371.26
ม251ก
ฉ.3

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอน และคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิด

ปริญญานิพนธ์

ของ

นริศ ธวัลดี

12 ก.ย. 2533

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2533
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

170357

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธาน
(รศ.ดร.ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์)

..... กรรมการ
(ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลิขิต)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รศ.ดร.ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์)

..... กรรมการ
(ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลิขิต)

..... กรรมการ
(อ.บุพา มานะจิตต์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)
วันที่...๑...เดือน...มีนาคม...พ.ศ.2533

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์แนะนำและชี้แจงที่ดียิ่งจากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์ ประธานในการควบคุมปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลิขิต กรรมการในการควบคุมปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ที่ได้ช่วยให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ กราบขอบพระคุณ อาจารย์ยุพา มานะจิตต์ กรรมการสอบปากเปล่า และขอขอบพระคุณท่านผู้บริหาร ครู - อาจารย์ และนักเรียนของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดจันทบุรีที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นที่รักยิ่งซึ่งเป็นกำลังใจและสนับสนุนให้ผู้วิจัยทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์

นริศ สวัสดี

สารบาญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	ความเป็นมาและหลักการของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม	9
	ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม	11
	พารามิเตอร์และพิสัยของค่าพารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม	11
	โมเดลต่าง ๆ ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม	12
	โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สองตัว	12
	โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สามตัว	14
	โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์ตัวเดียว	15
	คุณภาพของแบบทดสอบ	16
	รูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบสองขั้นตอน	18
	วิธีการให้คะแนนและประมาณค่าความสามารถของผู้สอบของแบบทดสอบสองขั้นตอน	22
	ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบสองขั้นตอน	23
	รูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบรูปปิรามิด	24
	วิธีการให้คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิด	31

บทที่ หน้า

ข้อดีข้อเสียของแบบทดสอบรูปปิรามิด 33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิด ... 34
งานวิจัยภายในประเทศ 34
งานวิจัยในต่างประเทศ 36
สมมุติฐานในการวิจัย 41

3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า 42
ประชากร 42
กลุ่มตัวอย่าง 42
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 44
วิธีดำเนินการสร้างและจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิด 44
ลักษณะของแบบทดสอบในการวิจัย 47
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 51
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ 52

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 54
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 54
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 55
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 55

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 77
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 77
กลุ่มตัวอย่าง 77
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 77

บทที่ หน้า

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 78
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 79
อภิปรายผล 79
ข้อเสนอแนะในการวิจัย 80

บรรณานุกรม 81

ภาคผนวก 84

ประวัติย่อของผู้วิจัย 108

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน ... 43
2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ชนิด 75
3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดแต่ละฉบับ 76

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แสดงโค้งโลจีสติคที่มีพารามิเตอร์สองตัว	13
2	แสดงโค้งโลจีสติคที่มีพารามิเตอร์สามตัว	14
3	แสดงโค้งโลจีสติคที่มีพารามิเตอร์ตัวเดียว	15
4	แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของข้อสอบ 5 ข้อ และโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบ	17
5	แสดงแบบทดสอบสองขั้นตอนที่แบบทดสอบแยกกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่า ๆ กัน	19
6	แสดงแบบทดสอบสองขั้นตอนที่แบบทดสอบแยกกลุ่มมีค่าความยากกระจาย ...	20
7	แสดงแบบทดสอบสองขั้นตอนที่แบบทดสอบแยกกลุ่มสองครั้ง	21
8	แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นคงที่	25
9	แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นแปรผัน	26
10	แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดแบบ รอบบิน - มอนโร	28
11	แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดชนิดข้างตัด	29
12	แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดแบบใช้ข้อสอบจำนวน 3 ข้อในแต่ละชั้น	30
13	แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดแบบใช้กำหนดน้ำหนักแก่ตัวเลือกเพื่อแยกทาง	32
14	แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบสองขั้นตอนที่แบบทดสอบแยกกลุ่มมีค่าความยากเฉลี่ยเท่า ๆ กัน	46

ภาพประกอบ หน้า

15 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน ชนิด 4 ขั้น 48

16 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน ชนิด 8 ขั้น 49

17 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน ชนิด 12 ขั้น 50

18 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้วิจัย 57

19 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบที่ใช้วิจัย 58

20 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบแยกกลุ่ม 59

21 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบแยกกลุ่ม 60

22 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 1 61

23 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 1 62

24 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 2 63

25 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 2 64

26 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 3 65

27 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 3 66

28 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 4 67

29 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 4 68

30 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น 69

31 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น 70

32 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น 71

33 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น 72

34 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น 73

35 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น 74

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในการจัดการศึกษานั้นประกอบด้วยส่วนใหญ่ ๆ ที่สำคัญ 3 ส่วน คือ หลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล สำหรับการวัดผลและประเมินผลเป็นขั้นตอนที่จะตัดสินว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ จึงนับได้ว่าการวัดผลและประเมินผลเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดส่วนหนึ่งในการจัดการศึกษา เพราะถ้าการวัดผลและประเมินผลเกิดความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปก็จะทำให้การตัดสินใจผิดพลาด ในการวัดผลทางการศึกษาและจิตวิทยานั้น สิ่งที่เราต้องการจะวัดและตรวจสอบมักเป็นคุณลักษณะ (Traits) ต่าง ๆ ที่เป็นคุณลักษณะภายใน (Latent Traits) ที่ไม่สามารถสังเกตุได้โดยตรง เช่น ความสามารถในการคำนวณเลข ทักษะในการอ่านจับใจความ เป็นต้น ข้อสอบจะเป็นเพียงสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมาโดยการตอบข้อสอบ (Response) เหล่านั้นแล้วเราก็พิจารณาว่าบุคคลนั้นทำข้อสอบได้ถูกต้องกี่ข้อ ได้กี่คะแนน ต่อจากนั้นเราก็จะอนุมาน (Infer) จากจำนวนข้อที่ถูกโยงไปหาความสามารถที่แท้จริงซึ่งเป็นคุณลักษณะภายในของเขา (สงบ ลักษณะ. 2525 : 47)

ทฤษฎีการวัดผลที่เคยใช้กันมาระยะหนึ่งที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันเป็นการประมาณค่าคะแนนจริงหรือความสามารถที่แท้จริงโดยเปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มผู้สอบเป็นสำคัญ ซึ่งเรียกกันว่าทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Theory) ทฤษฎีนี้ถูกมองว่าเป็นทฤษฎีที่ไม่เพียงพอต่อการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริง (ยงจิต อินหลุวรรณ. 2528 : 13) นอกจากนี้วิธีการสอบที่อาศัยทฤษฎีการสอบแบบดั้งเดิมได้รับการวิจารณ์ว่ามีจุดอ่อนที่สำคัญหลายประการ เช่น ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามซึ่งได้แก่ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มของผู้สอบที่มีความแตกต่างกันในด้านของความสามารถ (ability) นอกจากนี้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมใช้ได้ดีสำหรับการประมาณค่าความสามารถกลาง ๆ เท่านั้น

ไม่เหมาะสมกับกลุ่มที่มีความสามารถค่อนข้างสูงหรือต่ำ (ฉัตรนภา พรหมมา. 2525 : 45) ดังนั้นนักวัดผลจึงได้พยายามเสนอแนวความคิดและทฤษฎีใหม่ ๆ ขึ้นมา ทฤษฎีที่พัฒนาขึ้นมาในระยะปัจจุบันที่น่าสนใจ คือ ทฤษฎีที่ใช้โมเดล (Model) ทางคณิตศาสตร์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่แท้จริง (θ) กับพฤติกรรมการตอบข้อสอบของแต่ละบุคคล ทฤษฎีนี้คือ ทฤษฎีประมาณคุณลักษณะภายใน (Latent Trait Theory) หรือทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory) หรือทฤษฎีโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve Theory) (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2525 : 54)

ทฤษฎีการตอบข้อคำถามนี้สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในการทดสอบที่สำคัญ ๆ หลายประการที่ไม่สามารถทำได้โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ประการหนึ่งคือ ปัญหาในการจัดข้อสอบให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน ซึ่งในการจัดการสอบโดยทั่ว ๆ ไปผู้สอบจะต้องทำแบบทดสอบเหมือนกันทั้งหมดเพื่อที่จะได้นำผลจากการทดสอบมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งในลักษณะการทดสอบแบบดั้งเดิมนี้จะใช้ได้ผลดีเฉพาะกรณีที่ผู้สอบมีความสามารถในระดับกลางหรือในช่วงใกล้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้สอบเท่านั้น ส่วนผู้สอบที่มีความสามารถสูงหรือต่ำกว่าระดับความสามารถของกลุ่มมาก ๆ เราจะไม่สามารถแจกแจงความสามารถของเขาได้ดีพอ (Vale and Weiss. 1975 : 6) เมื่อเป็นเช่นนี้ถ้าผู้สอบได้ตอบข้อสอบที่มีระดับความยากสูงกว่าระดับความสามารถของตนแล้วผู้สอบก็จะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบด้วยพฤติกรรมอื่น เช่น การเดา และถ้าผู้สอบคนใดได้ตอบข้อสอบที่มีระดับความยากต่ำกว่าระดับความสามารถของตนแล้วข้อสอบนั้นก็จะไม่ยั่วยุให้ผู้สอบได้ใช้ความสามารถในระดับสูงสุด ซึ่งมีผลทำให้ความเชื่อมั่นของคะแนนผลการสอบจากผู้สอบทั้งสองกลุ่มต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Weiss. 1974 : 361) ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยใช้การทดสอบแบบเทเลอร์ (Tailored Testing) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ของทฤษฎีการตอบข้อคำถามแบบหนึ่ง (Rudner. 1983 : 951)

การทดสอบแบบเทเลอร์มีลักษณะสำคัญคือมุ่งที่จะจัดและคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน ดังนั้นในการสอบครั้งหนึ่ง ๆ ผู้สอบแต่ละคนไม่จำเป็นต้องตอบข้อสอบเหมือนกันทุกข้อแต่จะขึ้นอยู่กับผลการตอบข้อสอบใน

แบบทดสอบของแต่ละคน (Weiss and Kingsbury. 1984 : 361) โดยทั่วไปการทดสอบแบบเทเลอร์จะเริ่มจากข้อสอบที่มีความยากในระดับปานกลางถ้าผู้สอบตอบถูกข้อต่อไปก็จะมีค่าความยากเพิ่มขึ้นแต่ถ้าตอบผิดข้อต่อไปก็จะมีค่าความยากลดลงและในการทำข้อสอบข้อต่อไปก็จะปฏิบัติเช่นเดียวกันจนสิ้นสุดการสอบ (Green and others. 1984 : 347) จากการศึกษาของ เบตซ์ และ ไวส์ (Larkin and Weiss. 1955 : 1 ; citing Betz and Weiss. 1973) พบว่า การทดสอบแบบเทเลอร์จะใช้ข้อสอบน้อยกว่าการทดสอบแบบดั้งเดิม จึงใช้เวลาในการทำแบบทดสอบน้อยลงในขณะที่ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงคงเดิม นอกจากนี้การทดสอบแบบเทเลอร์ยังมีความเชื่อมั่นในการวัดสูงขึ้นตลอดช่วงความสามารถของผู้สอบโดยเฉพาะกับผู้สอบที่มีความสามารถสูงหรือต่ำมาก ๆ และยังช่วยทำให้ผู้สอบมีแรงจูงใจในการทำข้อสอบสูงขึ้นอีกด้วย (Betz and Weiss. 1976)

การทดสอบแบบเทเลอร์มีรูปแบบในการสร้างและดำเนินการทดสอบ 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ รูปแบบสองขั้นตอน (Two - Stage Strategy) และรูปแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Strategy) (Weiss. 1974 : 3) รูปแบบสองขั้นตอนเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดของการทดสอบแบบเทเลอร์ ในการทดสอบจะใช้แบบทดสอบสองขั้นตอน (Two - Stage Test) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ขั้น คือ ขั้นแรกเป็นแบบทดสอบแยกกลุ่ม (Routing Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบทุกคนจะต้องทำเหมือนกันทั้งหมด แบบทดสอบแยกกลุ่มนี้จะประกอบด้วยข้อสอบ (items) จำนวนไม่มากนักที่คัดเลือกมาโดยพิจารณาจากค่าความยากของข้อสอบซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น แบบที่มีค่าความยากกระจายจากง่ายที่สุดถึงยากที่สุด (Rectangular) แบบที่มีค่าความยากเฉลี่ยเท่า ๆ กัน (Peaked) เป็นต้น ขั้นที่สองเป็นแบบทดสอบวัดผลหรือแบบทดสอบหลัก (Measurement or Main Test) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ๆ 3 - 5 ชุด โดยที่แต่ละชุดจะมีค่าความยากเรียงลำดับกันไปในการทำแบบทดสอบหลักนี้จะแยกกลุ่มผู้สอบตามคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแยกกลุ่มโดยที่ผู้ที่ได้คะแนนสูงไปทำชุดที่มีค่าความยากมากและผู้ที่ได้คะแนนต่ำไปทำชุดที่มีค่าความยากน้อย สำหรับรูปแบบหลายขั้นตอนประกอบด้วยแบบจำลอง 2 แบบ คือ แบบจำลองการแยกทางคงที่ (Fixed - Branching Model) และแบบจำลองการแยกทางแปรผัน (Variable Branching Model)

แบบจำลองการแยกทางคงที่จำแนกเป็น 3 ชนิด คือ แบบจำลองรูปปิรามิด (Pyramidal Model) แบบทดสอบเฟล็กซิเวล (Flexilevel Test) และแบบทดสอบปรับระดับขั้น (Stradaptive Test) ส่วนแบบจำลองการแยกทางแปรผันจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบของเบส์ (Bayesian Strategy) และรูปแบบความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Strategy) สำหรับแบบจำลองรูปปิรามิดจำแนกออกเป็น 5 แบบ คือ แบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นคงที่ แบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน แบบจำลองรูปปิรามิดข้างตัด แบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ข้อสอบหลายข้อในแต่ละขั้น และแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้การให้ค่าน้ำหนักแก่ตัวเลือกเพื่อแยกทาง (Weiss. 1974. : 12 - 36)

เนื่องจากแบบทดสอบเทเลอร์ยังเป็นเรื่องใหม่ในวงการวัดผลการศึกษาของประเทศไทย ที่น่าสนใจและน่าศึกษาโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิด ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการวัดผลการศึกษาของประเทศไทยในอนาคต ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบสองขั้นตอนกับแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิธีการสร้าง การดำเนินการทดสอบ และศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบเทเลอร์ต่อไป

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า</u>

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 4 ขั้น
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 8 ขั้น
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 12 ขั้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิดต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยในการพิจารณาเลือกชนิดและรูปแบบของแบบทดสอบได้เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวัดผลทางการศึกษาทำให้ผลที่ได้จากการวัดมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง ทั้งยังประหยัดเวลาในการดำเนินการทดสอบ กล่าวคือ นักเรียนจะทำข้อสอบจำนวนน้อยข้อแต่สามารถวัดได้ตรงกับระดับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนและยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากตัวผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันมาก นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาทฤษฎีทางการวัดผลเพื่อที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่วงการทางการศึกษา

อนึ่งการทดสอบแบบเทเลอร์คำนึงถึงสภาพการทดสอบของผู้สอบและข้อสอบที่เลือกใช้ให้เหมาะสมกัน เพื่อให้ได้ผลการวัดที่แม่นยำโดยใช้ข้อสอบน้อยข้อ การทดสอบแบบเทเลอร์นี้เหมาะต่อการสอบระหว่างเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและข้อสอบแต่ละข้อที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วสามารถเก็บไว้เพื่อนำกลับมาใช้สอบวัดในเนื้อหาเดียวกันได้อีก ซึ่งผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่องานวัดผลการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งงานในระบบคลังข้อสอบ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 53 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 2,193 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 20 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 815 คน ซึ่งทำการคัดเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

ในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203) เรื่องระบบจำนวนเต็ม

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ 2 รูปแบบ คือ

4.1 แบบทดสอบสองขั้นตอนซึ่งมีแบบทดสอบแยกกลุ่มที่ค่าความของข้อสอบใกล้เคียงกัน จำนวน 15 ข้อ และมีแบบทดสอบหลัก 4 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ และทำการตรวจให้คะแนนโดยวิธีให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก

4.2 แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันและมีจำนวนข้อสอบในแต่ละขั้นเท่ากับลำดับที่ของขั้นโดยกำหนดแนวทางการแยกทางในการตอบแบบ เพิ่ม 1/ลด 1 และทำการตรวจให้คะแนนโดยวิธีให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก จำนวน 3 ฉบับ คือ ชนิด 4 ขั้น ชนิด 8 ขั้น และชนิด 12 ขั้น ชนิดละ 1 ฉบับ

<u>คำนิยามศัพท์เฉพาะ</u>

1. แบบทดสอบสองขั้นตอน (Two - Stage Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วทำการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถาม และจัดรูปแบบโดยยึดค่าความยากเป็นหลัก มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ขั้น คือ

1.1 แบบทดสอบแยกกลุ่ม (Routing Test) เป็นแบบทดสอบขั้นแรก มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -0.49970 ถึง 0.45497 ซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องทำเหมือนกันทั้งหมดแล้วจะแยกนักเรียนไปทำแบบทดสอบในขั้นที่สอง โดยยึดเอาจำนวนข้อที่นักเรียนทำถูกเป็นเกณฑ์ในการแยก

1.2 แบบทดสอบวัดผลหรือแบบทดสอบหลัก (Measurement or Main Test) เป็นแบบทดสอบขั้นที่สอง มีจำนวน 4 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ ฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ -1.98168 ถึง -1.031347 สำหรับผู้ที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 0 ถึง 3 ข้อ ฉบับที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ -0.96448 ถึง -0.03934 สำหรับผู้ที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 4 ถึง 7 ข้อ ฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.14200 ถึง 0.97470 สำหรับผู้ที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่ม

ถูก 8 ถึง 11 ข้อ ฉบับที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 1.01055 ถึง 1.90043 สำหรับผู้ที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 12 ถึง 15 ข้อ

2. แบบทดสอบรูปปิรามิด (Pyramidal Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดโดยยึดค่าความยากของข้อสอบตามโครงสร้างที่ฐานและระดับขั้นของรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันซึ่งมีจำนวนข้อสอบในแต่ละขั้นเท่ากับลำดับที่ของขั้นและใช้กฎการจำแนกแนวทางในการตอบแบบ เพิ่ม 1/ลด 1 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก มีจำนวน 3 ฉบับ คือ

2.1 แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.73213 ถึง 1.70929 ซึ่งนักเรียนจะต้องทำข้อสอบขั้นละ 1 ข้อ รวมจำนวนข้อสอบที่นักเรียนทำทั้งหมด 4 ข้อ

2.2 แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 36 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.85158 ถึง 1.81823 ซึ่งนักเรียนจะต้องทำข้อสอบขั้นละ 1 ข้อ รวมจำนวนข้อสอบที่นักเรียนทำทั้งหมด 8 ข้อ

2.3 แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 78 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.98168 ถึง 1.90043 ซึ่งนักเรียนจะต้องทำข้อสอบขั้นละ 1 ข้อ รวมจำนวนข้อสอบที่นักเรียนทำทั้งหมด 12 ข้อ

3. แบบทดสอบที่มีมิติเดียว (Unidimention Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาเพื่อวัดความสามารถหรือคุณลักษณะเดียว หรือมีความเป็นเอกพันธ์กัน โดยสร้างมาจากเนื้อหาเดียวกัน

4. ความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) หมายถึง ค่าความสามารถตรงจุดเปลี่ยนโค้งคุณลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Characteristic Curve) ซึ่งเป็นระดับความสามารถที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องด้วยความน่าจะเป็น .50 เมื่อไม่มีการเดา (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 16) การวิจัยครั้งนี้หาโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจิส 5

5. อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discriminating Power) หมายถึง ค่าที่เป็น

สัดส่วนกับความชันของโค้งหรือความชันของความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีระดับความสามารถ (θ) จะตอบข้อสอบข้อนั้นถูก ณ จุดเปลี่ยนโค้ง (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 16) การวิจัยครั้งนี้หาโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจีส 5

6. สัมประสิทธิ์การเดา หมายถึง ความน่าจะเป็นที่บุคคลหนึ่งซึ่งปราศจากความสามารถจะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง การวิจัยครั้งนี้ประมาณค่าตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจีส 5

7. ฟังก์ชันอินฟอร์เมชั่นของข้อสอบ (Item Information Function) หมายถึง ค่าที่เป็นสัดส่วนกับกำลังสองของช่วงแห่งความเชื่อมั่นที่เป็นเอซิมโทติก (Asymtotic Confidence Interval) ในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบจากคะแนนการตอบของเขา (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 97)

8. ฟังก์ชันอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบ (Test Information Function) หมายถึง ผลรวมของค่าที่เป็นสัดส่วนกับกำลังสองของช่วงแห่งความเชื่อมั่นที่เป็นเอซิมโทติก (Asymtotic Confidence Interval) การวิจัยครั้งนี้ประมาณค่าด้วยโปรแกรมดีเบสและโลตัส

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาในเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. ความเป็นมาและหลักการของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
2. ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
3. พารามิเตอร์และคุณสมบัติของค่าพารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
4. โมเดลต่าง ๆ ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม
5. คุณภาพของแบบทดสอบ
6. รูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบสองขั้นตอน
7. วิธีการให้คะแนนและประมาณค่าความสามารถของผู้สอบของแบบทดสอบสองขั้นตอน
8. ข้อดีข้อเสียของแบบทดสอบสองขั้นตอน
9. รูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบรูปปิรามิด
10. วิธีให้คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิด
11. ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบรูปปิรามิด
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิด

ความเป็นมาและหลักการของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ผู้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้เสนอแนวความคิดและหลักการเกี่ยวกับทฤษฎีการตอบข้อคำถามเป็นคนแรกคือ เฟอร์กุสัน และ ลอเลย์ (Lord and Novick. 1986 : 369 ; citing Furguson and Lawley. 1942, 1943) แต่ผู้ที่เริ่มแนะนำเรื่องทฤษฎีการตอบข้อคำถามอย่างจริงจังคือ ลอร์ด (Frederick M. Lord) ซึ่งเริ่มในปี ค.ศ. 1952 โดยลอร์ด ได้เสนอทฤษฎีในรูปโค้งลักษณะของข้อสอบ (Item Characteristic Curve ; ICC)

ของแต่ละข้อซึ่งมีลักษณะเป็นโค้งปกติสะสมหรือที่เรียกว่าโมเดลโค้งปกติสะสม (Normal Ogive Model) ซึ่งโมเดลนี้มีพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แต่การพัฒนาของทฤษฎีนี้เป็นไปอย่างช้ามากเนื่องมาจากความยุ่งยากในการคำนวณและขาดแคลนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ทฤษฎีนี้ไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร ต่อมาในปี ค.ศ. 1960 ราสช์ (Rasch) ได้เสนอแนวความคิดในรูปของพารามิเตอร์ตัวเดียว คือ ค่าความยาก หรือที่เรียกกันว่าราสช์โมเดล (Rasch Model) ทำให้ทฤษฎีนี้กลับมาได้รับความสนใจอีก และในปี ค.ศ. 1968 เบิร์นบอม (Birnbaum) ได้เสนอโมเดลโลจีสติค (Logistic Model) ที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว คือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ซึ่งเป็นโมเดลที่ง่ายกว่าของ ลอร์ด ทำให้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและมีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อย ๆ จนสามารถดัดแปลงใช้ได้กับพารามิเตอร์ตัวเดียวและพารามิเตอร์ 3 ตัว

สำหรับหลักการของทฤษฎีการตอบข้อคำถามนั้น ผจงจิต อินทสุวรรณ (2525 : 55) กล่าวว่า ทฤษฎีของลาเท้นท์เทรท (Latent Trait) เริ่มด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวถึงว่าการตอบข้อสอบของผู้สอบขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของเขาอย่างไร ความสัมพันธ์นี้กำหนดได้ด้วยฟังก์ชั่นทางคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเรียกว่าฟังก์ชั่นของลักษณะข้อคำถาม (Item Characteristic Function) หรือที่เรียกว่าโค้งลักษณะข้อคำถาม (Item Characteristic Curve ; ICC) ส่วน สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2525 : 2) กล่าวว่า ใจความสำคัญของทฤษฎีลาเท้นท์เทรทกล่าวว่าผลการสอบของผู้สอบจากแบบทดสอบใด ๆ ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอบและถ้าจะกล่าวให้เจาะจงลงไปก็ได้ว่าคะแนนของผู้สอบจากแบบทดสอบใด ๆ นั้นสามารถพยากรณ์หรืออธิบายได้จากความสามารถของคน ๆ นั้น และ สงบ ลักษณะ (2525 : 49) ได้กล่าวถึงหัวใจสำคัญของทฤษฎีการตอบข้อคำถามว่าเป็นการมุ่งหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่แท้จริงกับการตอบข้อสอบ ในที่นี้ความสามารถที่แท้จริงคือคุณลักษณะที่กำลังจะวัดด้วยแบบทดสอบ เช่น ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในด้านต่าง ๆ การตอบข้อสอบในที่นี้หมายถึงข้อสอบประเภทปรนัยที่ให้คะแนน 0 เมื่อตอบผิด และให้คะแนน 1 เมื่อตอบถูก ซึ่งพอจะกล่าวได้ว่าใจความสำคัญของทฤษฎีการตอบข้อคำถามคือการใช้ผลจากการตอบแบบทดสอบมาอธิบายถึงความสามารถของผู้สอบ นอกจากนี้ สงบ ลักษณะ (2525 : 91 - 92) ยังได้

กล่าวว่า ถ้าข้อตกลงเบื้องต้นของการสอบตรงตามที่ทฤษฎีต้องการและเราสามารถคำนวณค่าพารามิเตอร์ได้เหมาะสมกับโมเดลแล้วผลที่ได้รับ คือ

1. ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ คือ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์การเดา จะเป็นค่าที่ไม่แปรเปลี่ยนตามกลุ่มผู้สอบไม่ว่าจะนำไปสอบกับผู้ใดก็ตาม

2. เมื่อทราบลักษณะการตอบข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบคนใดเราจะสามารถคำนวณหาค่าความสามารถที่แท้จริงของบุคคลนั้นได้ ค่าความสามารถที่แท้จริงนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับคะแนนจริง ซึ่งลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นลักษณะของความเป็นอิสระของข้อสอบ

<u>ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม</u>

ในทฤษฎีการตอบข้อคำถามนั้นข้อสอบและแบบทดสอบจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. แบบทดสอบที่มีมิติเดียว (Unidimention Test) หมายความว่า ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องวัดความสามารถหรือคุณลักษณะเดียวกัน หรือมีความเป็นเอกพันธ์กันสูง

2. ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องเป็นอิสระจากกัน หมายความว่า การตอบข้อสอบข้อใดข้อหนึ่งถูกจะไม่มีผลต่อการตอบข้อสอบข้ออื่น ๆ

3. โอกาสที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบถูกขึ้นอยู่กับโค้งลักษณะข้อสอบของแต่ละโมเดลที่ใช้ไม่ขึ้นกับการแจกแจงความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง (Lord and Novick. 1968 : 359)

<u>พารามิเตอร์และพิสัยของค่าพารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม</u>

พารามิเตอร์ในทฤษฎีการตอบข้อคำถามมี 2 ชนิด ชนิดแรกคือพารามิเตอร์ของข้อสอบ (Item Parameter) ได้แก่

1. ค่าความยาก (b_g) มีค่าตั้งแต่ $-\infty$ ถึง $+\infty$ แต่ในทางปฏิบัติจะมีค่าอยู่ระหว่าง -2 ถึง $+2$ ค่า -2 แสดงว่าข้อสอบนั้นง่ายมาก และค่า $+2$ แสดงว่าข้อสอบนั้นยากมาก

2. ค่าอำนาจจำแนก (a_g) มีค่าตั้งแต่ $-\infty$ ถึง $+\infty$ แต่ในทางปฏิบัติมีค่าตั้งแต่

0 ถึง + 2 เพราะค่า a_g ที่เป็นจบแสดงว่าข้อสอบไม่ดีใช้ไม่ได้ต้องตัดทิ้งไป ค่า 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่มีอำนาจจำแนก ค่า + 2 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง

3. ค่าสัมประสิทธิ์การเดา (c_g) เป็นค่าที่แสดงถึงโอกาสที่ผู้สอบจะตอบข้อสอบถูกโดยไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ในทางปฏิบัติจะคัดเอาข้อสอบที่มีค่า c_g ต่ำกว่า 0.3

ชนิดที่สองคือ ค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบ (Examinee Parameter) ได้แก่ ระดับความสามารถของผู้สอบ (θ) มีค่าอยู่ระหว่าง -3 ถึง + 3 ค่า -3 แสดงว่ามีความสามารถต่ำ ค่า + 3 แสดงว่ามีความสามารถสูง

โมเดลต่าง ๆ ในทฤษฎีการตอบข้อคำถาม

ในทฤษฎีการตอบข้อคำถามจะมีโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายโค้งลักษณะของข้อสอบแตกต่างกันไปหลายโมเดล ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะโมเดลโลจีสติค (Logistic Model) ซึ่งเป็นโมเดลที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์การทดสอบในกรณีที่ตอบโดยการเดาได้ ซึ่งจะทำให้ส่วนปลายที่ต่ำสุดของโค้ง (Lower Asymtote) ของ $P_g(\theta)$ ไม่เป็นศูนย์ ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ของการเดา (Guessing Parameter) จึงจำเป็นต้องพิจารณาด้วย โมเดลโลจีสติคนี้แบ่งออกเป็น 3 โมเดลย่อยตามจำนวนพารามิเตอร์ (Hambleton and Cook. 1977 : 81 - 82) คือ

1. โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สองตัว (Two - Parameter Logistic Model) เบิร์นบอม ได้เสนอโมเดลนี้โดยใช้พารามิเตอร์สองตัวคือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ในปี ค.ศ. 1968 โดยมีรูปสมการดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{Da_g(\theta - b_g)}}{1 + e^{Da_g(\theta - b_g)}} \qquad ; g = 1,2,3,\ldots,n$$

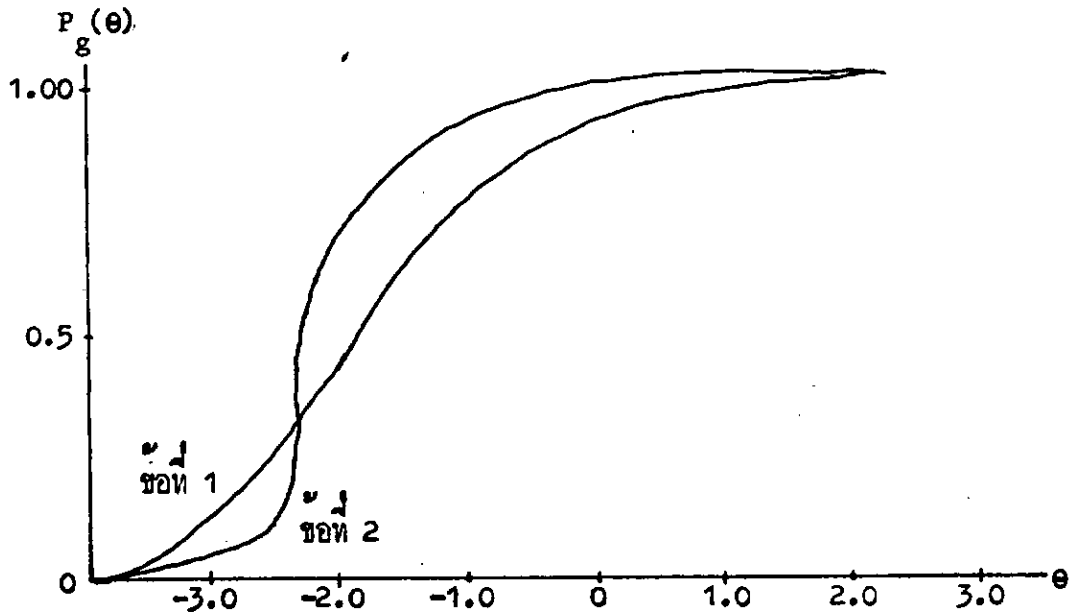
เมื่อ θ คือ ระดับความสามารถที่แท้จริงที่คำนวณจากคะแนนจริงแต่ปรับหน่วยให้เป็นมาตรฐาน

$P_g(\theta)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถ θ จะทำข้อสอบข้อที่ g ได้ถูกต้อง

a_g คือ ค่าอำนาจจำแนกซึ่งมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่าความชันของโค้ง ณ จุดเปลี่ยนโค้ง หรือจุดที่ชันที่สุด

b_g คือ ค่าความยากที่แสดงระดับความสามารถที่แท้จริงที่จุดโค้งที่ชันที่สุด หรือในกรณีที่ไม่มีการเดาค่า b_g คือ θ ณ จุดความน่าจะเป็น .50

D คือ scaling factor มีค่าเท่ากับ 1.7 ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุดในการปรับ Logistic Model และ Normal Orgive Model ให้สอดคล้องกัน

