830	0.20859240	0.25593520	0.73354710	0.98683130	0.99955330
34	0.23737260	0.23994660	0.26978390	0.50502740	0.89898930	0.99050280	0.99920650
35	0.17288600	0.17633340	0.21439660	0.48893260	0.89904290	0.99022490	0.99914990
36	0.24721170	0.24747790	0.25372730	0.37640660	0.87258560	0.99358080	0.99972680
37	0.19994480	0.20244630	0.22308800	0.36315050	0.74847620	0.95904520	0.99495260
38	0.27190250	0.27197330	0.27408880	0.33223230	0.80360030	0.99113370	0.99970060
39	0.27074250	0.28066720	0.33216790	0.52490760	0.81972410	0.96008310	0.99262410
40	0.20473530	0.23303950	0.31634950	0.50168230	0.74156300	0.90241040	0.96883120

ตาราง 15 ความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถามของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก

ITEM	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	0.14752080	0.25235280	0.49472400	0.77687310	0.92979410	0.98088780	0.99502130
2	0.15377940	0.23227160	0.39269990	0.61927750	0.81541150	0.92518200	0.97222400
3	0.14473180	0.25404510	0.51622820	0.80574060	0.94508710	0.98641310	0.99675820
4	0.12745640	0.18547610	0.34790720	0.62674150	0.85653820	0.95660890	0.98799020
5	0.14148980	0.19874950	0.32169570	0.52130890	0.73402300	0.87951840	0.95154750
6	0.00636083	0.03493999	0.16996140	0.53662330	0.86754370	0.97371370	0.99524940
7	0.20716260	0.20816050	0.23182970	0.55642050	0.96089800	0.99832340	0.99993140
8	0.12232090	0.21705550	0.55369050	0.88854920	0.98214780	0.99740090	0.99962710
9	0.14620750	0.27728770	0.58645410	0.86586690	0.96873410	0.99339620	0.99863590
10	0.12448870	0.12882180	0.16517490	0.38936920	0.81842010	0.97471800	0.99705110
11	0.00742182	0.03666819	0.16231600	0.49657440	0.83392310	0.96235140	0.99237350
12	0.12257890	0.12801950	0.17030700	0.40677880	0.82253330	0.97375040	0.99672040
13	0.11905470	0.20680410	0.55059890	0.89618380	0.98496710	0.99801360	0.99974090
14	0.07831941	0.08709644	0.18990840	0.67608400	0.96400280	0.99719780	0.99978910
15	0.08284473	0.11374780	0.22690190	0.50270700	0.80495950	0.94642010	0.98709090
16	0.27685770	0.28686630	0.37131640	0.70749930	0.95274580	0.99482860	0.99946370
17	0.16888510	0.17997060	0.29744540	0.74872110	0.97224210	0.99771570	0.99981730
18	0.11035100	0.11556330	0.15848480	0.40841670	0.83501020	0.97732920	0.99733580
19	0.14878860	0.14919610	0.15844560	0.32653550	0.87942900	0.99392530	0.99973360
20	0.11832020	0.12182980	0.15056600	0.33539340	0.76674040	0.96420120	0.99563120
21	0.23918410	0.23966690	0.24691150	0.34196400	0.77414060	0.97938620	0.99860490
22	0.08014789	0.08135898	0.09174122	0.17289870	0.53423400	0.90282240	0.98765310
23	0.15995590	0.16031360	0.16558770	0.23674440	0.66313360	0.96374580	0.99745500
24	0.14877090	0.14916200	0.15681510	0.28404310	0.82015680	0.98861290	0.99941620
25	0.13796620	0.13820360	0.14189830	0.19580670	0.59431360	0.95362650	0.99687690
26	0.15009240	0.15320000	0.18893350	0.46232400	0.89377310	0.99004330	0.99916470
27	0.21620100	0.21876580	0.24862600	0.48683090	0.89419440	0.99005630	0.99917160
28	0.17164390	0.18239310	0.21891950	0.32723240	0.55140810	0.79617010	0.93128430
29	0.14984290	0.25949450	0.50763260	0.78679340	0.93369210	0.98204100	0.99533420
30	0.07227968	0.14586850	0.35991500	0.68874630	0.90168140	0.97468680	0.99387140
31	0.09553967	0.10151390	0.16008750	0.50250310	0.90620690	0.99019650	0.99906220
32	0.15756400	0.25774550	0.46540580	0.72067210	0.89087580	0.96350810	0.98850340
33	0.15558180	0.15563450	0.15720950	0.20182160	0.69136010	0.98407220	0.99945860
34	0.24196040	0.24430840	0.26638230	0.42853360	0.81841330	0.97619250	0.99747810
35	0.22031060	0.22143020	0.23986500	0.45699930	0.90676810	0.99377980	0.99962890
36	0.22621240	0.22628110	0.22833530	0.28519930	0.77718570	0.98969590	0.99965170
37	0.23721130	0.23724800	0.23834510	0.26981640	0.67374890	0.98143770	0.99936560
38	0.21291270	0.21324760	0.21849350	0.29288590	0.71737010	0.97300960	0.99823260
39	0.22001590	0.22959130	0.27421880	0.43743930	0.73544010	0.92758170	0.98438460
40	0.20695440	0.22252640	0.28209950	0.45770520	0.73335150	0.91529870	0.97819040

ตาราง 16 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบชนิด 3 ตัวเลือก

Item Information

ITEM	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	0.01518120	0.06907738	0.16552030	0.18424660	0.10985180	0.04635915	0.01691672
2	0.02967830	0.09678360	0.16622560	0.14711370	0.08055098	0.03429762	0.01312419
3	0.00041408	0.02465291	0.46960610	0.64878600	0.12796370	0.01580557	0.00183426
4	0.00876177	0.07962878	0.27892060	0.27803490	0.11250600	0.03162072	0.00799924
5	0.00451120	0.02871389	0.11053120	0.20004440	0.16558260	0.08035117	0.03029453
6	0.00011502	0.00459411	0.11002240	0.49303140	0.25177560	0.04821258	0.00750917
7	0.00000673	0.00106456	0.11014250	1.09883200	0.32340750	0.02900976	0.00228449
8	0.08967498	0.29379390	0.27016550	0.10397720	0.02853530	0.00711918	0.00173397
9	0.08683708	0.09490474	0.07409915	0.04564911	0.02443785	0.01214736	0.00582057
10	0.00021234	0.00413340	0.05648585	0.29942430	0.37062730	0.14572410	0.03628907
11	0.00075719	0.01682827	0.18442510	0.42669690	0.20304360	0.04778456	0.00942949
12	0.00003973	0.00118499	0.02783827	0.27055410	0.45866590	0.16925310	0.03518871
13	0.00000123	0.00107246	0.42575520	0.94384030	0.04480764	0.00151411	0.00005030
14	0.00004169	0.00343787	0.16087890	0.83810780	0.27565480	0.03408849	0.00366440
15	0.00274915	0.02114584	0.10183040	0.22997520	0.21904450	0.10942590	0.03989324
16	0.00000049	0.00011269	0.02140811	0.66084260	0.27339710	0.02137480	0.00141794
17	0.00000912	0.00167004	0.17588380	0.99549620	0.17668970	0.01378042	0.00099854
18	0.00001337	0.00163420	0.12442980	1.06341900	0.37322130	0.03896518	0.00348244
19	0.00000005	0.00002304	0.00892910	0.87863850	0.75318340	0.04759415	0.00232496
20	0.00000004	0.00000718	0.00111262	0.11064660	0.86784010	0.20483150	0.01796443
21	0.00000000	0.00000030	0.00026558	0.15303710	1.32715800	0.08508874	0.00291179
22	0.00000000	0.00000126	0.00058926	0.16975210	1.25775000	0.12297010	0.00585201
23	0.00000005	0.00000933	0.00183923	0.19404770	0.78162410	0.11027570	0.00809187
24	0.00000080	0.00011727	0.01487162	0.56794310	0.71193460	0.08973371	0.00764236
25	0.00000006	0.00000980	0.00160352	0.15673670	1.08421700	0.24087410	0.02037433
26	0.00002055	0.00174130	0.09591708	0.72005710	0.28766620	0.03672453	0.00395682
27	0.00006271	0.00347088	0.11672600	0.63211270	0.29140950	0.04681452	0.00620332
28	0.00001200	0.00027218	0.00554046	0.07288664	0.29438510	0.23875950	0.07338626
29	0.00073702	0.02098998	0.24752040	0.42416800	0.14039860	0.02655151	0.00448843
30	0.00042716	0.01312438	0.19570750	0.48765660	0.19736030	0.03887610	0.00657201
31	0.00000018	0.00011670	0.05758918	1.66602400	0.24799530	0.01049552	0.00041542
32	0.02533277	0.10431580	0.20163070	0.17389560	0.08538984	0.03205747	0.01087475
33	0.00000000	0.00000014	0.00012783	0.08371939	1.50631200	0.12388650	0.00428820
34	0.00000022	0.00009351	0.03267763	1.27054400	0.34751400	0.01894074	0.00091872
35	0.00000000	0.00000285	0.00196460	0.53945750	0.91794890	0.04776372	0.00180163
36	0.00000000	0.00000214	0.00126137	0.34471740	0.79867210	0.04778255	0.00196418
37	0.00000000	0.00000048	0.00041863	0.21488410	1.04923700	0.05751269	0.00195475
38	0.00000003	0.00000696	0.00154531	0.18541440	0.75307860	0.09762274	0.00672706
39	0.00001797	0.00096857	0.03926076	0.41906080	0.35634260	0.06927710	0.00973131
40	0.00022072	0.00394979	0.05043081	0.25868360	0.32226560	0.13216260	0.03455350

ตาราง 17 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก

Item Information

ITEM	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	0.00909512	0.11184340	0.43290360	0.37114990	0.11635290	0.02597246	0.00535599
2	0.00908336	0.05382588	0.17485940	0.25555030	0.17455620	0.07432773	0.02581934
3	0.01248498	0.13393000	0.43963110	0.33745490	0.10356990	0.02349299	0.00496228
4	0.01212195	0.07620150	0.23184110	0.27956230	0.15315070	0.05532018	0.01712489
5	0.00866647	0.03901933	0.11295040	0.18354790	0.16405300	0.09318969	0.04121329
6	0.00722495	0.07606367	0.33417830	0.44279270	0.20090080	0.05507986	0.01303316
7	0.00000144	0.00044132	0.09415722	1.33847200	0.26199790	0.01624437	0.00092306
8	0.01625128	0.27806090	0.70407620	0.25446310	0.04328295	0.00637950	0.00091987
9	0.03246559	0.21510600	0.41982730	0.23886440	0.07056236	0.01697534	0.00388203
10	0.00008659	0.00395986	0.10884590	0.69045180	0.52793280	0.10830350	0.01607539
11	0.00009282	0.00611606	0.20624820	0.87000400	0.31076350	0.04290697	0.00508531
12	0.00000907	0.00076892	0.04867368	0.66967980	0.49441560	0.07332371	0.00811290
13	0.00000525	0.00329727	0.69312930	0.83205560	0.04298574	0.00168445	0.00006427
14	0.00001129	0.00234592	0.24787840	1.42510900	0.25928810	0.01897180	0.00128170
15	0.00019902	0.00516833	0.08635721	0.41821420	0.35068640	0.09800815	0.01968013
16	0.00000021	0.00007196	0.02119811	0.89034200	0.30049120	0.01848299	0.00099129
17	0.00001216	0.00199861	0.18609530	1.10433200	0.22642020	0.01888112	0.00144240
18	0.00000157	0.00050431	0.10814160	1.61344500	0.35452950	0.02171459	0.00120297
19	0.00000002	0.00001902	0.01292370	1.46195100	0.80688360	0.03522497	0.00127506
20	0.00000733	0.00040063	0.01824235	0.32733400	0.62032150	0.16682860	0.02483967
21	0.00000000	0.00000111	0.00038337	0.09276662	1.19651500	0.18749160	0.01070642
22	0.00000001	0.00000187	0.00065769	0.14678260	1.49601100	0.22289380	0.01256550
23	0.00000000	0.00000024	0.00019480	0.11017410	1.81056500	0.16599700	0.00607055
24	0.00000000	0.00000176	0.00147102	0.52232970	1.41995500	0.07434955	0.00256374
25	0.00000067	0.00005084	0.00354803	0.14353110	0.86108320	0.38684100	0.05528075
26	0.00000002	0.00001550	0.01242878	1.42839300	0.41791200	0.01566842	0.00052500
27	0.00000077	0.00012427	0.01707094	0.60448150	0.52797750	0.05722730	0.00460230
28	0.00013488	0.00186769	0.02092109	0.13117090	0.28686670	0.20333240	0.07382520
29	0.06641277	0.12486320	0.14571470	0.11043120	0.06201589	0.02951904	0.01298724
30	0.00132934	0.02532455	0.22129460	0.42477050	0.19379790	0.04706223	0.00971675
31	0.00000252	0.00063566	0.10744720	1.38286300	0.32399270	0.02249206	0.00140465
32	0.03134557	0.10821650	0.20010190	0.18835000	0.10515550	0.04422239	0.01649063
33	0.00000000	0.00000024	0.00021166	0.12871480	1.85166100	0.14918160	0.00516008
34	0.00000186	0.00026662	0.03082158	0.75159860	0.52595210	0.05815163	0.00492835
35	0.00000447	0.00058459	0.05637099	0.91956910	0.52091270	0.05800869	0.00510937
36	0.00000001	0.00000415	0.00221509	0.48888240	1.00947900	0.06361978	0.00273576
37	0.00000321	0.00022651	0.01372010	0.33522760	0.72355760	0.17602970	0.02293566
38	0.00000000	0.00000031	0.00027668	0.15953630	1.50664300	0.10090820	0.00345919
39	0.00007084	0.00210589	0.04571974	0.33445020	0.37570400	0.11181020	0.02190832
40	0.00136398	0.01260082	0.07707070	0.22064230	0.24409520	0.12661740	0.04504503

