

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าค่าความเที่ยง ค่าความตรงและค่าอำนาจการจำแนกของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ เมื่อกำหนดคำสั่งและการให้คะแนนที่ต่างกัน โดยมีคำสั่งและการให้คะแนนเป็นตัวแปรอิสระ ค่าความเที่ยง ค่าความตรง และค่าอำนาจการจำแนกเป็นตัวแปรตาม เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยเริ่มจากการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ภาคปลาย ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี และโรงเรียนอโยธยาใน กรุงเทพมหานคร เป็นโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 011 (ค 011) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยนักเรียนชายหญิงจำนวน 240 คน เป็นนักเรียนชาย 138 คน นักเรียนหญิง 102 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งกลุ่มมาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) จำนวน 265 คน ผู้วิจัยได้จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มนี้เทียบเท่ากัน คือมีมัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 เท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนกลุ่มละ 60 คน

ตารางที่ 1 แสดงค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม โดยใช้คะแนนที่ได้
จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1

ค่าสถิติ \ กลุ่ม	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
n	60	60	60	60
\bar{X}	59.333	58.383	58.900	59.633
S.D.	10.1056	10.7389	10.9555	11.8978

จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม มีค่ามัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐานใกล้เคียงกัน เพื่อแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มมีพื้นฐานความรู้ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One
-way ANOVA) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. ระหว่างกลุ่ม (BG)	53.2125	3	17.7375	0.1481
2. ภายในกลุ่ม (WG)	28262.0500	236	119.7578	
3. ทั้งหมด	28316.0625	239		

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 จึงใช้
กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มทำการทดลองได้ ✓

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรอิสระคือ คำสั่งและการให้คะแนนที่ต่างกันของแบบสอบ
ปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 วิธีคือ วิธี 0 - 1, วิธีของคูมบ์ส, วิธีของอนันต์ และวิธีของผู้
วิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มแล้วจึงจัดแบบแผนการวิจัยดังนี้ คือ

คำสั่งและการให้คะแนน	วิธี 0 - 1	วิธีของคูมบ์ส	วิธีของอนันต์	วิธีของผู้วิจัย
กลุ่มของนักเรียน	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (ท 011) ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ดังรายละเอียดต่าง ๆ ในการสร้าง
ดังต่อไปนี้

เนื้อหาของแบบทดสอบ

เนื้อหาของแบบทดสอบเป็นเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ (ท 011) ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 (ม.4) ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ มีเนื้อหาดังนี้

1. เซต
2. ระบบจำนวน
3. ตรรกศาสตร์
4. ความสัมพันธ์
5. ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์

การสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบที่สร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ความยาว 60 ข้อกระทง มี 5 ตัวเลือก ใช้เวลาในการทำ 2 ชั่วโมง ซึ่งดำเนินการสร้างดังนี้

1. ดำเนินการออกข้อสอบ

1.1 ศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของบทเรียนจากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ของ สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมขึ้นเป็นรายหัวข้อเนื้อหาวิชาที่นำมาทดลอง

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป็นตารางสองทางแสดงเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่วัด

1.4 เขียนข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ พร้อมเฉลย

1.5 พิมพ์ข้อสำเนา

2. ทดลองใช้แบบทดสอบ (Try out) ทำ 2 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ซึ่งเรียนวิชา ค 011 คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนห่มเกล้าพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 100 คน การทดสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อโดยวิธีการของ จอร์นสัน (Johnson) คัดเลือกข้อกระทงที่เหมาะสมไว้ โดยถือเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ก. ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ของคำตอบถูกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ข. ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ของตัวเลือกถูก อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80

2. เพื่อปรับปรุงทางด้านภาษาของแบบสอบ และความตรงเชิงเนื้อหาของข้อ

สอบ

ในครั้งนี้ได้พิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวไว้ 60 ข้อกระทง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเรื่องและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่วัด ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงเนื้อเรื่องและพฤติกรรมที่จะวัดในแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชา
คณิตศาสตร์ 011

