



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ความตรง และอำนาจจำแนกของแบบสอบชนิดเลือกตอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนที่ต่างกัน 3 วิธี คือ คำสั่งและวิธีการให้คะแนนวิธี สำราญ มีแจ่ง คำสั่งและวิธีการให้คะแนนวิธี 0-1 และคำสั่งและวิธีการให้คะแนนวิธี กิบบอนส์ และคณะ โดยมีคำสั่งและวิธีการให้คะแนนเป็นตัวแปรอิสระ ค่าความเที่ยง ค่าความตรง และค่าอำนาจจำแนกเป็นตัวแปรตาม เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยเริ่มจากการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2526 ของวิทยาลัยเทคนิคยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา ซึ่งเป็นวิทยาลัยสังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2 ประกอบด้วยนักเรียนชาย หญิงจำนวน 180 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ - ภาคีชยกรรม 2 จำนวน 195 คน ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 60 คนโดยวิธีสุ่มอย่างมีระบบ ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความสามารถทางการเรียนใกล้เคียงกัน โดยจัดแบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนทั้ง 3 วิธีเรียงสลับกันดังนี้ แบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนวิธีที่ 1, 2, 3, 1, 2, 3, ... จนครบจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และแจกให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในแต่ละห้องตามลำดับชุดของแบบสอบ

ที่เรียงไว้แล้วต่อเนื่องกันไปทุกห้องจึงได้กลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบสอบทั้งหมด 3 กลุ่ม

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรอิสระคือ คำสั่งและวิธีการให้คะแนนที่ต่างกันของแบบสอบชนิดเลือกตอบ 3 วิธีคือ วิธี 0-1 วิธี สำราญ มีแจ่ง และวิธี กิบบอนส์และคณะ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มแล้วจึงจัดแบบแผนการวิจัยดังนี้

คำสั่งและวิธีการให้คะแนน	วิธี 0-1	วิธี สำราญ มีแจ่ง	วิธี กิบบอนส์และคณะ
กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2 ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดต่างๆในการสร้างดังต่อไปนี้

เนื้อหาของแบบสอบ

เนื้อหาของแบบสอบเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2 ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

1. หุ่น
2. เซต
3. พังก์ชัน
4. ความน่าจะเป็นเบื้องต้น
5. การประกันภัย

การสร้างแบบสอบ

แบบสอบที่สร้างเป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก และมีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียว (Single Answer) จำนวน 60 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 120 นาที ได้ดำเนินการสร้างดังนี้

1. คำเนิการออกข้อสอบ

1.1 ศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของบทเรียนจากคู่มือครูและหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์พหุชยกรรม 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมขึ้นเป็นรายหัวข้อตามเนื้อหาวิชา

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป็นตารางสองทาง แสดงเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่วัด

1.4 เขียนข้อสอบพร้อมเฉลยจำนวน 83 ข้อ

1.5 นำข้อสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ* ซึ่งเป็นผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พหุชยกรรม 2 จำนวน 5 ท่าน ทิจารณาตัวลวง โดยให้พิจารณาว่า ตัวลวงใดบ้างที่นักเรียนจะคัดทั้งไม่เลือกตอบอย่างแน่นอนโดยปราศจากการเสี่ยง ทั้งนี้เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงเพื่อให้ได้ตัวลวงที่มีลักษณะเอกพันธ์

1.6 นำตัวลวงที่ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ใน 5 ท่าน เห็นว่าเป็นตัวลวงที่นักเรียนจะคัดทั้ง ไม่เลือกตอบอย่างแน่นอนโดยปราศจากการเสี่ยง มาปรับปรุง ซึ่งปรากฏว่าต้องปรับปรุงตัวลวงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 ข้อ

1.7 พิมพ์คัสสำเนา

2. ทดลองใช้แบบสอบ (Try Out) ทำ 2 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตร - วิชาชีพปีที่ 2 ซึ่งเคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์พหุชยกรรม 2 มาแล้ว ของวิทยาลัยเทคนิคยะลา อำเภอมือง จังหวัดยะลา จำนวน 100 คน การทดสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

* รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏในภาคผนวกหน้า 74

2.1 เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อโดยวิธีของ จอร์นสัน (Johnson)
คัดเลือกข้อที่เหมาะสมไว้ โดยถือเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ก. ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (D) ของคำตอบถูกต้องตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ข. ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ของคำตอบถูกต้องอยู่ระหว่าง .20