ตาราง 18 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบชนิด 5 ตัวเลือก

Item Information

ITEM	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	0.02501698	0.15010810	0.35960830	0.30005250	0.11882620	0.03457604	0.00916758
2	0.01845019	0.07398513	0.17568580	0.22263710	0.15630180	0.07440257	0.02938392
3	0.02522374	0.17142690	0.41373170	0.30858570	0.10684780	0.02788023	0.00673837
4	0.00803462	0.06302766	0.24194380	0.35345380	0.20606100	0.07163825	0.02063776
5	0.01049827	0.04487244	0.12421770	0.19897580	0.17903030	0.10256430	0.04553770
6	0.01897439	0.10122840	0.42351990	0.74649850	0.34497630	0.07683976	0.01419388
7	0.00000011	0.00006699	0.03291021	1.58224400	0.37611050	0.01710136	0.00070151
8	0.01107415	0.21633440	0.76708810	0.36347310	0.06599423	0.00979285	0.00140881
9	0.03214955	0.24379220	0.51210460	0.28063720	0.07532913	0.01641355	0.00341252
10	0.00001353	0.00099709	0.05297463	0.68080700	0.65932630	0.11567840	0.01389202
11	0.01951013	0.09355139	0.36010280	0.66207110	0.36679230	0.09595500	0.02004398
12	0.00002372	0.00150631	0.06590324	0.68138710	0.60955900	0.11257850	0.01449212
13	0.00843408	0.20905450	0.84233430	0.37632000	0.06131991	0.00823531	0.00107625
14	0.00004801	0.00745152	0.42414370	1.35280600	0.23128710	0.01873316	0.00141406
15	0.00259700	0.03220264	0.20220060	0.45834530	0.32585610	0.10841750	0.02743213
16	0.00003506	0.00305717	0.15243250	0.75895960	0.22384440	0.02646795	0.00276757
17	0.00004321	0.00612059	0.36599920	1.04552900	0.17057410	0.01455886	0.00116780
18	0.00002208	0.00157022	0.07474385	0.76368930	0.61411110	0.10316260	0.01243437
19	0.00000003	0.00001403	0.00673860	0.88327150	0.99194250	0.05916389	0.00261541
20	0.00000969	0.00067181	0.03553272	0.55183300	0.75377140	0.15649760	0.01989456
21	0.00000005	0.00001082	0.00234590	0.25971100	1.06617100	0.14725140	0.01028763
22	0.00000158	0.00011678	0.00754468	0.22788150	0.99275950	0.40217600	0.05683698
23	0.00000004	0.00000795	0.00166314	0.19614190	1.32629200	0.25061290	0.01845376
24	0.00000003	0.00001189	0.00429618	0.56673760	1.21421800	0.09980032	0.00519260
25	0.00000002	0.00000408	0.00095904	0.13986470	1.44632100	0.32915100	0.02351349
26	0.00000387	0.00054442	0.05631806	0.97350530	0.56381300	0.06085334	0.00516902
27	0.00000196	0.00028310	0.03268615	0.78433780	0.55201610	0.06103706	0.00515821
28	0.00020222	0.00237641	0.02241841	0.12446460	0.28437620	0.23994700	0.10207230
29	0.02733613	0.15926060	0.36538170	0.29224480	0.11310280	0.03261914	0.00861640
30	0.01907336	0.13108590	0.39738130	0.42435520	0.18157290	0.05094760	0.01260224
31	0.00002545	0.00261744	0.15113230	1.11529700	0.46194300	0.05381061	0.00520316
32	0.02656681	0.11852520	0.26166260	0.25719540	0.13236140	0.04883220	0.01588035
33	0.00000000	0.00000026	0.00023077	0.13710050	2.07759900	0.18011280	0.00625382
34	0.00000206	0.00019064	0.01509413	0.41848770	0.66338670	0.11827300	0.01298196
35	0.00000023	0.00006545	0.01603830	0.87521180	0.63679400	0.04921428	0.00296328
36	0.00000000	0.00000033	0.00029471	0.16838150	1.68033100	0.11717140	0.00402447
37	0.00000000	0.00000009	0.00008180	0.05716311	1.83336000	0.20812730	0.00732649
38	0.00000002	0.00000579	0.00137952	0.18977340	1.23160600	0.19686340	0.01341311
39	0.00008847	0.00204946	0.03599143	0.26358370	0.40907360	0.16688590	0.03955137
40	0.00030682	0.00480196	0.05326116	0.25270730	0.33487290	0.15358870	0.04381782

ตาราง 19 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก

θ	$I(\theta)$	θ	$I(\theta)$	θ	$I(\theta)$
-3.00	0.2658370	-1.00	4.1116980	1.00	17.9994500
-2.95	0.2836090	-0.95	4.5572710	1.05	16.8630500
-2.90	0.3025139	-0.90	5.0528070	1.10	15.7075800
-2.85	0.3225946	-0.85	5.5992840	1.15	14.5548800
-2.80	0.3438929	-0.80	6.1962180	1.20	13.4237500
-2.75	0.3664491	-0.75	6.8415370	1.25	12.3295500
-2.70	0.3903026	-0.70	7.5316310	1.30	11.2840400
-2.65	0.4154931	-0.65	8.2615600	1.35	10.2956200
-2.60	0.4420607	-0.60	9.0253990	1.40	9.3696910
-2.55	0.4700473	-0.55	9.8166760	1.45	8.5090370
-2.50	0.4994995	-0.50	10.6287600	1.50	7.7143470
-2.45	0.5304692	-0.45	11.4552100	1.55	6.9846580
-2.40	0.5630180	-0.40	12.2899200	1.60	6.3177920
-2.35	0.5972185	-0.35	13.1271700	1.65	5.7107060
-2.30	0.6331604	-0.30	13.9616100	1.70	5.1598080
-2.25	0.6709519	-0.25	14.7881600	1.75	4.6611850
-2.20	0.7107297	-0.20	15.6020200	1.80	4.2108110
-2.15	0.7526595	-0.15	16.3988000	1.85	3.8046570
-2.10	0.7969471	-0.10	17.1746700	1.90	3.4388200
-2.05	0.8438441	-0.05	17.9265400	1.95	3.1095780
-2.00	0.8936576	0.00	18.6521600	2.00	2.8134300
-1.95	0.9467590	0.05	19.3499300	2.05	2.5471240
-1.90	1.0035970	0.10	20.0185600	2.10	2.3076690
-1.85	1.0647070	0.15	20.6563100	2.15	2.0923330
-1.80	1.1307300	0.20	21.2602200	2.20	1.8986230
-1.75	1.2024270	0.25	21.8252000	2.25	1.7242970
-1.70	1.2806950	0.30	22.3432900	2.30	1.5673310
-1.65	1.3665960	0.35	22.8033300	2.35	1.4259080
-1.60	1.4613740	0.40	23.1911100	2.40	1.2983930
-1.55	1.5664870	0.45	23.4899700	2.45	1.1833330
-1.50	1.6836380	0.50	23.6821200	2.50	1.0794290
-1.45	1.8148090	0.55	23.7501700	2.55	0.9855121
-1.40	1.9622850	0.60	23.6789800	2.60	0.9005549
-1.35	2.1286950	0.65	23.4573700	2.65	0.8236231
-1.30	2.3170210	0.70	23.0796500	2.70	0.7539023
-1.25	2.5306010	0.75	22.5464500	2.75	0.6906541
-1.20	2.7731040	0.80	21.8650900	2.80	0.6332258
-1.15	3.0484530	0.85	21.0491600	2.85	0.5810336
-1.10	3.3607080	0.90	20.1174600	2.90	0.5335512
-1.05	3.7138850	0.95	19.0926400	2.95	0.4903226
-1.00	4.1116980	1.00	17.9994500	3.00	0.4509294

ตาราง 20 ค่าฟังก์ชันอินฟราเรดของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

θ	$I(\theta)$	θ	$I(\theta)$	θ	$I(\theta)$
-3.00	0.2084914	-1.00	5.6397990	1.00	21.0429900
-2.95	0.2285977	-0.95	6.1198950	1.05	19.7735900
-2.90	0.2507637	-0.90	6.6464730	1.10	18.4694500
-2.85	0.2751946	-0.85	7.2208320	1.15	17.1550800
-2.80	0.3021104	-0.80	7.8434540	1.20	15.8529000
-2.75	0.3317457	-0.75	8.5140750	1.25	14.5823100
-2.70	0.3643495	-0.70	9.2319040	1.30	13.3591400
-2.65	0.4001837	-0.65	9.9957710	1.35	12.1954600
-2.60	0.4395214	-0.60	10.8043400	1.40	11.0997100
-2.55	0.4826441	-0.55	11.6561200	1.45	10.0770600
-2.50	0.5298405	-0.50	12.5494400	1.50	9.1299000
-2.45	0.5814011	-0.45	13.4821400	1.55	8.2583180
-2.40	0.6376168	-0.40	14.4512500	1.60	7.4606480
-2.35	0.6987720	-0.35	15.4525300	1.65	6.7339490
-2.30	0.7651423	-0.30	16.4800700	1.70	6.0743910
-2.25	0.8369881	-0.25	17.5260200	1.75	5.4776060
-2.20	0.9145526	-0.20	18.5804600	1.80	4.9389370
-2.15	0.9980559	-0.15	19.6315900	1.85	4.4536690
-2.10	1.0876940	-0.10	20.6861900	1.90	4.0171520
-2.05	1.1836380	-0.05	21.6701600	1.95	3.6249150
-2.00	1.2860350	0.00	22.6294400	2.00	3.2727370
-1.95	1.3950150	0.05	23.5307900	2.05	2.9566630
-1.90	1.5107000	0.10	24.3625200	2.10	2.6730590
-1.85	1.6332180	0.15	25.1150200	2.15	2.4185870
-1.80	1.7627230	0.20	25.7809600	2.20	2.1902170
-1.75	1.8994280	0.25	26.3550100	2.25	1.9852050
-1.70	2.0436360	0.30	26.8333400	2.30	1.8010720
-1.65	2.1957850	0.35	27.2127600	2.35	1.6356000
-1.60	2.3565020	0.40	27.4898200	2.40	1.4867990
-1.55	2.5266580	0.45	27.6600000	2.45	1.3528860
-1.50	2.7074260	0.50	27.7173300	2.50	1.2322780
-1.45	2.9003470	0.55	27.6544400	2.55	1.1235520
-1.40	3.1073770	0.60	27.4631600	2.60	1.0254560
-1.35	3.3309160	0.65	27.1356400	2.65	0.9368597
-1.30	3.5738310	0.70	26.6657400	2.70	0.8567691
-1.25	3.8394150	0.75	26.0506000	2.75	0.7842913
-1.20	4.1313230	0.80	25.2919000	2.80	0.7186375
-1.15	4.4534470	0.85	24.3966800	2.85	0.6591054
-1.10	4.8097460	0.90	23.3776100	2.90	0.6050683
-1.05	5.2040440	0.95	22.2524500	2.95	0.5559661
-1.00	5.6397990	1.00	21.0429900	3.00	0.5113055

ตาราง 21 ค่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก

θ	$I(\theta)$	θ	$I(\theta)$	θ	$I(\theta)$
-3.00	0.2537677	-1.00	7.0600780	1.00	23.8398300
-2.95	0.2827253	-0.95	7.4560210	1.05	22.6968900
-2.90	0.3148069	-0.90	7.8733110	1.10	21.4667800
-2.85	0.3503099	-0.85	8.3140130	1.15	20.1766800
-2.80	0.3895517	-0.80	8.7802000	1.20	18.8536000
-2.75	0.4328710	-0.75	9.2738970	1.25	17.5228800
-2.70	0.4806262	-0.70	9.7970140	1.30	16.2070400
-2.65	0.5331947	-0.65	10.3512900	1.35	14.9250900
-2.60	0.5909715	-0.60	10.9381900	1.40	13.6922000
-2.55	0.6543665	-0.55	11.5588500	1.45	12.5197100
-2.50	0.7238025	-0.50	12.2139900	1.50	11.4154300
-2.45	0.7997115	-0.45	12.9037800	1.55	10.3840000
-2.40	0.8825294	-0.40	13.6277100	1.60	9.4274660
-2.35	0.9726931	-0.35	14.3845100	1.65	8.5457420
-2.30	1.0706300	-0.30	15.1720100	1.70	7.7371290
-2.25	1.1767580	-0.25	15.9870200	1.75	6.9987470
-2.20	1.2914730	-0.20	16.8253600	1.80	6.3268930
-2.15	1.4151430	-0.15	17.6818200	1.85	5.7173730
-2.10	1.5481010	-0.10	18.5503000	1.90	5.1657250
-2.05	1.6906390	-0.05	19.4240100	1.95	4.6674040
-2.00	1.8429980	0.00	20.2957200	2.00	4.2179330
-1.95	2.0053670	0.05	21.1580000	2.05	3.8129820
-1.90	2.1778790	0.10	22.0034300	2.10	3.4484360
-1.85	2.3606020	0.15	22.8247300	2.15	3.1204450
-1.80	2.5535550	0.20	23.6147100	2.20	2.8254330
-1.75	2.7567000	0.25	24.3661300	2.25	2.5601140
-1.70	2.9699590	0.30	25.0713300	2.30	2.3214820
-1.65	3.1932300	0.35	25.7218200	2.35	2.1067970
-1.60	3.4263930	0.40	26.3078800	2.40	1.9135930
-1.55	3.6693510	0.45	26.8182100	2.45	1.7396390
-1.50	3.9220410	0.50	27.2398200	2.50	1.5829220
-1.45	4.1844720	0.55	27.5581600	2.55	1.4416430
-1.40	4.4567590	0.60	27.7577400	2.60	1.3141900
-1.35	4.7391520	0.65	27.8230400	2.65	1.1991180
-1.30	5.0320650	0.70	27.7398400	2.70	1.0951390
-1.25	5.3361060	0.75	27.4967100	2.75	1.0011050
-1.20	5.6521030	0.80	27.0865100	2.80	0.9159836
-1.15	5.9811090	0.85	26.5077000	2.85	0.8388577
-1.10	6.3244060	0.90	25.7650600	2.90	0.7689130
-1.05	6.6834940	0.95	24.8699800	2.95	0.7054234
-1.00	7.0600780	1.00	23.8398300	3.00	0.6477308

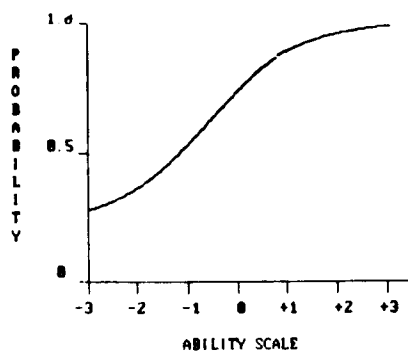


FIGURE 3-1 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 1
($a = 0.64881, b = -0.63885, c = 0.22424$)