เนื้อเรื่อง \ พฤติกรรม	ความ ระ ความ จำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สัง เคราะห์	การ ประเมิน	รวม
1. วิธีเขียนเซต เซตที่เท่ากัน		2					2
2. สับเซต เพาเวอร์เซต		2	1	1			4
3. แผนภาพเวนน์ออยเลอร์		1		1			2
4. การกระทำของเซต		1	1	3			5
5. จำนวนชนิดต่าง ๆ	1	2					3
6. คุณสมบัติของจำนวนจริง		1		1	1		3
7. ค่าสัมบูรณ์ ช่วง อสมการ	1	1	3	1			6
8. ประพจน์และการหาความจริงของประพจน์		1	2	4		2	9
9. ข้อความที่สมมูลกัน ประโยคเปิด ทวิบังปริมาณ		3	1				4
10. ผลคูณคาร์ทีเซียน		2		1			3
11. โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์		1	2	2			5

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงเนื้อเรื่องและพฤติกรรมที่จะวัดในแบบสอบ
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 011

เนื้อเรื่อง / พฤติกรรม	ความรู้ ความ จำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	การ สัง เคราะห์	การ ประเมิน	รวม
12. กราฟของความสัมพันธ์		2	1				3
13. อินเวอร์สของความสัมพันธ์	1						1
14. โพรเจกชัน		2		1			3
15. ระยะระหว่างจุดสองจุด		1	3			1	5
16. จุดกึ่งกลางระหว่างจุด สองจุด			2				2
รวม	3	22	16	15	1	3	60

ครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงในครั้งที่หนึ่งจำนวน 60 ข้อกระทรวง
ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ภาคปลาย ซึ่งเรียนวิชา ค 011
คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนหล่มเก่าวิทยาคม และโรงเรียนหล่มสักวิทยาคม จังหวัด
เพชรบูรณ์ จำนวน 500 คน โดยมีความมุ่งหมายของการทดลองดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ¹ โดยวิธีของ จอร์นสัน ใช้เกณฑ์อันเดียวกับการ
การทดลองในครั้งที่หนึ่ง

2. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบโดยการหาสัมประสิทธิ์ค่าความเที่ยงชนิด

¹ ดูค่าความยากและค่าอำนาจการจำแนกรายข้อที่ภาคผนวก

ความคงที่ภายใน ด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตร 20 (Kuder-Richardson formula 20) ปรากฏว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็น .81 และหาค่าความตรงตามสภาพของแบบสอบโดยคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่นักเรียนสอบได้กับคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 โดยใช้สูตรของเพียร์สัน ปรากฏว่าได้ค่าความตรงเป็น .64 ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบคณิตศาสตร์ 011 ที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้น

คุณภาพของแบบสอบ	ดัชนีแสดงคุณภาพ
ค่าความยากเฉลี่ย	0.35
ค่าอำนาจการจำแนกเฉลี่ย	0.303
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด	3.325
ค่าความเที่ยง (KR. 20)	0.81
ค่าความตรงตามสภาพ	0.64

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำจดหมายของบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อบริการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และติดต่อกับฝ่ายทะเบียนและวัดผลเพื่อขอผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) ซึ่งเรียนไปเมื่อภาคต้น เพื่อนำคะแนนของนักเรียนมาแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ จำนวน 4 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน และยังนำคะแนนมาเพื่อไว้ใช้

หาค่าความตรงของแบบสอบ และใ้ทำการนับคะแนนกับอาจารย์ผู้สอนและนักเรียน เพื่อจะ
 ได้เข้าใจจุดมุ่งหมายในการสอบตรงกัน และเป็นการเตรียมตัวนักเรียนผู้สอบ ในการ
 ทดลองทำวิจัยครั้งนี้ นักเรียนทั้ง 4 กลุ่มที่แบ่งไว้จะได้รับคำสั่งและการให้คะแนนที่แตกต่าง
 กันไปตามลักษณะของคำสั่งและการให้คะแนนที่กำหนดไว้ วิธีดำเนินการสอบเริ่มจากการ
 แจกแบบทดสอบพร้อมทั้งกระดาษคำตอบให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และให้นักเรียน
 อ่านคำสั่งพร้อมตัวอย่างในการตอบแบบทดสอบซึ่งได้อธิบายไว้ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธี
 ในการตอบแบบทดสอบแล้ว จึงให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบพร้อม ๆ กัน โดยกำหนด
 เวลาในการสอบ 2 ชั่วโมง หลังจากรวบรวมกระดาษคำตอบของนักเรียนที่เป็นกลุ่ม
 ตัวอย่างทุกกลุ่มได้แล้ว ผู้วิจัยจึงนำกระดาษคำตอบเหล่านั้นมาตรวจให้คะแนน

คำสั่งและการตรวจให้คะแนน

ผู้วิจัยได้กำหนดคำสั่ง และการตรวจให้คะแนน 4 วิธีดังนี้

1. วิธี 0 - 1 (แบบธรรมดา)

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \neq ตรงตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด
 ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง เช่น ข้อ (อ) ถ้าตัวเลือก ค ถูกต้องที่สุด การตอบให้
 ทำดังนี้

(อ) ก. ()

ข. ()

ค. (\neq)

ง. ()

จ. ()

วิธีการตรวจให้คะแนน ถ้านักเรียนตอบถูกจะได้ 1 คะแนน ตอบผิดจะได้
 0 คะแนน ถ้าเว้นว่างจะได้ 0 คะแนน

2. วิธีของกุ่มบัส

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบเฉพาะตัวเลือกที่เห็นว่าผิด โดยทำเครื่องหมาย

≠ ตรงตัวเลือกที่เห็นว่าผิดทุกตัวเลือก ถ้าตัวเลือกใดไม่รู้ว่าผิดหรือถูกอาจเว้นข้ามไปไม่ต้องทำเครื่องหมายใด ๆ ทั้งสิ้น ถ้าทำเครื่องหมายตรงตัวเลือกที่เป็นคำตอบจะถูกจะเสียคะแนน ดังตัวอย่าง เช่น ข้อ (0) ถ้าตัวเลือก ก เป็นตัวเลือกที่ถูก การตอบให้ทำดังนี้

(0) ก. (≠)

ข. (≠)

ค. ()

ง. (≠)

จ. (≠)

วิธีการตรวจให้คะแนน ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายตรงตัวเลือกที่ผิดจริงให้ตัวเลือกละ 1 คะแนน ถ้าทำเครื่องหมายตัวเลือกที่ถูกด้วย ตัวเลือกถูกนั้นจะได้คะแนน $1 - k$ คะแนน (k คือ จำนวนตัวเลือกในแต่ละข้อคำถาม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ = 5) เพราะฉะนั้นจะได้คะแนน -4 คะแนนนั่นเอง ถ้าตัวเลือกใดเว้นข้ามไปโดยไม่ทำเครื่องหมายใด ๆ ให้ 0 คะแนน สำหรับตัวเลือกนั้น

3. วิธีของอนันต์

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายทุกตัวเลือก ทั้งตัวเลือกที่ถูกและผิด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ตรงตัวเลือกถูก และทำเครื่องหมาย ≠ ตรงตัวเลือกผิด ถ้าตัวเลือกใดไม่แน่ใจเว้นข้ามไปได้ เพราะถ้าตอบไม่ตรงความเป็นจริงจะถูกหักคะแนน และห้ามตอบผิดทุกตัวเลือกจะหาว่าเดาและจะได้คะแนน 0 ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ถ้าตัวเลือก ก เป็นตัวเลือกที่ถูก การตอบให้ทำดังนี้

(0) ก. (≠)

ข. (≠)

ค. (✓)

ง. (≠)

จ. (≠)

วิธีการตรวจให้คะแนน ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ตรงตัวเลือกที่ ถูกจริง และทำเครื่องหมาย ≠ ตรงตัวเลือกที่ผิดจริง จะได้ตัวเลือกละ 1 คะแนน แต่ถ้านักเรียนเลือกผิด คือทำเครื่องหมายผิดกับสภาพเป็นจริงของตัวเลือก ให้ -1 คะแนน ถ้าตัวเลือกใดเว้นข้ามไปโดยไม่ทำเครื่องหมายใด ๆ ให้ 0 คะแนน