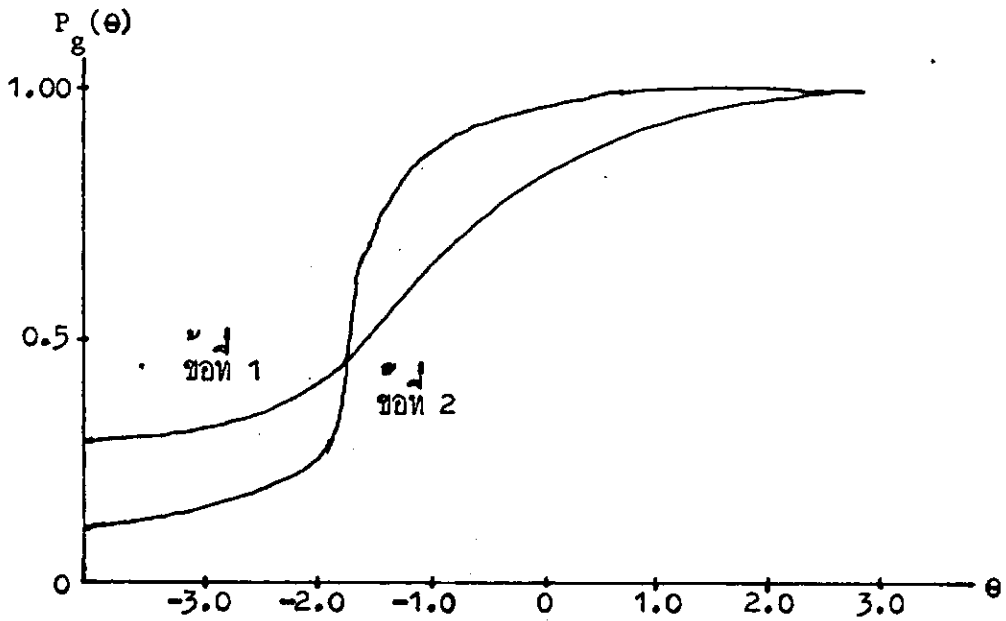


ภาพประกอบ 1 แสดงโค้งโลจิสติคที่มีพารามิเตอร์สองตัว

2. โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สามตัว (Three - Parameter Logistic Model) เป็นโมเดลที่ดัดแปลงมาจากโมเดลที่ใช้พารามิเตอร์สองตัว ใช้อธิบายถึงความไม่เหมาะสมของโค้งลักษณะข้อสอบตอนปลายล่างโดยคำนึงถึงเรื่องการเดาในการตอบข้อสอบ มีรูปสมการดังนี้

$$P_g(\theta) = C_g + (1 - C_g)\frac{e^{Da_g(\theta - b_g)}}{1 + e^{Da_g(\theta - b_g)}} \quad ; g = 1,2,\ldots,n$$

เมื่อ C_g คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมากมีโอกาสจะทำข้อสอบข้อนี้ได้ถูกต้อง หรือค่าสัมประสิทธิ์การเดา



ภาพประกอบ 2 แสดงโค้งโลจิสติคที่มีพารามิเตอร์สามตัว

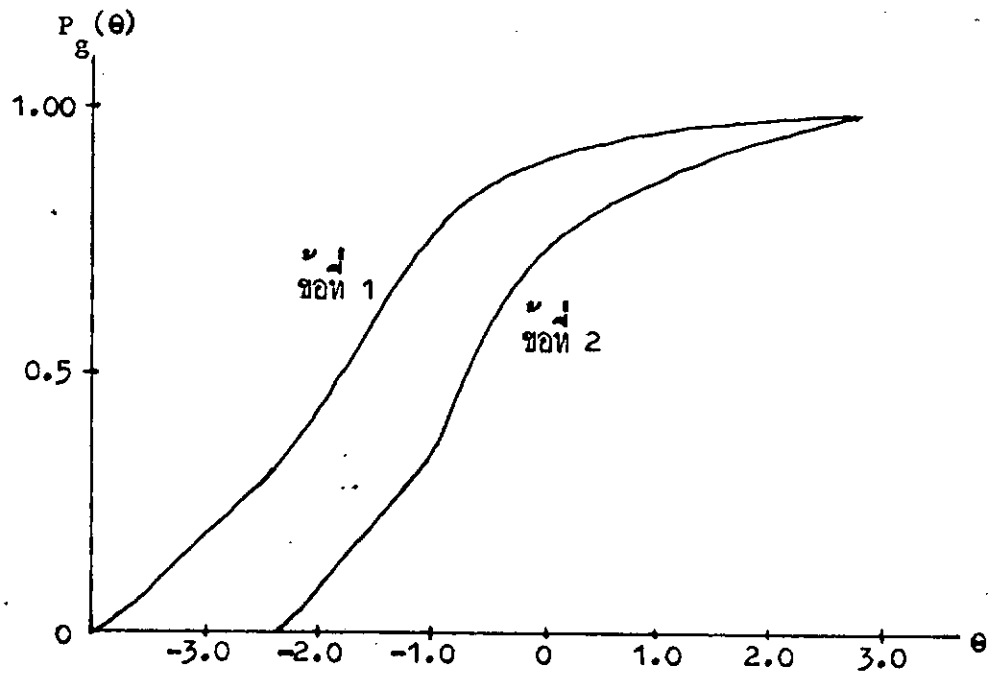
3. โมเดลที่ใช้พารามิเตอร์ตัวเดียว (One - Parameter Logistic Model) 'ราสช์ ได้เสนอโมเดลนี้ขึ้นมาโดยถือว่าข้อสอบทุกข้อมีอำนาจจำแนกเท่ากัน และไม่มีการเดาได้ถูกต้อง ($a_g = 1.00$ และ $c_g = 0$) มีรูปสมการดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{D\bar{a}(\theta - b_g)}}{1 + e^{D\bar{a}(\theta - b_g)}} \quad ; g = 1,2,\ldots,n$$

เมื่อ $\bar{a}$ คือ ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นกลาง

และต่อมา Wright และ Stone ได้ปรับรูปสมการเป็น

$$P_g(\theta) = \frac{e^{(\theta - b_g)}}{1 + e^{(\theta - b_g)}} \quad ; g = 1,2,\ldots,n$$



ภาพประกอบ 3 แสดงโค้งโลจิสติคที่มีพารามิเตอร์ตัวเดียว

<u>คุณภาพของแบบทดสอบ</u>

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามจะพิจารณาจากฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ (Test Information Function) ซึ่งได้จากผลรวมของฟังชั่นอินฟอร์เมชันของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Information Function) และจะเป็นตัวบอกความแน่นอนในการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริง (Lord. 1980 : 72) ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบแต่ละข้อกำหนดได้ดังนี้

$$I\{\theta,U_g\} = \frac{(P'_g)^2}{P_g Q_g} \quad ; g = 1,2,\ldots,n$$

เมื่อ $I\{\theta,U_g\}$ คือ ฟังชั่นอินฟอร์เมชันของข้อสอบแต่ละข้อ

P_g คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อที่ g ได้ถูกต้อง

Q_g คือ $(1 - P_g)$

P'_g คือ ความชันของโค้งลักษณะข้อสอบที่ระดับความสามารถ θ

จากสมการจะเห็นว่าฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของข้อสอบแต่ละข้อขึ้นอยู่กับความชันของโค้งลักษณะข้อสอบ ถ้าโค้งลักษณะข้อสอบชันมากขึ้นในขณะที่ความแปรปรวนของการตอบข้อสอบถูกยิ่งน้อยลง โค้งอินฟอร์เมชันของข้อสอบที่ระดับความสามารถนั้น ๆ ก็จะยิ่งสูงขึ้นซึ่งความสูงของโค้งอินฟอร์เมชันของข้อสอบอยู่ที่ระดับใดแสดงว่าสามารถจำแนกระดับความสามารถของผู้สอบได้ดี ณ ระดับความสามารถนั้น (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2525 : 64)

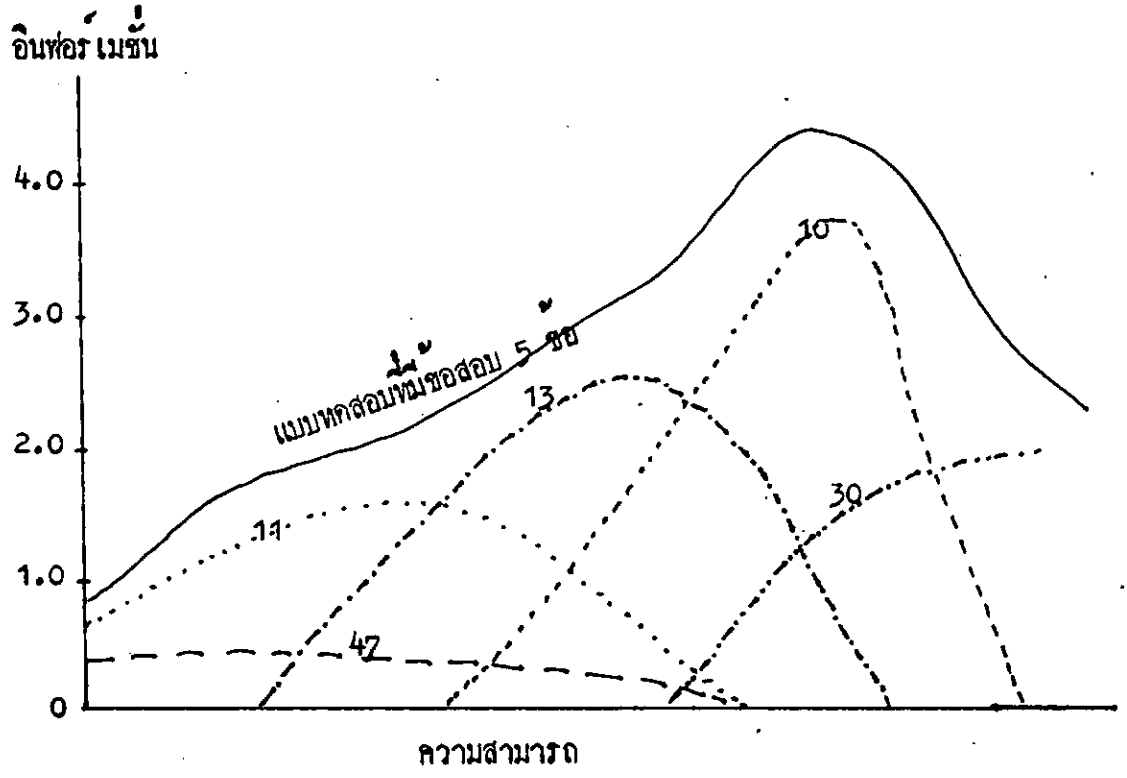
สำหรับฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบนั้นจะเป็นสัดส่วนกับกำลังสองของค่าความยากของช่วงความเชื่อมั่นที่เป็นผลมาจากการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบจากการทำข้อสอบของเขา โค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบจึงเป็นเครื่องแสดงถึงความถูกต้องแน่นอนของค่าความสามารถที่ประมาณได้ ซึ่งแสดงในรูปสมการดังนี้

$$I\{\theta\} = \sum_{s=1}^{n} I\ \theta, U_g$$

$$= \sum_{s=1}^{n} \frac{(P_g')^2}{P_g Q_g}$$

เมื่อ $I\{\theta\}$ คือ ฟังก์ชั่นอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบ

ถ้าเรามีกลุ่มข้อสอบที่ทราบโค้งอินฟอร์เมชั่น เราสามารถสร้างแบบทดสอบให้มีโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบ ณ ระดับหนึ่งของความสามารถที่เราต้องการได้ เช่น ในการคัดเลือกนักเรียนเพื่อรับทุนก็ต้องใช้ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ระดับความสามารถสูง ๆ นั่นคือให้มีโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบสูง ณ ระดับความสามารถสูง ๆ นั่นเอง



ภาพประกอบ 4 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของข้อสอบ 5 ข้อ และโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบ (Lord. 1980 : 22)

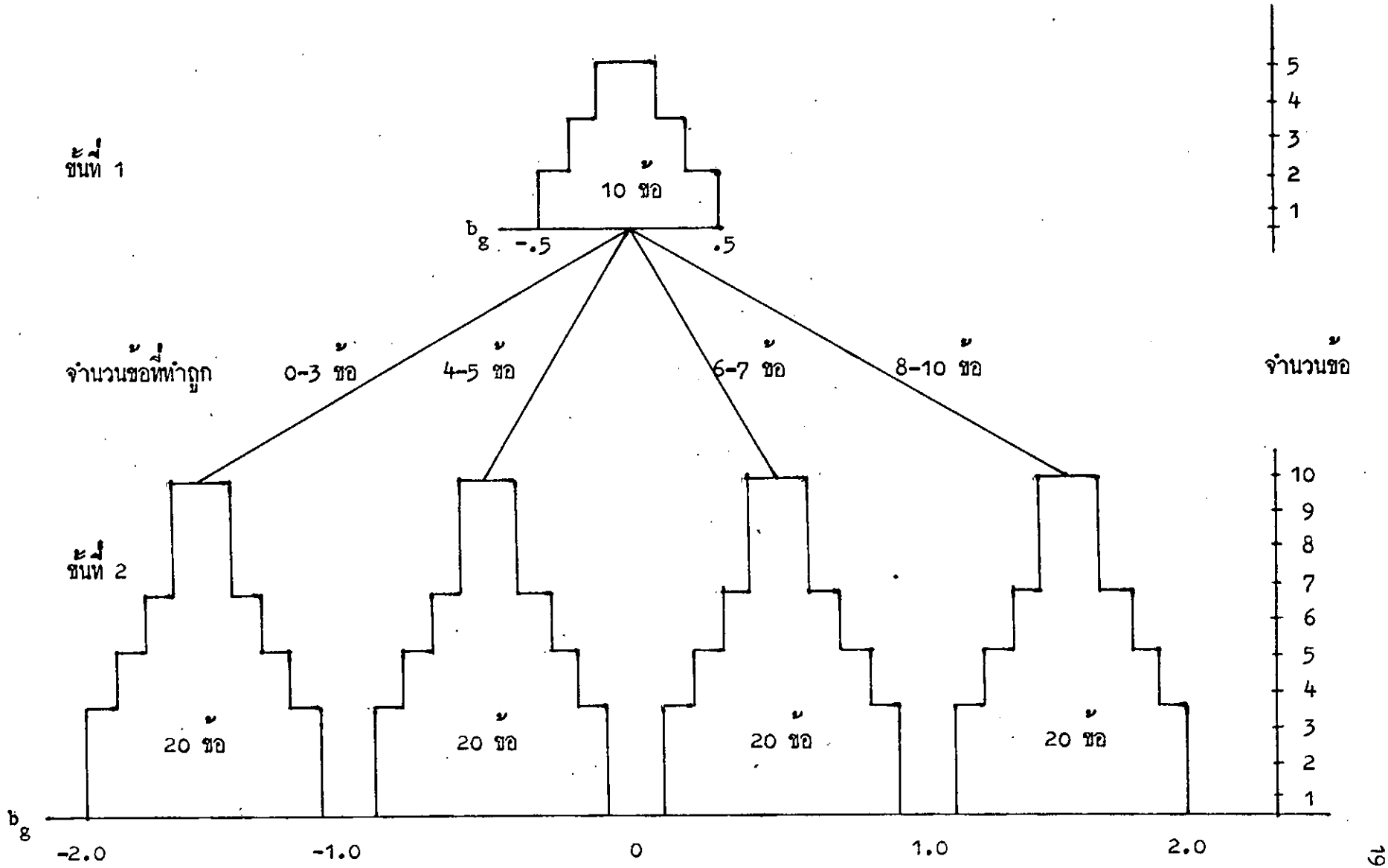
รูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบสองขั้นตอน

แบบทดสอบสองขั้นตอนจะประกอบด้วยแบบทดสอบสองชั้น ชั้นแรกคือ แบบทดสอบแยกกลุ่ม (Routing Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการแยกผู้สอบว่าจะให้ไปทำแบบทดสอบหลักฉบับใด และเพื่อความรวดเร็วในการตรวจให้คะแนนจึงมีข้อสอบจำนวนไม่มากนัก ส่วนชั้นที่สองคือ แบบทดสอบหลักหรือแบบทดสอบวัดผล (Main or Measurement Test) ซึ่งจะประกอบด้วยแบบทดสอบ ๆ 3 - 5 ฉบับ ที่มีค่าความยากเฉลี่ยของแต่ละชุดเรียงลำดับกันไป คือ ฉบับแรกจะง่ายและฉบับต่อไปจะค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ และจากการศึกษาของแองกอฟฟ์ และ ฮัดเดิลตัน (Angoff and Huddleton. 1958) เบทซ์ และ ไวส์ (Betz and Weiss. 1973, 1974) เคลียรี่ ลินน์ และ ร็อค (Cleary, Linn and Rock. 1968, 1969) ลอร์ด (Lord. 1971) และ วูด (Wood. 1971) พอที่จะแบ่งรูปแบบของแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอนได้เป็น 3 แบบ ตามลักษณะของแบบทดสอบแยกกลุ่ม ดังนี้

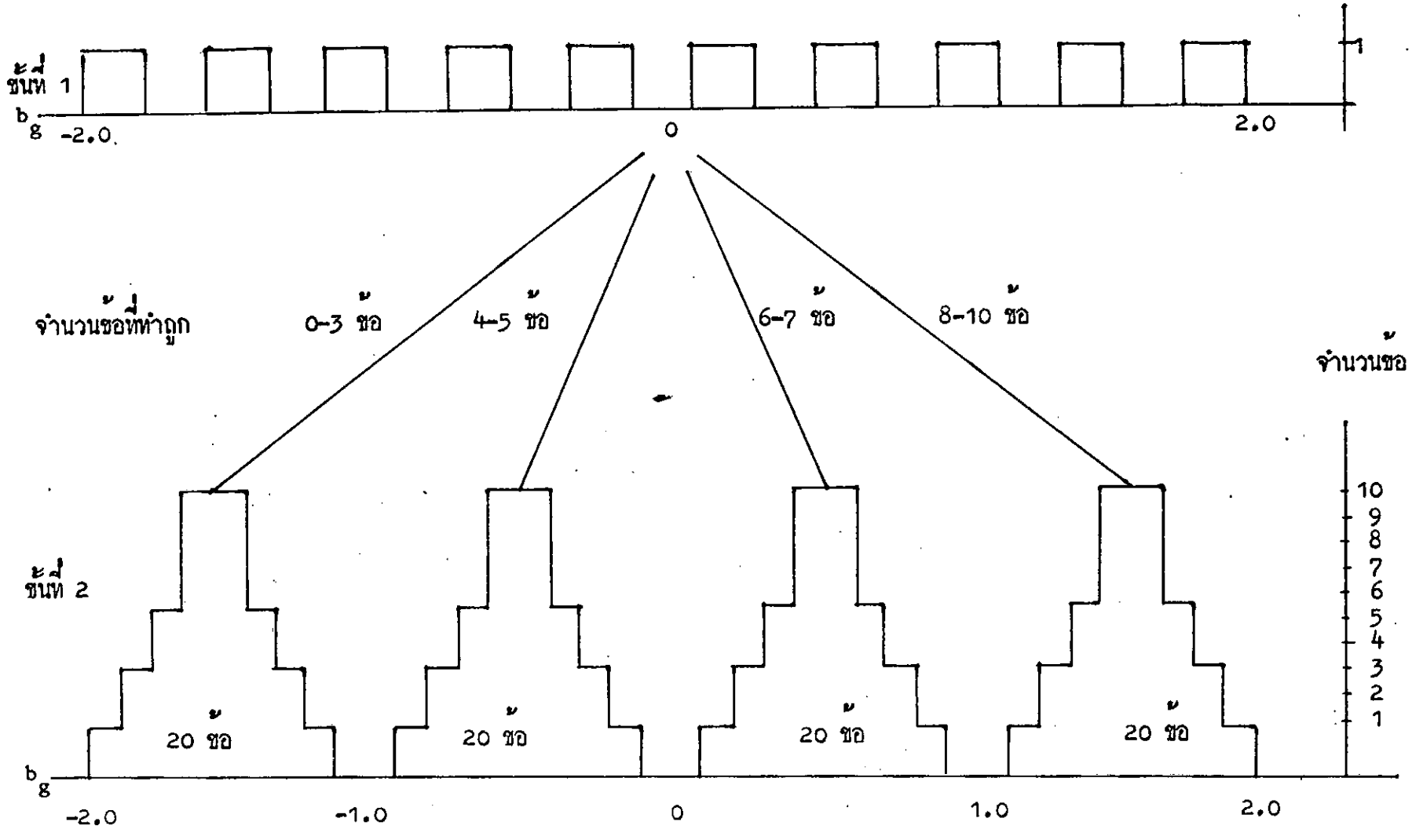
1. แบบทดสอบสองขั้นตอนที่มีแบบทดสอบแยกกลุ่มมีค่าความยากของข้อสอบอยู่ระดับปานกลาง ดังแสดงในภาพประกอบ 5 (Weiss. 1974 : 4)

2. แบบทดสอบสองขั้นตอนที่มีแบบทดสอบแยกกลุ่มที่มีค่าความยากของข้อสอบกระจายตั้งแต่ง่ายที่สุดจนถึงยากที่สุด ดังแสดงในภาพประกอบ 6 (Weiss. 1974 : 6)

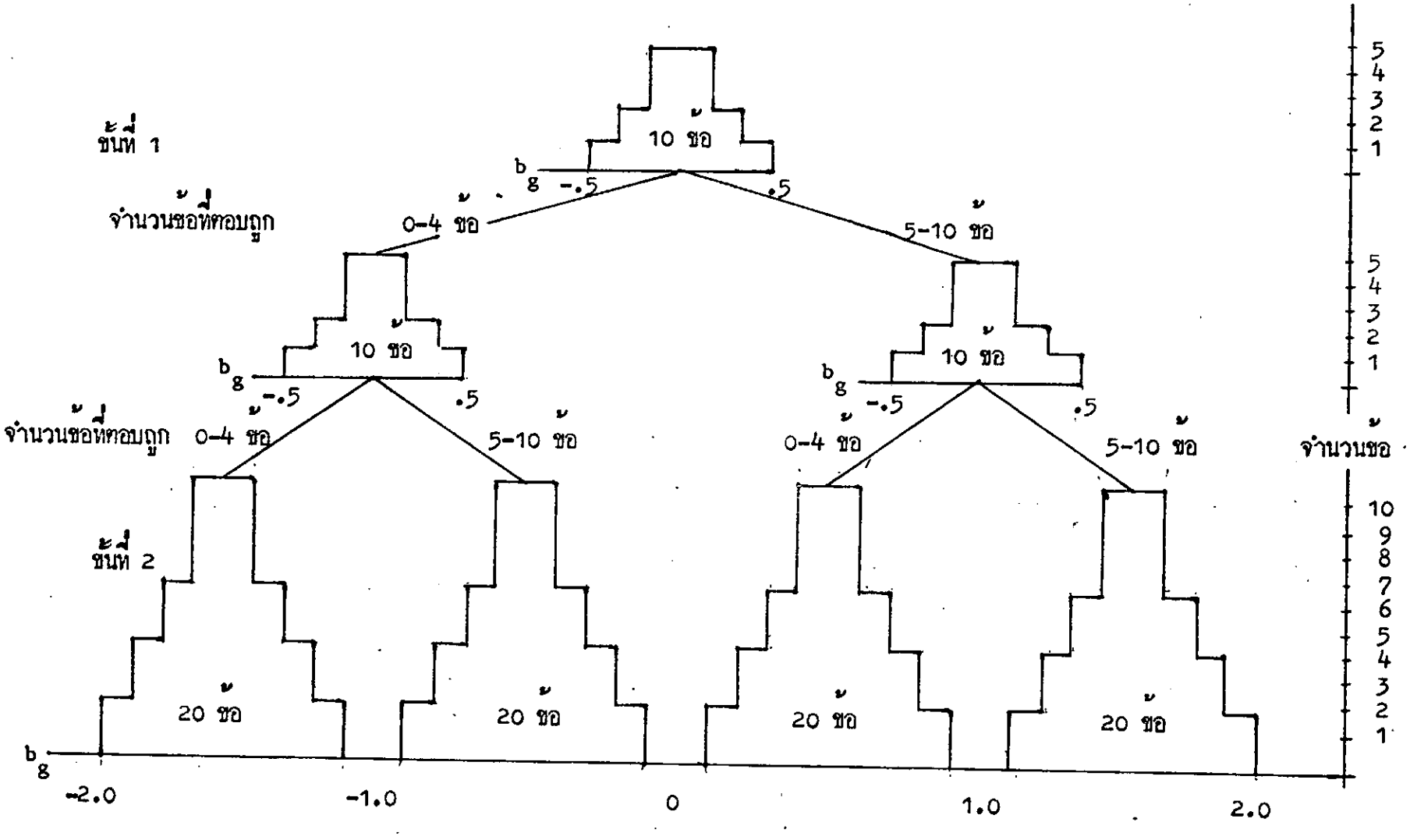
3. แบบทดสอบสองขั้นตอนที่มีแบบทดสอบแยกกลุ่มสองครั้ง แบบทดสอบสองขั้นตอนแบบนี้คล้ายกับแบบแรก โดยที่เมื่อทำแบบทดสอบแยกกลุ่มครั้งแรกจะแบ่งผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วแต่ละกลุ่มก็จะแยกกันไปทำแบบทดสอบแยกกลุ่มครั้งที่สอง ซึ่งแบบทดสอบแยกกลุ่มครั้งที่สองนี้จะใช้แบบทดสอบที่มีค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบแตกต่างกัน โดยผู้สอบที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มครั้งแรกได้คะแนนมากก็จะไปทำแบบทดสอบแยกกลุ่มครั้งที่สองที่มีค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบมากกว่า และผู้สอบที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มครั้งแรกได้คะแนนน้อยก็จะไปทำแบบทดสอบแยกกลุ่มที่มีค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบน้อยกว่า เมื่อทำแบบทดสอบแยกกลุ่มครั้งที่สองแล้วจึงจะแยกกันไปทำแบบทดสอบหลัก ที่ใช้แบบทดสอบแยกกลุ่มสองครั้งก็เพื่อต้องการที่จะแยกกลุ่มผู้สอบได้แน่นอนยิ่งขึ้น ดังแสดงในภาพประกอบ 7 (Weiss. 1974 : 8)



ภาพประกอบ 5 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบสองขั้นตอนที่แบบทดสอบแยกกลุ่มมีค่าความยากของข้อสอบใกล้เคียงกัน



ภาพประกอบ 6 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบสองขั้นตอนที่แบบทดสอบแยกกลุ่มมีค่าความยากของข้อสอบกระจาย



ภาพประกอบ 7 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบสองขั้นตอนที่มีแบบทดสอบแยกกลุ่มสองครั้ง

1203572

<u>วิธีการให้คะแนนและประมาณค่าความสามารถของผู้สอบของแบบทดสอบสองขั้นตอน</u>

การให้คะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนจะทำโดยการให้คะแนนแบบทดสอบแยกกลุ่ม โดยตอบถูกให้ 1 และตอบผิดให้ 0 และใช้คะแนนที่ได้เป็นเกณฑ์กำหนดในการไปทำแบบทดสอบหลัก และนำผลจากการตอบแบบทดสอบทั้งสองขั้นนี้ไปประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ (θ) ซึ่งมี 3 วิธี คือ

1. ประมาณค่าความสามารถโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโลจีส วิธีนี้เสนอโดย ลอร์ด ซึ่งเรียกว่าวิธีการใช้ค่าสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้ (Maximum Likelihood Procedure) มีหลักการคือ ทั้งแบบทดสอบแยกกลุ่มและแบบทดสอบหลักจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ค่าความยากของข้อสอบอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน และให้คะแนนความสามารถในแบบทดสอบหลักเป็นสามเท่าของแบบทดสอบแยกกลุ่ม ซึ่งค่าคะแนนความสามารถหาได้จากสมการ

$$\theta = \frac{1}{\bar{a}_i}\,\phi^{-1}\frac{(X/m) - c}{1 - c} + \bar{b}_i$$

เมื่อ $\bar{a}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกของชุดแบบทดสอบ

X คือ จำนวนข้อสอบที่ตอบถูก

m คือ จำนวนข้อสอบในชุดแบบทดสอบ

c คือ ค่าโอกาสที่จะตอบถูก

$\bar{b}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าความยากของชุแบบทดสอบ

ϕ^{-1} คือ ค่าส่วนกลับของฟังก์ชั่นการกระจายปกติสะสมที่สมนัยกับสัดส่วนการตอบถูก

หลังจากคำนวณได้ค่า θ ของแบบทดสอบแต่ละชุดแล้วจึงนำมาคำนวณหาค่าความสามารถจริงของผู้สอบโดยใช้สูตร

$$\theta = \frac{\theta_1 + 3\theta_2}{4}$$

เมื่อ θ คือ ค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

θ_1 คือ ค่าความสามารถที่ประมาณจากแบบทดสอบแยกกลุ่ม

θ_2 คือ ค่าความสามารถที่ประมาณจากแบบทดสอบหลัก

2. ประมาณค่าความสามารถโดยการหาค่าความยากของข้อสอบข้อที่ยากที่สุดที่ผู้สอบตอบถูก

3. ประมาณค่าความสามารถโดยการหาค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูกทั้งหมด ซึ่งวิธีนี้จะคิดเฉพาะข้อที่ตอบถูกในแบบทดสอบหลักเพียงอย่างเดียว หรืออาจจะคิดรวมทั้งแบบทดสอบหลักและแบบทดสอบแยกกลุ่มก็ได้

ข้อดีข้อเสียของแบบทดสอบสองขั้นตอน

ข้อดีของแบบทดสอบสองขั้นตอน คือ เป็นแบบทดสอบที่จัดให้ผู้สอบได้ทำข้อสอบที่มีค่าความยากเหมาะสมกับระดับความสามารถ ซึ่งจะทำให้ผู้สอบเกิดแรงจูงใจในการที่จะใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำแบบทดสอบ และจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบก็จะมีจำนวนไม่มาก ทำให้ผู้สอบที่มีระดับความสามารถสูงก็จะไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการที่จะต้องทำข้อสอบที่มีค่าความยากต่ำกว่าระดับความสามารถของตน และผู้สอบที่มีระดับความสามารถต่ำก็จะไม่เกิดความท้อถอยในการที่จะต้องทำข้อสอบที่มีค่าความยากสูงกว่าระดับความสามารถของตนเอง

ส่วนข้อเสียของแบบทดสอบสองขั้นตอนนั้นเกิดมาจากความคลาดเคลื่อนในการทำแบบทดสอบแยกกลุ่ม กล่าวคือ ในการทำแบบทดสอบแยกกลุ่มนั้นไม่มีการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการแยกกลุ่มไปทำแบบทดสอบหลักแต่จะใช้จำนวนข้อที่ตอบถูกเป็นเกณฑ์ในการแยกกลุ่ม จึงนับได้ว่าเป็นจุดอ่อนของแบบทดสอบสองขั้นตอนเมื่อผู้สอบทำแบบทดสอบแยกกลุ่มได้คะแนนใกล้จุดแยกกลุ่มแล้วถูกแยกกลุ่มไปทำแบบทดสอบหลักที่มีค่าความยากไม่เหมาะสมกับความสามารถของเขา ในกรณีนี้ ลินน์ และ คนอื่น ๆ (Linn and others. 1969) ได้ศึกษาพบว่า เกิดความคลาดเคลื่อนถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนผู้สอบ

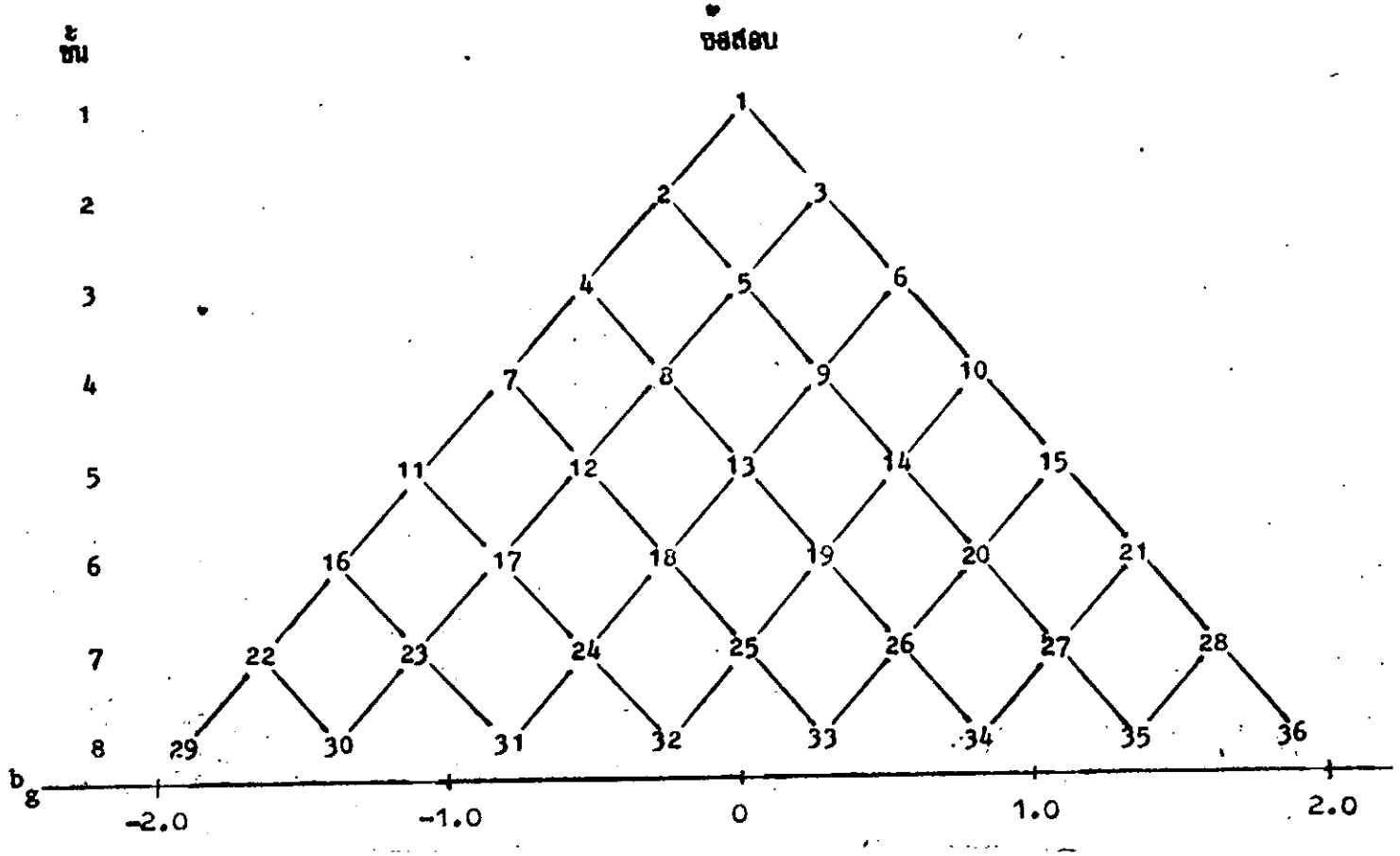
รูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบรูปปิรามิด

แบบทดสอบรูปปิรามิด (Pyramidal Test) เป็นการจัดรูปแบบของแบบทดสอบโดยอาศัยโครงสร้างของแบบจำลองรูปปิรามิด (Pyramidal Model) หรือแบบจำลองโครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure Model) มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมโดยมีจุดยอดเป็นจุดเริ่มต้นซึ่งมีข้อสอบเพียงข้อเดียวและมีค่าความยากปานกลาง ส่วนชั้นต่อมาก็จะมีจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงฐานซึ่งเป็นชั้นสุดท้ายจะมีข้อสอบหลายข้อที่มีค่าความยากเรียงลำดับกันไปตั้งแต่ง่ายที่สุดจนถึงยากที่สุด ในการทำแบบทดสอบรูปปิรามิดนี้ผู้สอบจะทำข้อสอบชั้นละ 1 ข้อ ยกเว้นแบบทดสอบรูปปิรามิดที่มีข้อสอบหลายข้อในแต่ละชั้น โดยจะเริ่มทำข้อแรกหรือชั้นแรกก่อน ถ้าทำถูกก็จะได้ทำข้อสอบในชั้นต่อไปที่มีค่าความยากเพิ่มขึ้น แต่ถ้าทำผิดก็จะได้ทำข้อสอบในชั้นต่อไปที่มีค่าความยากลดลง เป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนถึงชั้นสุดท้าย ในการจัดรูปแบบของแบบทดสอบรูปปิรามิดมีการจัดได้หลายรูปแบบซึ่ง ไวส์ (Weiss. 1974 : 12 - 36) ได้สรุปการจัดรูปแบบของแบบทดสอบรูปปิรามิดไว้ 5 รูปแบบ คือ

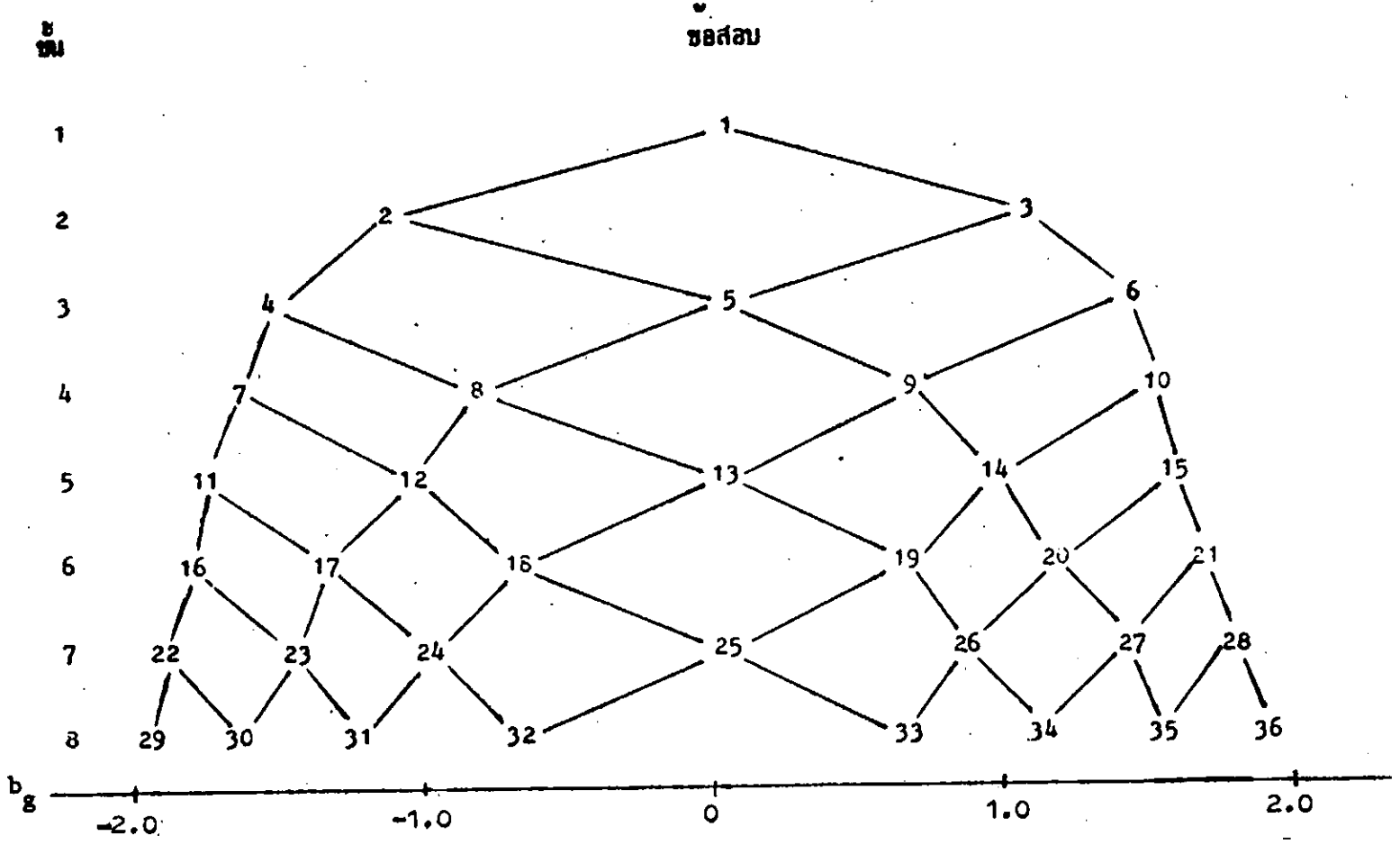
1. แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นคงที่ (Constant Step Size Pyramid) เป็นแบบทดสอบรูปปิรามิดที่มีจำนวนข้อสอบในแต่ละชั้นเท่ากับลำดับที่ของชั้น และค่าความแตกต่างระหว่างความยากของข้อสอบในชั้นที่อยู่ติดกันมีค่าคงที่ ดังแสดงในภาพประกอบ 8

2. แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน (Variable or Decreasing Step Size Pyramid) แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันนี้เสนอโดย แพทเทอร์สัน (Weiss. 1974 : 18 ; citing Paterson. 1962) ซึ่งเขาได้ขอเสนอแนะว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นคงที่ไม่มีประสิทธิภาพเกี่ยวกับความไวในการกำหนดเนื้อหาในการตอบข้อสอบ เขาเสนอว่าควรจะให้ค่าความแตกต่างระหว่างความยากของข้อสอบในชั้นที่อยู่ติดกันมีค่าลดลงในการทดสอบชั้นต่อไป วิธีการเช่นนี้จะช่วยให้สามารถวัดระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละคนได้เที่ยงตรงมากขึ้น ดังแสดงในภาพประกอบ 9

ฟอมา ลอร์ด (Weiss. 1974 : 20 ; citing Lord. 1971) ได้เสนอวิธีการกำหนดค่าความแตกต่างระหว่างความยากของข้อสอบในชั้นที่อยู่ติดกันอีกวิธีหนึ่งซึ่งเขาคิดว่าจะ



ภาพประกอบ 8 แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นคงที่



ภาพประกอบ 9 แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นแปรผัน

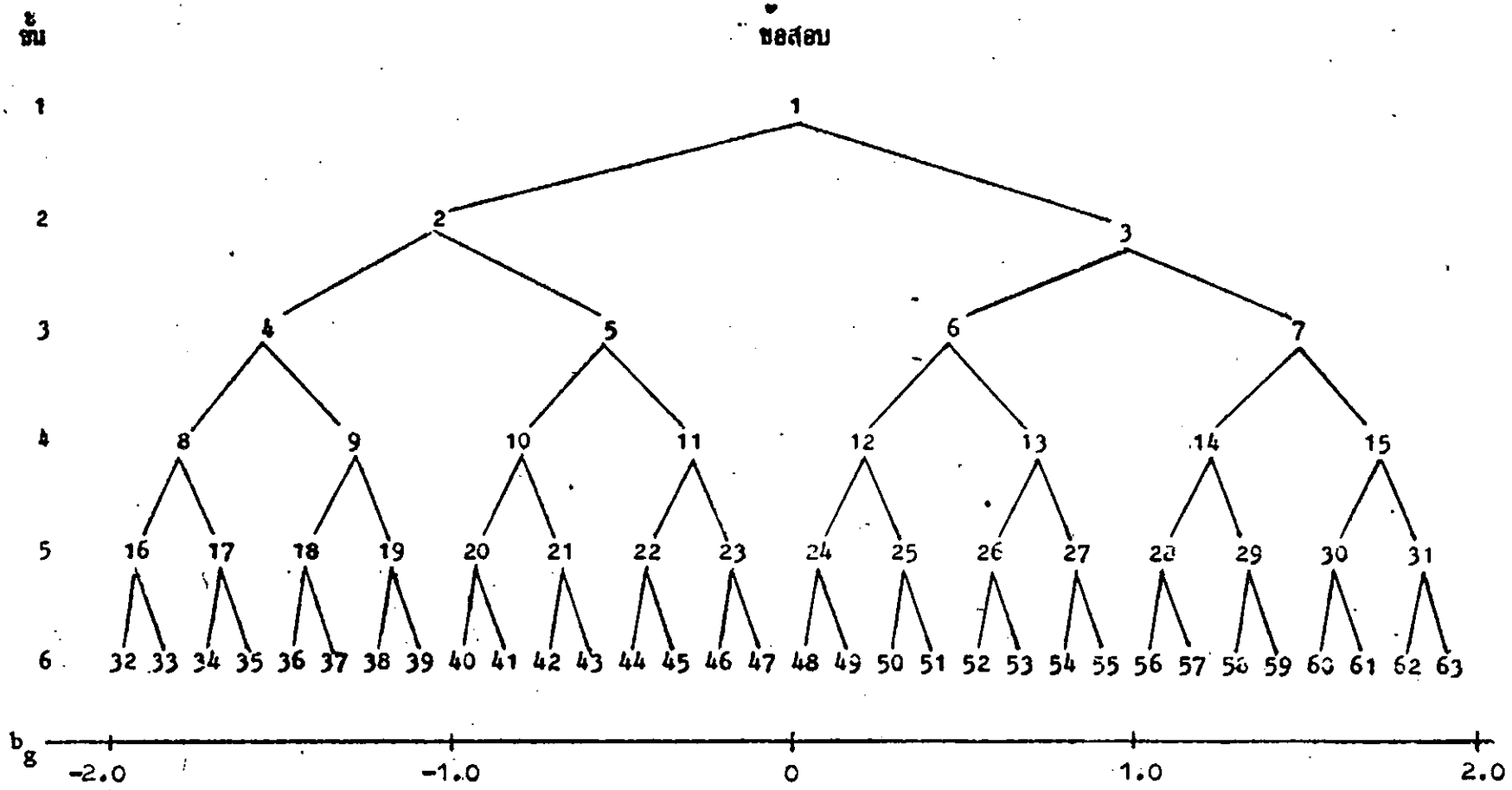
มีความเที่ยงตรงต่อการวัดระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละคน วิธีการของ ลอร์ด นี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการ รอบบิน - มอนโร (Robbins - Monro) กล่าวคือ จำนวนข้อสอบในแต่ละขั้นจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของจำนวนข้อในขั้นที่มาก่อนเสมอ ดังแสดงในภาพประกอบ 10

3. แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิดข้างตัด (Truncated Pyramid) ในขณะที่แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นคงที่หรือที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันจำเป็นต้องใช้ข้อสอบเป็นจำนวนมาก มุสสิโอ (Weiss. 1974 : 22 citing Mussio. 1973) ได้เสนอวิธีการลดจำนวนข้อสอบลง วิธีการนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับ Markov Chain Stochoastic Model ซึ่งใช้วิธีสะกัดการสะท้อนกลับหรือวิธีสะกัดการเก็บรักษา (Reflecting or Retaining Barriers) มุสสิโอ ได้เสนอแนะให้ตัดหางของแบบทดสอบรูปปิรามิดออก นั่นคือ ตัดข้อสอบที่มีระดับความยากบริเวณสูงสุดและต่ำสุดทิ้งไป ดังแสดงในภาพประกอบ 11

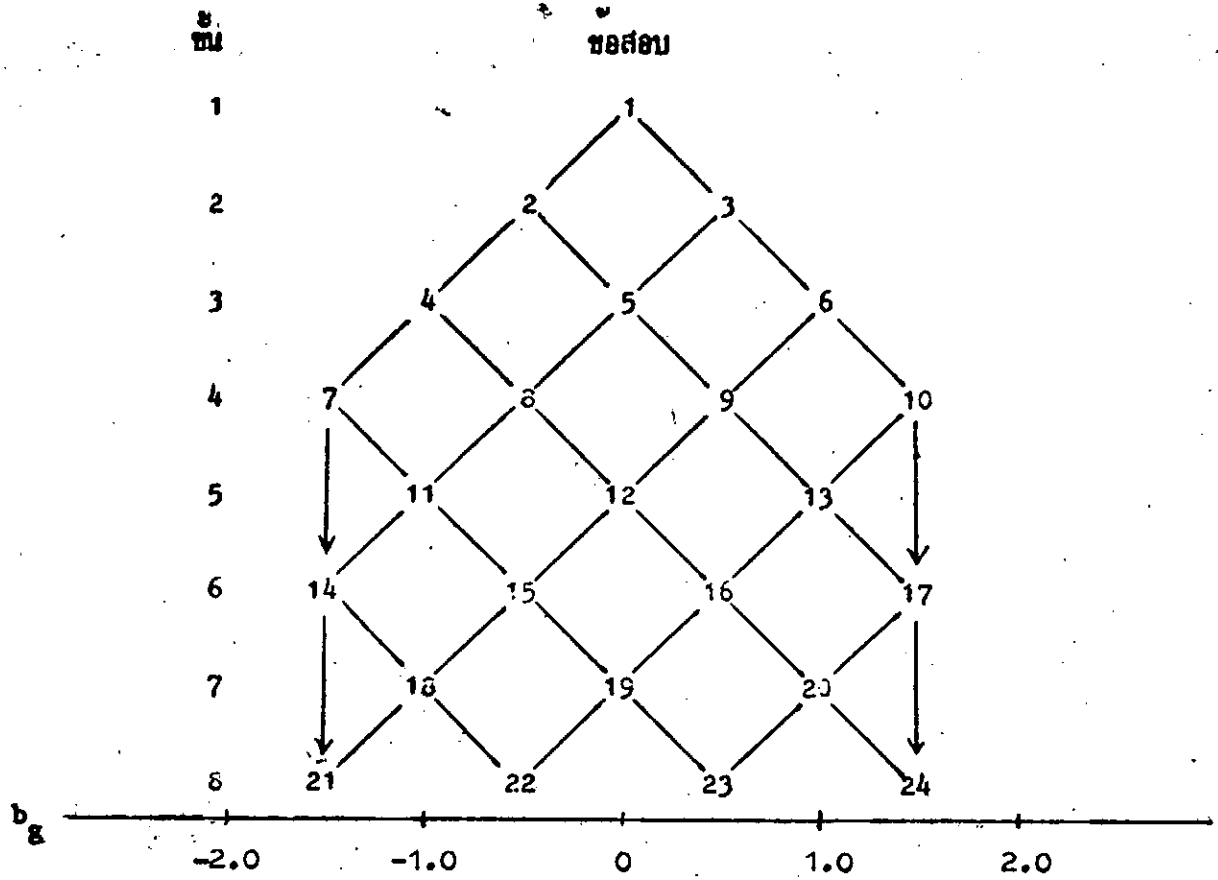
4. รูปจำลองที่มีข้อสอบหลายข้อในแต่ละขั้น (Multiple - Item Model) แครธโวห์ล และ ฮายเซอร์ (Weiss. 1974 : 25 citing Krathwohl and Huyser. 1956) และ ลินน์ (Weiss. 1974 : 85 citing Linn. 1969) ได้เสนอรูปจำลองการแยกทางของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่มีจำนวนข้อสอบมากกว่า 1 ข้อ ในแต่ละขั้น และได้พยายามปรับปรุงความเที่ยงตรงของการแยกทางและลดจำนวนขั้นลง ดังแสดงในภาพประกอบ 12

โครงสร้างของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่มีข้อสอบหลายข้อในแต่ละขั้นนี้สามารถใช้ได้กับขนาดขั้นคงที่หรือขนาดขั้นแปรผัน และยังสามารถที่จะสร้างให้มีจำนวนข้อสอบในแต่ละขั้นไม่คงที่ด้วยก็ได้จึงดูคล้ายกับเป็นการผสมผสานกันระหว่างแบบทดสอบสองขั้นตอนกับแบบทดสอบรูปปิรามิด

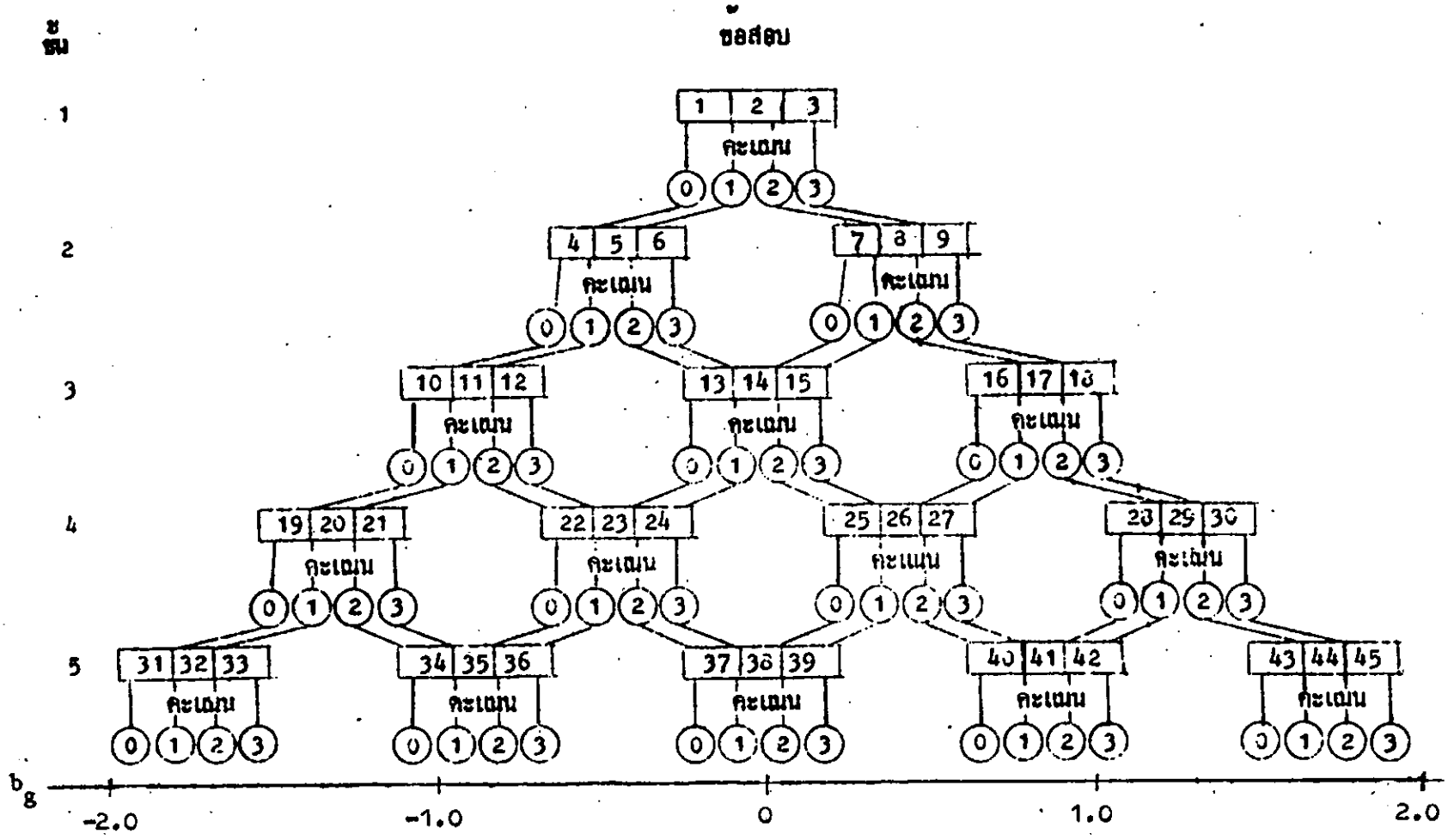
5. รูปแบบการให้น้ำหนักแก่ตัวเลือกของข้อสอบเพื่อแยกทาง (Differential Response Option Branching) รูปแบบนี้เสนอโดย เบย์รอฟฟ์ และ ซีเลย์ (Weiss. 1974 : 28 citing Bayroff and Seeley. 1967) จุดประสงค์ของกระบวนการนี้ก็คือ ต้องการให้รายละเอียดทั้งหมดในคำตอบของผู้สอบที่ตอบข้อสอบในแบบทดสอบเพื่อแยกทางไปทำข้อสอบข้อต่อไปโดยให้ขึ้นอยู่กับความหนักเบาของการตอบผิดในแต่ละข้อ แบบจำลองนี้จึงออกแบบเพื่อให้ใช้กับข้อสอบแบบเลือกตอบหรืออาจดัดแปลงเพื่อให้ใช้กับข้อสอบที่ให้ตอบอย่าง



ภาพประกอบ 10 แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลองรูปปิรามิดแบบ รอบบิน - มอนโร



ภาพประกอบ 11 แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลอง
รูปปิรามิดชนิดข้างตัด



ภาพประกอบ 12 แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลอง
รูปปิรามิดแบบใช้ข้อสอบจำนวน 3 ข้อในแต่ละชั้น

อิสระที่สามารถกำหนดค่าความยากให้กับแต่ละคำตอบได้ แบบทดสอบรูปปิรามิดในรูปแบบนี้จะมีจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้น 2 ข้อในแต่ละชั้นที่อยู่ถัดไป ดังแสดงในภาพประกอบ 13 ข้อสอบแต่ละข้อเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก มีคำตอบถูกอยู่ 1 ตัวเลือก (c)และมีคำตอบที่ผิดอีก 4 ตัวเลือก (W1, W2, W3 และ W4) W1 แทนตัวเลือกที่ผิดมากที่สุด และ W4 แทนตัวเลือกที่ผิดน้อยที่สุดหรือเกือบจะถูก โดยถือเอากลุ่มคนปกติช่วยในการพิจารณา

<u>วิธีการให้คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิด</u>

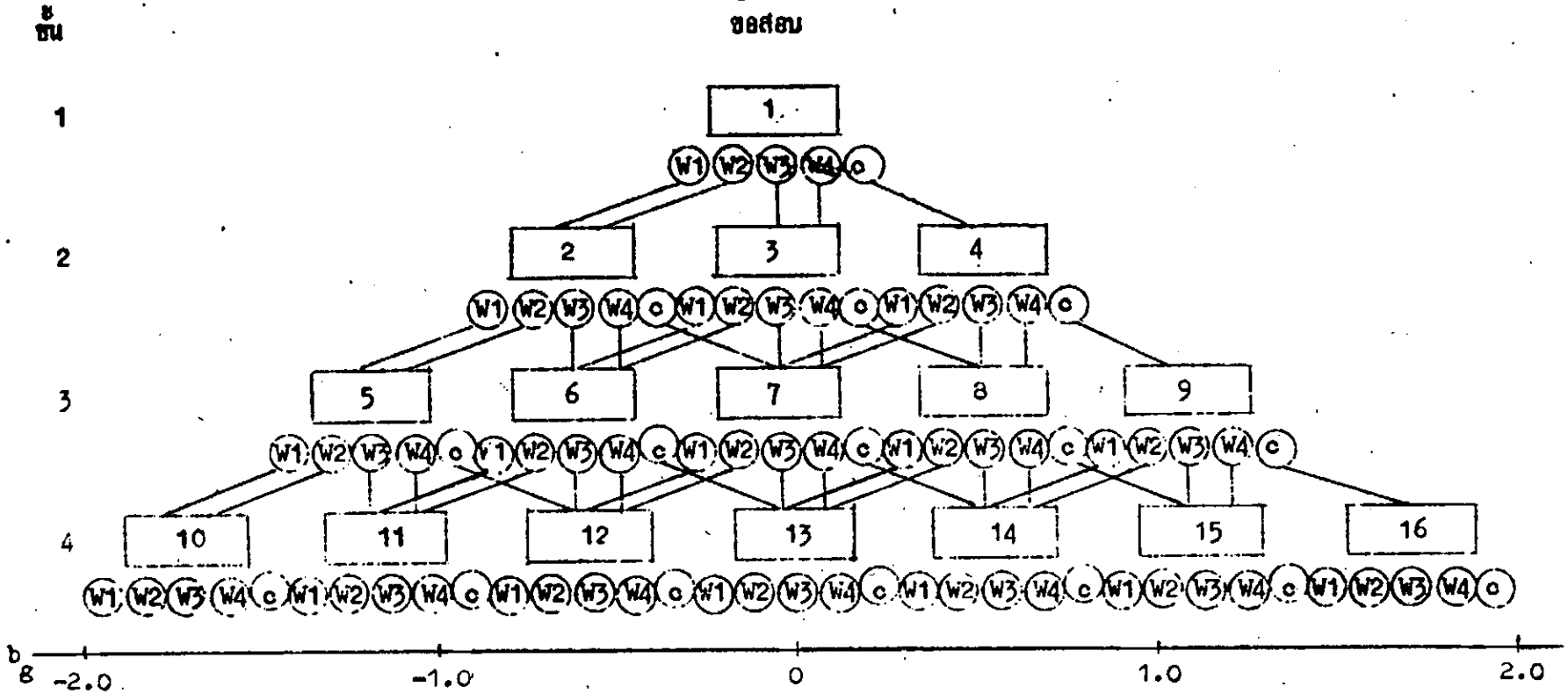
วิธีการให้คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดมี 7 วิธี คือ (Weiss. 1974 : 30)

1. ให้คะแนนตามค่าความยากของข้อสอบข้อสุดท้ายที่ทำ (Difficulty of the Final Item) การให้คะแนนโดยวิธีนี้มีข้อสมมุติว่าเป็นการให้คะแนนตามความสามารถที่ทำได้สูงสุด โดยจะไม่พิจารณาว่าข้อสุดท้ายจะทำผิดหรือถูก

2. ให้คะแนนตามค่าความยากของข้อสอบที่ถัดจากข้อสุดท้ายที่สมมุติว่าจะได้ทำต่อ (Difficulty of $(N+1)^{th}$ Item) วิธีนี้คล้ายกับวิธีที่ 1 แต่จะพิจารณาข้อสุดท้ายที่ทำด้วยว่าทำผิดหรือทำถูก

3. ให้คะแนนตามผลการตอบข้อสุดท้าย (Terminal - Right - Wrong) วิธีการนี้มีหลักการว่าผู้ที่ตอบข้อยากผิดน่าจะได้คะแนนสูงกว่าผู้ที่ตอบข้องายถูกในขั้นสุดท้าย ซึ่งถ้าให้คะแนนตามวิธีที่ 2 ก็จะได้เท่ากัน ดังนั้นในขั้นสุดท้ายจึงมีการแยกย่อยลงไปอีกเพื่อให้เกิดความแตกต่างกัน

4. ให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำ (Average Difficulty) วิธีการนี้เสนอโดย ลอร์ด (Weiss. 1974 : 33 ; citing Lord. 1970) วิธีการคือนำค่าความยากของข้อสอบทุกข้อที่ผู้สอบได้ตอบโดยไม่คำนึงถึงว่าจะตอบถูกหรือตอบผิดมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของแบบทดสอบ ในวิธีการนี้ ลอร์ด ไม่ได้นำค่าความยากของข้อสอบข้อแรกมาคำนวณด้วย แต่จะนำค่าความยากของข้อสอบที่สมมุติขึ้นมาคำนวณด้วย วิธีการให้คะแนนเช่นนี้จะให้รายละเอียดของคะแนนเช่นเดียวกันกับวิธีให้คะแนนตามจำนวนข้อที่ตอบถูกในแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นคงที่



ภาพประกอบ 13 แสดงโครงสร้างการจัดเรียงข้อสอบตามแบบจำลอง
รูปปิรามิดแบบใช้การกำหนดน้ำหนักแก่ตัวเลือกเพื่อแยกทาง

5. ให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก (Average Difficulty of All Item Answered Correcly of Average Difficulty Correct) วิธีการนี้จะช่วยขจัดข้อบกพร่องของการให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำ และคะแนนที่ได้จะให้ความหมายในการวัดระดับความสามารถของผู้สอบได้มากขึ้นพอ ๆ กับการให้คะแนนตามค่าความยากของข้อสอบข้อสุดท้ายที่ทำ

6. ให้คะแนนข้อสอบทุกข้อ (All Item Score) วิธีการนี้เสนอโดย แฮนเซน (Weiss. 1974 : 34 ; citing Hansen. 1969 : 211 - 213) มีวิธีการให้คะแนนดังนี้ ในกรณีที่ตอบข้อสอบถูกจะได้ 2 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูกและข้อที่มีค่าความยากน้อยกว่าข้อสอบที่ตอบถูกที่อยู่ในชั้นเดียวกัน และได้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่มีค่าความยากมากกว่าข้อสอบที่ตอบถูกที่อยู่ในชั้นเดียวกัน ส่วนในกรณีที่ตอบผิดจะได้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดและข้อที่มีค่าความยากมากกว่าข้อสอบที่ตอบผิดที่อยู่ในชั้นเดียวกัน และจะได้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่มีค่าความยากน้อยกว่าข้อสอบที่ตอบผิดที่อยู่ในชั้นเดียวกัน สำหรับวิธีการนี้ ลาร์คิน และ ไวส์ ได้ทำการวิจัยพบว่ามีความสัมพันธ์กับคะแนนที่ให้ตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำซึ่งเสนอโดย ลอร์ด สูงถึง .99

7. ให้คะแนนตามจำนวนข้อที่ตอบถูก (Number Correct) โดยให้ตามจำนวนของข้อสอบที่ผู้สอบตอบถูก ซึ่งวิธีนี้จะมีความไวต่อการเดาของผู้สอบและถ้าแบบทดสอบมีจำนวนข้อสอบน้อยจะทำให้ความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์มีค่าต่ำ

ข้อดีข้อเสียของแบบทดสอบรูปปิรามิด

ข้อดีของแบบทดสอบรูปปิรามิด คือ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ข้อสอบน้อยข้อ ซึ่งก่อให้เกิดผลดีทั้งในด้านการตอบแบบทดสอบและการตรวจให้คะแนนทำให้ประหยัดทั้งเวลา และงบประมาณ กล่าวคือในการตรวจให้คะแนนก็ตรวจข้อสอบน้อยข้อทำให้สามารถตรวจได้เร็ว และเกิดการผิดพลาดน้อย สำหรับในการตอบแบบทดสอบของผู้สอบนั้นผู้สอบก็จะไม่เกิดความเบื่อหน่ายเพราะผู้สอบจะตอบข้อสอบเพียงไม่กี่ข้อ ใช้เวลาน้อย ซึ่งช่วยทำให้ผู้สอบเกิดความตั้งใจ

ที่จะตอบข้อสอบในแบบทดสอบ และนอกจากนี้แบบทดสอบรูปปิรามิดในแต่ละขั้นยังมีการแยกกลุ่มผู้สอบอยู่ตลอดเวลาทำให้ผู้สอบได้ตอบข้อสอบที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาในทุก ๆ ขั้นของการตอบแบบทดสอบซึ่งในลักษณะเช่นนี้จะก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะตอบข้อสอบโดยใช้ความสามารถที่แท้จริงอย่างเต็มที่อยู่ตลอดเวลาเป็นผลให้ได้คะแนนที่เกิดจากความสามารถอย่างแท้จริง

สำหรับข้อเสียของแบบทดสอบรูปปิรามิดนั้นเกิดมาจากการวัดไม่ตรงตามความสามารถและการเดาซึ่งจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัด กล่าวคือ ถ้าผู้สอบคนหนึ่งมีความสามารถสูงแต่เผอิญข้อสอบข้อแรกวัดไม่ตรงตามความสามารถของเขาและเขาทำผิด ผลจากการแยกทางทำให้เขาต้องไปทำข้อสอบที่ง่ายลงเป็นผลให้คะแนนที่ได้ต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริงของเขา ส่วนอีกคนหนึ่งมีความสามารถต่ำแต่เผอิญเดาข้อแรกถูกผลที่ได้ออกมาก็คือเขาจะได้คะแนนสูงกว่าระดับความสามารถที่แท้จริงของเขา