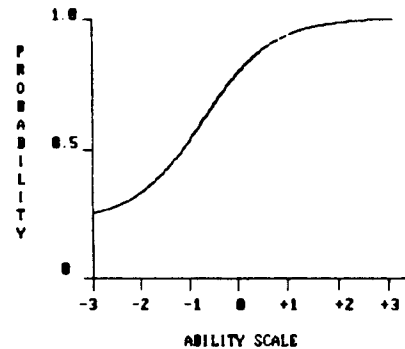


FIGURE 3-4 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 4
($a = 0.82951, b = -0.72316, c = 0.22424$)

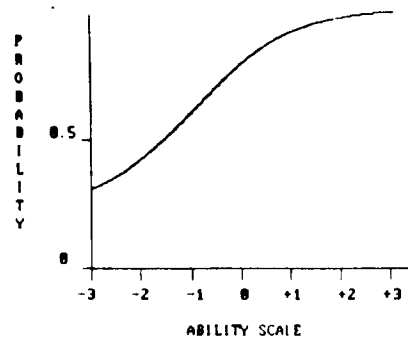


FIGURE 3-2 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 2
($a = 0.68383, b = -0.99188, c = 0.22424$)

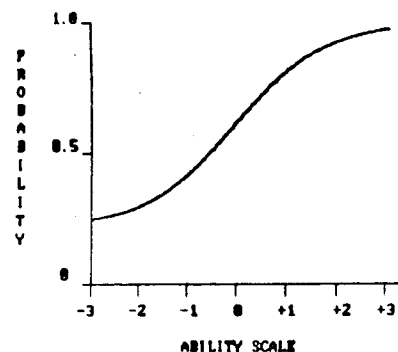


FIGURE 3-5 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 5
($a = 0.65899, b = -0.83199, c = 0.22424$)

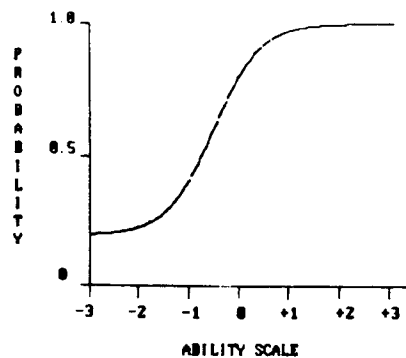


FIGURE 3-3 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 3
($a = 1.27172, b = -0.52548, c = 0.19762$)

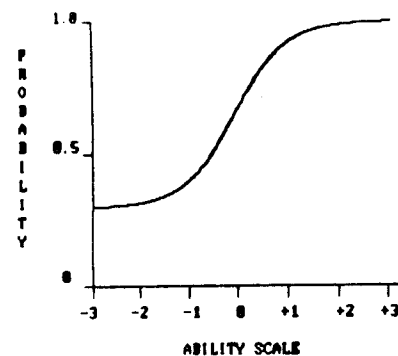


FIGURE 3-6 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 6
($a = 1.11671, b = -0.85868, c = 0.38252$)

ภาพประกอบ 7 โค้งลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก

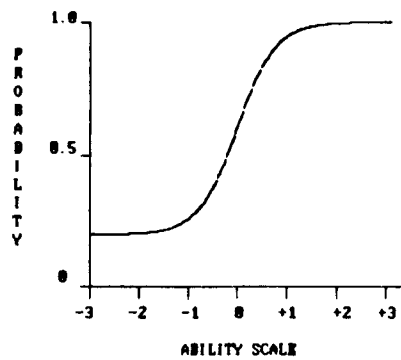


FIGURE 3-7 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 7
($a = 1.58178, b = -0.82895, c = 0.19952$)

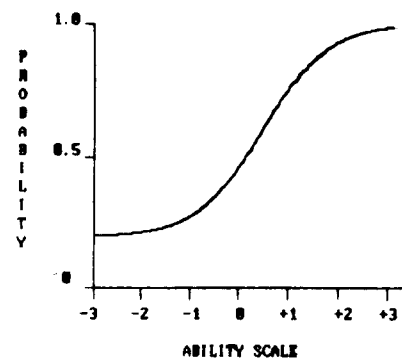


FIGURE 3-10 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 10
($a = 0.98773, b = 0.46895, c = 0.19944$)

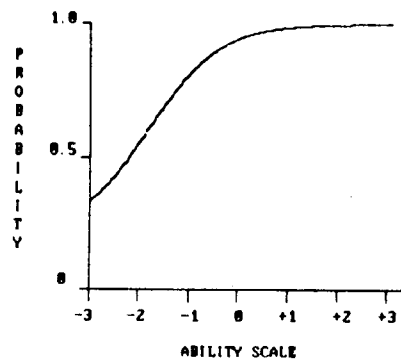


FIGURE 3-8 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 8
($a = 0.83535, b = -1.79818, c = 0.22424$)

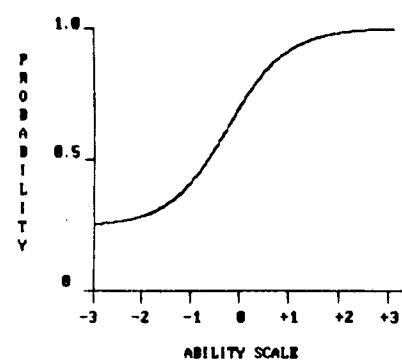


FIGURE 3-11 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 11
($a = 0.98841, b = -0.23819, c = 0.25288$)

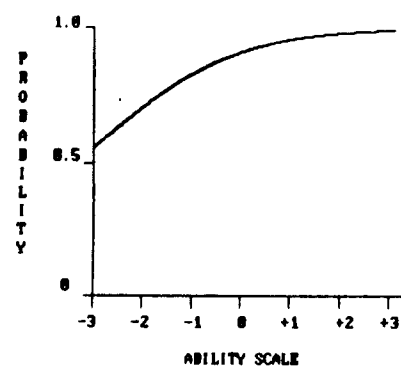


FIGURE 3-9 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 9
($a = 0.45219, b = -2.64248, c = 0.22424$)

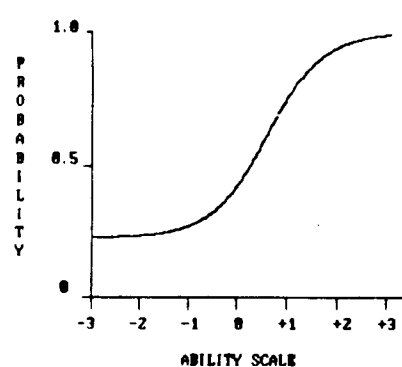
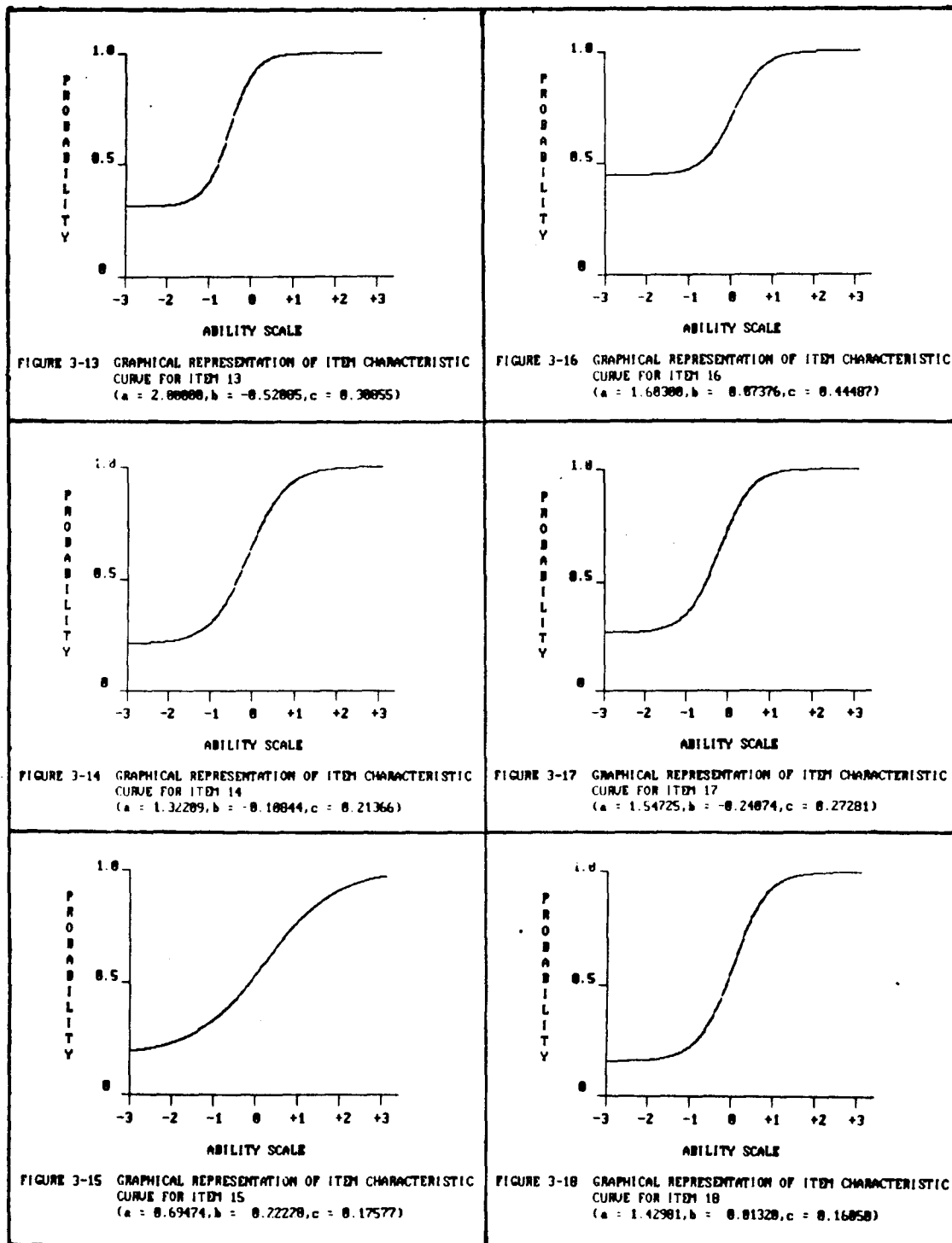


FIGURE 3-12 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 12
($a = 1.01557, b = 0.59944, c = 0.22866$)

ภาพประกอบ 7 (ต่อ)



ภาพประกอบ 7 (ต่อ)

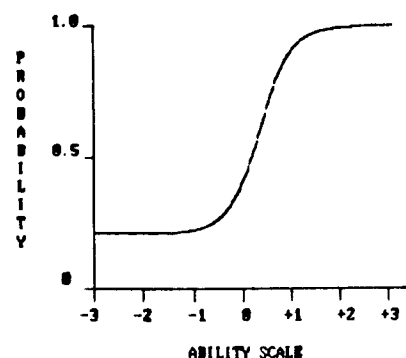


FIGURE 3-19 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 19
($a = 1.78409, b = 0.34596, c = 0.20776$)

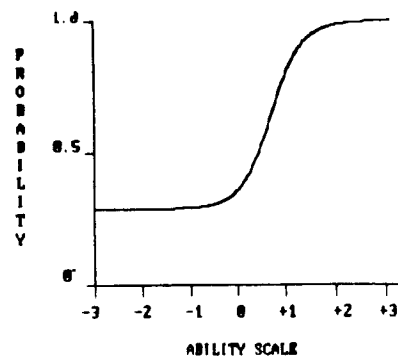


FIGURE 3-22 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 22
($a = 1.81528, b = 0.71367, c = 0.20621$)

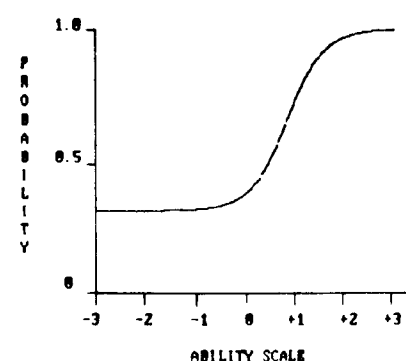


FIGURE 3-20 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 20
($a = 1.49613, b = 0.84181, c = 0.32133$)

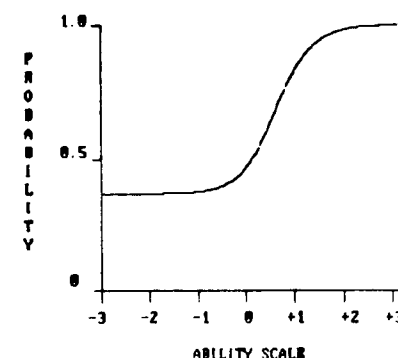


FIGURE 3-23 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 23
($a = 1.57089, b = 0.67524, c = 0.37135$)

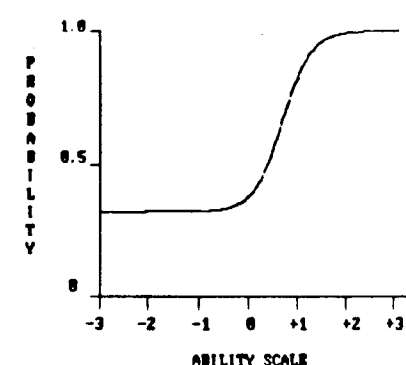


FIGURE 3-21 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 21
($a = 2.00000, b = 0.67747, c = 0.32244$)