4. วิธีของผู้วิจัย

คำสั่ง ถ้าข้อใดที่นักเรียนมีความมั่นใจว่าตัวเลือกนี้ถูกต้องที่สุดให้นักเรียน ทำเครื่องหมาย ≠ ตรงตัวเลือกที่ถูก ถ้าข้อใดนักเรียนมีความไม่มั่นใจระหว่างสองตัวเลือก ว่าตัวเลือกใดถูกให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ≠ ตรงตัวเลือกทั้งสองนั้น และถ้าข้อใดนักเรียน มีความไม่มั่นใจระหว่างสามตัวเลือกว่าตัวเลือกใดถูกให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ≠ ตรงตัวเลือกทั้งสามนั้น นักเรียนไม่ควรเดาเพราะถ้าเดาผิดจะได้ 0 คะแนน ดังตัวอย่าง ข้อ (๑) ถ้าตัวเลือก ก เป็นตัวเลือกที่ถูก การตอบให้ทำดังนี้

ถ้าสมมุติว่านายแดงมีความมั่นใจมากกว่าข้อ (๑) นี้ ว่าเป็นตัวเลือก ก เป็นตัวเลือกที่ถูกที่สุดแล้ว วิธีตอบ

(๑) ก. ()

ข. ()

ค. (≠)

ง. ()

จ. ()

ถ้าสมมุติว่าข้อเดียวกันนี้ นายดำ ไม่มั่นใจว่าจะระหว่างตัวเลือก ก กับ ค ว่าตัวเลือกใดเป็นตัวเลือกที่ถูกแล้ว วิธีการตอบ

(๑) ก. (≠)

ข. ()

ค. (≠)

ง. ()

จ. ()

ถ้าสมมุติว่าข้อเดียวกันนี้ นายเขียว ไม่มั่นใจว่าระหว่างตัวเลือก ก กับ ข และ ก ว่าตัวเลือกใดเป็นตัวเลือกที่ถูกแน่ วิธีการตอบ

(๐) ก. (/)

ข. (/)

ค. (/)

ง. ()

จ. ()

วิธีการตรวจให้คะแนน จะให้คะแนนตามลักษณะการตอบ ถ้านักเรียนทำ
เครื่องหมาย / ตัวเลือกเดียวแล้วถูกจะได้คะแนน 4 คะแนน ถ้าผิดจะได้ 0 คะแนน
ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย / สองตัวเลือกแล้วมีตัวเลือกที่ถูกอยู่ด้วยจะได้คะแนน 2
คะแนน ถ้าผิดจะได้ 0 คะแนน ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย / สามตัวเลือกแล้วมีตัวเลือก
ที่ถูกอยู่ด้วยจะได้ 1 คะแนน ถ้าผิดจะได้ 0 คะแนน ตามตัวอย่าง นายแดงได้ 4 คะแนน
นายดำได้ 2 คะแนน และนายเขียวได้ 1 คะแนน ถ้าข้อใดนักเรียนเว้นว่าง หรือทำ
เครื่องหมาย / ทั้งสี่ตัวเลือกหรือห้าตัวเลือกจะได้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่าง ๆ ตามลำดับ
ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ
2. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบ จากคะแนนที่ได้จากการใช้คำสั่งและการให้
คะแนนแต่ละวิธี
3. หาค่าความตรงของแบบสอบ โดยคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน
ที่นักเรียนได้จากการใช้คำสั่งและการให้คะแนนที่ต่างกัน ^{๗๐}กับแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับ
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1

4. หาค่าอำนาจการจำแนกของแบบสอบจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบที่ใช้คำสั่งและการให้คะแนนแต่ละวิธี

5. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยง ค่าความตรง และค่าอำนาจการจำแนกของแบบสอบในการตอบแต่ละวิธี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนจากการตอบแบบสอบของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยใช้สูตร¹

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยหรือมัธยัมเลขคณิต

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนสอบของนักเรียนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

2. หาส່วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแต่ละกลุ่มจากสูตร²

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

X แทน คะแนนของแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Joy Paul Guilford and Benjamin Fruchter, Fundamental Statistic in Psychology and Education, 6th. ed. (Tokyo: Tosko, 1978), p. 54.

²Ibid., p. 94.

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐาน และจุดตัดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way
 Analysis of Variance) โดยใช้สูตร¹

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

เมื่อ F แทน ค่าสถิติทดสอบเอฟ

MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

4. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบแต่ละกลุ่มโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน
 ของฮอยท์ ซึ่งมีสูตรดังนี้²

$$r_{tt} = 1 - \frac{S_e^2}{S_r^2}$$

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยง

S_e² แทน ความแปรปรวนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อน

S_r² แทน ความแปรปรวนที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบแต่ละกลุ่มจากสูตร³

$$S.E.M = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ SEM แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

S_x แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการสอบ

r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบสอบ

¹อุทุมพร ทองอุไทย, แนววิเคราะห์ข้อสอบพฤติกรรมศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร:
 โรงพิมพ์เจริญผล, 2523), หน้า 174.

²William A. Mehrens and Levin J. Lehmann, Measurement and
 Evaluation in Education and Psychology, 2nd. ed. (New York:
 Holt, Rinehart and Winston, 1975), p. 91.

³Ibid., p. 91.

6. หากค่าความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของแบบสอบโดย
คำนวณจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่นักเรียนตอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียน
ที่ 1 ถ้าความตรงนี้คำนวณโดยใช้สูตร¹

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

7. หากค่าอำนาจการจำแนกโดยใช้สูตร สหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (biserial
correlation coefficient) นี้คำนวณจากสูตร²

$$r = \frac{M_p - M_q}{S_y} \left(\frac{pq}{y} \right)$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจการจำแนกของแต่ละข้อมติ

M_p แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้ที่ตอบข้อมตินั้นถูก

M_q แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้ที่ตอบข้อมตินั้นผิด

S_y แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อมตินั้นถูก

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อมตินั้นผิด

y แทน ออทิเอนต์ในโลจิสติกซึ่งแบ่งพื้นที่ภายใต้โค้งออกเป็น p และ q

8. หากค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการดังนี้

8.1 เปลี่ยนค่าอำนาจการจำแนกเป็นคะแนนมาตรฐานซีของพีซีเซอร์³

¹Joy Paul Guilford and Benjamin Fruchter, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 83.

²Ibid., p. 229.

³Robert C. D. Steel and James H. Torrie, Principles and Procedures of Statistics a Bimmetrical Approach. (Tokyo: McGraw-Hill, 1980), p. 596.

โดยเบ็ดจากตาราง

8.2 หากค่าคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$\bar{Z} = \frac{\sum Z}{n}$$

8.3 เปลี่ยนค่า \bar{Z} เป็นค่าอำนาจการจำแนกเฉลี่ย (\bar{r})

9. หากความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยง ค่าความตรง และค่าอำนาจการจำแนกของแบบสอบที่ใช้คำสั่งและการให้คะแนนแต่ละวิธีในการทำข้อสอบ โดยใช้ตารางเปลี่ยนเป็นค่าสัมประสิทธิ์ซีของพีชเชอร์และคำนวณโดยใช้สูตร¹

$$Z_{1-2} = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1-3} + \frac{1}{n_2-3}}}$$

เมื่อ Z_{1-2} แทน ค่าอัตราส่วนซีของความแตกต่างระหว่าง Z_1 และ Z_2
 Z_1, Z_2 แทน ค่า r_1, r_2 ที่เปลี่ยนเป็นค่าสัมประสิทธิ์ซีของพีชเชอร์
 n_1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ James E. Wert, Charles C. Neift and J. Stanley Ahman, Statistical Method in Educational and Psychological Research (New York : Appleton-Century-Crofts, 1954), p. 297.