ถึง .80

2.2 เพื่อปรับปรุงทางด้านภาษาของแบบสอบและความตรงเชิงเนื้อหา
ของแบบสอบ

ในครั้งนี้ได้พิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ดังกล่าวไว้ 60 ข้อ ประกอบด้วย
เนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่วัดกันแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งมีการกระจายไม่แตกต่างจากการ
กระจายในตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

ตารางที่ 3 เนื้อหาและพฤติกรรมที่วัดในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์หาภิษยกรรม 2

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	รวม
1. ชนิดของหุ่น		1				1
2. การจ่ายเงินปันผล		3	1		1	5
3. การซื้อขายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์				1		1
4. วิธีเขียนเซต		1	2	1	1	5
5. เซตว่าง			2			2
6. เซตที่เท่ากัน			1	1		2
7. สับเซต		3	2		1	6
8. แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์			1	2		3

ตารางที่ 3 (ต่อ) เนื้อหาและพฤติกรรมที่วัดในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์พหุชยกรรม 2

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	รวม
9. ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์		1	2	1	2	6
10. จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด			1			1
11. ผลคูณคาร์ทีเซียน			3	1		4
12. ความสัมพันธ์		1	1	1		3
13. ฟังก์ชัน		2	3	1	1	7
14. การแปรผัน			1			1
15. การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ		1	1			2
16. เหตุการณ์				1		1
17. วิธีเรียงสับเปลี่ยนและการ จัดหมู่		1				1
18. ความน่าจะเป็น				1		1
19. กฎที่สำคัญบางประการของ ความน่าจะเป็น		1				1
20. การประกันอรรถกถยที่อยู่อาศัย			1	1	1	3
21. การประกันรถยนต์		1				1
22. การประกันชีวิต		2	1			3
รวม		18	23	12	7	60

ครั้งที่ 2 นำแบบสอบที่ผ่านการปรับปรุงในครั้งที่ 1 จำนวน 60 ข้อไปทดลอง
สอบกับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ซึ่งเคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2
มาแล้ว ของวิทยาลัยเทคนิคยะลา จำนวน 50 คน และทดลองสอบกับนักเรียนชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2 จบแล้ว ของวิทยาลัย
อาชีวศึกษาปัตตานี อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 150 คน โดยมีจุดมุ่งหมายใน
การสอบดังนี้

2.3 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยวิธีของ จอร์นสัน (Johnson) *

2.4 หาค่าความเที่ยงของแบบสอบ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง
ชนิดความถี่ภายใน ด้วยวิธี กูดเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตร 20 (Kuder-Richardson
formula 20)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

คุณภาพของแบบสอบ	ค่าชี้แจงคุณภาพ
ค่าความยากเฉลี่ย	0.3223
ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย	0.2675
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด	1.6865
ค่าความเที่ยง (K - R 20)	0.7494

* ค่าความยากและอำนาจจำแนกปรากฏในภาคผนวกหน้า 77

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเขียนบันทึกข้อความขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา เมื่อได้รับอนุญาตแล้วได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. คัดต่องานทะเบียนและวัดผล ของวิทยาลัยเทคนิคยะลา ขอคัดลอกคะแนนผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 1 ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2526 เพื่อไว้ใช้หาความตรงของแบบสอบ
2. นำรายชื่อของกลุ่มตัวอย่างไปให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ 2 ซึ่งมีเพียง 1 คน จำแนกตามความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2 ที่ครูสังเกตได้ตลอดเวลาที่เรียน 1 ภาคเรียน ออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน และเชื่อได้ว่าครูสามารถจำแนกได้ถูกต้อง เพราะครูผู้สอนได้พบกับกลุ่มตัวอย่างในชั้นเรียนถึงสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง นอกจากนี้ครูผู้สอนยังต้องตอบข้อซักถามนอกชั้นเรียน ตรวจแบบฝึกหัด และวัดผลการเรียนของกลุ่มตัวอย่างตลอดภาคเรียน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ทำให้ครูรู้จักกลุ่มตัวอย่างดีพอที่จะจำแนกออกเป็นกลุ่มดังกล่าวได้ ผลการจำแนกปรากฏดังตารางที่ 5 ทั้งนี้เพื่อไว้ใช้หาความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของแบบสอบ

ตารางที่ 5 จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามคำสั่งและวิธีการให้คะแนน และความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2