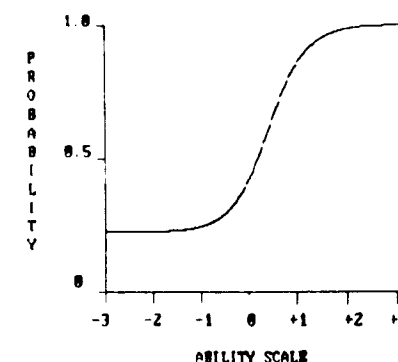
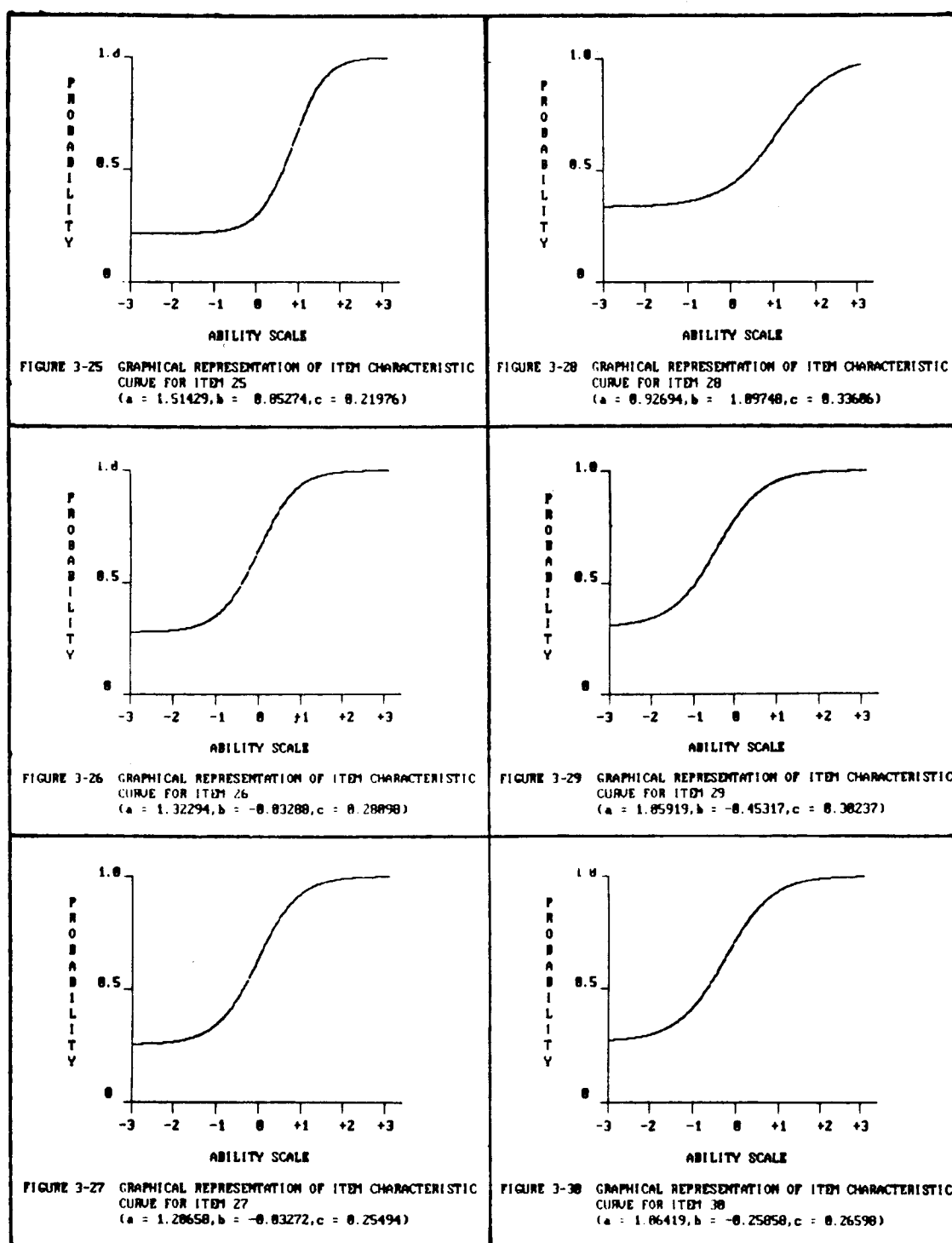
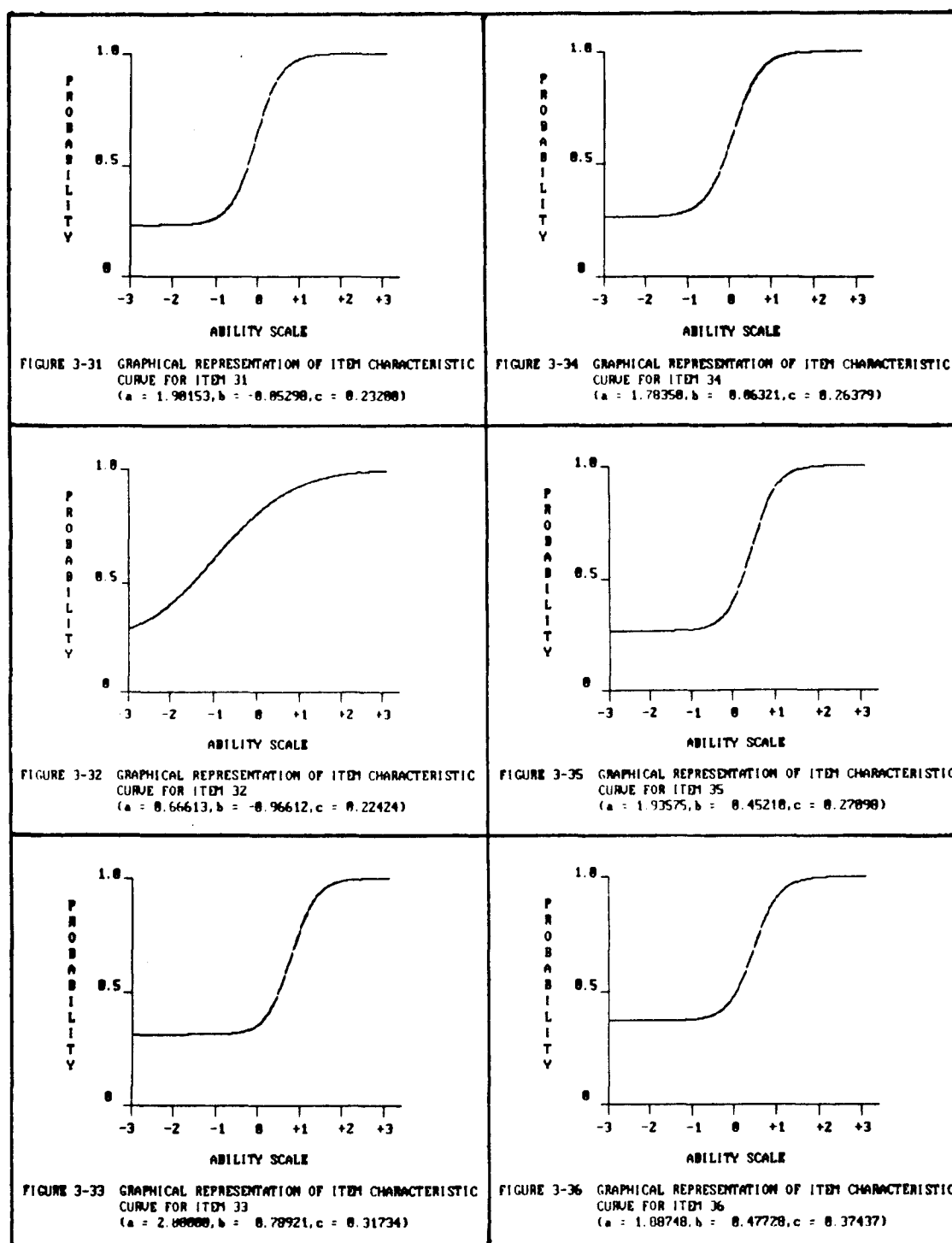


FIGURE 3-24 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 24
($a = 1.47182, b = 0.42131, c = 0.22330$)

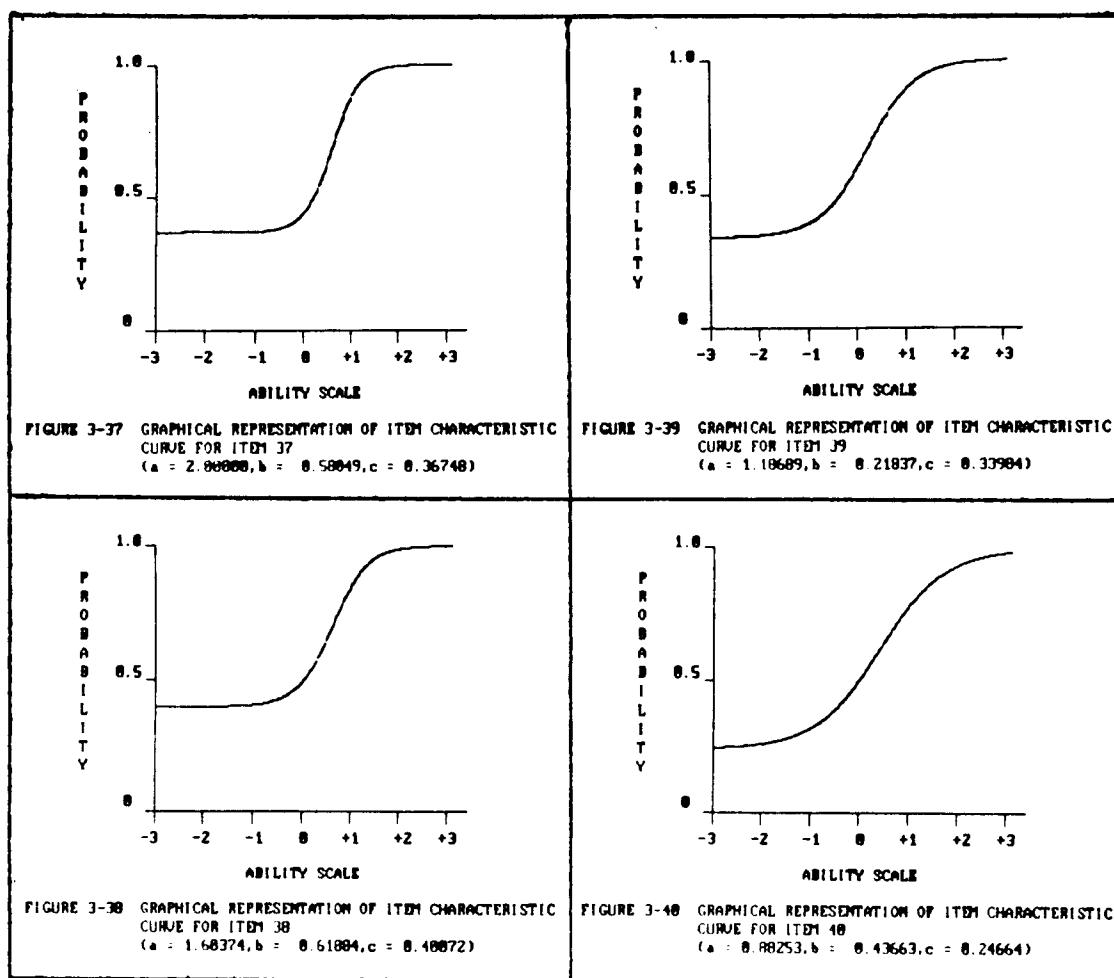
ภาพประกอบ 7 (ต่อ)



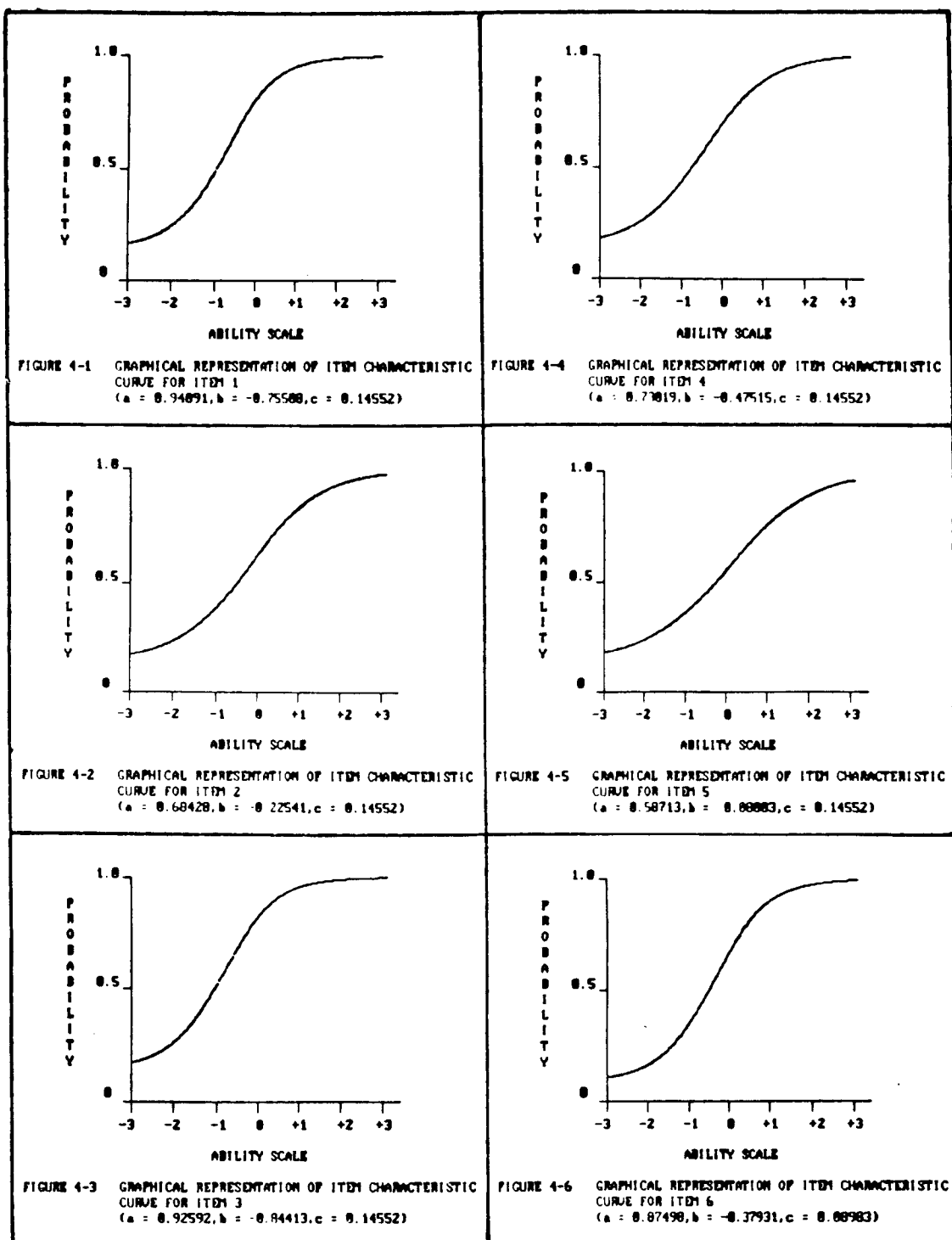
ภาพประกอบ 7 (ต่อ)



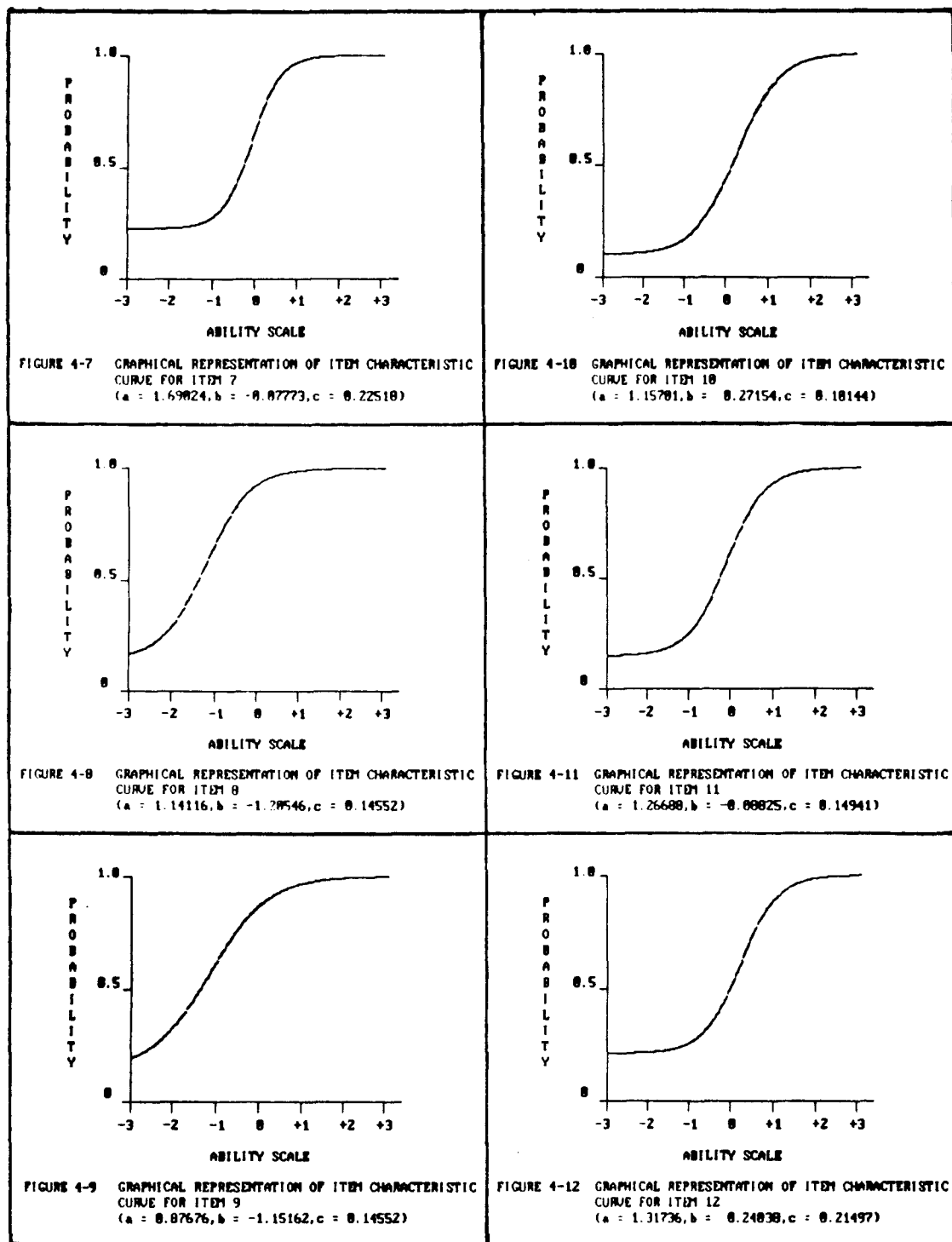
ภาพประกอบ 7 (ต่อ)



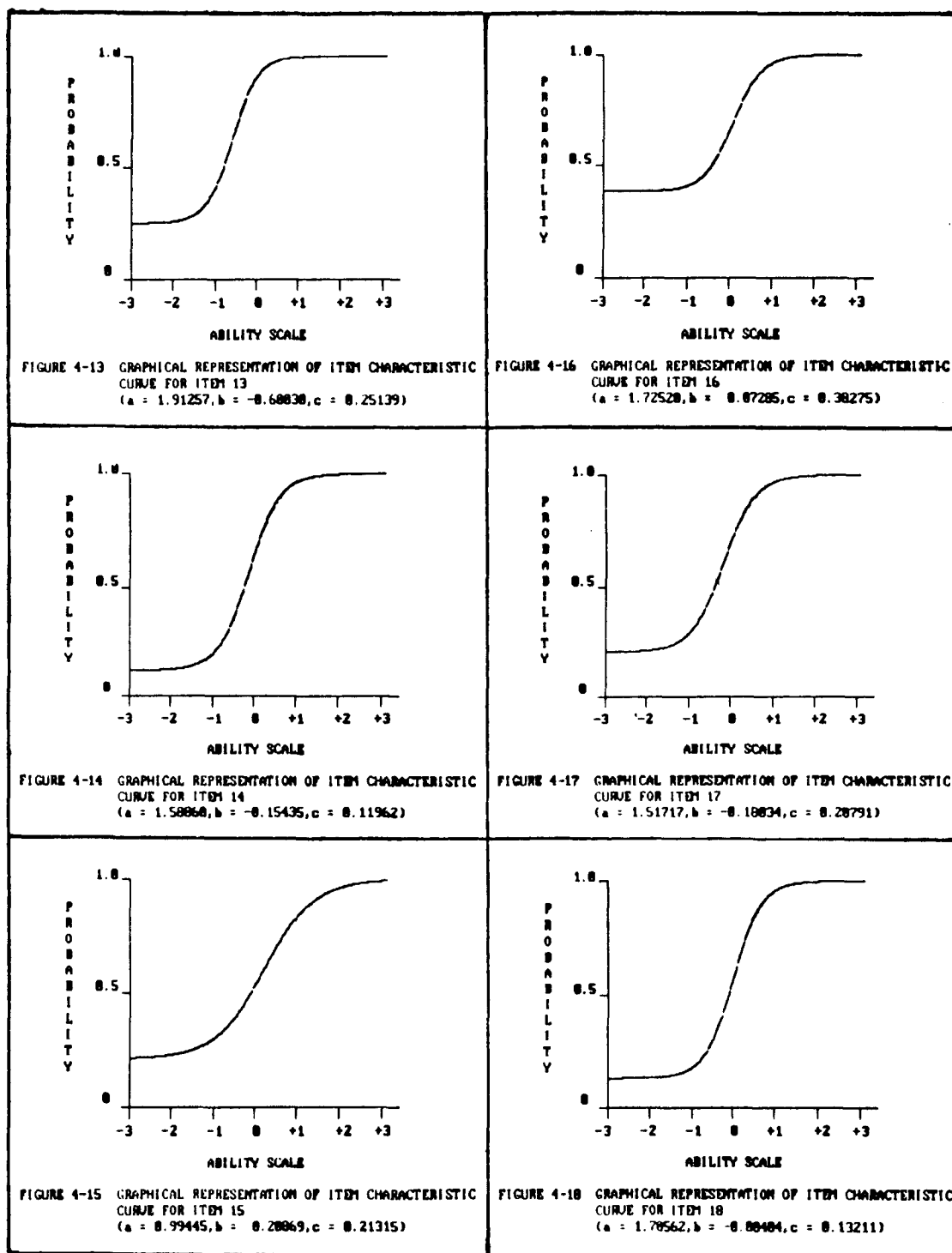
ภาพประกอบ 7 (ต่อ)



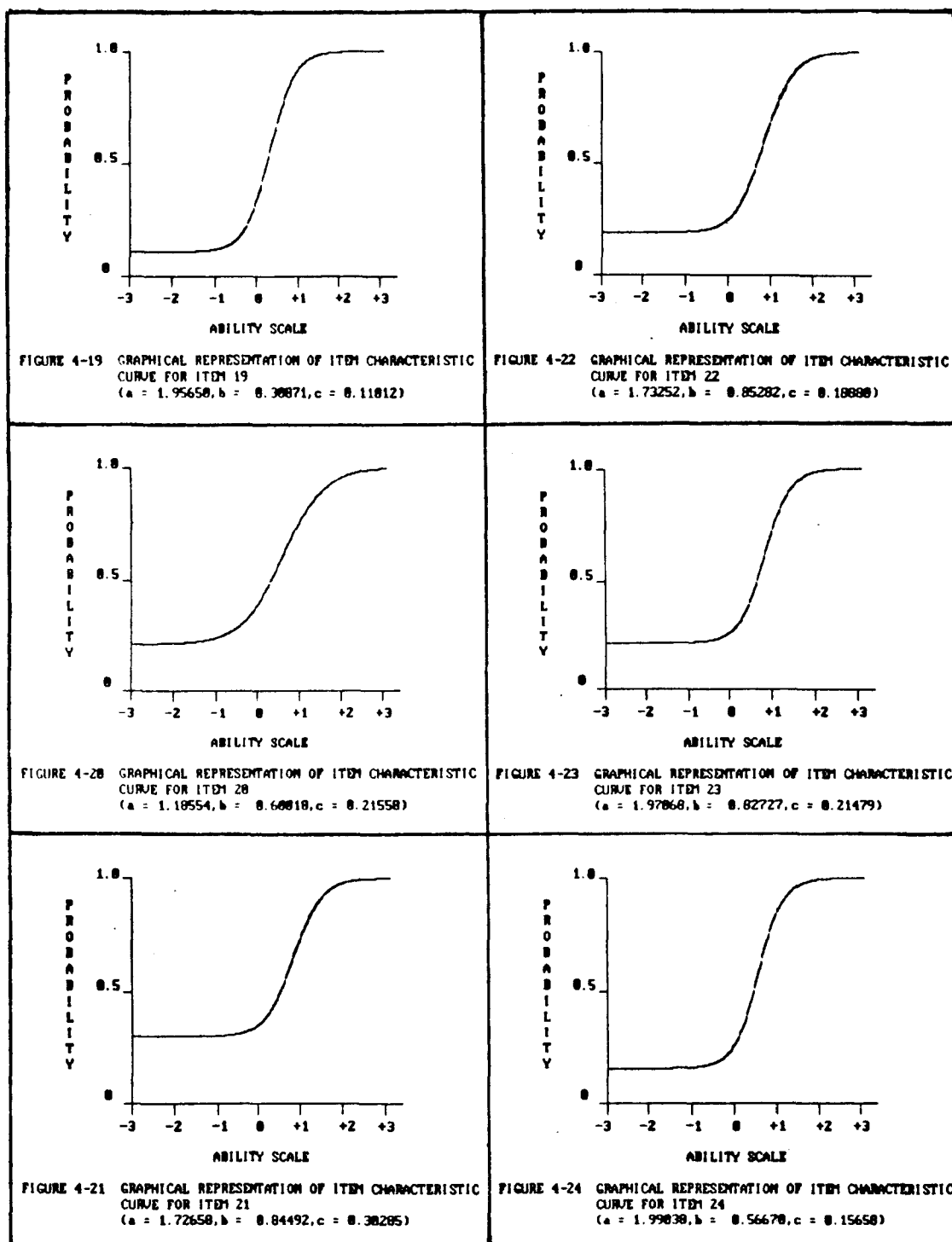
ภาพประกอบ 8 โค้งลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก



ภาพประกอบ 8 (ต่อ)



ภาพประกอบ 8 (ต่อ)



ภาพประกอบ 8 (ต่อ)

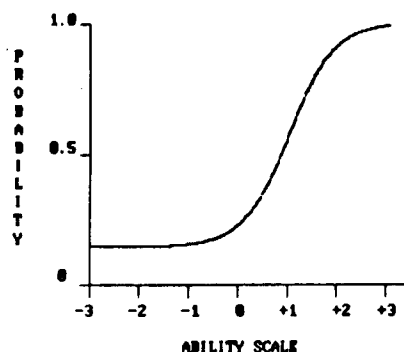


FIGURE 4-25 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 25
($a = 1.27522, b = 1.03042, c = 0.14786$)

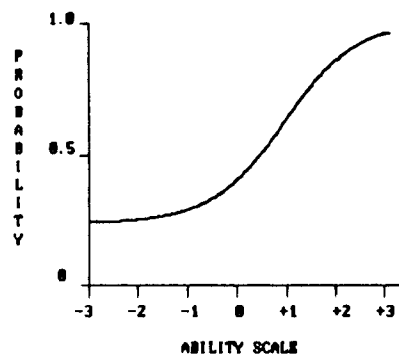


FIGURE 4-28 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 28
($a = 0.79757, b = 0.92691, c = 0.23891$)

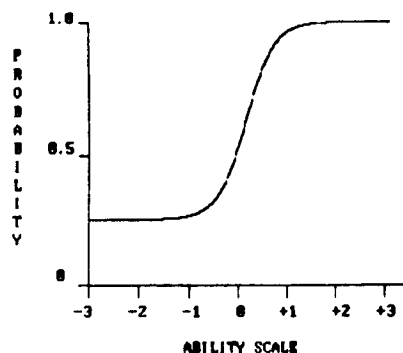


FIGURE 4-26 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 26
($a = 2.00000, b = 0.14557, c = 0.25510$)

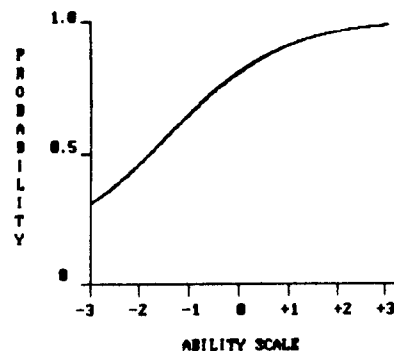


FIGURE 4-29 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 29
($a = 0.51830, b = -1.41400, c = 0.14552$)

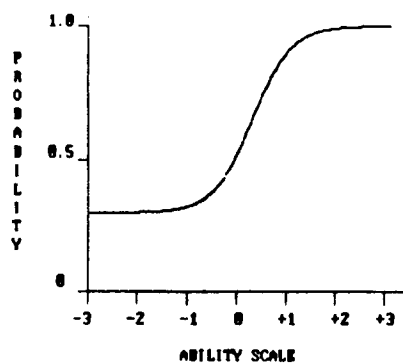


FIGURE 4-27 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 27
($a = 1.49875, b = 0.29487, c = 0.30030$)

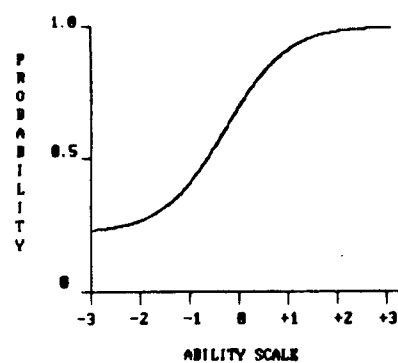
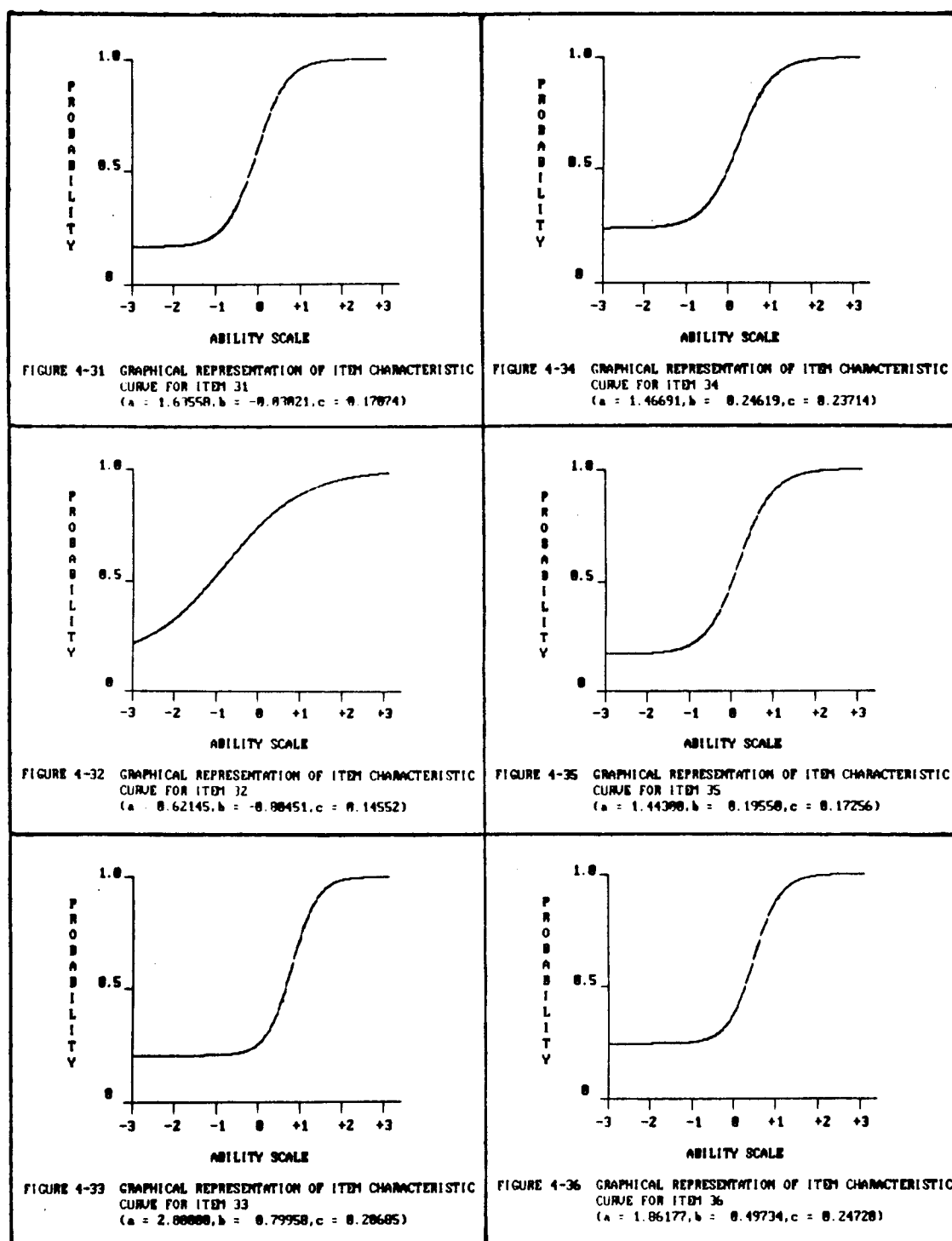
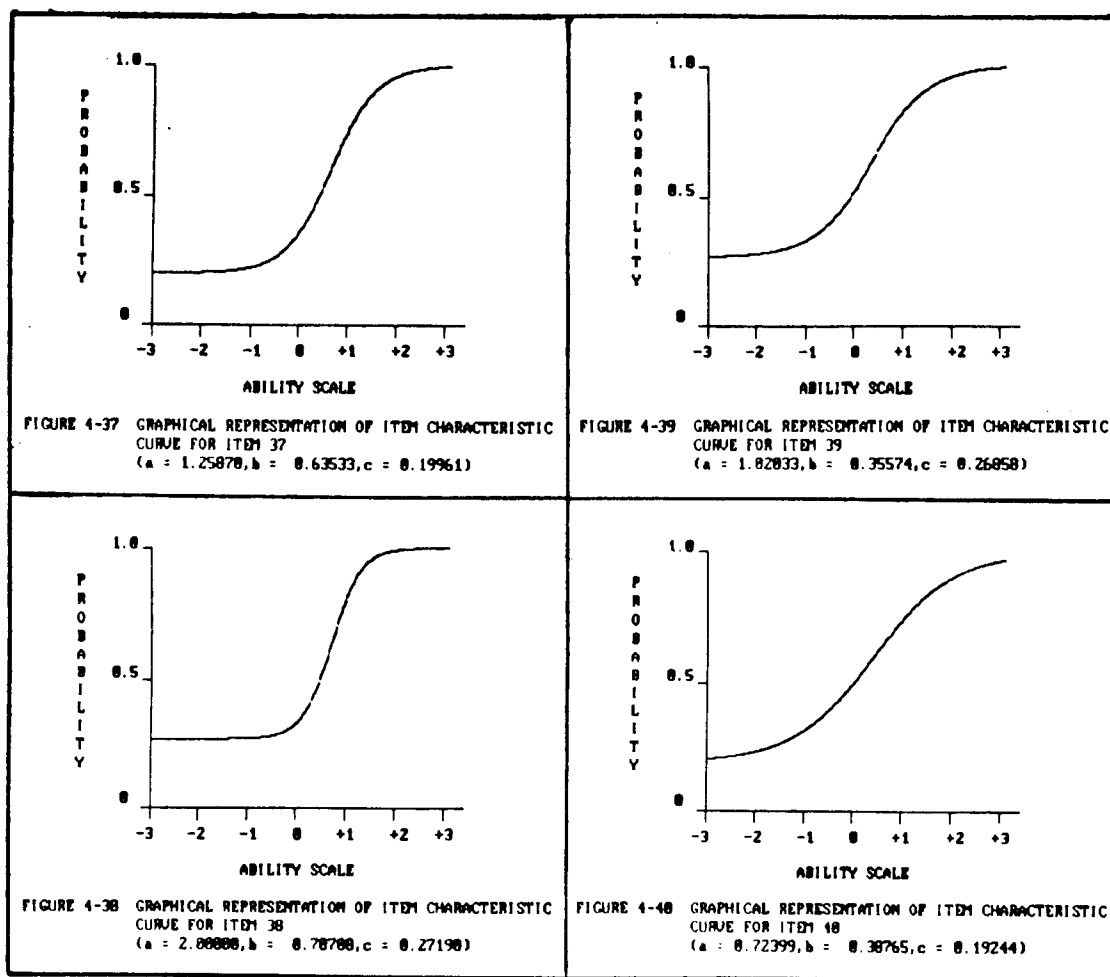


FIGURE 4-30 GRAPHICAL REPRESENTATION OF ITEM CHARACTERISTIC CURVE FOR ITEM 30
($a = 0.95313, b = -0.29460, c = 0.22126$)

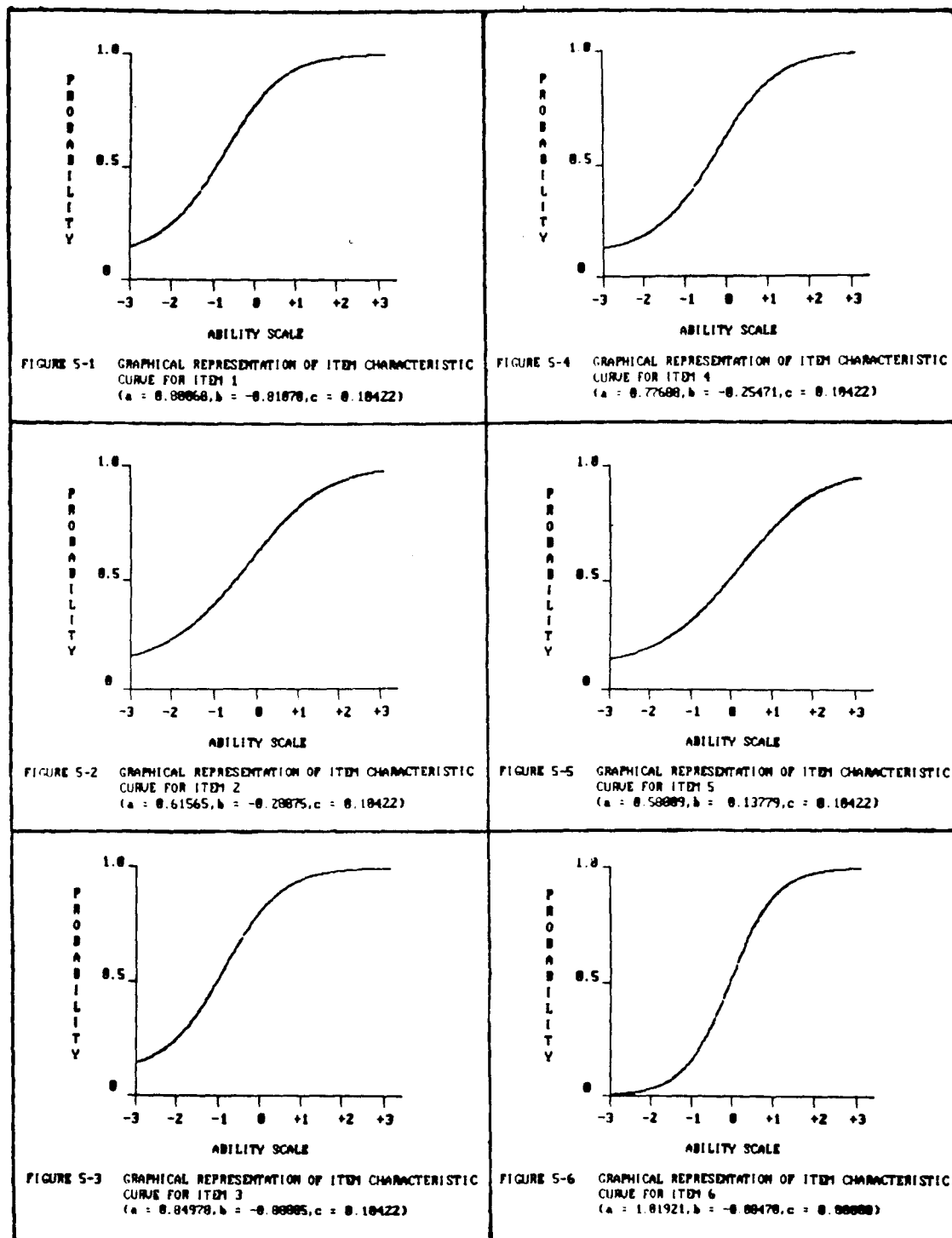
ภาพประกอบ 8 (ต่อ)



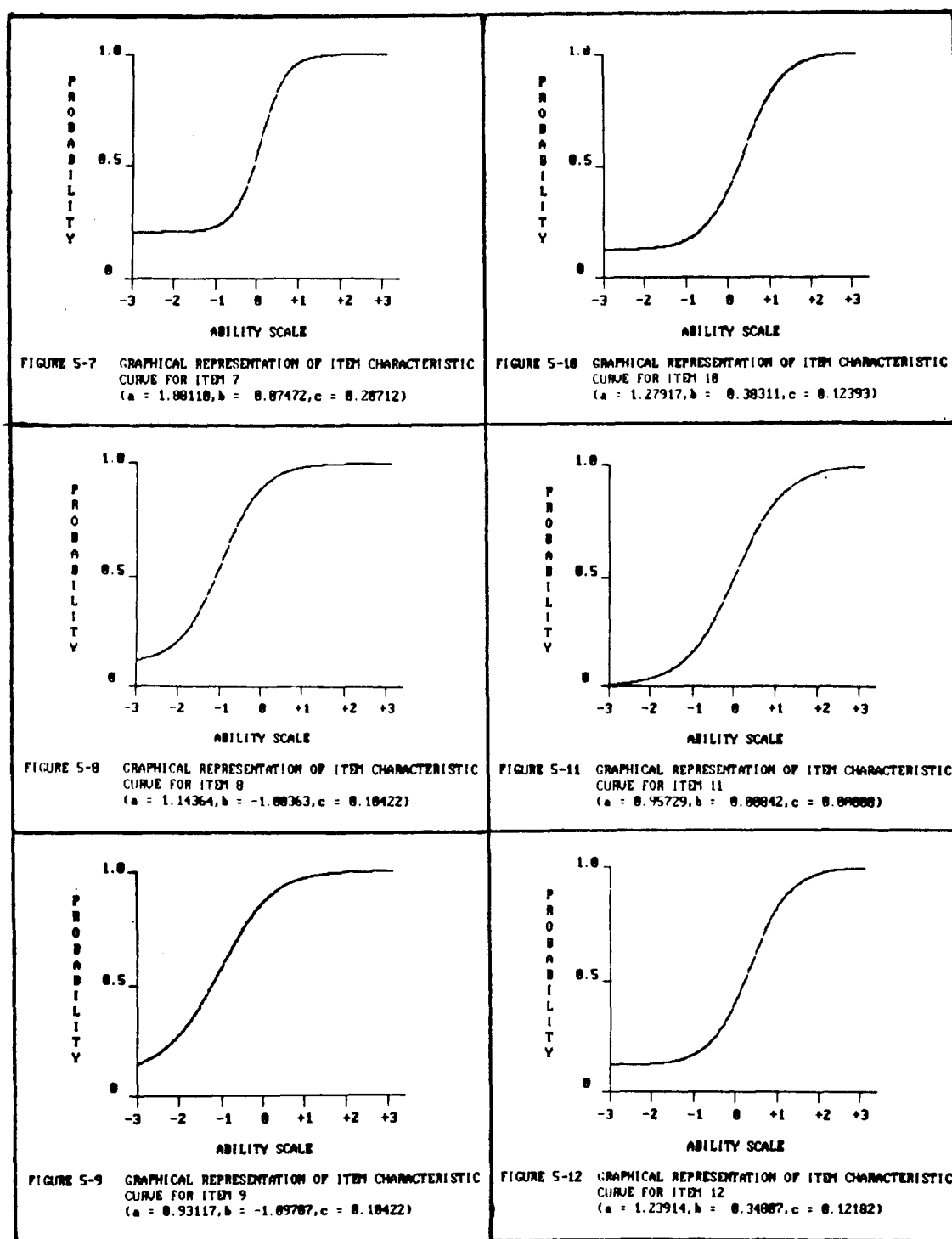
ภาพประกอบ 8 (ต่อ)



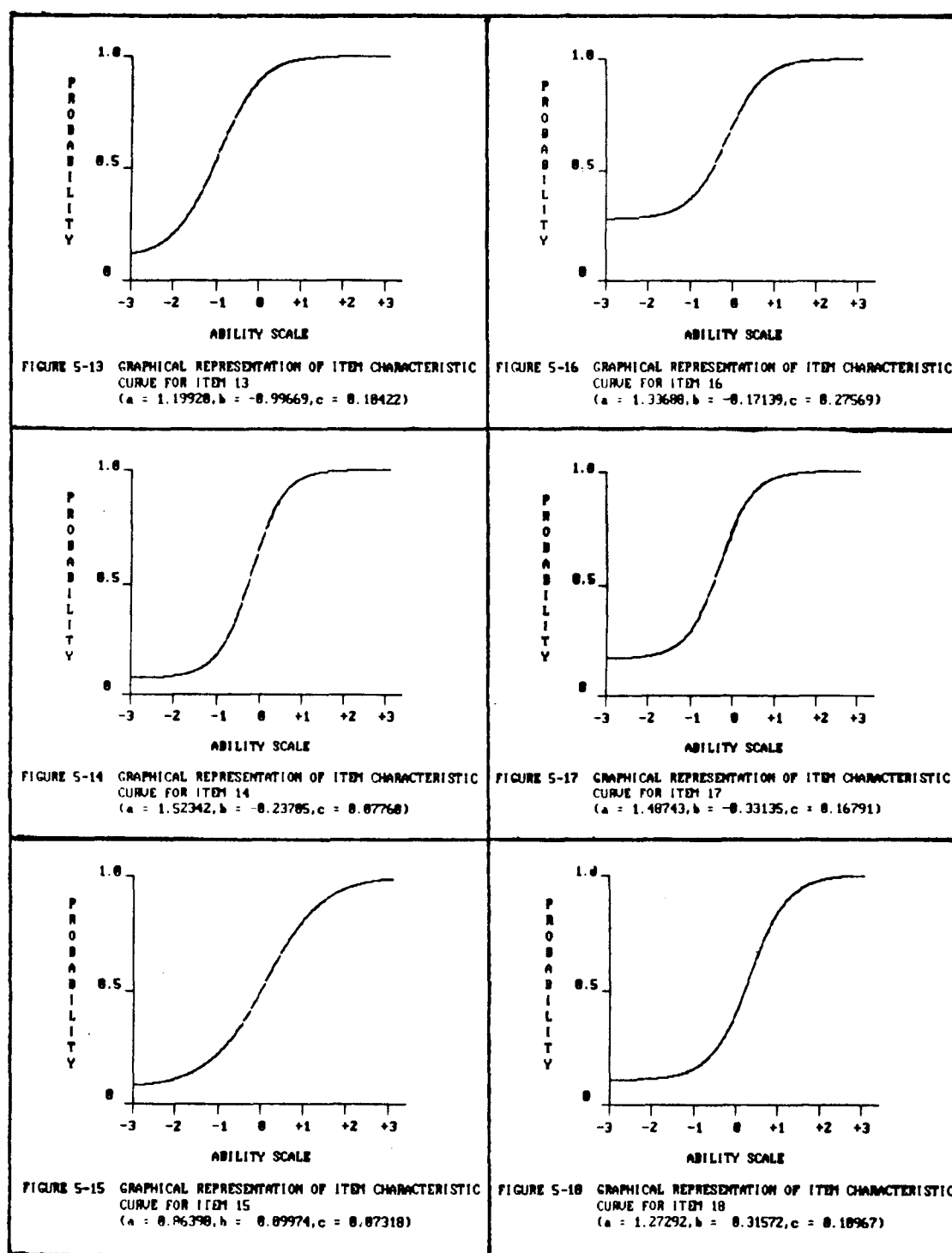
ภาพประกอบ 8 (ต่อ)



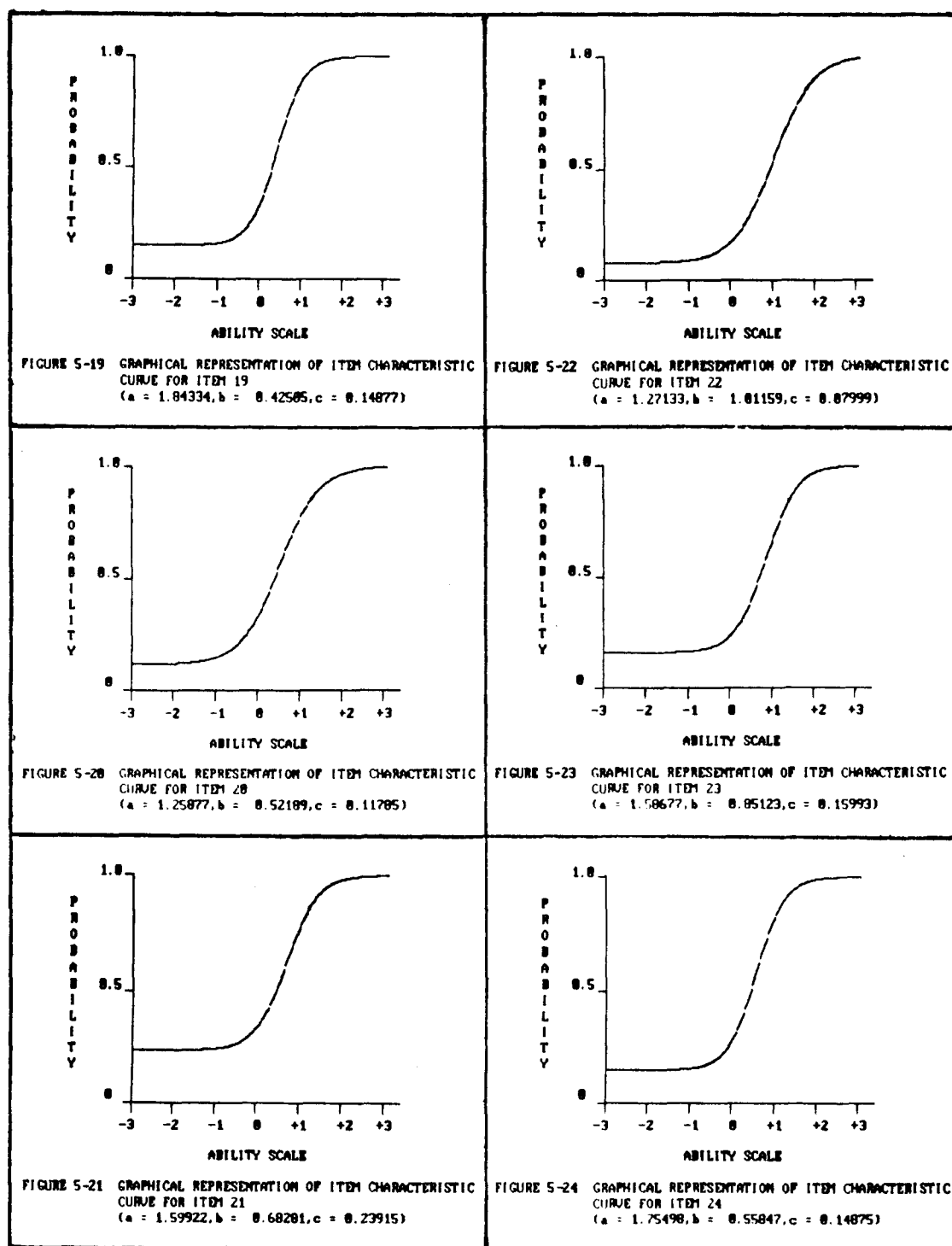
ภาพประกอบ 9 โค้งลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก

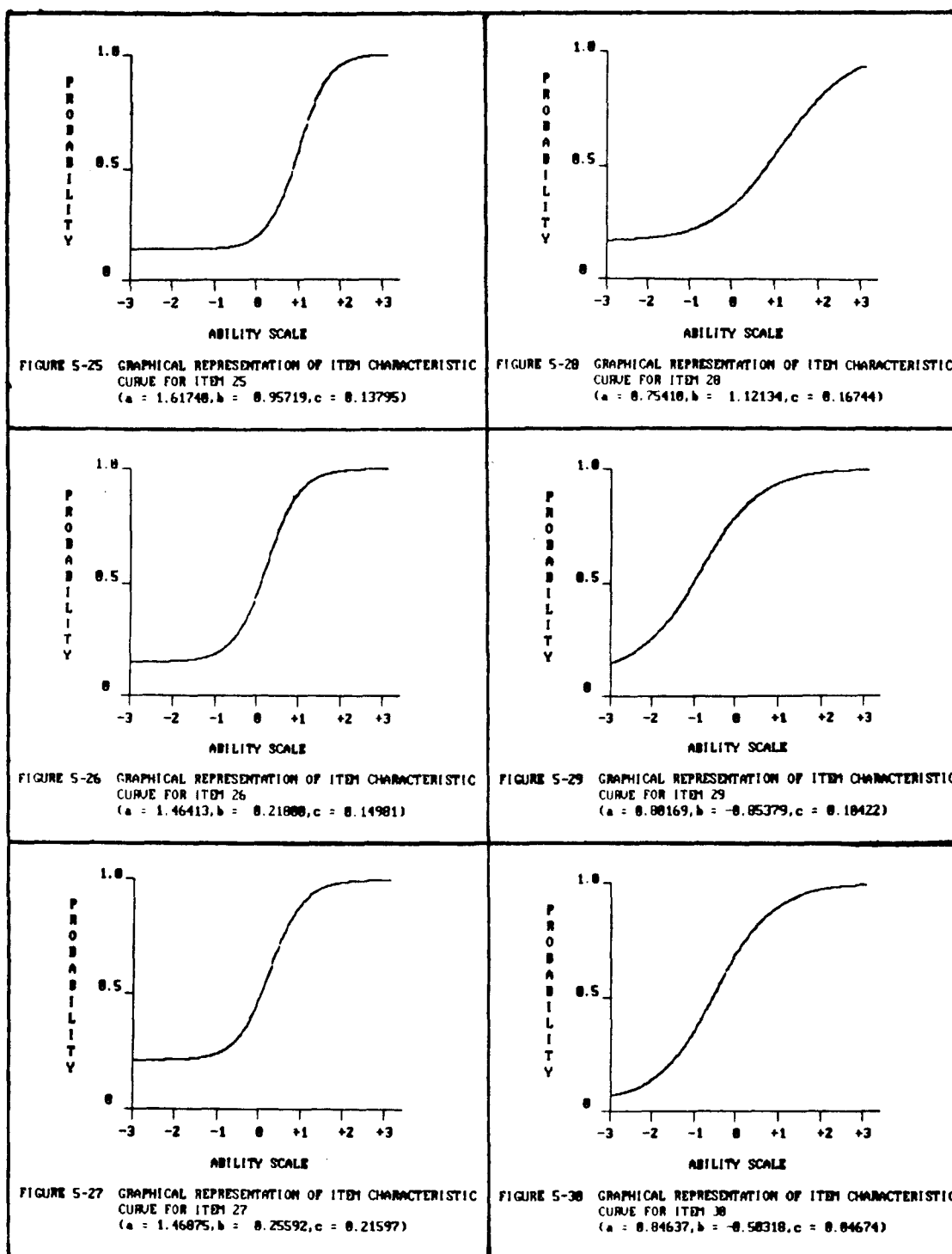


ภาพประกอบ 9 (ต่อ)