<u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิด</u>

<u>งานวิจัยภายในประเทศ</u>

จิราพร ไกรศิวเวท (2529 : 111) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบรูปปิรามิดกับความสามารถทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น 3 แบบ คือ แบบที่ใช้ขนาดขั้นคงที่ แบบที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน และแบบข้าตัด และใช้วิธีตรวจให้คะแนน 3 วิธี คือ ให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำ ให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก และให้คะแนนข้อสอบทุกข้อ กับแบบทดสอบดั้งเดิมจำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบทุกฉบับเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ที่สร้างมาจากกลุ่มข้อสอบเดียวกันจำนวน 200 ข้อ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 348 คน พบว่าแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 แบบซึ่งใช้วิธีตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธี มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันซึ่งตรวจให้คะแนนโดยวิธีให้คะแนนข้อสอบทุกข้อมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนสูงที่สุดเท่ากับ .55 และวิธีตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธีในแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 แบบ

มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบรูปปิรามิดแต่ละฉบับกับความสามารถทางการเรียนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของวิธีการตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธี ปรากฏว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นแปรผันและแบบข้าตัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกวิธีการตรวจให้คะแนน สำหรับแบบที่ใช้ขนาดชั้นคงที่และแบบที่ใช้ขนาดชั้นแปรผันแตกต่างกันในการตรวจให้คะแนนตามวิธีที่ 2 และ 3 ส่วนแบบที่ใช้ขนาดชั้นคงที่กับแบบข้างตัดแตกต่างกันเฉพาะการตรวจให้คะแนนตามวิธีที่ 1 และในการตรวจให้คะแนนทั้งสามวิธีของแบบทดสอบทั้ง 3 แบบจะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นคงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในแบบข้างตัดไม่แตกต่างกัน และวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 3 ในแบบที่ใช้ขนาดชั้นแปรผันไม่แตกต่างกัน

ชรรค์ชัย คงเสน่ห์ (2530 : 199) ได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบสองขั้นตอนในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก โดยสร้างจากกลุ่มข้อสอบ 170 ข้อ แยกเป็นแบบทดสอบแยกกลุ่มที่มีค่าความยากอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลัก 4 ชุด ๆ ละ 30 ข้อ ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 743 คน หลังจากที่ได้ทำการทดสอบแล้วยังได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการเรียนที่ใช้วิธีในการประมาณค่า 3 วิธี คือ ประมาณค่าโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโลจิสประมาณค่าโดยใช้ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ยากที่สุดที่นักเรียนตอบถูก และประมาณค่าโดยใช้ค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่นักเรียนตอบถูก ของแบบทดสอบหลักทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่าการประมาณค่าตามวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3 มีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวกของแบบทดสอบหลักทั้ง 4 ฉบับ ส่วนวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 3 มีความสัมพันธ์กันน้อยมากโดยเฉพาะในแบบทดสอบหลักฉบับที่ 4 มีความสัมพันธ์กันทางลบ คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.068 และการประมาณค่าตามวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 มีความสัมพันธ์กันปานกลางในทางบวก

เกรียงศักดิ์ สุวรรณภาค (2532 : 61) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบแยกกลุ่มกับความสามารถทางการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขชี้กำลัง โดย

ใช้แบบทดสอบแยกกลุ่ม 3 แบบ คือ แบบที่มีค่าความยากอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน แบบที่มีค่าความยากกระจายตั้งแต่ง่ายที่สุดจนถึงยากที่สุดและแบบที่มีการแยกกลุ่ม 2 ครั้ง กับแบบทดสอบหลัก 4 ฉบับ ที่มีค่าความยากเรียงลำดับกันไป ใช้วิธีตรวจให้คะแนน 2 วิธี คือ ตรวจให้คะแนนตามค่าความยากของข้อสอบข้อที่ยากที่สุดที่นักเรียนทำถูก และตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2,455 คน และประมาณค่าความสามารถทางการเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจีส ปรากฏว่า แบบทดสอบแยกกลุ่มทั้ง 3 แบบ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และวิธีการตรวจให้คะแนนทั้ง 2 วิธีในแบบทดสอบแยกกลุ่มทั้ง 3 แบบมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

ลาร์คิน และ ไวส์ (Larkin and Weiss. 1975 : 1 - 27) ได้ศึกษาเปรียบเทียบแบบทดสอบสองขั้นตอนที่ประกอบด้วยแบบทดสอบแยกกลุ่มจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลัก 4 ชุด ๆ ละ 30 ข้อ กับแบบทดสอบรูปปิรามิดแบบที่ใช้ขนาดชั้นคงที่ชนิด 15 ชั้น ใช้วิธีการตรวจให้คะแนน 4 วิธี คือ ให้คะแนนตามจำนวนข้อที่ทำถูก ให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำ ให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก และให้คะแนนตามค่าความยากของข้อสอบข้อสุดท้ายที่ทำ ดำเนินการทดสอบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 111 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากการจัดลำดับก่อนหลังในการทดสอบระหว่างแบบทดสอบสองขั้นตอนกับแบบทดสอบรูปปิรามิดโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงถือได้ว่าในการจัดการสอบนั้นจะจัดให้ผู้สอบสอบแบบทดสอบชนิดใดก่อนหรือหลังไม่มีผลกระทบต่อคะแนนที่ได้รับ สำหรับความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบสองขั้นตอนกับแบบทดสอบรูปปิรามิด พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ เพียร์สัน โปรดัค โมเมนท์ ระหว่างคะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบสองขั้นตอนกับแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้วิธีตรวจให้คะแนนตามวิธีที่ 1 ถึง 4 มีค่าเท่ากับ .84, .81, .79 และ .83 ตามลำดับ ส่วนค่าสหสัมพันธ์ภายในของคะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้วิธีตรวจ

ให้คะแนนทั้ง 4 วิธีนั้น ปรากฏว่าความสัมพันธ์ของคะแนนที่ให้ตามวิธีที่ 2 กับวิธีที่ 3 มีค่าสูงสุดถึง .99 การให้คะแนนตามวิธีที่ 1 มีความสัมพันธ์ต่ำมากกับคะแนนที่ให้ตามวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3 แต่มีความสัมพันธ์กันสูงกับคะแนนที่ให้ตามวิธีที่ 4 ส่วนคะแนนที่ให้ตามวิธีที่ 4 มีความสัมพันธ์ปานกลางกับคะแนนที่ให้ตามวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3

แคร์ธโวห์ล และ ฮายเซอร์ (Larkin and Weiss. 1974 : 4 ; citing Krathwohl and Huyser. 1956) ได้ศึกษาแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ชั้น ๆ ละ 1 ข้อ และแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ชั้น ๆ ละ 2 ข้อ เปรียบเทียบกับแบบทดสอบดั้งเดิม ซึ่งมี 60 ข้อ ที่มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับข้อสอบที่ใช้สร้างแบบทดสอบรูปปิรามิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัย 100 แห่ง พบว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดต้องใช้คำชี้แจงมาก แต่ใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่าแบบทดสอบดั้งเดิม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ชั้น ๆ ละ 1 ข้อ กับแบบทดสอบดั้งเดิมมีค่าเท่ากับ .78 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ชั้น ๆ ละ 2 ข้อ กับแบบทดสอบดั้งเดิมมีค่าเท่ากับ .68

ลินน์ และ คนอื่น ๆ (Larkin and Weiss. 1974 : 6 ; citing Linn and others. 1969) ได้ศึกษาความแตกต่างของวิธีการแยกทาง 7 วิธี โดยใช้คอมพิวเตอร์ศึกษากับนักเรียน 4,885 คน จากแบบทดสอบดั้งเดิม 190 ข้อ ข้อสอบที่นำมาใช้ในแต่ละวิธีการในการแยกทางจะเลือกมาเฉพาะข้อสอบที่เหมาะสมกับผู้สอบแต่ละคน ในวิธีการแยกทาง 5 วิธีแรกเป็นแบบทดสอบสองขั้นตอน (Two - Stage) คือ แบบแยกกลุ่มสองชั้น แบบแยกกลุ่มพิสัยกว้าง แบบแยกกลุ่มที่ใช้กลุ่มจำแนก แบบสุ่มข้อคำถามแบ่งตามลำดับ 4 กลุ่ม และแบบสุ่มข้อคำถามแบ่งตามลำดับ 3 กลุ่ม ส่วนอีก 2 วิธีหลังเป็นแบบจำลองรูปปิรามิด ซึ่งแบบแรกเป็นชนิด 10 ชั้น มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความยากของข้อสอบในชั้นที่อยู่ติดกันประมาณ .20 และแบบที่สองเป็นชนิด 5 ชั้น โดยที่แต่ละชั้นมีข้อสอบ 5 ข้อ แบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 2 แบบนี้ใช้วิธีแยกทางแบบเพิ่ม/ลด เท่ากัน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 10 ชั้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .87 กับคะแนนรวมของแบบทดสอบ .95 กับแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 5 ชั้น และ .89 ถึง .96 กับแบบทดสอบสองขั้นตอนทั้ง

5 ชุด นอกจากนี้ ลินน์ และ คณะ ยังได้ทำการศึกษากับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2 ชุด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกันเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัด พบว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 10 ชั้น มีความสัมพันธ์กับเกณฑ์การวัดสูงกว่าความสัมพันธ์กับแบบทดสอบดั้งเดิมที่มีความยากเท่ากัน ในทำนองเดียวกันแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 5 ชั้น ที่มีข้อสอบชั้นละ 5 ข้อ จะมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ทั้ง 2 ชุด สูงกว่าแบบทดสอบดั้งเดิมที่มีข้อสอบ 50 ข้อ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบรูปปิรามิดที่มีข้อสอบน้อยข้อกว่าจะมีความเที่ยงตรงมากกว่าเมื่อเทียบกับแบบทดสอบดั้งเดิม

ลาร์คิน และ ไวส์ (Larkin and Weiss. 1974 : 10 - 43) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบรูปปิรามิดกับวิธีตรวจให้คะแนน และแบบทดสอบดั้งเดิม โดยศึกษาจากแบบทดสอบรูปปิรามิด 3 ฉบับ เป็นชนิด 15 ชั้น และใช้วิธีการแยกทางคงที่ทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความยากของข้อสอบในชั้นที่อยู่ติดกันคงที่ และใช้กฎการจำแนกแนวทางในการตอบแบบเพิ่ม 1/ลด 1 แต่ละชุดมีจำนวนข้อสอบ 120 ข้อ มีช่วงระดับค่าความยากกระจายตั้งแต่ -2.86 ถึง 2.95 ใช้วิธีการให้คะแนน 6 วิธี คือ ให้ตามจำนวนข้อที่ตอบถูก ให้ตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำ ให้ตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก ให้ตามค่าความยากของข้อสอบข้อสุดท้ายที่ทำ ให้ตามค่าความยากของข้อสอบข้อที่ถัดจากข้อสุดท้ายที่ทำซึ่งสมมุติว่าจะได้ทำต่อ และให้คะแนนข้อสอบทุกข้อ กับแบบทดสอบดั้งเดิม 1 ฉบับ ซึ่งมีข้อสอบจำนวน 40 ข้อและได้ปรับค่าการเดาแล้ว มีค่าความยากตั้งแต่ -.957 ถึง 1.156 แบบทดสอบทุกฉบับเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือกที่ถามเกี่ยวกับคำศัพท์ที่อยู่ในระดับวิทยาลัยและแบบทดสอบทุกฉบับคัดเลือกข้อสอบมาจากกลุ่มข้อสอบจำนวน 369 ข้อ และได้ดำเนินการทดสอบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีจำนวนกลุ่มละ 125 คน ทำการทดสอบกับแบบทดสอบรูปปิรามิดฉบับที่ 1 และแบบทดสอบดั้งเดิม ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีจำนวน 142 คน ทำการทดสอบกับแบบทดสอบรูปปิรามิดฉบับที่ 3 และแบบทดสอบปรับระดับชั้น ระยะที่ 2 ทิ้งช่วงให้ห่างจากระยะที่ 1 เป็นเวลา 7 สัปดาห์ สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เดิม มาจำนวน 112 คน ให้ทำแบบทดสอบรูปปิรามิดฉบับที่ 2

และแบบทดสอบดั้งเดิม ส่วนกลุ่มที่ 3 จำนวน 138 คน ให้ทำการทดสอบกับแบบทดสอบรูปปิรามิดฉบับที่ 3 และแบบทดสอบสองขั้นตอน ผลการศึกษาปรากฏว่า คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบรูปปิรามิดกับแบบทดสอบดั้งเดิมอันเนื่องมาจากการแบ่งกลุ่มในการจัดการดำเนินการสอบก่อนหรือหลังไม่แตกต่างกัน

ในด้านความเชื่อมั่นแบบคงที่ภายใน พบว่า เมื่อใช้วิธีของ ฮอยท์ แบบทดสอบดั้งเดิมจำนวน 40 ข้อ จะมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .89 และ .90 เมื่อทำการทดสอบในระยะแรกและระยะที่ 2 ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มจำนวนข้อของแบบทดสอบดั้งเดิมเป็น 120 ข้อ ตามวิธีการของ สเปียร์แมน บราวน์ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นจะเพิ่มขึ้นเป็น .96 ของการทดสอบทั้งสองระยะ และค่าความเชื่อมั่นแบบคงที่ภายในของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ให้คะแนนโดยวิธีที่ 1 และวิธีที่ 5 จะมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบดั้งเดิมต่ำสุด

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนโดยวิธีต่าง ๆ ของแบบทดสอบรูปปิรามิด ซึ่งรวมไปถึงการทดสอบทั้งสองระยะ พบว่า คะแนนที่ได้จากการให้คะแนนตามวิธีที่ 2 กับคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนตามวิธีที่ 6 จะมีความสัมพันธ์กันสูงมาก สำหรับคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนตามวิธีที่ 1 กับคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนตามวิธีที่ 5 มีความสัมพันธ์สมบูรณ์ (1.00) และคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนตามวิธีที่ 6 จะมีความสัมพันธ์กันสูงกับคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนโดยวิธีอื่น ๆ และสูงมากกว่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนโดยวิธีอื่น ๆ

จากการศึกษาของ แพทเทอร์สัน (Weiss. 1974 : 18 citing Paterson 1962) พบว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดแบบที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันมีความเที่ยงตรงมากเท่า ๆ กันในทุกระดับความสามารถของผู้สอบ โดยที่จำนวนข้อสอบไม่มากไปกว่าแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นคงที่ และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนโดยวิธีต่าง ๆ ของแบบทดสอบรูปปิรามิด ลาร์คิน และ ไวส์ส์ (Larkin and Weiss. 1974 : 10 - 13) พบว่า คะแนนที่ตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำมีความสัมพันธ์กันสูงกับคะแนนที่ตรวจโดยวิธีให้คะแนนข้อสอบทุกข้อ และในปี ค.ศ. 1975 ลาร์คิน และ ไวส์ส์ ก็พบว่า คะแนนที่ตรวจโดยวิธีให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำมี

ความสัมพันธ์กันสูงกับคะแนนที่ตรวจโดยวิธีให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก

สำหรับแบบทดสอบสองขั้นตอนจากการศึกษาของ เคลียรี่ และ คนอื่น ๆ (Cleary and others. 1968) พบว่า แบบทดสอบสองขั้นตอนมีความสัมพันธ์กับเกณฑ์ภายนอกสูงกว่าแบบทดสอบดั้งเดิมและในการทำแบบทดสอบดั้งเดิมจะต้องเสียเวลามากกว่าถึง 3.36 เท่า ส่วน วอเตอร์ (Water. 1964) ใช้โมเดลความน่าจะเป็น (Probability Model) ในการทดสอบเกี่ยวกับแบบทดสอบแยกกลุ่ม พบว่า คะแนนของแบบทดสอบแยกกลุ่มมีความสัมพันธ์กับความสามารถของผู้สอบสูงกว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบดั้งเดิม นอกจากนี้ เบย์รอฟฟ์ และ ซีเลย์ (Bayroff and Seeley. 1967) ได้ใช้แบบทดสอบแยกกลุ่ม 8 - 9 ข้อ เพื่อทดสอบการให้เหตุผลภาษาและเหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบดั้งเดิม คือ แบบทดสอบการให้เหตุผลทางภาษา 50 ข้อ กับแบบทดสอบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 40 ข้อ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 120 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบแยกกลุ่มกับแบบทดสอบดั้งเดิมด้านการให้เหตุผลทางภาษาเท่ากับ .78 และด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เท่ากับ .74 และในปี ค.ศ. 1958 แองกอฟฟ์ และ ฮัดเดิลสตัน (Angoff and Huddleston. 1958) ได้ทำการตรวจสอบแบบทดสอบสองขั้นตอน พบว่า แบบทดสอบสองขั้นตอนมีเทคนิคในวิธีดำเนินการทดสอบเหนือกว่าแบบทดสอบเดี่ยว ๆ ทั่ว ๆ ไป

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวอาจสรุปได้ว่า

1. การทดสอบแบบสองขั้นตอนเป็นการจัดให้ผู้สอบทำแบบทดสอบสองชั้น คือ ชั้นแรกเป็นการทดสอบเพื่อแยกกลุ่มไปทำแบบทดสอบในขั้นที่สอง โดยผู้ที่ทำข้อสอบในชั้นแรกถูกมากข้อก็จะไปทำแบบทดสอบในขั้นที่สองที่มีค่าความของข้อสอบมากกว่า และผู้ที่ทำแบบทดสอบในชั้นแรกถูกน้อยข้อก็จะไปทำแบบทดสอบในขั้นที่สองที่มีค่าความยากของข้อสอบน้อยกว่า ส่วนมากจะใช้ในการทดสอบระหว่างเรียนเพื่อดูว่าผู้เรียนผ่านจุดประสงค์หรือยัง

2. การทดสอบแบบปิรามิดเป็นการจัดให้ผู้สอบได้ทำข้อสอบตามความสามารถ โดยจะเริ่มจากข้อสอบที่มีค่าความยากในระดับปานกลางก่อน ถ้าผู้สอบตอบถูกก็จะไปทำข้อสอบที่มีค่าความยากเพิ่มขึ้น และถ้าตอบผิดก็จะไปทำข้อสอบที่มีค่าความยากลดลง ทำเรื่อยไปทุกขั้นจนสิ้นสุดการสอบ ส่วนมากใช้ประโยชน์ในการทดสอบระหว่างเรียนเพื่อดูว่าผู้เรียนผ่านจุดประสงค์หรือยัง

3. การทดสอบแบบสองขั้นตอนและแบบปิรามิดมีจุดประสงค์ร่วมกันคือต้องการให้ผู้สอบได้ทำข้อสอบที่เหมาะสมกับระดับความสามารถ และเหมาะที่จะใช้ในการประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนโดยใช้ข้อสอบน้อยข้อและวัดในเนื้อหาเดียวกัน

4. การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดมีหลายวิธี และวิธีตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูกนั้นประมาณค่าความสามารถของผู้สอบได้ใกล้เคียงกับความสามารถที่แท้จริงมาก และยังมีความสัมพันธ์ทางบวกค่อนข้างสูงกับวิธีตรวจให้คะแนนโดยวิธีอื่น ๆ ทุกวิธี นอกจากนี้ยังช่วยขจัดข้อบกพร่องของการตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ของคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน โดยใช้วิธีตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก

<u>สมมุติฐานในการวิจัย</u>

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิด ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานในการวิจัยไว้ดังนี้

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนและคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 4 ขั้น มีค่าเป็นบวก

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนและคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 8 ขั้น มีค่าเป็นบวก

3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนและคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 12 ขั้น มีค่าเป็นบวก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีจำนวน 14 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 53 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 2,193 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งคัดเลือกมาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 815 คน ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน (อำเภอ)	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	
	ห้องเรียน	คน
1. เบญจมราชูทิศ (เมือง)	3	152
2. ศรียานุสรณ์ (เมือง)	1	50
3. บางกะจะ (เมือง)	2	80
4. ท่าใหม่ "พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล" (ท่าใหม่)	3	145
5. ศรีรัตน์ราษฎร์นุเคราะห์ (ท่าใหม่)	1	32
6. นายายอามพิทยาคม (ท่าใหม่)	-	-
7. มัธยมวัดเขาสุกิม (ท่าใหม่)	-	-
8. ขลุงรัชดาภิเษก (ขลุง)	3	130
9. มะขามสรรเสริญ (มะขาม)	2	59
10. พลวงวิทยาคม (มะขาม)	2	52
11. แหลมสิงห์วิทยาคม (แหลมสิงห์)	1	38
12. โป่งน้ำร้อนวิทยาคม	1	37
13. สอยดาววิทยา	1	40
14. ทุ่งขนานวิทยา	-	-
รวม	20	815

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203) เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม แยกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. แบบทดสอบสองขั้นตอน เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยแบบทดสอบสองขั้น คือ แบบทดสอบแยกกลุ่มที่ค่าความยากเฉลี่ยเท่า ๆ กัน จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบหลัก 4 ชุด ๆ ละ 20 ข้อ

2. แบบทดสอบรูปปิรามิด เป็นแบบทดสอบที่จัดรูปแบบตามแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน ซึ่งมีจำนวนข้อสอบของแต่ละขั้นเท่ากับลำดับที่ของขั้น และใช้กฎการจำแนกแนวทางในการตอบแบบเพิ่ม 1 / ลด 1 จำนวน 3 ฉบับ คือ

2.1 ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ

2.2 ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 36 ข้อ

2.3 ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 78 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างและจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิด

ในการดำเนินการสร้างและจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายในการสอนจากหลักสูตรและคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 203) เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

2. นำเนื้อหาและจุดมุ่งหมายในการสอนมาเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งได้จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม 15 ข้อ

3. สร้างข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในข้อ 2. โดยสร้างข้อสอบประมาณ 8 - 12 ข้อ ต่อหนึ่งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ได้ข้อสอบจำนวน 150 ข้อ

4. นำข้อสอบที่ได้ในข้อ 3. มาจัดทำเป็นแบบทดสอบ ซึ่งจัดเรียงข้อสอบโดยใช้วิธีการสุ่ม

5. นำแบบทดสอบที่ได้ตามข้อ 4. ไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 815 คน

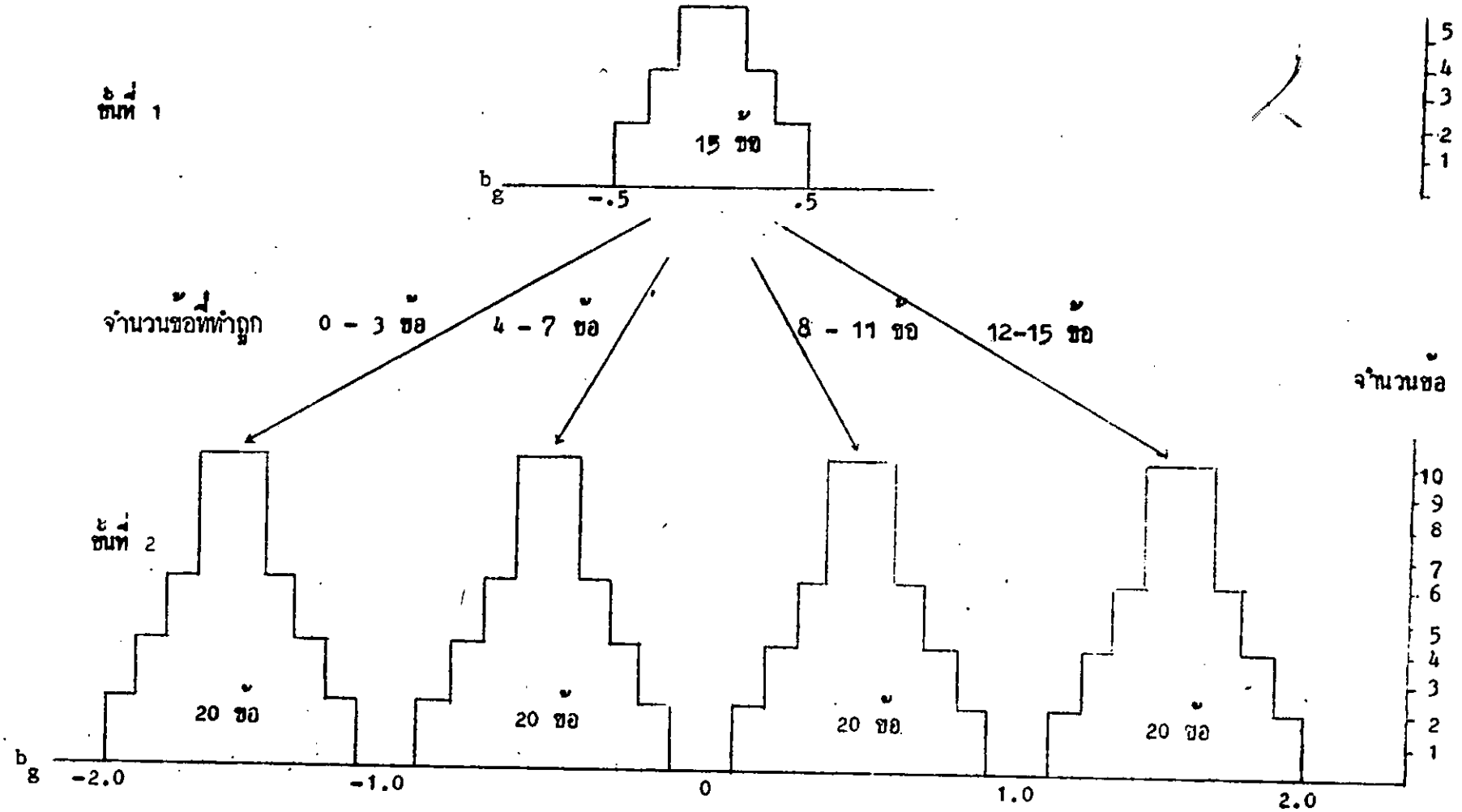
6. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด แล้วคัดเลือกกระดาษคำตอบที่ไม่สมบูรณ์ออก เช่น ทำไม่ครบทุกข้อ เลือกคำตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน หรือเลือกตอบตัวเลือกตัวเดียวกันทุกข้อ เป็นต้น ซึ่งได้กระดาษคำตอบที่สมบูรณ์จำนวน 700 แผ่น

7. นำผลที่ได้จากข้อ 6. มาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์การเดา ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โลจิส 5 แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ -2.00 ถึง 2.00 ค่าอำนาจจำแนกมากกว่า .30 และค่าสัมประสิทธิ์การเดาน้อยกว่า .30 ซึ่งได้ข้อสอบจำนวน 142 ข้อ แล้วจัดกลุ่มข้อสอบตามค่าความยาก

8. นำข้อสอบที่คัดเลือกได้ตามข้อ 7. มาจัดรูปแบบเป็นแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ ตามรายละเอียดดังนี้

8.1 การจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอน แบ่งเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นแรกจัดเป็นแบบทดสอบแยกกลุ่มที่มีค่าความยากเฉลี่ยเท่า ๆ กัน โดยทำการสุ่มข้อสอบในข้อ 7. ที่มีค่าความยากตั้งแต่ -.50 ถึง .50 มาจำนวน 15 ข้อ ขั้นที่สอง จัดแบบทดสอบหลัก จำนวน 4 ชุด ๆ ละ 20 ข้อ โดยทำการสุ่มข้อสอบที่คัดเลือกไว้ตามข้อ 7. และยึดค่าความยากเป็นหลัก คือ ชุดที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ -2.00 ถึง -1.00 ชุดที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ -1.00 ถึง 0.00 ชุดที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 และชุดที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 1.00 ถึง 2.00 ดังมีรายละเอียดของโครงสร้างตามภาพประกอบ 14

8.2 การจัดรูปแบบของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันทั้ง 3 ฉบับ โดยทำการสุ่มข้อสอบที่คัดเลือกไว้ตามข้อ 7. และยึดค่าความยากเป็นหลัก ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ



ภาพประกอบ 14 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบสองขั้นตอนที่แบบทดสอบแยกกลุ่มมีค่าความยากของข้อสอบอยู่ในระดับปานกลาง

ของแต่ละฉบับดังนี้ ฉบับที่ 1 ชนิด 4 ชั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.7321 ถึง 1.7092 ดังมีรายละเอียดของโครงสร้างตามภาพประกอบ 15 ฉบับที่ 2 ชนิด 8 ชั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 36 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่-1.8565 ถึง 1.8182 ดังมีรายละเอียดของโครงสร้างตามภาพประกอบ 16 ฉบับที่ 3 ชนิด 12 ชั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 78 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่-1.9816 ถึง 1.9004 ดังมีรายละเอียดของโครงสร้างตามภาพประกอบ 17

9. นำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับมาตรวจสอบโค้งอินฟอร์เมชั่นด้วยโปรแกรมดีเบสและโลกตัส เพื่อปรับโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับให้มีลักษณะใกล้เคียงกัน

<u>ลักษณะของแบบทดสอบในการวิจัย</u>

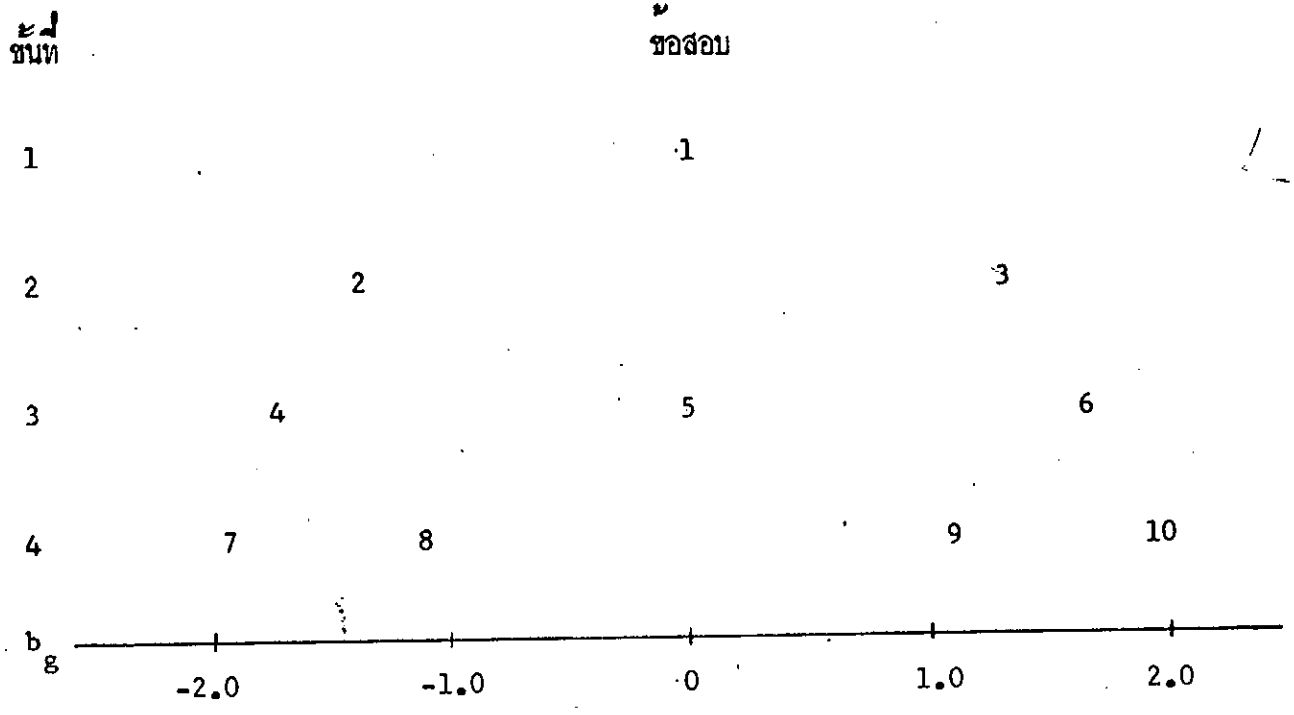
แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ชุด ที่ผู้วิจัยทำการสร้างและจัดรูปแบบมาจากกลุ่มข้อสอบกลุ่มเดียวกัน คือ

1. แบบทดสอบสองขั้นตอน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยจัดรูปแบบขึ้นจากกลุ่มข้อสอบกลุ่มเดียวกัน ประกอบด้วย

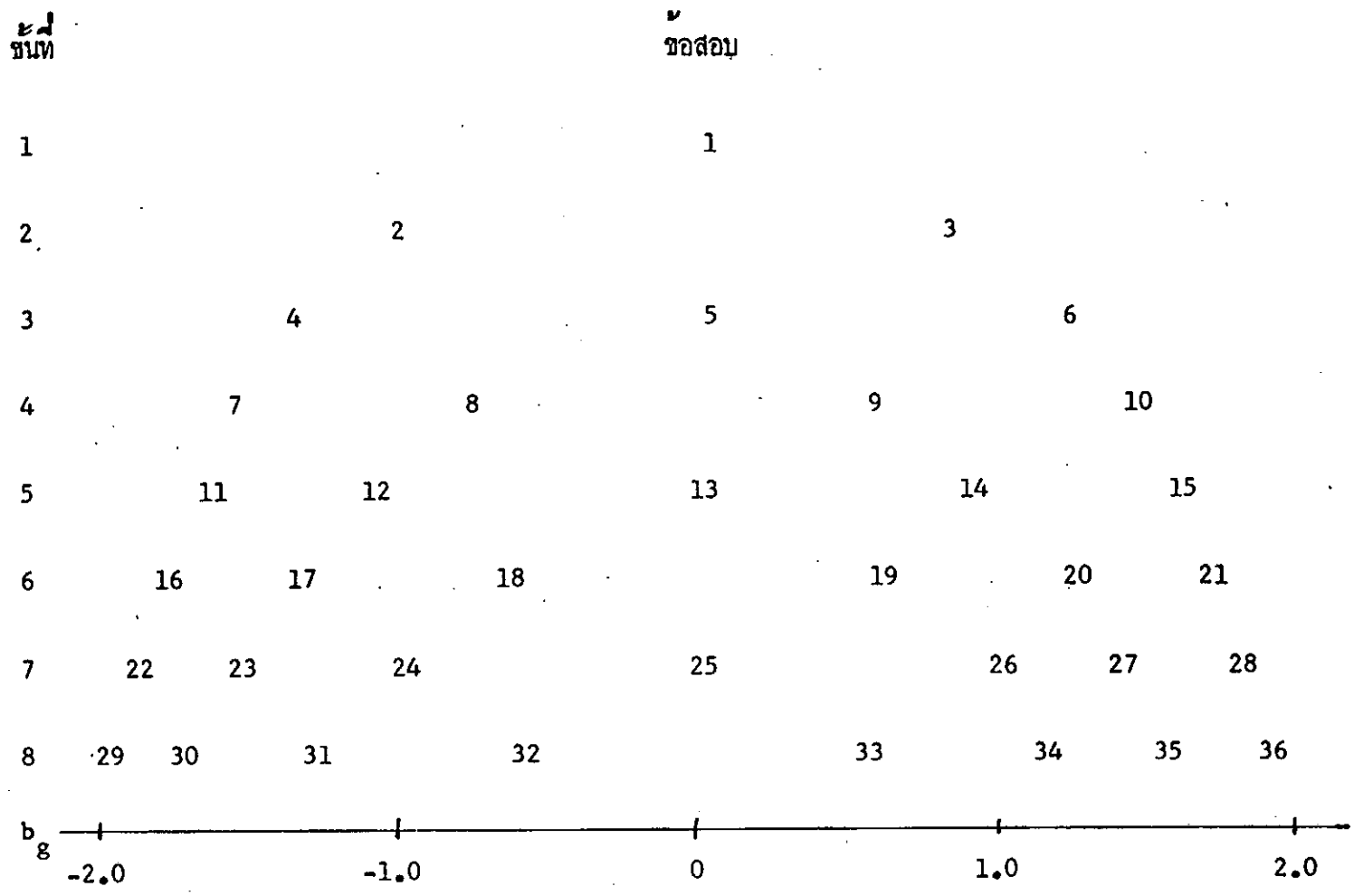
1.1 แบบทดสอบแยกกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่นักเรียนทุกคนจะต้องทำเหมือนกันหมด มีจำนวน 15 ข้อ

1.2 แบบทดสอบหลัก ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ชุด ๆ ละ 20 ข้อ ซึ่งแต่ละชุดมีค่าความยากแตกต่างกัน คือ ชุดที่ 1 สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 0 - 3 ข้อ ชุดที่ 2 สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 4 - 7 ข้อ ชุดที่ 3 สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 8 - 11 ข้อ และชุดที่ 4 สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 12 - 15 ข้อ

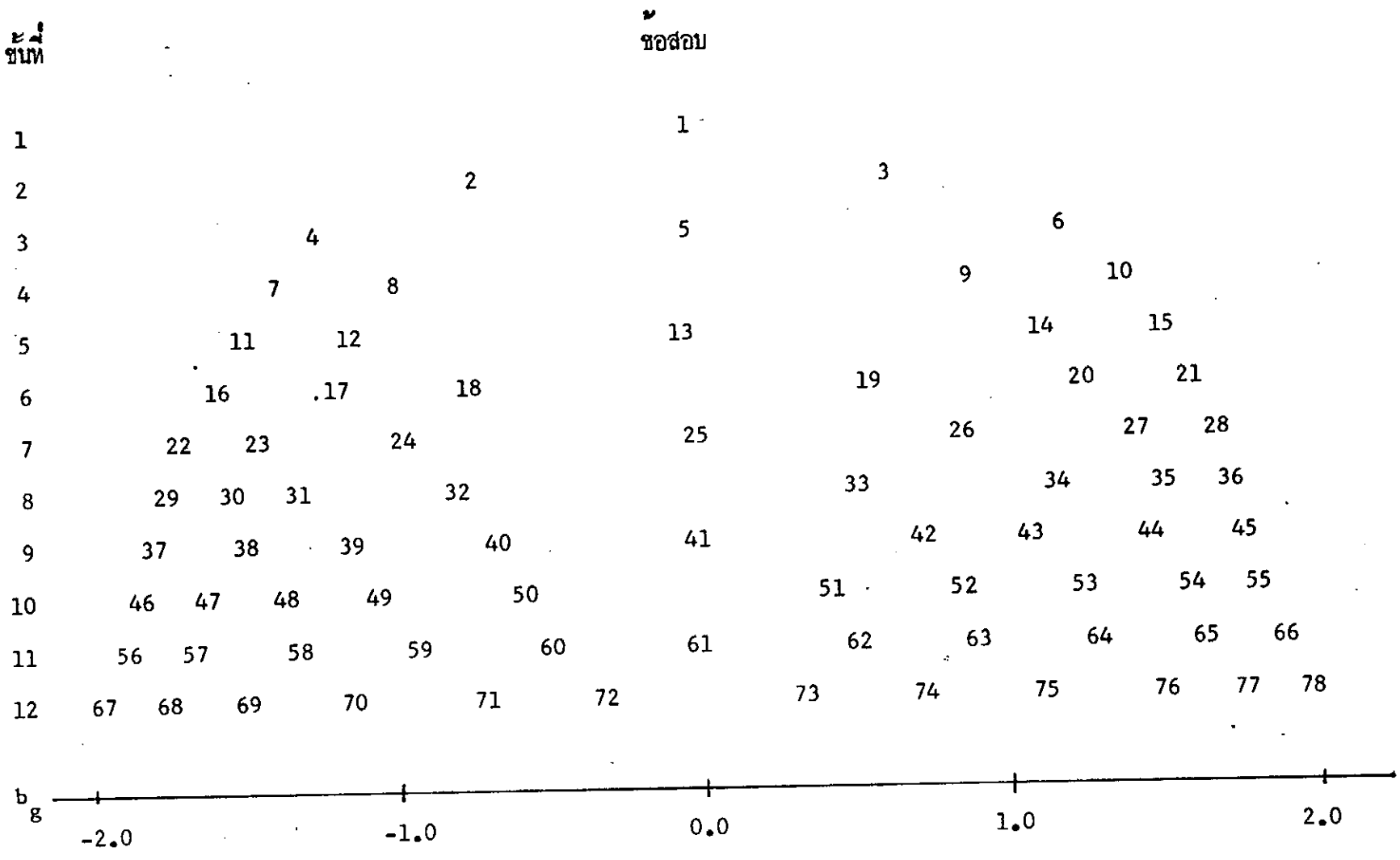
<u>การตรวจให้คะแนน</u> ในแบบทดสอบสองขั้นตอนนี้ แบบทดสอบแยกกลุ่มจะให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด ส่วนในแบบทดสอบหลักจะให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก และถือเป็นคะแนนของแบบทดสอบทั้งฉบับ



ภาพประกอบ 15 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 4 ขั้น



ภาพประกอบ 16 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 8 ขั้น



ภาพประกอบ 17 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 12 ขั้น

2. แบบทดสอบรูปปิรามิด เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยจัดรูปแบบขึ้นจากกลุ่มข้อสอบกลุ่มเดียวกันตามแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันจำนวน 3 ฉบับ คือ

2.1 แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ชั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ ซึ่งนักเรียนจะต้องทำข้อสอบชั้นละ 1 ข้อ ดังนั้นนักเรียนจะทำข้อสอบของแบบทดสอบฉบับนี้คนละ 4 ข้อ

2.2 แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ชั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 36 ข้อ ซึ่งนักเรียนจะต้องทำข้อสอบชั้นละ 1 ข้อ ดังนั้นนักเรียนจะทำข้อสอบของแบบทดสอบฉบับนี้คนละ 8 ข้อ

2.3 แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ชั้น มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 78 ข้อ ซึ่งนักเรียนจะต้องทำข้อสอบชั้นละ 1 ข้อ ดังนั้นนักเรียนจะทำข้อสอบของแบบทดสอบฉบับนี้คนละ 12 ข้อ

การตรวจให้คะแนน สำหรับแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับนี้ ใช้วิธีตรวจให้คะแนนด้วยวิธีให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก และถือเป็นคะแนนของแบบทดสอบ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อผู้บริหารโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือ และกำหนด วัน เวลา ที่จะนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. จัดเตรียมแบบทดสอบที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งบันทึกหมายและชี้แจงวิธีการแก่ผู้ดำเนินการสอบ

3. นำแบบทดสอบที่จัดเตรียมไว้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างตาม วัน และเวลา ที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 1.

4. นำกระดาษคำตอบที่ได้ในข้อ 3. มาตรวจให้คะแนน และจัดเตรียมข้อมูลไว้

สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โลจีส 5

5. ทำการตรวจให้คะแนนใหม่ตามรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ โดยการกะประมาณกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = .05$) จากจำนวนประชากร 2,193 คน เมื่อเทียบจากตารางขนาดกลุ่มตัวอย่างแล้วปรากฏว่าต้องใช้ขนาดตัวอย่าง 345 คน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2528 : 260) ซึ่งทำการคัดเลือกกระดาษคำตอบโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ และทดสอบสมมุติฐานของการวิจัย

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้</u>

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

2. หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์การเดา ของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โลจีส 5

3. หาค่าอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ด้วยโปรแกรมดีเบสและโลตัส

4. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดแต่ละฉบับ ด้วยสูตร เพียร์สัน โปรดัคท์ โมเมนต์ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2528 : 70) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum(XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left[N(\sum X^2) - (\sum X)^2\right]\left[N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

X คือ คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับที่ 1

Y คือ คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับที่ 2

N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้ t - test (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2525 : 325) จากสูตร

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad ; \quad df = n - 2$$

เมื่อ r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

K แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบทั้งหมดในแต่ละฉบับ

M แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบที่นักเรียนจะต้องทำในแต่ละฉบับ

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ

b แทน ความยากของข้อสอบ

c แทน สัมประสิทธิ์การเดา

X_1 แทน คะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอน

X_2 แทน คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น

X_3 แทน คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น

X_4 แทน คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น

r_{12} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น

r_{13} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น

r_{14} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นตอน ๆ ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยซึ่งมีข้อสอบจำนวน 150 ข้อ
2. การจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ
3. โค้งลักษณะของแบบทดสอบ และโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบ
4. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ
5. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดแต่ละฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยซึ่งมีข้อสอบจำนวน 150 ข้อ

จากการนำแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 815 คน แล้วคัดเลือกผู้ที่ตอบถูกทั้งหมดหรือผิดทั้งหมด และผู้สอบที่ตอบไม่ครบหรือเลือกตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน เหลือผู้สอบที่ตอบได้สมบูรณ์จำนวน 700 คน นำผลจากการสอบไปวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโลจีส 5 ปรากฏว่าข้อสอบในแบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ -2.75003 ถึง 1.90043 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26910 ถึง 1.09015 ค่าสัมประสิทธิ์การเดาตั้งแต่ 0.00000 ถึง 0.38761 ค่าคะแนนความสามารถรายบุคคลมีค่าตั้งแต่ 0.17 ถึง 0.92 ซึ่งได้ค่าความสามารถเฉลี่ย 0.56487 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.15096 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าเท่ากับ 0.94

2. การจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ

จากข้อสอบในแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 150 ข้อ นำมาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ -2.00000 ถึง 2.00000 ค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.30 และค่าสัมประสิทธิ์การเดาน้อยกว่า 0.30 ได้ข้อสอบจำนวน 142 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.98168 ถึง 1.90043 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30744 ถึง 1.09015 และค่าสัมประสิทธิ์การเดาตั้งแต่

0.00000 ถึง 0.29296 แล้วนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาจัดเป็นรูปแบบโดยยึดค่าความยากเป็นหลักดังต่อไปนี้

2.1 แบบทดสอบสองขั้นตอน จัดเป็นแบบทดสอบสองชั้น คือ ชั้นแรกจัดเป็นแบบทดสอบแยกกลุ่มจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -0.49970 ถึง 0.45497 ชั้นที่สองจัดเป็นแบบทดสอบหลัก 4 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ ดังนี้ ฉบับที่ 1 สำหรับผู้ที่ตอบแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 0 - 3 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.98168 ฉบับที่ 2 สำหรับผู้ที่ตอบแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 4 - 7 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -0.96448 ถึง -0.03934 ฉบับที่ 3 สำหรับผู้ที่ตอบแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 8 - 11 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.14200 ถึง 0.97470 และฉบับที่ 4 สำหรับผู้ที่ตอบแบบทดสอบแยกกลุ่มถูก 12 - 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 1.01055 ถึง 1.90043

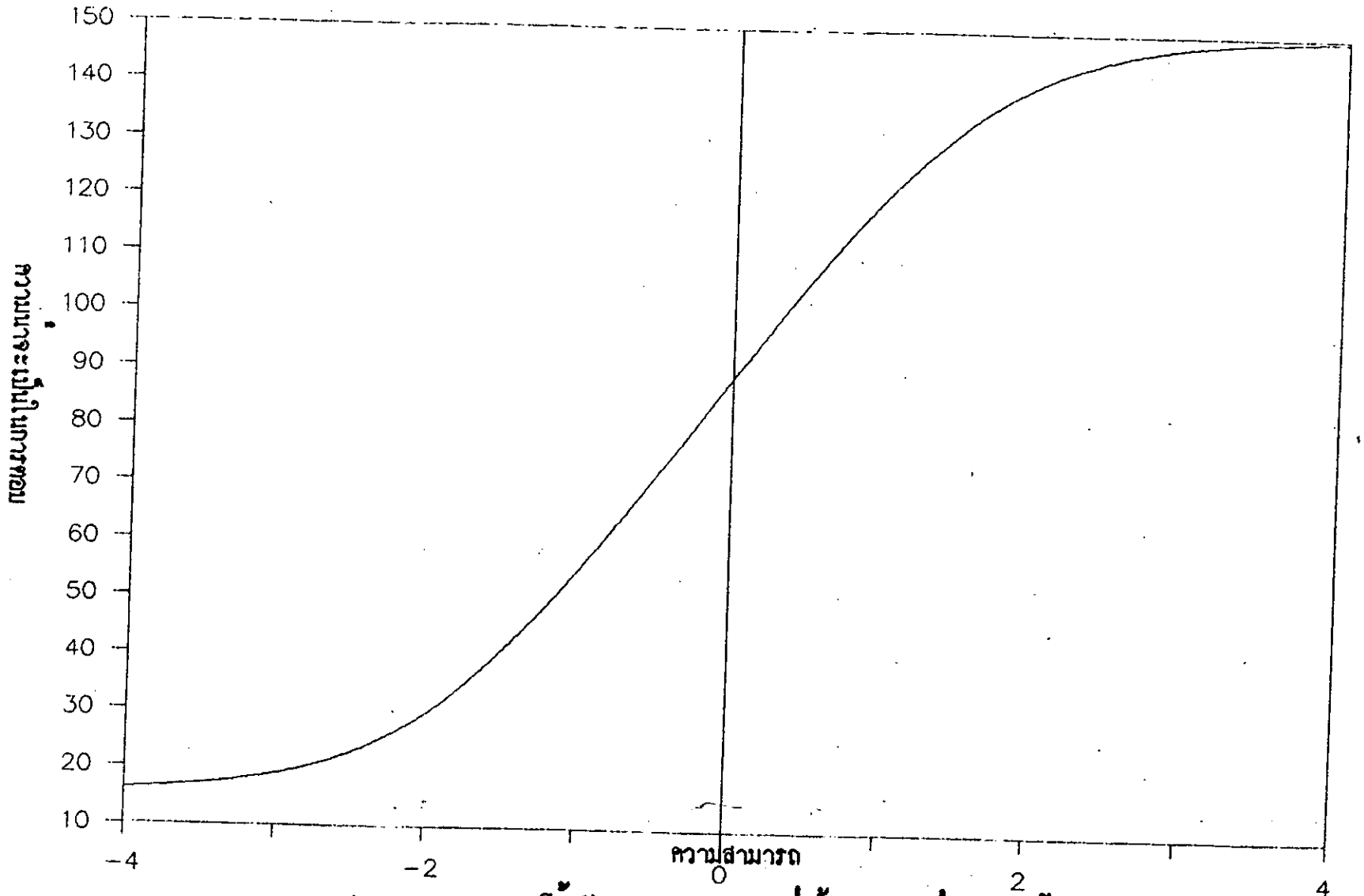
2.2 แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นแปรผัน 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ชนิด 4 ชั้น มีจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.73213 ถึง 1.70929 ฉบับที่ 2 ชนิด 8 ชั้น มีจำนวนข้อสอบ 36 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.85158 ถึง 1.81823 และฉบับที่ 3 ชนิด 12 ชั้น มีจำนวนข้อสอบ 78 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ -1.98168 ถึง 1.90043

3. โค้งลักษณะของข้อสอบ และโค้งอินฟอร์เมชั่นของข้อสอบ

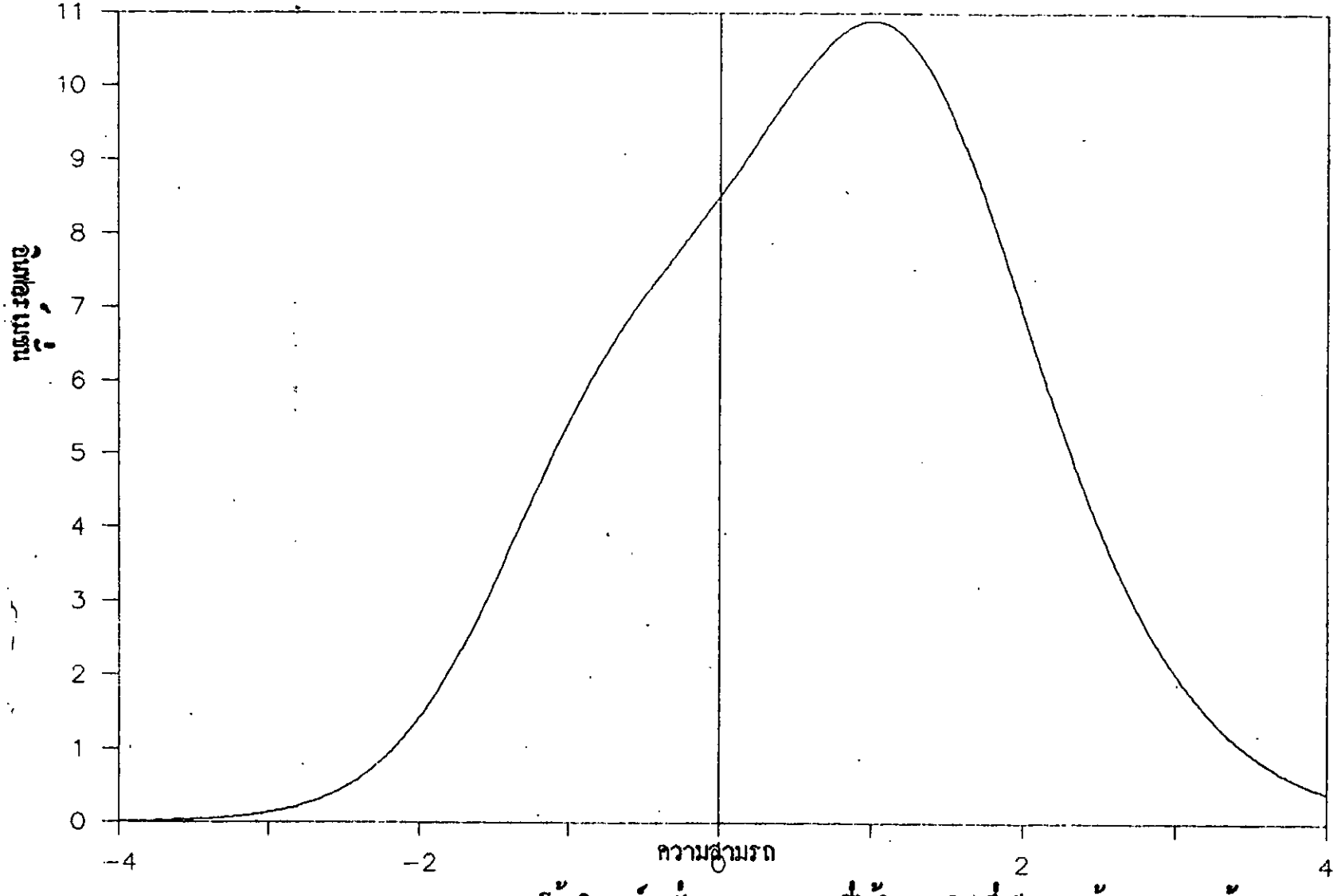
จากค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับนำมาสร้างเป็นโค้งลักษณะของแบบทดสอบ และโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งเป็นเครื่องชี้วัดถึงความเหมาะสมในการจัดแบบทดสอบด้วยโปรแกรมภาษาเบสิก ดังแสดงในภาพประกอบ 18 ถึง 35

4. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ

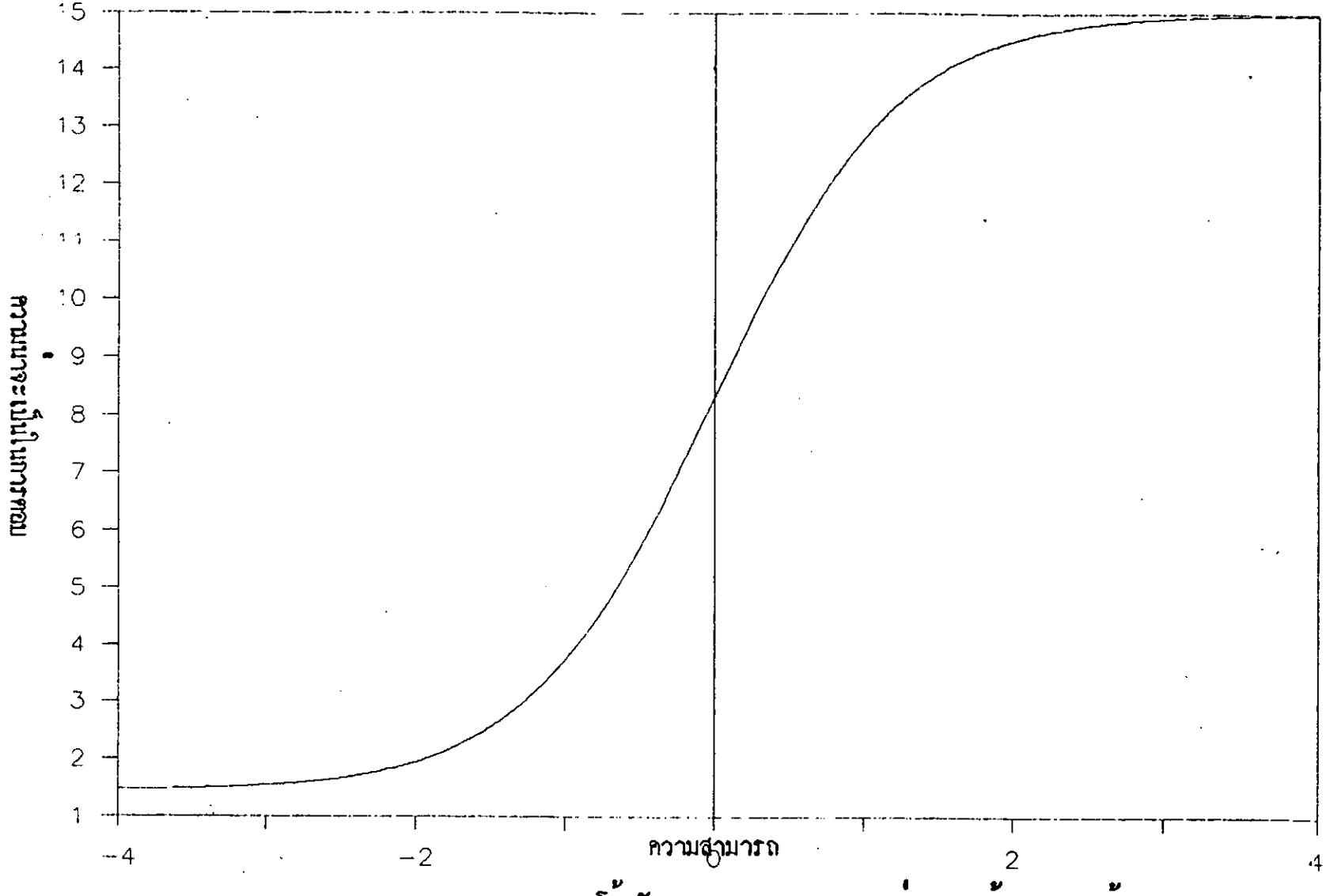
หลังจากจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ แล้วนำผลจากการสอบมาตรวจให้คะแนนใหม่ โดยการกะประมาณกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = .05$) ได้จำนวนนักเรียน 345 คน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 260) ซึ่งทำการคัดเลือกจากนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 700 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling) โดยเลือกคนเว้นคน และตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ทำถูก ปรากฏว่าได้ค่าสถิติพื้นฐานดังในตาราง 2



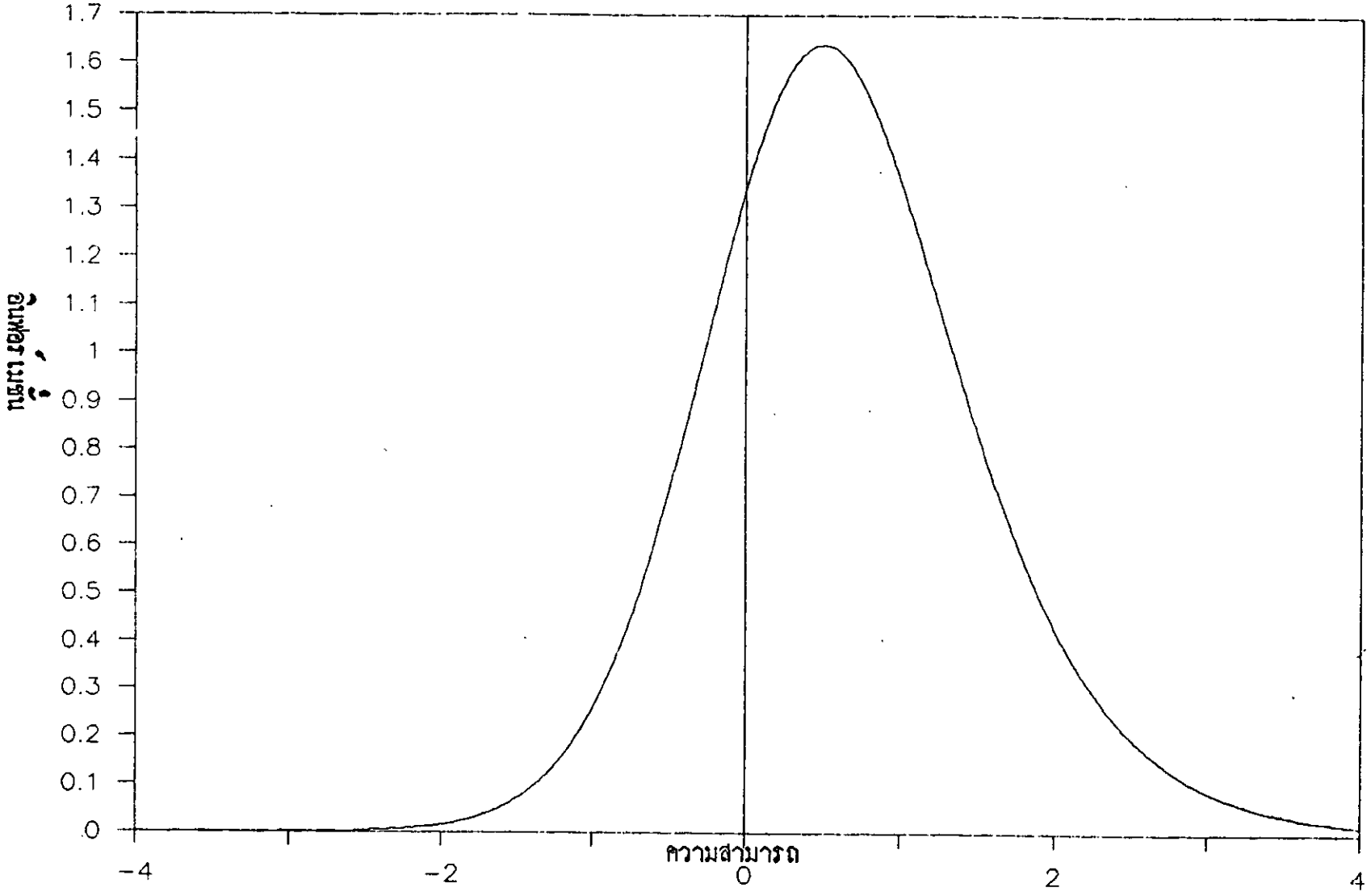
ภาพประกอบ 18 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 150 ข้อ



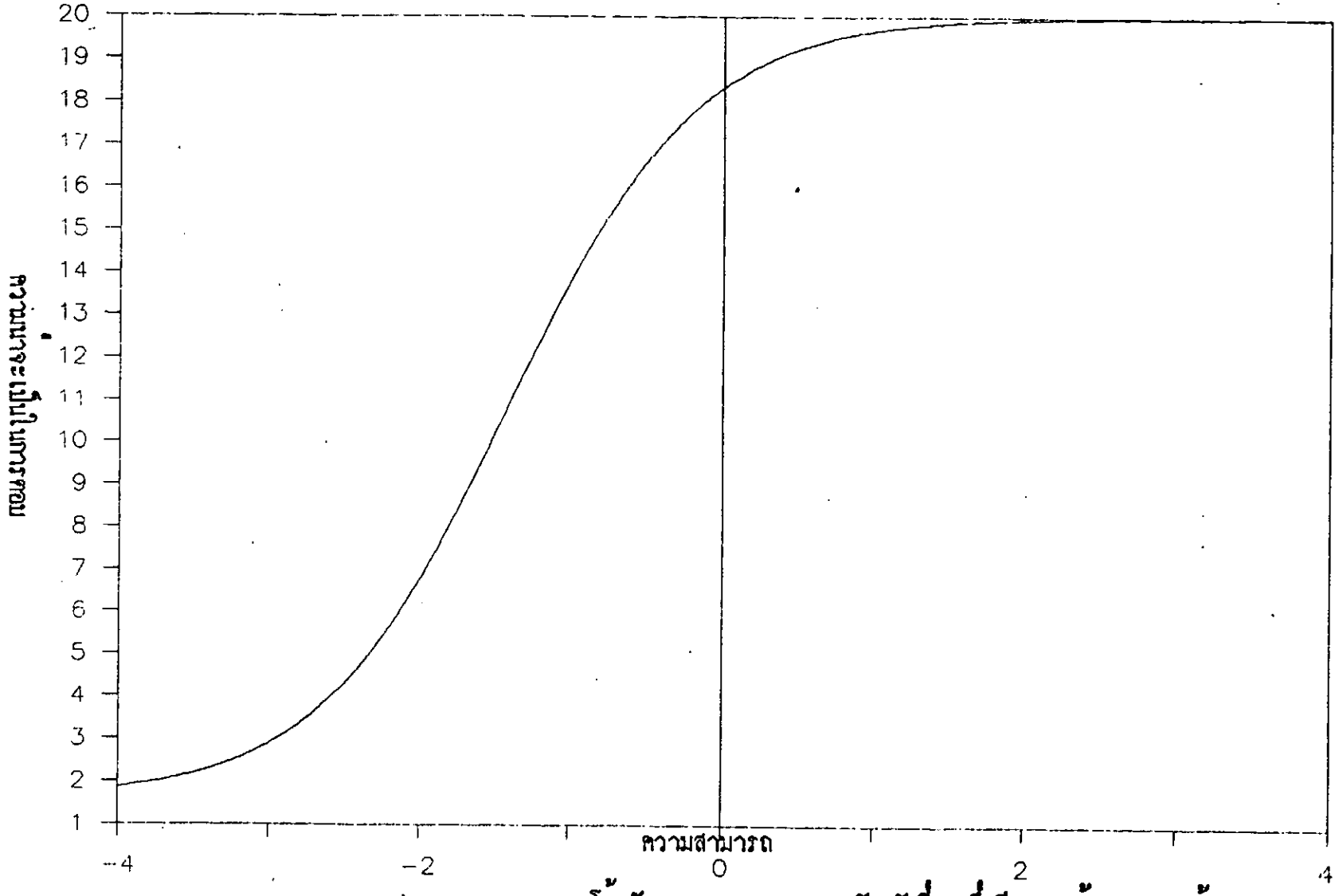
ภาพประกอบ 19 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 150 ข้อ



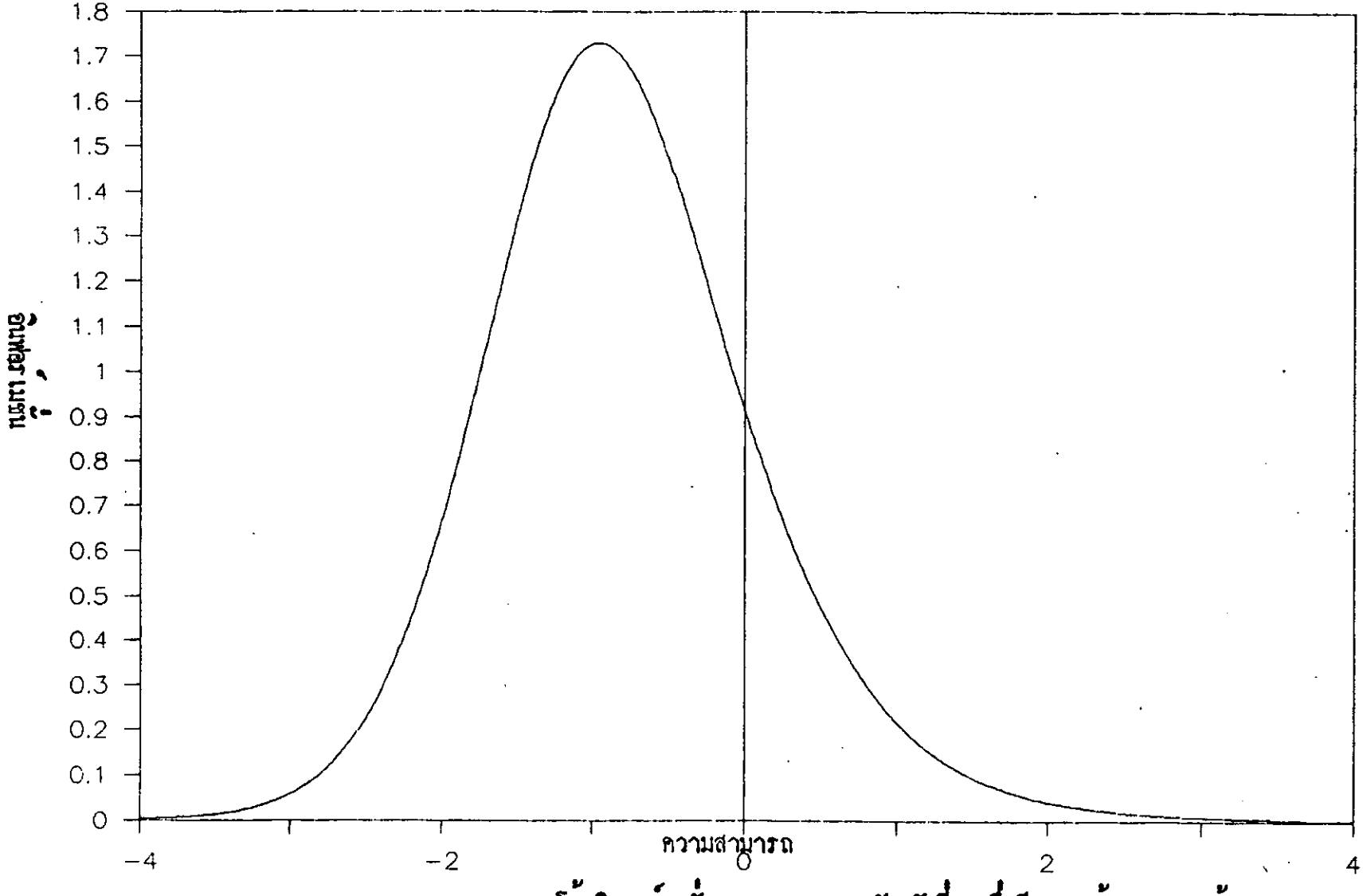
ภาพประกอบ 20 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบแยกกลุ่มจำนวนข้อสอบ 15 ข้อ



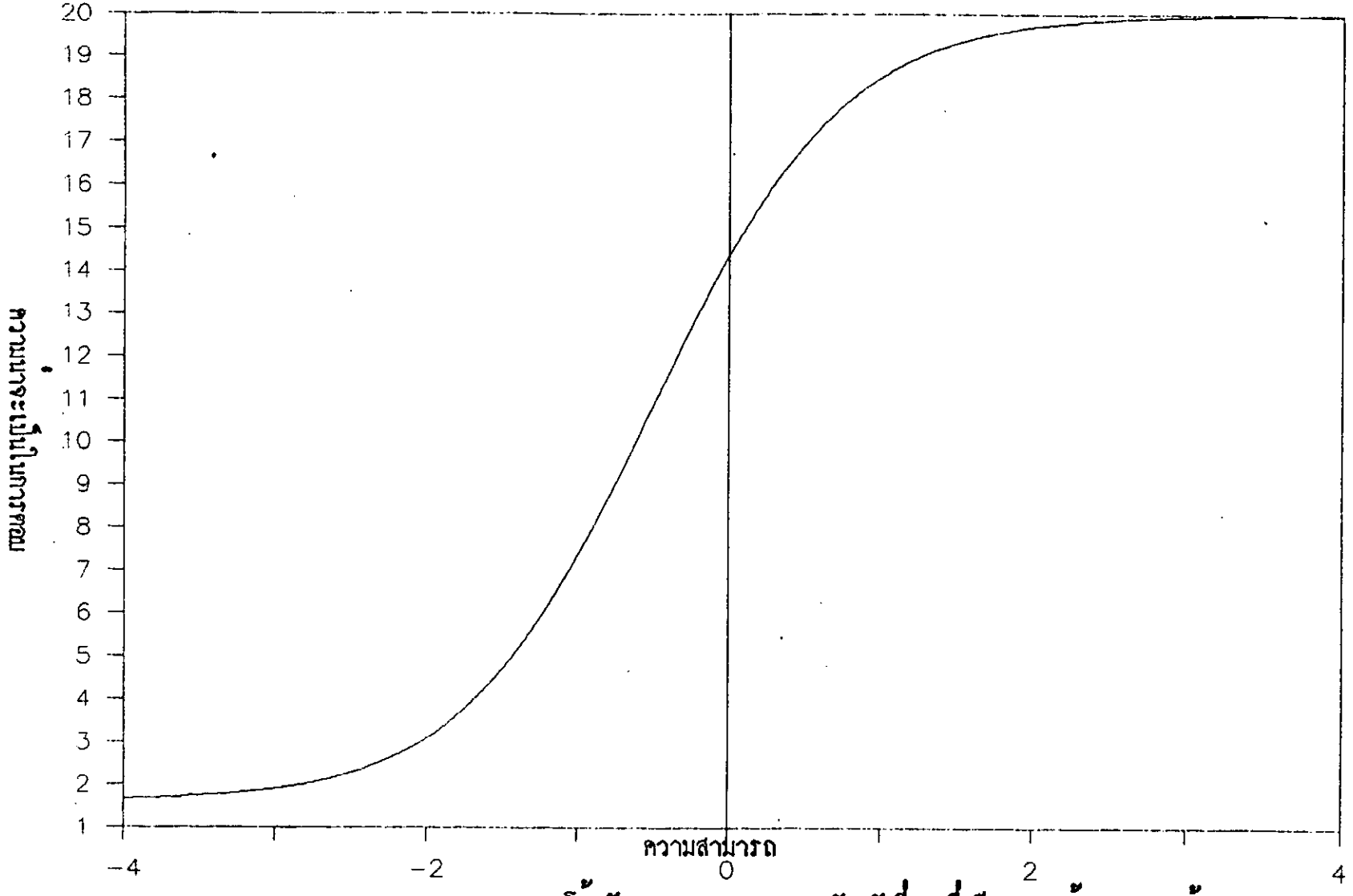
ภาพประกอบ 21 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบแยกกลุ่มที่มีจำนวนข้อสอบ 15 ข้อ



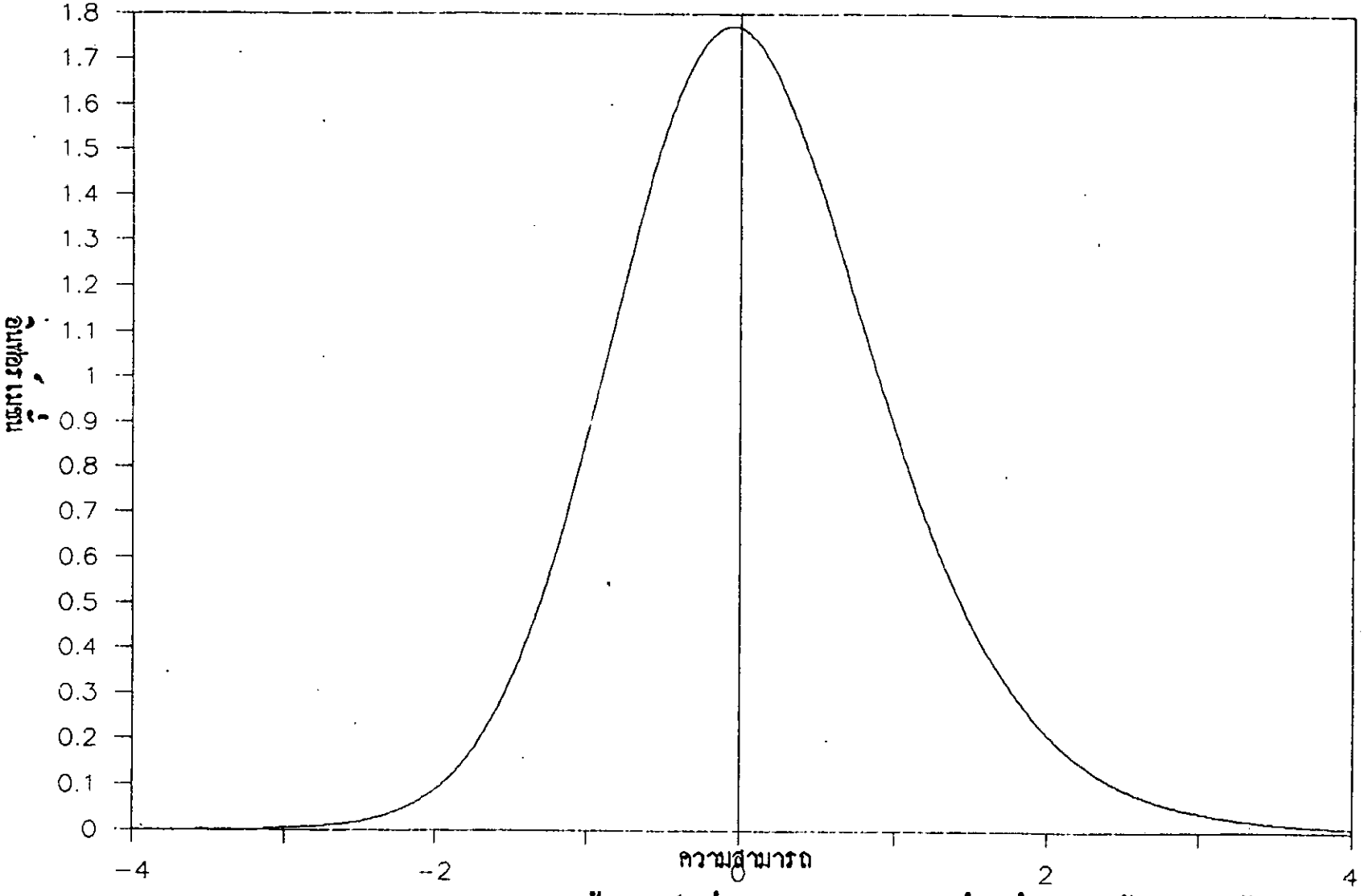
ภาพประกอบ 22 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 1 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



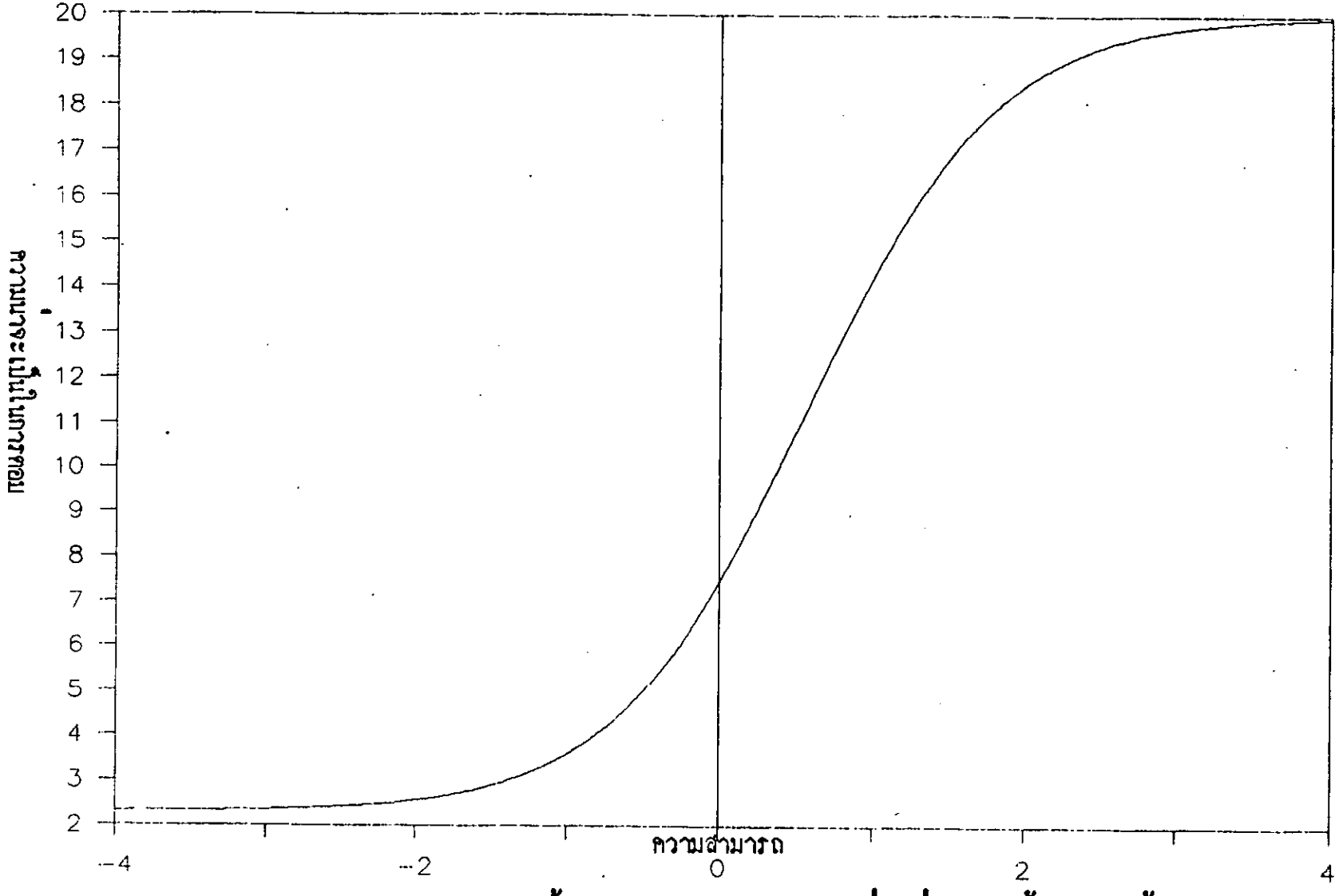
ภาพประกอบ 23 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 1 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



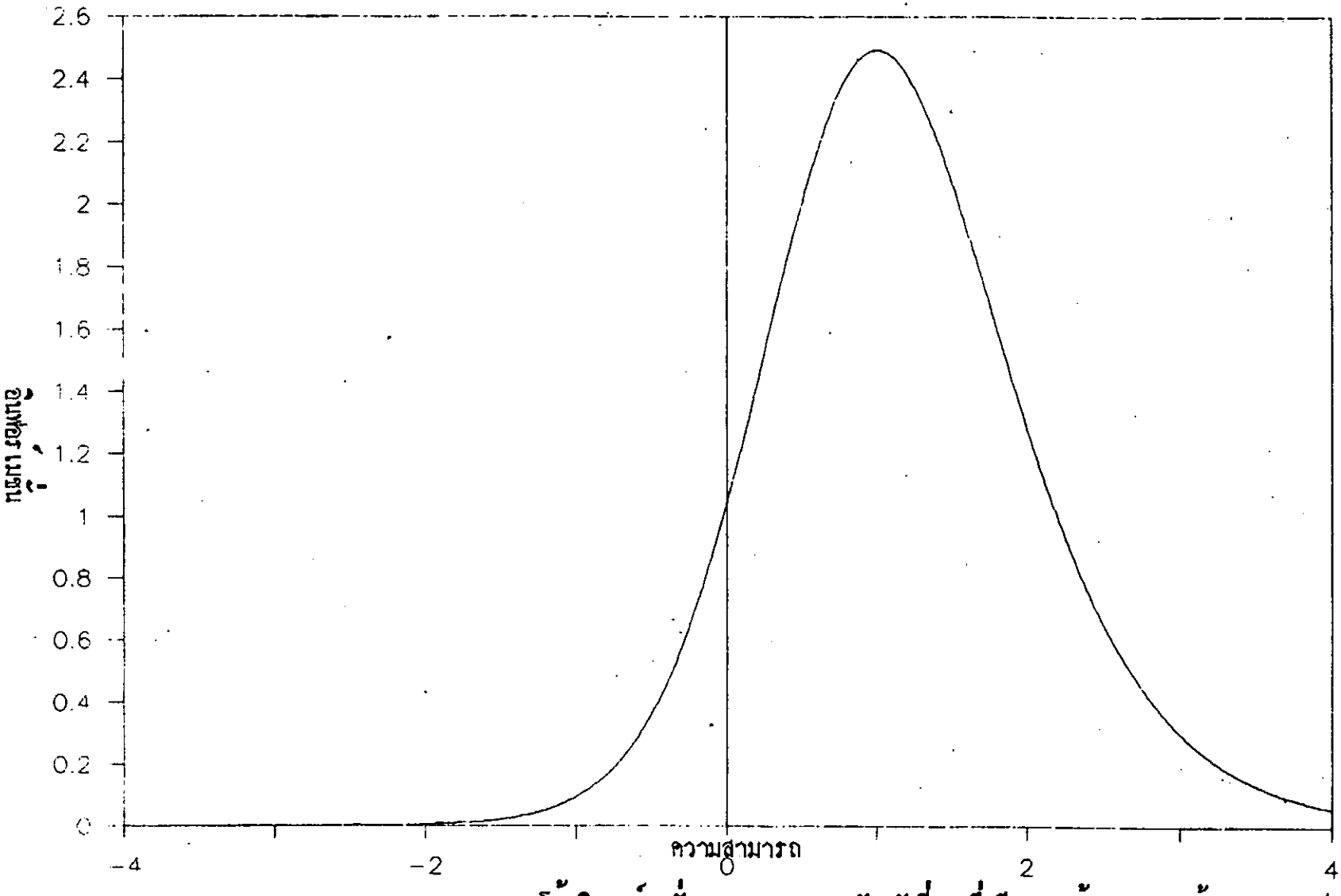
ภาพประกอบ 24 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 2 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



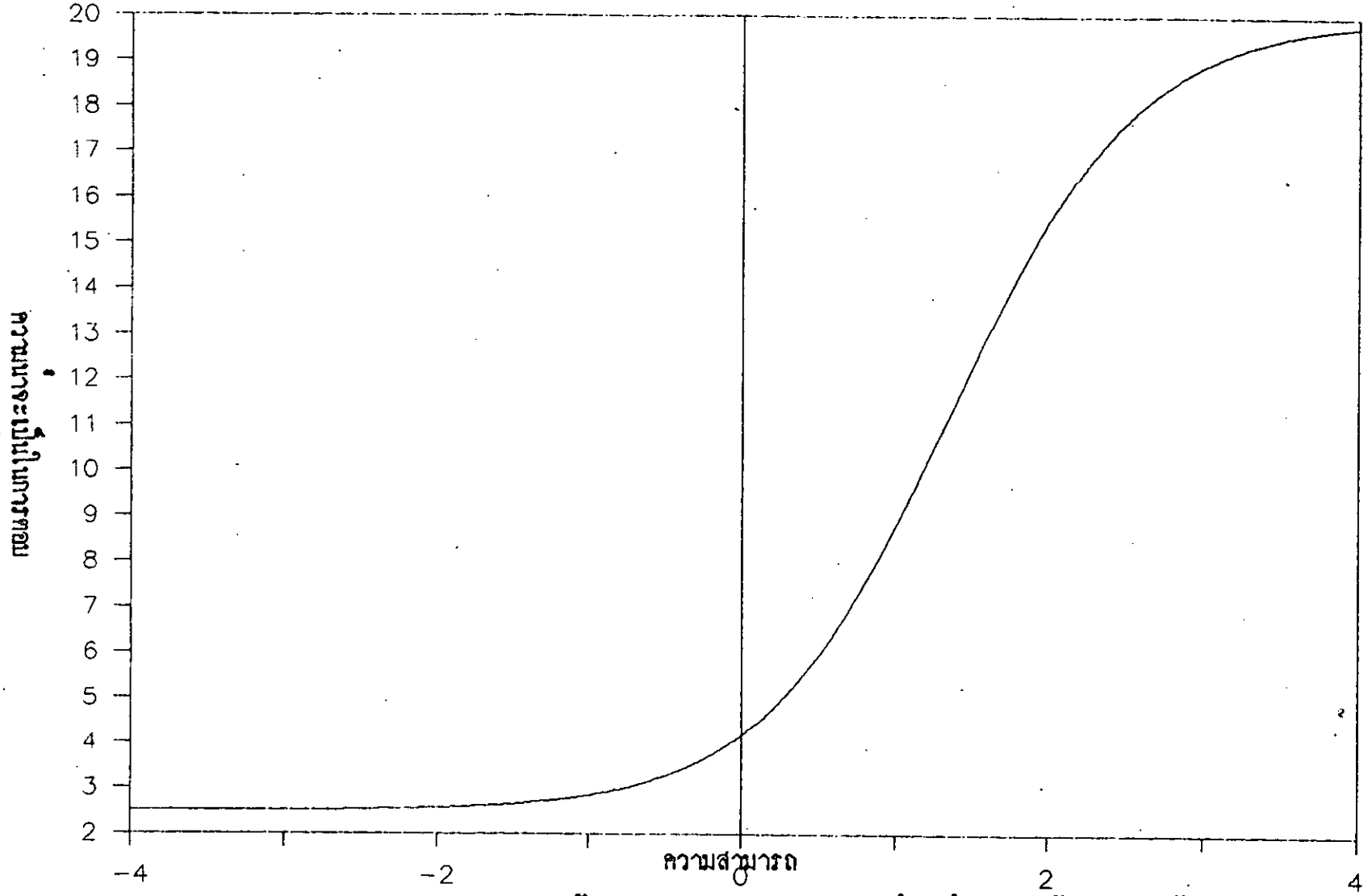
ภาพประกอบ 25 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 2 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



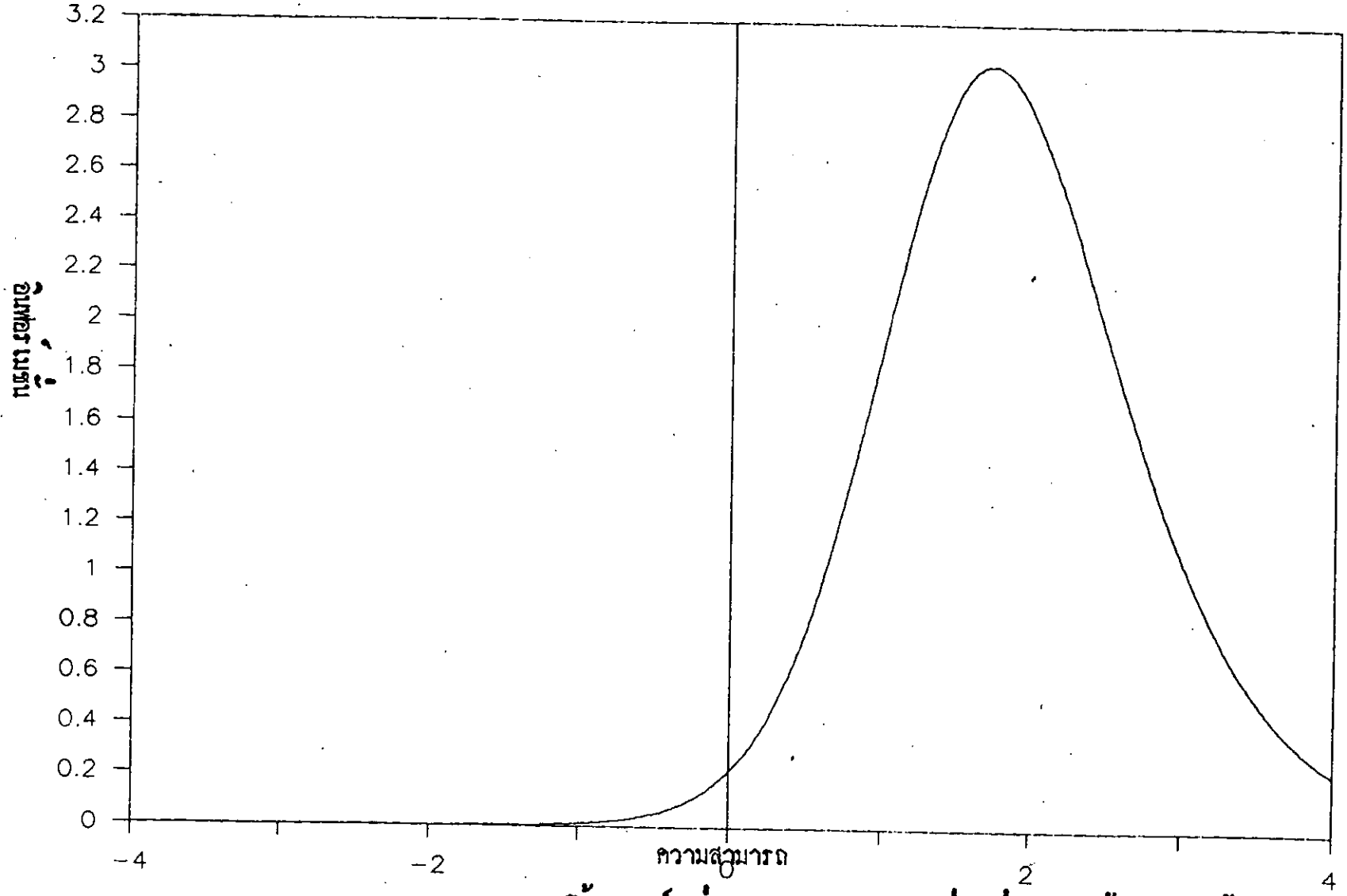
ภาพประกอบ 26 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 3 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



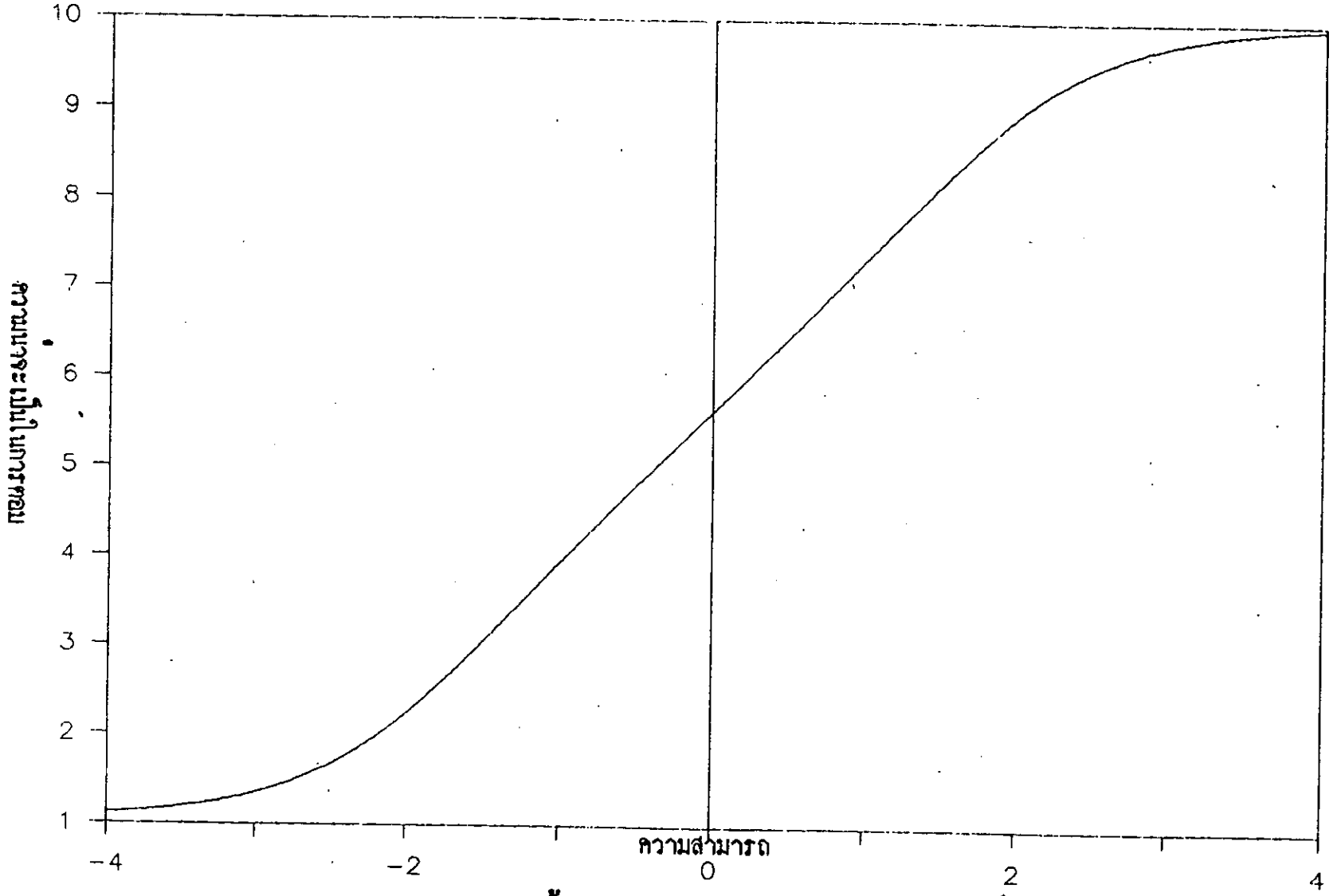
ภาพประกอบ 27 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 3 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



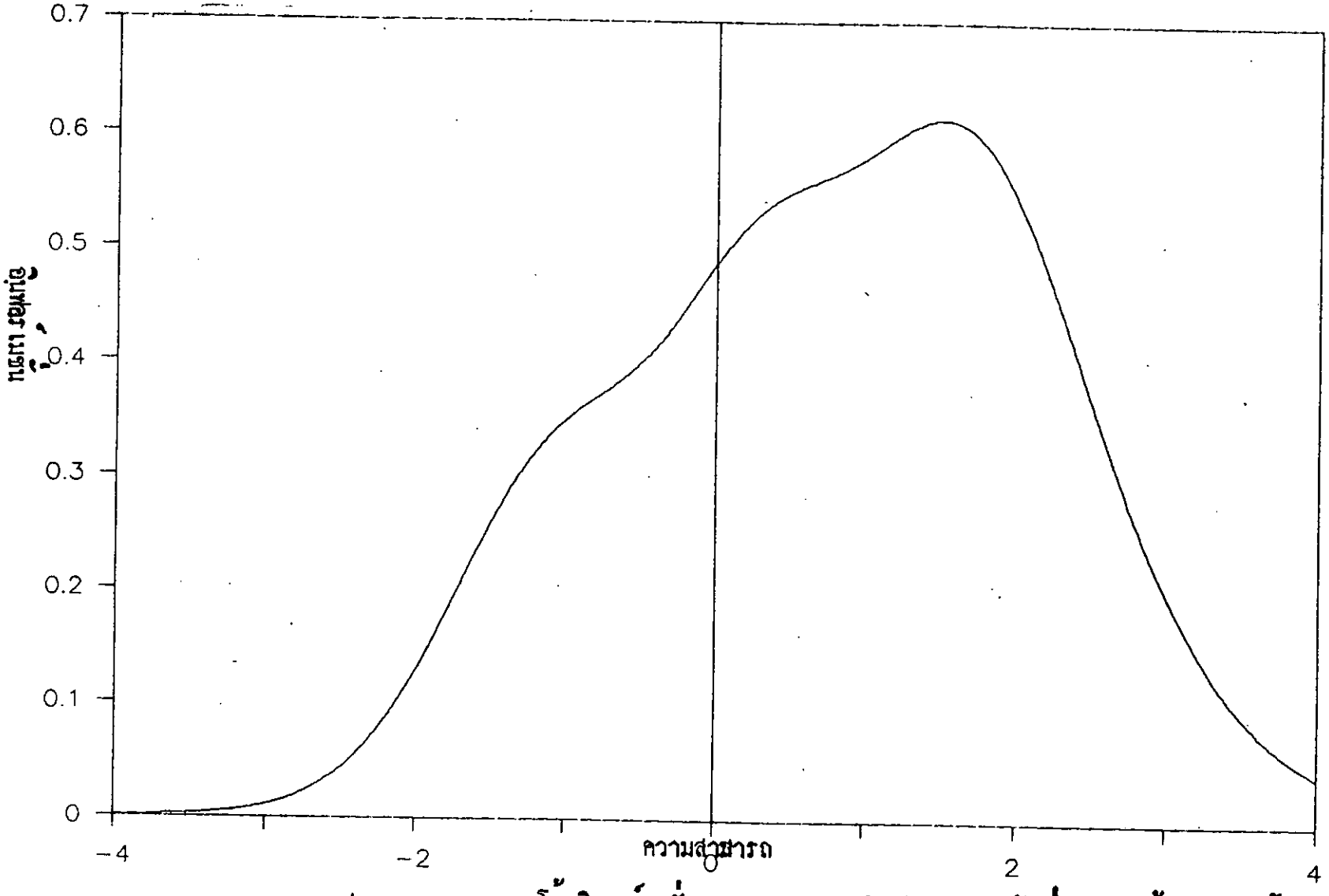
ภาพประกอบ 28 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 4 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



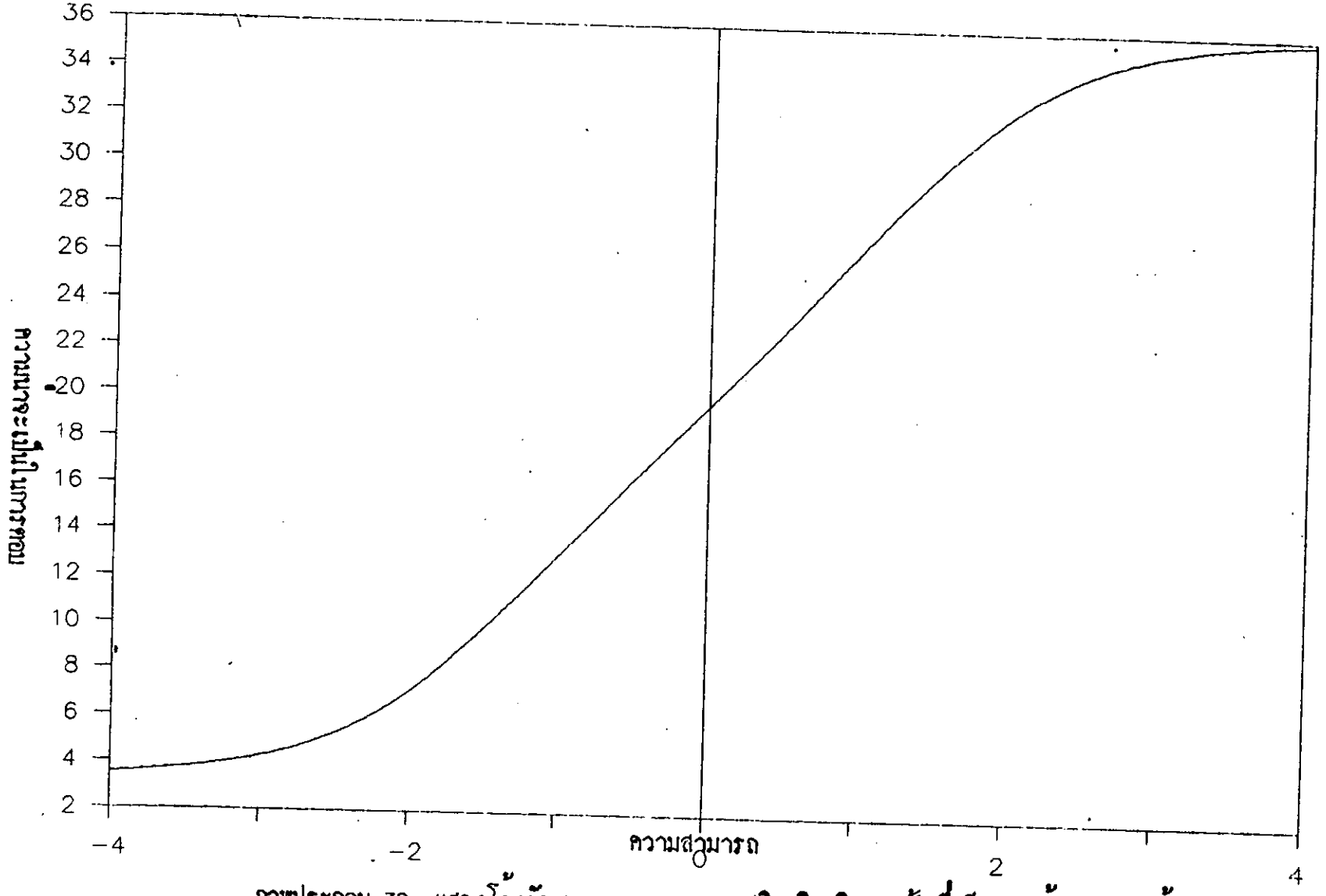
ภาพประกอบ 29 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบหลักฉบับที่ 4 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 20 ข้อ



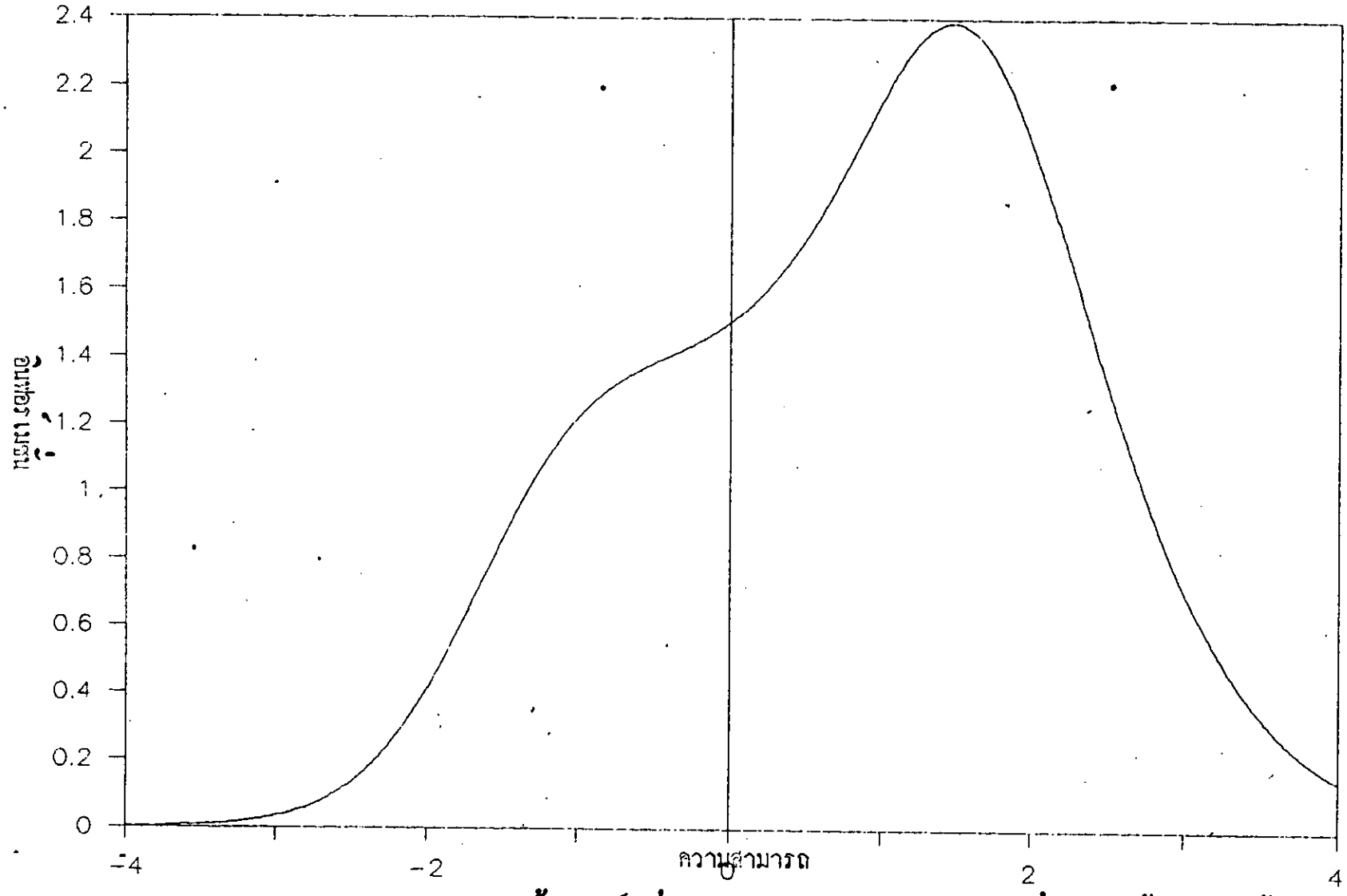
ภาพประกอบ 30 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ



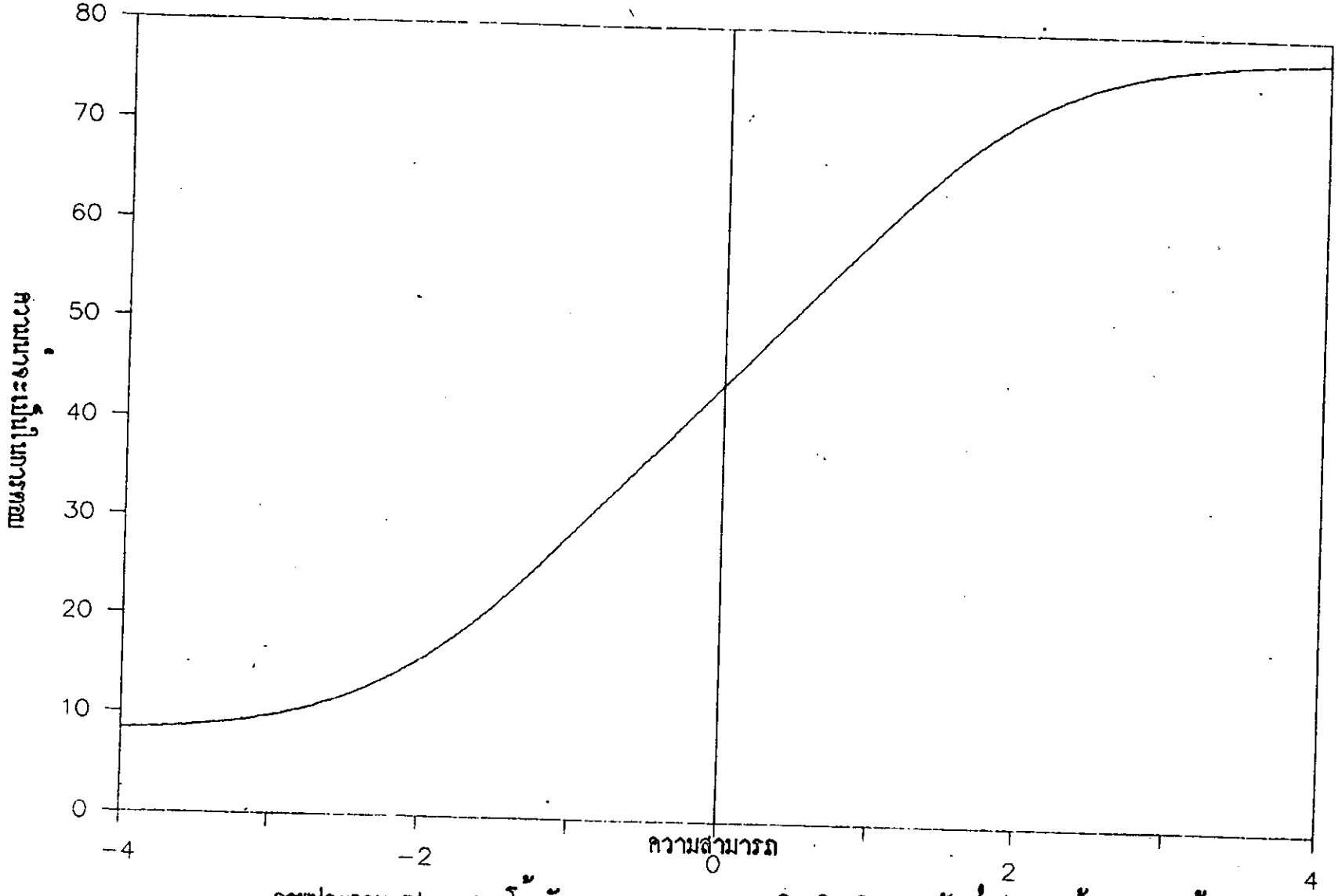
ภาพประกอบ 31 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ชั้น ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ



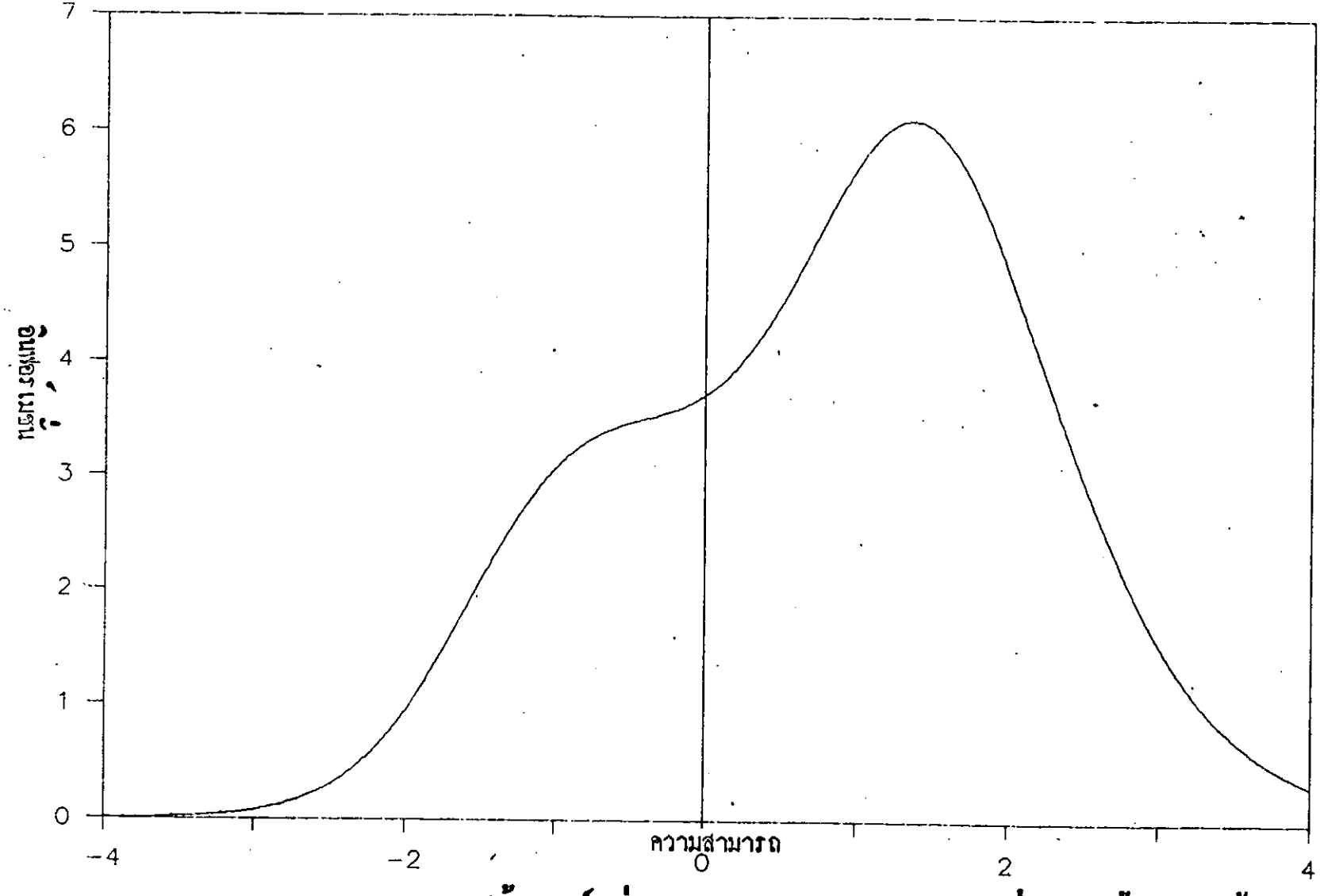
ภาพประกอบ 32 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 36 ข้อ



ภาพประกอบ 33 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 36 ข้อ



ภาพประกอบ 34 แสดงโค้งลักษณะของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 78 ข้อ



ภาพประกอบ 35 แสดงโค้งอินฟอร์เมชั่นของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ชั้น ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 78 ข้อ

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ชนิด

แบบทดสอบ	N	K	M	$\bar{X}$	S
แบบทดสอบสองขั้นตอน	345	95	35	0.14580	0.80824
แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น	345	10	4	-0.31071	0.85135
แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ขั้น	345	36	8	-0.11786	0.73676
แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น	345	78	12	-0.08809	0.64305

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบสองขั้นตอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้น แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด และแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด

5. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดแต่ละฉบับ

ผู้วิจัยนำเอาคะแนนจากการตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูกตามรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ชนิด มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดแต่ละฉบับ

แบบทดสอบ	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	-	.4618**	.5574**	.5898**
X_2		-	.4636**	.3131**
X_3			-	.5705**
X_4				-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดแต่ละฉบับมีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงที่สุด ส่วนคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น กับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีความสัมพันธ์ทางบวกต่ำที่สุด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นแปรผันชนิด 4 ชั้น

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นแปรผันชนิด 8 ชั้น

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดชั้นแปรผันชนิด 12 ชั้น

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 20 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 815 คน ซึ่งคัดเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรทั้งหมด 53 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,193 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบสองขั้นตอน เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชั้น คือ แบบทดสอบแยกกลุ่ม จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบหลัก 4 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ

2. แบบทดสอบรูปปิรามิด เป็นแบบทดสอบที่จัดรูปแบบตามแบบจำลองรูปปิรามิดที่ใช้

ขนาดขั้นแปรผัน จำนวน 3 ฉบับ คือ

2.1 แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 4 ขั้น

2.2 แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 8 ขั้น

2.3 แบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันชนิด 12 ขั้น

<u>วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล</u>

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อผู้บริหารโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือ และกำหนด วัน เวลา ที่จะนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. จัดเตรียมแบบทดสอบที่สร้างขึ้นพร้อมทั้งนัดหมายและชี้แจงวิธีการแก่ผู้ดำเนินการสอบ

3. นำแบบทดสอบที่จัดเตรียมไว้ไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 815 คน ตาม วัน และเวลา ที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 1.

4. นำกระดาษคำตอบที่ได้ตามข้อ 3. มาตรวจให้คะแนน โดยคัดเลือกกระดาษคำตอบที่ไม่สมบูรณ์ออกเหลือกระดาษคำตอบที่สมบูรณ์จำนวน 700 แผ่น แล้วจัดเตรียมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไอเทส 5

5. นำผลที่ได้จากข้อ 4. มาจัดรูปแบบเป็นแบบทดสอบสองขั้นตอน และแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันทั้ง 3 ชนิด

6. ทำการตรวจให้คะแนนใหม่ตามรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นและแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผันทั้ง 3 ชนิด ด้วยวิธีการให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก โดยกะประมาณกลุ่มตัวอย่างด้วยค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (α = .05) จำนวน 345 คน ซึ่งทำการคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling) โดยเลือกคนเว้นคน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ และทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ชนิด พบว่า แบบทดสอบสองขั้นตอนมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานปรากฏว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงที่สุด และแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำที่สุด

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ชนิด ปรากฏว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยที่คะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงที่สุด และคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น กับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ขั้น มีความสัมพันธ์ทางบวกต่ำที่สุด

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ผลปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ชนิด มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ทั้ง 3 ข้อ และสอดคล้องกับการศึกษาของ ลาร์คิน และ ไวส์ (Larkin and Weiss. 1975 : 1 - 27) ที่พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบสองขั้นตอนกับแบบทดสอบรูปปิรามิดมีค่าเป็นบวกค่อนข้างสูง และจากการศึกษาของ ลินน์ และ คนอื่น ๆ (Larkin and Weiss. 1974 : 6 citing Linn and Others. 1969) ที่พบว่า แบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 10 ขั้น มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับแบบทดสอบสองขั้นตอน และในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า คะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีความสัมพันธ์กับคะแนนของแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ ต่ำกว่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของฉบับอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดรูปแบบของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ชนิดนี้คัดเลือกมาจากกลุ่มข้อสอบกลุ่ม

เดียวกันและในการศึกษาครั้งนี้ใช้การสอบเพียงครั้งเดียวแล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามรูปแบบต่าง ๆ ที่จัดขึ้นมาซึ่งแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้น มีจำนวนข้อสอบน้อยที่สุดในขณะที่แบบทดสอบฉบับอื่นมีจำนวนข้อสอบมากกว่าทำให้โอกาสที่จะใช้ข้อสอบซ้ำกันมีมากจึงมีผลทำให้มีความสัมพันธ์กันสูงกว่าความสัมพันธ์กับแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ขั้นได้ ซึ่งถ้าจัดการสอบและตรวจให้คะแนนในลักษณะอื่นผลที่ได้อาจแตกต่างไปจากนี้ อย่างไรก็ดีจากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้เราทราบว่าสามารถที่จะเลือกใช้แบบทดสอบชนิดใดก็ได้จากแบบทดสอบทั้ง 4 แบบ และเพื่อความสะดวกและประหยัดเราควรที่จะเลือกใช้แบบทดสอบที่นักเรียนจะต้องทำข้อสอบน้อยข้อ และจากการที่แบบทดสอบทั้ง 4 แบบ มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ทำให้เราสามารถใช้แบบทดสอบแทนกันได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยคิดว่า น่าจะมีการศึกษาวิจัยกับแบบทดสอบเทเลอร์แบบอื่น ๆ หรือกับแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดในรูปแบบอื่น ๆ และใช้วิธีการตรวจให้คะแนนหลาย ๆ แบบ และควรมีการศึกษาในรูปแบบนี้กับรายวิชาอื่น ๆ เพื่อจะได้เกิดความมั่นใจในการที่จะนำไปใช้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้เพื่อให้มีการนำแบบทดสอบเทเลอร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงควรมีการสร้างและปรับปรุงแบบทดสอบเทเลอร์ในรูปแบบต่าง ๆ หลาย ๆ รูปแบบ เพื่อนำไปใช้วัดผลและประเมินผลกับนักเรียนในโรงเรียนได้จริง อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของงานวิจัยนี้อยู่ที่การหาความสัมพันธ์ของผลการประมาณค่าความสามารถแท้ (θ) เท่านั้น และควรมีการวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างการสอบทั้งสองรูปแบบดังกล่าวในเชิงของความเที่ยงตรงและประสิทธิภาพของการสอบด้านอื่น ๆ ด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ได้กว้างขวางขึ้น และจุดอ่อนของการทดสอบแบบสองขั้นตอนนั้นอยู่ที่การทดสอบเพื่อแยกกลุ่มนั้นไม่มีการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบทำให้เกิดข้อผิดพลาดของผู้สอบที่อยู่ตรงจุดที่จะแยกทางได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เกรียงศักดิ์ สุวรรณภาค. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบบางรูปแบบของแบบทดสอบแยกกลุ่มกับความสามารถทางการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

ชรรค์ชัย คงเสน่ห์. การสร้างแบบทดสอบสองขั้นตอนโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา

จิราพร ไกรสรศิวเวท. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบบางประการของแบบทดสอบรูปปิรามิดกับความสามารถทางการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

ฉัตรนภา พรหมมา. "Tailored Testing : ผลสำเร็จของการประยุกต์ใช้ Latent Trait Theory," วารสารวัดผลการศึกษา. 4(2) : 45 - 54 กันยายน - ธันวาคม 2525.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525

ผจงจิต อินทสุวรรณ. "Latent Trait Theory," วารสารวัดผลการศึกษา. 3(3) : 51 - 69 มกราคม - เมษายน 2525.

_____. ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม. ม.ป.ท. 2528.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร, 2528.

_____. สถิติวิทยาทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2522

สงบ ลักษณะ. "ความสามารถแท้กับการตอบข้อสอบ," วารสารวัดผลการศึกษา. 4(1) : 47 - 54, 88 - 93 พฤษภาคม - สิงหาคม 2525.

_____. "การเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแบบทดสอบ," วารสารวัดผลการศึกษา. 4(2) : 21 - 32 กันยายน - ธันวาคม 2525.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. "การพัฒนาเลเท็นเทรทเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ," วารสารวัดผลการศึกษา. 4(2) : 1 – 3 กันยายน – ธันวาคม 2525.

Cleary, T.A., Linn, R.L. & Rock, D.A. "An Exploratory Study of Programed Test," Educational and Psychologicsl Measurement. 28 : 347 - 360 ; 1918.

Green, Bert F. "Technical Guidelines For Assesing Computerized Adaptive Test," Journal of Educational Measurement. 21(4) : 347 - 360 ; 1984.

Guilford, Joy Hand and Fruchter, Benjamin. Fundamental Statistics in Psychology and Education. 6th. ed., Tokyo : McGraw - Hill, Kogakuada, 1978.

Larkin, Kevin C. and Wein, David J. An Empirical Comparison of Two - Stage and Pyramidal Adaptive Ability Testing. Research Report, Psychometric Methods Program Department of Psychology, University of Minnesota, Minneapolis ; 1975.

_____. An Empirical Investigation of Computer Administered Pyramidal Ability Testing. Research Report, Psychometric Methods Program, Department of Psychology, University of Minnesota, Minneapolis ; 1974.

Lord, F.M. and Novick, M.R. Statistical Theories of Mental Test Scores. Massachusetts : Adison - Wesly Publishing Company Inc., 1968.

Rudner, Lawrence. "A Closer Look At Latent Trait Parameter Invariance," Educational and Psychological Measurement. 43 : 951 - 955 ; 1983.

Vale, C.D. and Weiss, D.J. A Simulation Study of Stradative Ability Testing. Research Report, Psychometric Methods Program, Department of Psychology, University of Minnesota, Minneapolis ; 1975.

Warn, Thomas A. A Primer of Item Response Theory. Oklahoma : Cost Guard Institute, 1979.

Weiss, David J. Strategies of Adaptive Ability Measurement. Research Report, Psychometric Methods Program, Department of Psychology, University of Minnesota, Minneapolis : 1975.

Weiss, David J. and Kingsburry Gage G. "Applicstion of Computerized Adaptive Testing to Education Problems," Journal of Educational Measurement. 21(4) : 361 - 375 ; 1984.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 150 ข้อ

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบสองขั้นตอน

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ

ตาราง 4 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบในการวิจัยจำนวน 150 ข้อ

ข้อที่	a	b	c
1	0.57506	-0.76883	0.08029
2	0.32307	-1.85658	0.08029
3	0.36744	-1.13341	0.08029
4	0.27160	-1.75042	0.08029
5	0.40359	-1.10088	0.08029
6	0.48115	-1.02551	0.08029
7	0.50661	-0.83005	0.08029
8	0.65918	-0.76850	0.08029
9	0.50229	-0.59726	0.08029
10	0.31949	0.14200	0.08029
11	0.65717	-0.02959	0.08029
12	0.46410	-0.81666	0.08029
13	0.26291	-1.11275	0.08029
14	0.37130	-0.57527	0.08029
15	0.36861	-0.27832	0.08029
16	0.45978	-0.49312	0.08029
17	0.94234	0.31364	0.26806
18	0.58426	-0.08469	0.08029
19	0.47508	0.14148	0.08029
20	0.37144	0.70418	0.08029
21	0.59666	-0.78979	0.08029
22	0.32948	-2.75003	0.08029
23	0.35699	-1.71460	0.08029
24	0.33760	-1.73213	0.08029
25	0.40545	-1.67267	0.08029
26	0.48852	-1.50221	0.08029
27	0.66553	-1.31556	0.08029
28	1.11212	-0.64727	0.37357
29	0.63309	-1.18230	0.08029
30	0.37635	-1.16233	0.08029
31	0.93538	0.91791	0.11304
32	0.77760	0.76226	0.18748
33	0.32406	0.79715	0.08029
34	0.27346	0.83203	0.08029
35	0.46771	0.65335	0.08029
36	0.78755	1.07455	0.15772
37	0.55138	1.28294	0.08029
38	0.54111	1.33582	0.08029
39	0.51836	1.39505	0.02832
40	0.71426	1.90043	0.15444

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	a	b	c
41	0.76015	0.35790	0.02425
42	0.67622	0.55999	0.29296
43	0.34088	-0.32741	0.08029
44	0.38096	0.17757	0.08029
45	0.66864	0.63261	0.26537
46	0.64889	0.08685	0.18866
47	0.81422	0.37430	0.11617
48	1.09015	0.85268	0.21473
49	0.65310	1.04259	0.15293
50	0.55900	1.35854	0.08029
51	0.81677	0.45497	0.13162
52	0.52781	-0.18249	0.08029
53	0.27814	-0.52377	0.08029
54	0.31425	-0.07610	0.08029
55	0.79235	0.67221	0.25057
56	1.00149	0.77666	0.23475
57	0.55870	0.29660	0.08029
58	0.70544	1.02224	0.19407
59	0.75211	1.26638	0.18600
60	0.52121	1.50485	0.12476
61	0.59092	-0.38718	0.08029
62	0.38897	-1.40577	0.08029
63	0.26496	-1.56518	0.08029
64	0.43917	-0.90341	0.08029
65	0.41992	-1.01347	0.08029
66	0.38442	-1.20638	0.08029
67	0.51756	-1.08755	0.08029
68	0.67314	-0.68162	0.08029
69	0.44265	-1.11952	0.08029
70	0.31669	-0.62348	0.08029
71	0.74010	-0.03934	0.08029
72	0.33185	-1.13372	0.08029
73	0.31321	-0.81858	0.08029
74	0.31678	-0.31152	0.08029
75	0.69350	0.33500	0.38761
76	0.46927	-0.33645	0.08029
77	0.73777	0.35427	0.27220
78	0.45848	-0.21140	0.08029
79	0.55813	0.16638	0.08029

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	a	b	c
80	0.56399	0.77252	0.08029
81	0.37512	-1.44127	0.08029
82	0.47006	-1.66018	0.08029
83	0.41405	-1.98168	0.08029
84	0.48633	-1.33418	0.08029
85	0.43280	-1.64260	0.08029
86	0.47574	-1.66412	0.08029
87	0.62277	-1.46016	0.08029
88	0.48561	-1.68281	0.08029
89	0.57340	-1.44403	0.08029
90	0.54753	-0.81058	0.08029
91	0.67099	0.87922	0.08029
92	0.82575	0.97470	0.08029
93	0.65040	0.53645	0.08029
94	0.53102	0.70684	0.08029
95	0.39559	0.88441	0.08029
96	1.04825	1.19501	0.26578
97	0.57236	1.01055	0.07830
98	0.75958	1.19754	0.09641
99	0.57550	1.32800	0.00000
100	0.50090	1.81823	0.08029
101	0.62397	-0.23737	0.08029
102	0.68066	-0.67303	0.08029
103	0.42379	-1.24609	0.08029
104	0.33239	-1.30315	0.08029
105	0.43736	-0.96448	0.08029
106	0.44886	-1.20397	0.08029
107	0.51919	-0.92140	0.08029
108	0.49266	-1.03804	0.08029
109	0.56846	-0.61020	0.08029
110	0.43550	-0.18246	0.08029
111	0.57147	-0.75508	0.08029
112	0.56790	-1.28044	0.08029
113	0.54304	-1.16576	0.08029
114	0.44498	-1.09304	0.08029
115	0.51601	-1.34609	0.08029
116	0.51102	-1.61671	0.08029
117	0.62484	-1.36842	0.08029
118	0.60605	-1.40584	0.08029
119	0.55544	-1.27845	0.08029

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่	a	b	c
120	0.37064	-1.12506	0.08029
121	0.54580	0.88395	0.08029
122	0.58651	0.40533	0.08029
123	0.47256	0.22840	0.08029
124	0.39135	0.16507	0.08029
125	0.46369	-0.04928	0.08029
126	0.36932	0.24662	0.08029
127	0.94367	1.01389	0.26647
128	0.73162	1.16352	0.25789
129	0.40824	0.82505	0.08029
130	0.81234	1.41044	0.20935
131	0.65755	0.90018	0.08029
132	0.64939	0.67347	0.04397
133	0.70441	0.74758	0.08029
134	0.47523	0.66163	0.08029
135	0.42890	0.70284	0.08029
136	0.61567	0.92726	0.13019
137	0.65701	0.76008	0.04977
138	0.48464	1.40678	0.08029
139	0.48747	1.50401	0.08029
140	0.50761	1.70929	0.11086
141	0.61529	0.19332	0.08029
142	0.51902	-0.20192	0.08029
143	0.39078	-0.67423	0.08029
144	0.41645	-0.72659	0.08029
145	0.44363	-0.49970	0.08029
146	0.53945	-0.30092	0.08029
147	0.47049	-0.08637	0.08029
148	0.84268	0.32104	0.28422
149	0.58861	0.08309	0.08029
150	0.49754	0.60507	0.08029

ตาราง 5 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบแยกกลุ่ม จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	a	b	c
1	0.44363	-0.49970	0.08029
2	0.59092	-0.38718	0.08029
3	0.31678	-0.31152	0.08029
4	0.38861	-0.27832	0.08029
5	0.46848	-0.21140	0.08029
6	0.52781	-0.18249	0.08029
7	0.58426	-0.08469	0.08029
8	0.65717	-0.02959	0.08029
9	0.58861	0.08309	0.08029
10	0.47508	0.14148	0.08029
11	0.38896	0.17757	0.08029
12	0.38932	0.24662	0.08029
13	0.84268	0.32104	0.28422
14	0.81422	0.37430	0.11617
15	0.59092	0.45497	0.08029