คำสั่งและวิธีการให้คะแนน	ความสามารถในการเรียน			รวม
	เก่ง	ปานกลาง	อ่อน	
วิธี 0-1	7	34	19	60
วิธี สำนวน มีแจ่ง	6	32	22	60
วิธี กีบบอนส์และคณะ	11	32	17	60
รวม	24	98	58	180

3. นัดแนะกับครูผู้สอนถึงวัน เวลา และสถานที่ ที่จะทำการสอบ และให้ครูผู้สอนนัดแนะนักเรียนให้มาสอบตามวัน เวลาและสถานที่ดังกล่าว

4. จัดพิมพ์คำชี้แจงกรรมการคุมสอบ* เพื่อใช้ประกอบในการประชุมชี้แจงกรรมการคุมสอบ

5. เชิญกรรมการคุมสอบ 6 ท่านมาประชุมชี้แจงวิธีการดำเนินการสอบเพื่อให้เข้าใจคำสั่งและวิธีการให้คะแนนตลอดจนวิธีดำเนินการสอบตรงกัน

6. ดำเนินการสอบโดยให้นักเรียนทั้ง 195 คน เข้าสอบใน 6 ห้องตามกลุ่มที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีชยกรรม 2 ห้องนี้เพื่อให้การสอบดำเนินไปเหมือนกับสภาพการสอบปกติ และนักเรียนไม่ทราบว่า จะนำผลไปใช้ในการวิจัย นักเรียนทราบแต่เพียงว่าเป็นการทดสอบเก็บคะแนนระหว่างภาคเรียน เมื่อนักเรียนนั่งตามเลขที่สอบในห้องสอบเรียบร้อยแล้ว กรรมการคุมสอบก็แจกแบบสอบ กระจายคำตอบ และกระจายหาคำให้กับนักเรียนตามชื่อที่ผู้วิจัยพิมพ์ไว้ในกระดาษคำตอบซึ่งสอดอยู่ในตัวแบบสอบ ให้นักเรียนอ่านคำสั่งและวิธีการให้คะแนนพร้อมตัวอย่างในการตอบแบบสอบ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจก็สามารถซักถามกรรมการคุมสอบจนเข้าใจ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการตอบและวิธีการให้คะแนนแล้ว จึงให้นักเรียนลงมือทำแบบสอบพร้อมๆกัน โดยกำหนดเวลาในการสอบ 120 นาทีเท่ากับที่ใช้ในการทดลองแบบสอบครั้งที่ 2 ซึ่งนักเรียนร้อยละ 87.50 ทำแบบสอบเสร็จในเวลา 120 นาที เมื่อครบกำหนดเวลากรรมการคุมสอบเก็บแบบสอบ กระจายคำตอบ และกระจายหาคำคืน

7. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนนตามลักษณะคำสั่งและวิธีการให้คะแนนแต่ละวิธี**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

* คำชี้แจงกรรมการคุมสอบปรากฏในภาคผนวกหน้า 80

** รายละเอียดคำสั่งและวิธีการให้คะแนนปรากฏในภาคผนวกหน้า 81

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการสอบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่างๆตามลำดับดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการใช้แบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนแต่ละวิธี
2. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบจากคะแนนที่ได้จากการใช้แบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนแต่ละวิธี
3. หาค่าความตรงของแบบสอบโดยคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่นักเรียนได้จากการใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนที่ต่างกันหาแบบสอบชนิดเลือกตอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1
4. หาค่าความตรงของแบบสอบโดยเปรียบเทียบความสอดคล้องกันของการจัดกลุ่มจำแนกตามเกณฑ์การจัดกลุ่มของครูผู้สอนและตำแหน่งของคะแนนสอบ
5. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากคะแนนที่ได้จากการสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนแต่ละวิธี
6. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยง ค่าความตรง และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนแต่ละวิธี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการตอบแบบสอบของนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยใช้สูตร (Glass Stanley 1970: 60)

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

เมื่อ	\bar{X}	แทนค่าเฉลี่ย
$\sum_{i=1}^n$	X_i	แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแต่ละกลุ่มจากสูตร (Glass Stanley 1970: 82)

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

เมื่อ S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทนคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X^2$ แทนผลรวมของคะแนนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
 n แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

3. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของ ฮอยท์ (Hoyt) โดยใช้สูตร (Mehrens Lehmann 1975: 91)