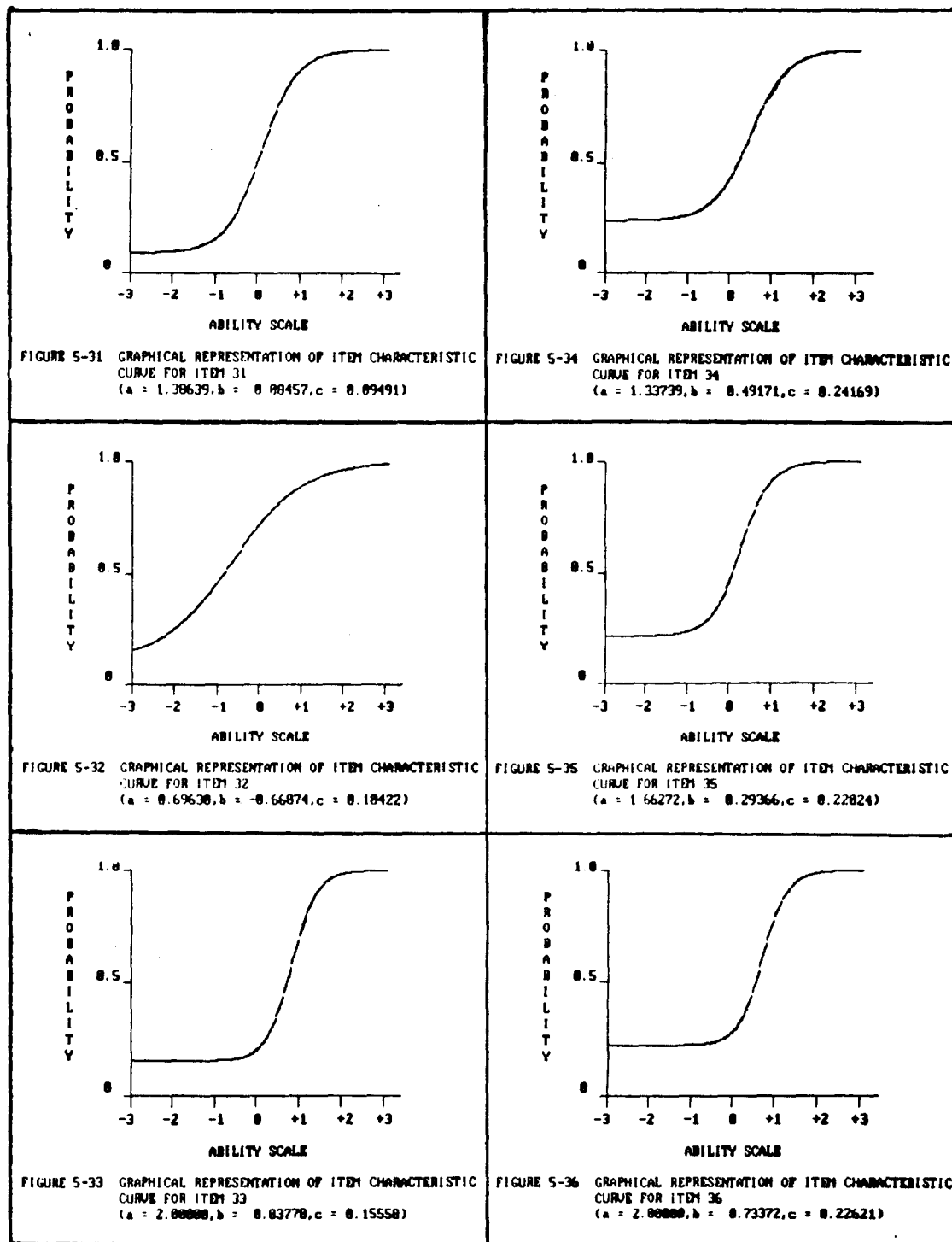


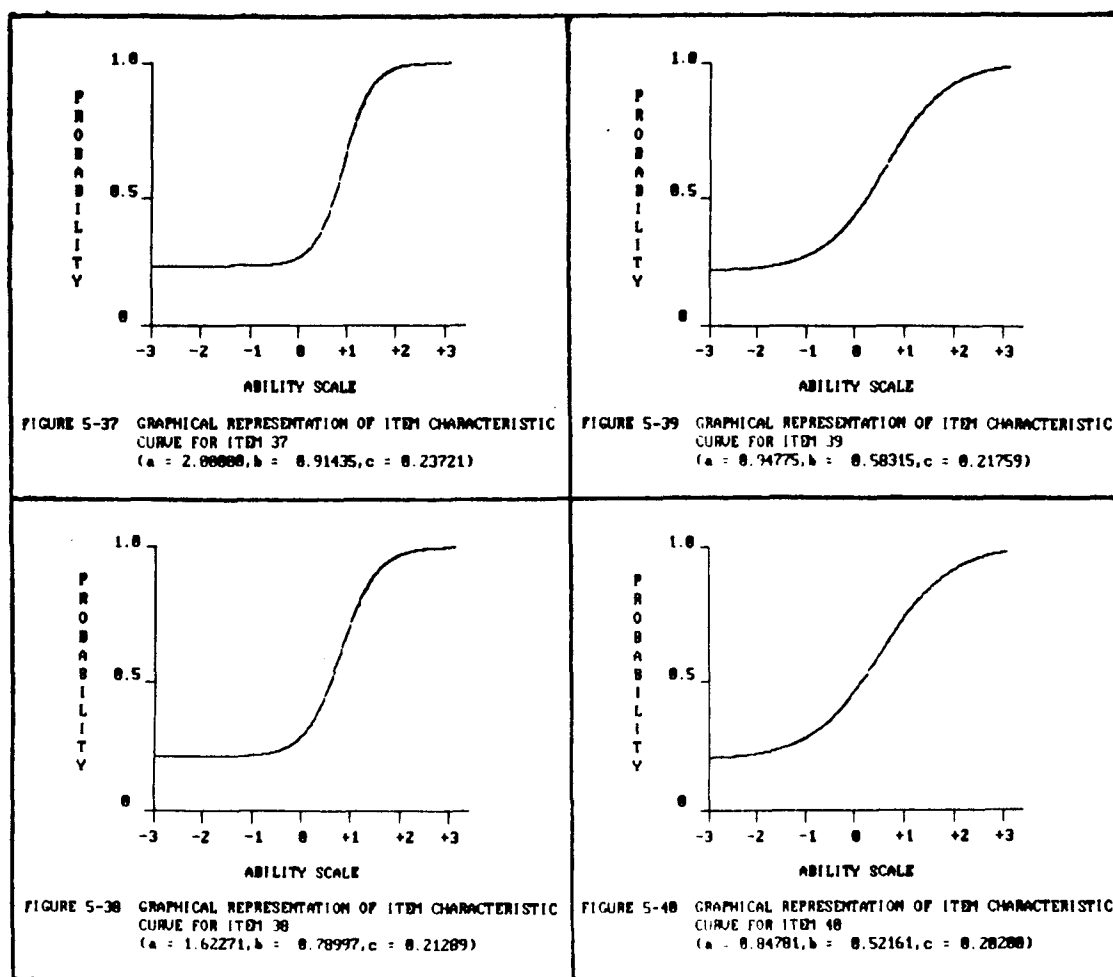
ภาพประกอบ 9 (ต่อ)





ภาพประกอบ 9 (ต่อ)





ภาพประกอบ 9 (ต่อ)

ภาคผนวก ค

- ขั้นตอนในการเตรียมข้อมูล
- คำสั่งควบคุมโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5

ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนแบบ 0,1 โดยถ้าตอบถูกให้ 1
ตอบผิดให้ 0

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคน แต่ละข้อไปเขียนลงในใบร่างข้อมูล ดังนี้

คน \ ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0

3. นำข้อมูลที่ลงในใบร่างข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ไปสร้างแฟ้มข้อมูลในลักษณะเดียวกันกับ
ใบร่างข้อมูล ลงในเทปแม่เหล็กโดยพิมพ์เฉพาะคะแนนแต่ละคน ไม่ต้องพิมพ์ลำดับที่และหมายเลข
ข้อ ดังนี้

111111111111111

100110011001100

000001111111111

.....

.....

111111111101100

4. การสร้างแฟ้มข้อมูลสามารถทำได้ 2 กรณี

4.1 สร้างแฟ้มข้อมูลลงในเทปแม่เหล็กโดยตรง

4.2 สร้างแฟ้มข้อมูลลงในเทปแม่เหล็กโดยทางอ้อม

ในการสร้างแฟ้มข้อมูลลงในเทปแม่เหล็กโดยทางอ้อม ให้นำข้อมูลไปสร้างแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมประเภท Word Processor เช่น Wordstar, ราชวิถี Word, Cw เป็นต้น โดยพิมพ์ด้วยโหมดภาษาอังกฤษทั้งหมดในโปรแกรม ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Computer PC) ลงแผ่นดิสต์เกต นำแฟ้มข้อมูลที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปโอนบันทึกลงในเทปแม่เหล็กด้วยกระบวนการ Transfer ให้ความกว้างแต่ละ record เท่ากับ 80 (LRECL = 80) สำหรับข้อสอบที่น้อยกว่า 80 ข้อ และให้ขนาดของแฟ้มเท่ากับ 1,600 (BLKSIZE = 1600) สำหรับข้อมูลที่น้อยกว่า 1500 record

5. นำแฟ้มข้อมูลที่สร้างลงในเทปแม่เหล็กเรียบร้อยแล้ว ไปเข้าโปรแกรมสำเร็จรูป
โลจิส 5 โดยใช้คำสั่งควบคุมโปรแกรมดังหน้าถัดไป

คำสั่งควบคุมการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5 (Logist 5)

```

/INC OSJE
SYSTEM='OS'
//C1HABN      JOB CLASS=T,MSGLEVEL=(1,1),TYPRUN=HOLD
//JOB LIB     DD DSN=CULI.LOADLIB,DISP=SHR
//STEP1 EXEC  PGM=LOGIST,TIME=2
//FT05F001   DD DDNAME=SYSIN
//FT06F001   DD SYSOUT=R
//FT01F001   DD SYSOUT=R
//FT07F001   DD SYSOUT=R
//FT10F001   DD UNIT=TAPE,DISP=(OLD,KEEP),LABEL=(1,NL),
//            DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=800),VOL=SER=3841
//FT03F001   DD UNIT=TAPE,DISP=(NEW,PASS),LABEL=(,NL),
//            DCB=(RECFM=FB,LRECL=3008,BLKSIZE=3008),VOL=SER=WORK3
//FT11F001   DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(30,1)),DISP=NEW,
//            DCB=(RECFM=FB,LRECL=6352,BLKSIZE=6352)
//FT12F001   DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(30,1)),DISP=NEW,
//            DCB=(RECFM=FB,LRECL=6352,BLKSIZE=6352)
//FT08F001   DD *
//SYSIN      DD *
TITLE ITEM ANALYSIS BY LOGISTIC MODEL
ITEMS          40
CHOICES1       5
MAXTIME        3600
MAXSTAGE       30
/*
//

```

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายชาติชาย ชื่อสกุล กู้กิตติไมตรี

เกิดวันที่ 24 เดือน มีนาคม พุทธศักราช 2506

สถานที่เกิด โรงพยาบาลหัวเจียว กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 177 ถนนเจริญรัช เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2524 เติริยมอุดมศึกษา (แผนกศิลป์-คำนวณ) จากโรงเรียนซีโนเรสวิทยาลัย

พ.ศ. 2528 กศ.บ. (วิชาเอกการวัดผลการศึกษา วิชาโทคณิตศาสตร์) จาก
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

พ.ศ. 2533 กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

1

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
โดยการใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

บทคัดย่อ
ของ
ชาติชาย กุ๊กกิตติไมตรี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2533

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

371.26018
518

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบ และศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3,880 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย 2 ขั้นตอน คือ 1. สุ่มโดยมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มจำนวน 20 โรงเรียน จาก 103 โรงเรียน 2. แล้วทำการสุ่มอีกครั้งโดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มจำนวน 85 ห้อง จาก 240 ห้องใน 20 โรงเรียนที่สุ่มครั้งแรก เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 40 ข้อ 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 มี 3 ตัวเลือก, ฉบับที่ 2 มี 4 ตัวเลือก และฉบับที่ 3 มี 5 ตัวเลือก

ผลการศึกษพบว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน มีค่าความยากของข้อสอบและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการลดจำนวนตัวเลือกโดยวิธีการตัดตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกด้วยเทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และตารางสำเร็จรูปของ จุง เต ฟาน ตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกอล ไม่ส่งผลให้ค่าความยากของข้อสอบและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแตกต่างกัน ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยแบบทดสอบที่มีจำนวน 5 ตัวเลือกมีค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบต่ำที่สุด และจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อจำนวนตัวเลือกลดลงเป็น 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก ตามลำดับ และการศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน พบว่าแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือกมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงสุด ซึ่งเหมาะสำหรับวัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.65, แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือกมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบรองลงมา ซึ่งเหมาะสำหรับวัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.50, แบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือกมีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบต่ำสุด ซึ่งเหมาะสำหรับวัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.55 แสดงว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกเพิ่มขึ้นจะให้ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งฟังก์ชันอินฟอร์เมชันนี้เป็นความเชื่อมั่นในการวัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ณ ระดับความสามารถที่เหมาะสมที่สุดของแบบทดสอบฉบับนั้น

A COMPARISON OF THE QUALITY OF MULTIPLE-CHOICE TESTS WITH DIFFERENT
NUMBERS OF OPTIONS USING ITEM RESPONSE THEORY

. AN ABSTRACT

BY

CHARTCHAI KOOKITTIMAITRI

Presented in partial fulfilment of the requirements for
the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University

February 1990

The purpose of this study was to compare the difficulty, discrimination and pseudo-chance level and to study Test Information Function of multiple choice tests in which there were different numbers of options. The sample used was a group of students in Mathayom Suksa III in the first semester of the academic year 1989 in Bangkok.

The sample size was 3,880 selected from the Mathayom Suksa III student population by the simple random sampling in 2 stages. The first stage was to choose the sample of 20 schools from the total 103 Bangkok secondary schools. The second stage was to choose a sample of 85 classes from the total of 240 in the 20 sample schools.

The research instruments used were Mathematics tests constructed by the researcher. Each test contained forty items. In the first test, each item gave three choices; in the second test, four choices and in the third test, five choices.

The results of the study showed that there was no significant difference between the tests for difficulty and discrimination. The study indicated that reduction in the number of choices, by omitting the choices which had the lowest value of discrimination through the use of 27 percent technique and the Chung Teh Fan's Table references according to the Classical Test Theory, had no effect on the value of difficulty and that of the discrimination. Pseudo-chance level differences were found significant at the .01 level of confidence. The test which had 5 choices had the lowest pseudo-chance level. The pseudo-chance level increased as the number of choices decreased from 5 to 4 and from 4 to 3. The test in which there were 5 choices had the highest

value of Test Information Function which was suitable for students that had ability scale for about 0.65. The test in which there were 4 choices had the value of Test Information Function less than the Test Information Function of the one with 5 choices. It was suitable for students who had ability scale for about 0.50. The test in which there were 3 choices had the lowest value of the Test Information Function and was suitable for students who had ability scale for about 0.55. The results showed that a great number of choices increased the value of the Test Information Function which was the reliability of test at the most suitable ability scale of that test.