ตาราง 6 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบหลักฉบับที่ 1 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	a	b	c
1	0.41405	-1.98168	0.08029
2	0.32307	-1.85685	0.08029
3	0.33760	-1.73213	0.08029
4	0.39699	-1.71460	0.08029
5	0.48561	-1.68281	0.08029
6	0.47574	-1.66412	0.08029
7	0.51102	-1.61671	0.08029
8	0.48852	-1.50221	0.08029
9	0.62277	-1.46016	0.08029
10	0.38897	-1.40677	0.08029
11	0.62484	-1.36842	0.08029
12	0.66553	-1.31556	0.08029
13	0.55544	-1.27845	0.08029
14	0.38442	-1.20638	0.08029
15	0.54304	-1.16576	0.08029
16	0.37064	-1.12506	0.08029
17	0.44265	-1.11952	0.08029
18	0.51756	-1.08755	0.08029
19	0.49266	-1.03804	0.08029
20	0.41992	-1.01347	0.08029

ตาราง 7 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบหลักฉบับที่ 2 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	a	b	c
1	0.43736	-0.96448	0.08029
2	0.51919	-0.92140	0.08029
3	0.50661	-0.83005	0.08029
4	0.54753	-0.81058	0.08029
5	0.59666	-0.78979	0.08029
6	0.57147	-0.75508	0.08029
7	0.41645	-0.72659	0.08029
8	0.39078	-0.67423	0.08029
9	0.31669	-0.62348	0.08029
10	0.50229	-0.59726	0.08029
11	0.37130	-0.57529	0.08029
12	0.45978	-0.49312	0.08029
13	0.46927	-0.33645	0.08029
14	0.53945	-0.30092	0.08029
15	0.62397	-0.23737	0.08029
16	0.51902	-0.20192	0.08029
17	0.43550	-0.18246	0.08029
18	0.47049	-0.08687	0.08029
19	0.31425	-0.07610	0.08029
20	0.74010	-0.03934	0.08029

ตาราง 8 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบหลักฉบับที่ 3 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	a	b	c
1	0.31949	0.14200	0.08029
2	0.39135	0.16507	0.08029
3	0.55813	0.16638	0.08029
4	0.61529	0.19332	0.08029
5	0.47256	0.22840	0.08029
6	0.55870	0.29660	0.08029
7	0.94234	0.31364	0.26806
8	0.58651	0.40533	0.08029
9	0.67622	0.55999	0.29296
10	0.48771	0.65335	0.08029
11	0.79235	0.67221	0.25057
12	0.64939	0.67347	0.04397
13	0.64889	0.68685	0.18866
14	0.42890	0.70284	0.08029
15	0.70441	0.74758	0.08029
16	0.50399	0.77252	0.08029
17	0.40824	0.82505	0.08029
18	0.67099	0.87922	0.08029
19	0.61567	0.92726	0.13019
20	0.62575	0.97470	0.08029

ตาราง 9 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบหลักฉบับที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	a	b	c
1	0.57236	1.01055	0.07830
2	0.70544	1.02224	0.19407
3	0.83310	1.04259	0.15293
4	0.78755	1.07455	0.15772
5	0.73162	1.16352	0.25789
6	1.04825	1.19501	0.26578
7	0.75958	1.19754	0.09641
8	0.75211	1.26638	0.18600
9	0.55138	1.28294	0.08029
10	0.57550	1.32800	0.00000
11	0.51111	1.33582	0.08029
12	0.55900	1.35854	0.08029
13	0.51836	1.39505	0.02832
14	0.48464	1.40678	0.08029
15	0.81234	1.41044	0.20935
16	0.48747	1.50401	0.08029
17	0.52121	1.50485	0.12476
18	0.50761	1.70929	0.11086
19	0.50090	1.81823	0.08029
20	0.71426	1.90043	0.15444

ตาราง 10 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 4 ชั้น จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	a	b	c
1	0.65717	-0.02959	0.08029
2	0.60605	-1.40584	0.08029
3	0.55900	1.35854	0.08029
4	0.40545	-1.67267	0.08029
5	0.74010	-0.03934	0.08029
6	0.52121	1.50488	0.12476
7	0.33760	-1.73213	0.08029
8	0.37435	-1.16233	0.08029
9	0.73162	1.16352	0.25789
10	0.50761	1.70929	0.11086

ตาราง 11 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 8 ชั้น จำนวน 36 ข้อ

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	0.74010	0.03934	0.08029	19	1.00149	0.77666	0.23479
2	0.51919	-0.92140	0.08029	20	0.51111	1.33582	0.08029
3	0.70544	1.02224	0.19407	21	0.52121	1.50485	0.12476
4	0.48633	-1.33418	0.08029	22	0.33760	-1.73213	0.08029
5	0.58861	0.08309	0.08029	23	0.62277	-1.46016	0.08029
6	0.55900	1.35854	0.08029	24	0.43736	-0.96448	0.08029
7	0.48852	-1.50221	0.08029	25	0.48369	-0%04928	0.08029
8	0.41645	-0.72659	0.08029	26	0.57236	1.01055	0.07830
9	0.65701	0.76008	0.13019	27	0.51836	1.39505	0.02832
10	0.48464	1.40678	0.08029	28	0.50761	1.70929	0.11086
11	0.40545	-1.67267	0.08029	29	0.32307	-1.85658	0.08029
12	0.44498	-1.09304	0.08029	30	0.48561	-1.68281	0.08029
13	0.58426	-0.08469	0.08029	31	0.56790	-1.28044	0.08029
14	0.78755	1.07455	0.15772	32	0.44363	-0.49970	0.08029
15	0.48747	1.50401	0.08029	33	0.37144	0.70418	0.08029
16	0.39699	-1.71460	0.08029	34	0.57550	1.32800	0.00000
17	0.33239	-1.30315	0.08029	35	0.81234	1.41044	0.20935
18	0.50229	-0.59726	0.08029	36	0.50090	1.81823	0.08029

ตาราง 12 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในแบบทดสอบรูปปิรามิดชนิด 12 ชั้น จำนวน 78 ข้อ

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
1	0.48369	-0.04928	0.08029	22	0.51102	-1.61671	0.08029
2	0.65918	-0.76850	0.08029	23	0.48633	-1.33418	0.08029
3	0.68864	0.63261	0.26537	24	0.31321	-0.81858	0.08029
4	0.42379	-1.24609	0.08029	25	0.58861	0.08309	0.08029
5	0.31425	-0.07610	0.08029	26	0.63755	0.90018	0.08029
6	0.62575	0.97470	0.08029	27	0.75985	1.19754	0.09641
7	0.66553	-1.31556	0.08029	28	0.48464	1.40678	0.08029
8	0.40359	-1.10088	0.08029	29	0.43280	-1.64260	0.08029
9	0.39359	0.88441	0.08029	30	0.37512	-1.44127	0.08029
10	0.73162	1.16352	0.25789	31	0.55544	-1.27845	0.08029
11	0.62484	-1.36842	0.08029	32	0.40410	-0.81666	0.08029
12	0.44886	-1.20397	0.08029	33	0.65040	0.53645	0.08029
13	0.47049	-0.08637	0.08029	34	0.94367	1.01389	0.26647
14	0.57236	1.01055	0.07830	35	0.55138	1.28294	0.08029
15	0.57550	1.32800	0.00000	36	0.48747	1.50401	0.08029
16	0.57340	-1.44403	0.08029	37	0.47574	-1.66412	0.08029
17	0.38442	-1.20638	0.08029	38	0.38897	-1.40677	0.08029
18	0.67314	-0.68162	0.08029	39	0.63309	-1.18230	0.08029
19	0.49754	0.60507	0.08029	40	0.68066	-0.67303	0.08029
20	0.83310	1.04259	0.15293	41	0.58426	-0.08469	0.08029
21	0.55900	1.35854	0.08029	42	0.77760	0.76226	0.18748

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	a	b	c	ข้อ	a	b	c
43	0.61567	0.92726	0.13019	61	0.65717	-0.02959	0.08029
44	0.75211	1.26638	0.18600	62	0.59092	0.45497	0.08029
45	0.52121	1.50485	0.12476	63	0.54580	0.88395	0.08029
46	0.48561	-1.68281	0.08029	64	0.70544	1.02224	0.19407
47	0.62277	-1.46016	0.08029	65	0.51111	1.33582	0.08029
48	0.33239	-1.30315	0.08029	66	0.50090	1.81823	0.08029
49	0.30744	-1.13341	0.08029	67	0.41405	-1.98168	0.08029
50	0.58846	-0.61020	0.08029	68	0.47006	-1.66018	0.08029
51	0.78015	0.35790	0.02425	69	0.51601	-1.34609	0.08029
52	1.09015	0.85268	0.21473	70	0.33185	-1.13372	0.08029
53	0.78755	1.07455	0.15772	71	0.57506	-0.76883	0.08029
54	0.51836	1.39505	0.02832	72	0.34088	-0.32741	0.08029
55	0.50761	1.70929	0.11086	73	0.73777	0.35427	0.27220
56	0.39699	-1.71460	0.08029	74	0.32406	0.79715	0.08029
57	0.48852	-1.50221	0.08029	75	0.93538	0.91791	0.11304
58	0.56790	-1.28044	0.08029	76	1.04825	1.19501	0.26578
59	0.43917	0.90341	0.08029	77	0.81234	1.41044	0.20935
60	0.37130	-0.57529	0.08029	78	0.71426	1.90043	0.15444

ภาคผนวก ข

คะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ จำนวนข้อสอบในการวิจัยแยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตาราง 13 คะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดทั้ง 3 ฉบับ

คนที่	X_1	X_2	X_3	X_4
002	1.31627	1.13009	0.96842	0.56170
004	1.31742	1.13009	1.08761	0.56170
006	1.40421	0.00487	0.13853	0.46105
008	-1.44852	0.00000	-1.00816	-0.91794
010	0.50539	-1.28409	-0.57363	0.50221
012	-0.55488	-0.68325	-0.42817	-0.81250
014	-1.40589	-1.67267	-0.67273	-0.95118
016	1.36437	0.82325	0.90167	1.05040
018	-0.58464	-1.28409	-0.14448	-0.55960
020	-1.42753	-1.67267	-0.77785	-1.08458
022	0.15354	-0.59596	-0.48382	-0.81598
024	1.39492	0.93703	0.47267	0.44977
026	-0.63497	-0.68325	0.32563	-0.79424
028	-0.53271	-1.40584	-0.05037	0.15867
030	-0.33645	-1.67267	-1.56642	-0.82466
032	-0.59691	-1.28409	-0.30767	-0.39366
034	-0.54051	-1.28409	-0.74842	0.04211
036	1.28540	0.82325	0.71594	0.92340
038	-0.55027	-0.68325	0.23190	-0.52727
040	0.50405	0.00487	-0.24363	0.05757
042	0.55777	-1.28409	-0.97285	-0.18598
044	-0.63519	-0.02959	-0.21556	0.03281
046	-0.60590	-0.02959	-0.68624	-0.33175
048	0.60786	-0.59596	-0.47392	0.27205
050	0.65203	-0.68325	0.65858	0.36334
052	1.13847	0.00487	0.03601	-0.56451
054	0.48176	0.00487	-0.00885	-0.40807
056	0.53189	0.00487	-0.13103	0.44575
058	0.51234	0.00487	-0.10065	-0.37556
060	0.60660	-0.59596	-0.44549	0.66151
062	0.54752	-0.59596	0.23042	-0.56071
064	0.58539	0.00487	-0.20531	0.18346
066	0.52740	0.00487	-0.28068	0.19366
068	0.48067	0.00487	-0.20531	0.10452
070	0.56621	-1.40584	-0.05037	0.19555
072	-0.54058	-0.02959	-0.57363	0.62493
074	0.58496	-0.06766	-0.19921	1.01011
076	0.60383	0.89109	0.64958	-0.04902
078	0.52129	-0.06766	0.53225	0.22780
080	0.60745	-0.06766	1.00536	0.32783
082	0.56992	0.00000	-0.13103	0.88702
084	0.54507	-0.06766	1.13507	0.29732
086	0.46534	-0.06766	0.00118	0.54993
088	1.24830	-0.06766	0.78132	-0.45608
090	1.38657	-0.59596	0.11157	-0.04625
092	1.36417	-0.59596	-0.30767	-0.48145
094	0.58292	-0.68325	0.64958	0.11204
096	1.31974	-0.59596	-0.05362	0.53807
098	0.47358	0.93703	-0.47852	-0.61473
100	0.52285	0.00487	0.72008	0.49464

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	X_1	X_2	X_3	X_4
102	1.35457	0.93703	-0.78943	-0.40807
104	0.52742	1.13009	-0.92218	-0.10331
106	0.42640	-1.28409	0.73395	0.22439
108	-0.50504	-0.06766	0.96155	0.05757
110	0.51955	0.00487	0.59352	0.65504
112	1.45377	-0.68325	0.41479	0.57796
114	1.36210	-0.68325	0.48926	0.38031
116	0.52646	0.39109	0.78135	-0.18770
118	1.22566	0.00487	0.55282	0.14256
120	0.50282	0.65312	1.02800	0.04436
122	1.34435	0.65312	0.58703	-0.17040
124	1.20460	0.39109	0.78135	0.67411
126	0.53938	-1.28409	0.01091	0.34437
128	0.50410	-0.68325	-0.10065	0.25678
130	0.50519	-0.06766	0.55282	0.53225
132	0.52003	0.39109	0.72177	0.11197
134	0.53000	0.39109	0.33049	0.39960
136	0.55383	0.65312	0.79352	0.24332
138	1.38996	1.13009	0.20831	0.12131
140	0.55393	-0.06766	0.36499	-0.02792
142	0.55645	-0.59596	0.01091	0.51181
144	0.50591	0.93703	0.79352	0.82969
146	0.50652	0.39109	0.49531	0.88022
148	0.52472	0.00487	0.55282	0.82405
150	1.28498	0.39109	0.64958	-0.50136
152	1.22809	0.39109	1.00536	0.29868
154	1.33113	-0.59596	0.17461	0.11715
156	1.26941	-0.02959	0.34180	0.86702
158	0.54820	0.65312	-0.20531	0.71462
160	1.33009	0.82325	0.83692	-0.48328
162	0.57843	-0.06766	0.58703	-0.12793
164	1.28310	0.00487	0.65858	0.62160
166	-0.53924	-0.68325	0.13853	0.81713
168	1.22353	0.65312	0.17284	0.80453
170	0.60907	-0.06766	1.21748	1.17461
172	0.52336	1.13009	1.29257	-0.21538
174	1.36563	0.39109	0.43839	0.19549
176	0.63115	1.13009	0.91877	0.38673
178	0.56749	0.00487	-0.33345	0.82249
180	0.48955	1.13009	1.29257	-0.78232
182	1.32277	-0.06766	1.00536	0.89971
184	0.47943	0.93703	-0.07165	0.57678
186	0.58600	-1.28409	0.55581	0.86114
188	1.23823	-0.06766	0.65858	0.05804
190	0.62514	-0.06766	0.90167	1.02758
192	0.55600	0.39109	0.78135	0.86114
194	0.56749	0.00487	0.78135	0.87017
196	1.17977	-0.68325	0.20305	0.81056
198	1.21446	0.39109	0.00118	0.84748
200	1.14436	0.39109	0.00118	0.83948

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	X_1	X_2	X_3	X_4
202	1.12113	0.00487	0.20305	0.83831
204	0.54246	0.39109	0.78135	0.70876
206	1.31389	0.93703	1.17478	0.56313
208	0.58167	-1.28409	0.62120	1.06656
210	1.29498	1.13009	0.78132	1.02419
212	1.33065	0.65312	0.96155	0.66539
214	1.27419	-0.59596	0.62120	1.05273
216	0.52913	-0.06766	0.93785	0.98218
218	-1.51134	-1.67267	-0.55058	-1.05251
220	-1.60721	-1.73213	-1.00722	-1.45652
222	-0.66747	0.00000	-0.99297	-0.09473
224	-1.38818	-0.02959	-1.31867	.
226	-1.39460	0.00000	0.00000	-0.82.
228	-1.52597	-1.73213	-1.58738	-0..
230	-0.63104	-1.28409	-0.86966	-0.6.
232	-0.52253	-1.73213	-1.09829	.
234	-1.33287	-1.67267	-1.31867	-0.6165.
236	-1.43060	-1.28409	-1.31343	-1.00337
238	-0.46427	-1.40584	-1.56642	-1.18971
240	-0.82250	-1.40584	-0.92140	-0.79557
242	-0.49838	-0.59596	-1.58738	-0.46871
244	-0.57468	0.00000	-0.74842	-1.31164
246	-0.51935	-1.40584	-0.29811	-0.51934
248	-1.41257	-1.28409	-0.92218	-0.57402
250	-0.38743	-1.40584	-1.31867	-1.11787
252	-0.46506	-1.40584	-1.41875	-0.51942
254	-0.65951	-0.59596	-0.87057	-0.74751
256	-0.44941	-0.06766	-0.38600	-0.51631
258	-1.45344	-0.68325	-0.53786	-0.12658
260	-1.49329	-0.68325	0.22384	-0.70407
262	-0.55769	0.00487	-0.74276	-1.05667
264	-0.58013	0.39109	-0.07295	-0.91471
266	1.39714	1.13009	0.66629	1.26908
268	1.36513	0.00000	1.00536	0.46320
270	1.37731	-1.67267	0.68202	0.79027
272	-0.38713	-1.67267	1.29257	1.26908
274	0.61019	0.82325	0.78132	1.06656
276	0.63067	-1.40584	-0.24307	0.97276
278	-0.52474	-1.28409	-0.67683	-0.17771
280	-1.45351	-1.28409	-0.21556	-0.59092
282	0.59224	-1.40584	-1.16833	-0.20939
284	-0.61136	-1.28409	-0.74842	-0.79008
286	-0.60449	-0.59596	-0.57562	-0.36078
288	-1.39427	-0.68325	0.43839	-0.59372
290	-0.41776	-0.59596	-1.23589	-0.76604
292	-0.60770	-1.40584	-0.87082	-0.53043
294	-0.55006	-1.40584	-0.21556	-0.02846
296	-0.51045	-1.67267	-1.09829	-0.66694
298	-0.63228	0.00000	-0.77804	-0.52570
300	0.56588	-1.67267	-0.70625	-1.29809

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	X_1	X_2	X_3	X_4
302	-0.53828	1.13009	0.61046	-0.51942
304	-1.48294	-0.68325	-0.55032	-1.03407
306	-0.63154	-0.06766	0.01258	-1.13384
308	0.53787	-0.02959	-1.48119	-0.25410
310	0.30613	-0.59596	-1.30592	-0.14152
312	-0.43989	0.65312	-0.00289	-0.30827
314	0.46904	-1.28409	-1.23589	-0.97131
316	-0.41179	-1.67267	-1.47109	-0.60957
318	0.59469	-1.41750	-1.41875	-0.71786
320	-0.49750	-0.06766	0.55282	-0.78938
322	-1.35237	0.00000	-1.36193	-0.84788
324	-0.64850	-1.40584	-0.23901	-0.73848
326	-0.52203	-1.73213	-1.02538	-0.22262
328	-0.51924	-1.73213	-0.00289	-0.09013
330	-0.48629	0.00487	-0.28068	-0.16191
332	-1.47043	-0.06766	-0.65590	-0.69212
334	-1.40815	-0.06766	0.03237	-0.61834
336	-0.42970	0.00487	-0.33345	0.19868
338	0.37093	0.00487	-0.53786	-0.84290
340	-0.59411	-1.67267	-0.31791	-0.92148
342	0.51632	0.00487	-0.55058	-0.56376
344	-0.56442	0.00487	-0.53786	-0.81415
346	0.59249	-0.02959	-0.88124	-0.61468
348	-0.57237	-0.02959	-0.77804	-0.79132
350	0.53554	0.00487	-0.53786	-0.42280
352	-0.63216	-1.67267	-0.86966	-0.77229
354	0.42781	-1.40584	-0.05362	-0.36668
356	-0.55773	-1.28409	-0.05037	-0.27630
358	0.44808	-1.40584	-0.29811	-0.41805
360	0.41061	-0.02959	-0.29811	-0.33378
362	1.34117	1.13009	1.21748	0.82405
364	1.32724	1.13009	1.08761	0.87538
366	1.31531	1.13009	1.29257	1.05930
368	1.34570	0.39109	1.00536	1.08525
370	1.32604	0.93703	1.17478	1.14066
372	1.34611	-0.06766	1.29257	0.58072
374	0.53727	0.93703	1.17478	0.63836
376	1.13081	0.39109	0.84641	0.23118
378	0.48226	1.13009	1.21748	-0.13125
380	1.32405	0.93703	0.91877	0.55961
382	1.33127	0.39109	1.00536	0.98218
384	1.28743	0.93703	0.96155	0.84625
386	1.31174	0.82325	0.90167	1.02758
388	0.54622	-0.59596	0.61002	0.82828
390	0.54669	1.13009	-0.24363	-0.46157
392	1.37386	0.93703	0.96155	0.43056
394	0.53061	1.13009	0.95105	-0.12679
396	1.29364	0.65312	0.96155	0.73465
398	1.11117	0.00487	-0.55282	-0.08684
400	0.55205	0.00487	0.13853	0.42495

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	X_1	X_2	X_3	X_4
402	0.42944	0.00487	0.10376	0.65488
404	0.48396	0.00487	0.55282	0.76219
406	0.47066	-1.40584	0.11157	0.63471
408	0.43974	-0.06766	0.72177	-0.00019
410	-0.56790	-0.68325	-0.13103	0.33581
412	0.47629	-0.59596	-0.92305	-0.37707
414	1.19416	0.65312	-0.14448	0.59696
416	-0.51829	1.13009	-0.55058	-0.29231
418	0.48216	0.00487	0.59352	-0.82075
420	-0.54232	0.00487	-0.12592	-0.15098
422	0.23553	-0.68325	0.01258	-0.89599
424	0.51083	-0.59596	-0.48382	-0.67427
426	0.50946	-1.28409	-0.30767	-0.51052
428	-0.53569	0.93703	-0.88601	-0.51795
430	0.36147	1.13009	-0.37121	-0.14420
432	-0.59894	-1.28409	-0.30767	-0.26292
434	-0.46347	-1.28409	0.11157	-0.07122
436	-0.43268	0.39109	-0.65590	-0.54093
438	-0.54555	0.39109	-0.68200	-0.26993
440	-0.60071	0.00487	-0.00885	-0.87579
442	-0.47928	0.82325	0.03601	0.05337
444	-0.38639	0.39109	-0.90042	-0.31032
446	-0.55416	0.65312	-1.06739	-0.34575
448	-0.54048	-1.40584	-1.11374	-0.24833
450	-0.46897	-1.73213	-0.00885	-0.98617
452	-1.42885	-1.73213	-0.20531	-0.36212
454	-0.53359	-0.06766	0.41479	-0.36668
456	-1.36935	-1.73213	-0.33345	-0.53268
458	-0.58115	-1.28409	-1.35826	-1.08258
460	-1.54774	-1.73213	-1.70747	-0.26151
462	-0.42636	-1.73213	-1.11228	0.09833
464	-0.39132	-1.28409	-1.21361	-0.40691
466	-1.42582	0.00000	-0.74842	-1.36967
468	-1.40854	-0.59596	-0.88601	0.07646
470	-0.66102	-1.41750	-1.50850	-0.95964
472	-0.41732	-1.40584	-1.50221	-1.13137
474	0.45363	0.00000	-0.88105	-1.23291
476	-0.55769	0.00000	-1.40268	-1.00953
478	-0.31703	0.00000	-1.40268	-0.32767
480	-1.53988	-1.73213	-1.70747	-1.36842
482	-1.44468	-1.67267	-1.30211	-1.11349
484	-0.53507	-1.73213	-0.41916	-1.37415
486	-0.20192	-1.28409	0.00000	-1.17349
488	-1.55913	-0.59596	-1.59251	-1.52899
490	-1.45054	-1.28409	-1.48119	-1.52899
492	-1.49502	-1.28409	-1.48119	-1.23102
494	1.33582	-0.68325	0.20831	-0.04267
496	0.53670	-1.28409	-0.68624	-0.44754
498	0.54849	0.00487	0.33049	-0.31827
500	0.47300	-0.02959	-0.05037	0.42649

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	X_1	X_2	X_3	X_4
502	-0.63360	-0.59596	-0.74842	-0.75174
504	-0.58210	-0.68325	0.43839	-0.62996
506	0.41245	-0.59596	-0.37121	0.15184
508	0.45723	-0.68325	-0.11549	-0.87933
510	-0.66740	-1.40584	-0.55810	-0.39145
512	-0.55327	-1.28409	-0.44549	-0.50314
514	-0.52873	-0.02959	-0.87057	-0.87600
516	-0.57344	-1.28409	-0.68624	-0.44284
518	-0.55451	-1.28409	-0.71515	-0.48699
520	0.61270	0.65312	-0.44605	-0.92859
522	-0.54547	0.00487	-0.20531	-0.02850
524	0.64250	-1.28409	-0.71515	-0.26226
526	-0.56054	-0.68325	0.58703	0.16032
528	0.56343	0.39109	-0.25731	-0.56959
530	-0.59162	0.00487	-0.44605	-0.88079
532	-0.60325	-0.02959	-0.77804	-0.61252
534	-0.49056	-1.41750	-0.53786	0.26260
536	0.58163	0.00487	-0.77805	0.01693
538	0.52007	-1.67267	0.48926	-0.12997
540	0.42797	0.00487	-0.02341	-0.54185
542	0.56304	-1.41750	0.30748	0.21851
544	0.60157	0.65312	0.11157	-0.15867
546	0.53915	0.00000	-1.19078	0.74659
548	-0.42549	0.00487	-0.24363	0.38415
550	0.64052	-1.41750	0.49531	-0.01401
552	0.59613	0.93703	-1.48119	-0.73023
554	1.40566	1.13009	0.34010	0.35681
556	0.55456	0.39109	0.53225	0.98956
558	-0.39401	-1.41750	-1.31867	0.39992
560	-0.53864	-0.68325	-0.00289	0.79368
562	0.50808	-0.02959	-1.36193	0.56124
564	-0.46195	-0.06766	-0.19921	0.50332
566	0.45305	0.65312	0.79352	-0.92282
568	-0.51280	0.82325	-0.87057	-0.47457
570	-0.55035	0.93703	-0.47392	0.93318
572	-0.59003	-0.06766	0.91877	-1.46802
574	0.49935	-1.41750	0.46643	0.79521
576	0.49718	0.65312	1.02263	0.27808
578	0.59299	0.00487	-0.33345	-0.27274
580	-0.53701	0.65312	-0.53786	-0.51994
582	0.64177	0.00487	-0.28068	0.04131
584	0.38259	0.00487	0.55282	-0.30862
586	0.62710	0.65312	-0.44605	-0.23611
588	0.63262	0.00487	-0.20531	0.14019
590	-0.64968	-1.40584	-0.03659	-0.48000
592	0.33545	-1.28409	-0.57756	-0.38259
594	0.46652	-1.40584	-0.30767	-0.38079
596	-0.45762	-0.59596	-0.88105	-0.29045
598	0.55271	0.39109	-0.42817	-0.52188
600	-0.64027	-0.59596	-0.14448	-0.14450

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	X_1	X_2	X_3	X_4
602	-0.54541	0.00487	-0.31791	-0.46638
604	-0.52359	-0.68325	-0.02341	0.11328
606	-0.54173	-0.68325	-0.28068	-0.44190
608	0.47706	0.00487	-0.15828	0.19196
610	0.38887	-0.59596	-0.97614	-0.33410
612	-0.60726	-1.28409	-0.55810	-0.69047
614	-0.52166	-0.59596	-0.66525	-0.47764
616	0.51460	0.00487	0.11930	-0.02407
618	-0.47688	-0.68325	0.20360	-0.06229
620	-0.55968	-0.68325	0.30748	-0.25661
622	0.72368	-1.40584	-0.78943	-0.42360
624	0.49798	-0.06766	-0.15828	0.00694
626	0.53407	-0.02959	-0.77804	-0.15992
628	0.54016	0.00487	0.13853	0.10185
630	0.46880	-0.06766	0.14178	-0.66498
632	0.47093	-0.59596	-0.50752	0.07274
634	-0.49066	-0.68325	0.32636	0.63471
636	0.57404	-0.06766	-0.11549	-0.58928
638	0.46381	0.39109	0.72177	-0.34495
640	0.59362	0.82325	-0.12592	-0.35330
642	0.41760	0.82325	0.20360	0.01123
644	0.48145	0.00487	0.30372	-0.17453
646	0.55423	0.93703	-0.88124	0.14620
648	0.45222	0.93703	-0.68200	-0.15831
650	0.49573	0.82325	0.53394	0.34389
652	0.58475	0.93703	0.48926	-0.04108
654	0.50927	0.65312	0.46643	-0.01227
656	-0.49940	0.65312	0.96155	-0.18770
658	0.47635	-0.59596	-0.55810	-0.56071
660	0.62916	0.82325	0.53394	-0.05684
662	-0.57062	-1.40584	-0.05362	0.81707
664	0.68397	-1.40584	0.23042	0.41413
666	0.58443	-1.28409	-0.55810	-0.41653
668	1.45094	0.65312	-0.38600	-0.02077
670	0.49080	-1.28409	-0.40063	0.92340
672	0.49146	-1.28409	0.23042	-0.01948
674	-0.53689	-0.06766	1.11721	0.56014
676	0.52386	-0.59596	-0.37121	0.78240
678	0.53685	-1.28409	0.24908	0.50550
680	0.51764	-1.28409	-0.37121	0.53908
682	0.49678	-1.41750	-0.78943	-0.54675
684	-0.53186	-1.28409	-0.87082	0.82968
686	0.51148	-0.68325	0.09570	0.16635
688	0.47122	0.39109	-0.00885	0.70162
690	-0.48693	-1.28409	-1.36193	-0.27741
XBAR	0.14580	-0.31071	-0.11786	-0.08809
SD	0.80824	0.85135	0.73676	0.64305

ตาราง 14 จำนวนข้อสอบแยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อ
1. นักเรียนสามารถหาผลบวกและผลคูณของจำนวนใด ๆ กับ 0 ได้	7
2. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนใด ๆ กับ 1 ได้	7
3. นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการสลับที่สำหรับการบวกและการคูณได้	12
4. นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการจัดหมู่สำหรับการบวกและการคูณได้	12
5. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติการกระจายของจำนวนเต็มได้	11
6. นักเรียนสามารถหาค่าสัมบูรณ์และจำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็มใด ๆ ที่กำหนดให้ได้	15
7. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มลบได้	10
8. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบได้	13
9. นักเรียนสามารถเปลี่ยนการลบให้อยู่ในรูปของการบวกและหาผลลัพธ์ได้	12
10. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวกได้	8
11. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบได้	9
12. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวกได้	7
13. นักเรียนสามารถหาผลหารของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบได้	9
14. นักเรียนสามารถเขียนจำนวนใด ๆ ให้อยู่ในรูปของ $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มบวกได้	9
15. นักเรียนสามารถบอกความหมายและหาค่าของเลขยกกำลังอย่างง่ายได้	9
รวม	150

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายนริศ สวัสดี

เกิดวันที่ 6 เดือน พฤศจิกายน	พุทธศักราช 2499
สถานที่เกิด	อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 185 หมู่ที่ 1 ตำบลปะตง กิ่งอำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี 22180
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสอยดาววิทยา ตำบลทรายขาว กิ่งอำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี 22180

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2517	มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกวิทยาศาสตร์) จากโรงเรียนเบญมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2521	กศ.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทฟิสิกส์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน
พ.ศ. 2533	กศ.ม. (วิชาเอกการวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอน และคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิด

บทคัดย่อ

ของ

นริศ สวัสดี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2533

แบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดเป็นแบบทดสอบที่จัดให้ผู้สอบได้รับข้อสอบตามความสามารถของตนเอง การวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบทั้งสองชนิดนี้ ใช้การวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ซึ่งการวิจัยนี้จะศึกษาว่าแบบทดสอบทั้งสองรูปแบบนี้จะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยมีจุดมุ่งในการศึกษา คือ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน ชนิด 4 ขั้น 8 ขั้น และ 12 ขั้น โดยใช้วิธีการตรวจให้คะแนนตามค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโลจีส 5 แล้วจัดรูปแบบตามแบบทดสอบสองขั้นตอนและแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน ชนิด 4 ขั้น 8 ขั้น และ 12 ขั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 815 คน ผลปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสองขั้นตอนกับคะแนนของแบบทดสอบรูปปิรามิดที่ใช้ขนาดขั้นแปรผัน ชนิด 4 ขั้น 8 ขั้น และ 12 ขั้น มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

THE RELATIONSHIP BETWEEN TWO - STAGE AND PYRAMIDAL ADAPTIVE ABILITY TEST SCORES

AN ABSTRACT

BY

NARIS SAWUDDEE

Presented in partial fulffillment of the requirement for the Master of Education degree in Educational Measurement

February 1990

Two - Stage Test and Pyramidal Test are kinds of tests that grouped examiners according to their ability. Item Response Theory is used in analizing these test. The purpose of this study was to explore the relationship between Two - Stage Test and three kinds of Variable Step Size Pyramidal Test (4 Steps, 8 Steps, and 12 Steps). The scoring method of these tests used the average corrected items difficulty. The auther constructed 150 multiple choices items and applied the Item Response Theory (Program LOGIST Version 5) in analizing the items, then arranged the Two - Stage Test and three Pyramidal Tests. The sample in this study was 815 students in Mathayom Suksa 2 of Secondary Schools inChantaburi in second semester of accademic year 1989. The result of the study was that all correlation coefficients between scores from Two - Stage Test and each Pyramidal Test were positive with the .01 level of significant.