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

เมื่อ r_{tt} แทนสัมประสิทธิ์ความเที่ยง
 S_e^2 แทนความแปรปรวนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อน
 S_r^2 แทนความแปรปรวนที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด จากสูตร (ประทอง วรรณสุต 2525: 63)

$$S_e = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ S_e แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 S_x แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการสอบ
 r_{tt} แทนความเที่ยงของแบบสอบที่ให้ค่า S_x

5. หาค่าความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของแบบสอบ โดยคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของนักเรียนที่สอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภาคีเขยกรรม 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาสถิติศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 โดยใช้สูตร (Glass Stanley 1970: 114)

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

เมื่อ r_{xy} แทนความตรงตามสภาพ

n แทนจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบ

X แทนคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จาก การทำแบบสอบ

Y แทนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1

\sum แทนผลรวม

6. หาดความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของแบบสอบโดยเปรียบเทียบความสอดคล้องกันของการจัดกลุ่มซึ่งจำแนกตามเกณฑ์การจัดกลุ่มของครูผู้สอน และตำแหน่งของคะแนนสอบ โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (ประทอง กรรมสูตร 2525: 142)

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right]$$

เมื่อ f_o แทนความถี่ที่ได้จากการปฏิบัติ

f_e แทนความถี่ที่คาดหวังว่าจะเป็นจริง

7. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ใช้แบบสอบรวบรวมได้ระหว่างนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้แบ่ง โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) แล้วทดสอบด้วยสถิติทดสอบเอฟ (อุทุมพร ทองอุทัย 2523: 174)

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

เมื่อ F แทนสถิติทดสอบเอฟ

MS_b แทนความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w แทนความแปรปรวนภายในกลุ่ม

8. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ใช้แบบสอบรวบรวมได้ ระหว่างนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เป็นรายคู่ตามวิธีของ เชฟเฟอ (Scheffé) โดยไช้สูตร (Glass Stanley 1970 : 388-393)

$$s = \frac{\hat{\psi}}{\hat{\sigma}_{\psi}^2}$$

เมื่อ s แทนสถิติทดสอบเอส
 $\hat{\psi}$ แทนความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ
 $\hat{\sigma}_{\psi}^2$ แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ

9. หากค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยไช้สูตรสหสัมพันธ์แบบไบเซรีเรียล (biserial correlation coefficient) (โกวิท ประवालพฤษ์ และ สมศักดิ์ สีนธุระเวช 2523 : 193)

$$r_{bis} = \frac{M_p - M_q}{s_y} \left(\frac{pq}{y} \right)$$

เมื่อ r_{bis} แทนอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
 M_p แทนคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่ตอบข้อนั้นถูก
 M_q แทนคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่ตอบข้อนั้นผิด
 s_y แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด
 p แทนสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อนั้นถูก
 q แทนสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อนั้นผิด
 y แทนออกติเคนในโค้งปกติซึ่งแบ่งพื้นที่ใต้โค้งออกเป็น p และ q

10. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบที่ใช้คำสั่ง และวิธีการให้คะแนนทั้ง 3 วิธี โดยเปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกเป็นคะแนนมาตรฐานของ ฟิชเชอร์ แล้วจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และทดสอบด้วยสถิติทดสอบเอฟ (ประลอง กรรมสุต 2525 : 230)

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

เมื่อ F แทนสถิติทดสอบเอฟ
 MS_b แทนความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
 MS_w แทนความแปรปรวนภายในกลุ่ม

11. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยง และค่าความตรงตามสภาพของแบบสอบที่ใช้คำสั่งและวิธีการให้คะแนนแต่ละวิธีโดยเปลี่ยนคำสั่งประสิทธิ์ความเที่ยง และคำสั่งประสิทธิ์ความตรง เป็นคะแนนมาตรฐานของ ฟิชเชอร์แล้วทดสอบด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์ โดยใช้สูตร (Wert, Neidt and Ahmann 1954: 298)

$$\chi^2 = \sum [z^2(N - 3)] - \frac{[\sum z(N - 3)]^2}{\sum (N - 3)}, \quad df = n - 1$$

เมื่อ χ^2 แทนสถิติทดสอบไคสแควร์
 z แทนคำสั่งประสิทธิ์ความเที่ยงและคำสั่งประสิทธิ์ความตรงที่เปลี่ยนเป็นคะแนนมาตรฐานของ ฟิชเชอร์
 N แทนจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
 df แทนชั้นแห่งความเป็นอิสระ
 n แทนจำนวนคำสั่งประสิทธิ์ที่นำมาทดสอบความแตกต่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย