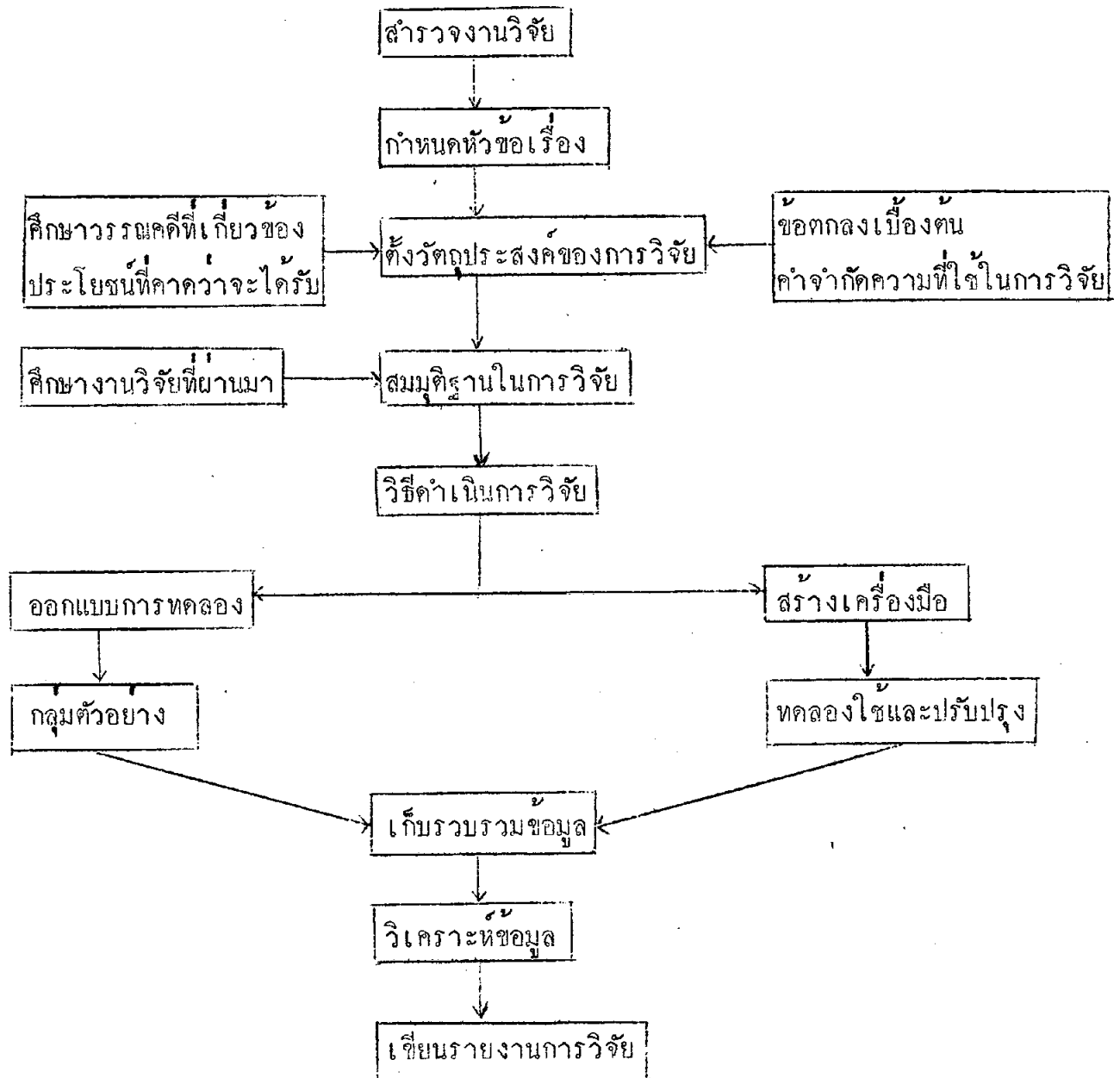




วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยผู้วิจัยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาว่าการเรียงลำดับข้อสอบและการใคร่ครวญความยากของข้อสอบที่แตกต่างกันทั้ง 8 รูปแบบ จะทำให้ค่าความยาก ความเที่ยง และความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เป็นแบบสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก แตกต่างกันหรือไม่ โดยการทดลอง 2 แห่ง คือทดลองในกรุงเทพฯ 1 แห่ง และทดลองในต่างจังหวัด 1 แห่ง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ เริ่มศึกษาผลการวิจัยที่ผ่านมาในสาขาที่สนใจ กำหนดหัวข้อเรื่อง ค้นคว้าวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตั้งสมมุติฐานในการวิจัย วางแผนดำเนินการ ออกแบบการทดลอง สร้างเครื่องมือ ทดลองใช้ ปรับปรุงเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงานการวิจัย ซึ่งเขียนเป็นแผนดำเนินงานดังนี้





แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยเป็นแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two Way Analysis of Variance) หรือ Factorial Design 2×4 (CRF - 24) โดยมีตัวแปรอิสระ 2 ตัวคือ ตัวแปรแรกเป็นการเลือกระดับความยากกับเลือกระดับความยากของข้อสอบ (A) มี 2 แบบ (a_1, a_2) และตัวแปรที่สองเป็นการเรียงลำดับข้อสอบ (B) ซึ่งแยกเป็น 4 แบบ (b_1, b_2, b_3, b_4)

		การเรียงลำดับข้อสอบ (B)			
		b_1	b_2	b_3	b_4
การเลือกระดับและเลือกระดับความยากของข้อสอบ (A)	a_1	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3	a_1b_4
	a_2	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3	a_2b_4

$sa_1b_1, sa_1b_2, \dots, sa_2b_4$ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มให้แต่ละ treatment ซึ่งจะทำให้ได้กลุ่มตัวอย่าง 8 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 3 โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย ในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2523 จำนวน 320 คน เป็นชาย 134 คน หญิง 186 คน และนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 3 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2523 จำนวน 320 คน เป็นชาย 108 คน หญิง 212 คน รวมจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 640 คน เป็นชาย 242 คน หญิง 398 คน ในแต่ละโรงเรียนแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 8 กลุ่ม เพื่อตอบแบบสอบถามทั้ง 8 ฟอรม การสุ่มกลุ่มตัวอย่างดำเนินการดังนี้

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างแต่ละโรงเรียนเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีสุ่มห้องเรียนให้กลุ่มที่ 1 ตอบแบบสอบถามที่ให้ผู้สอบเลือกระดับความยากของข้อสอบ กลุ่มที่ 2 ตอบแบบสอบถามที่ไม่ให้ผู้สอบเลือกระดับความยากของข้อสอบ

2. ในกลุ่มที่ 1 สุ่มให้ตอบแบบสอบถามที่เรียงลำดับข้อสอบแตกต่างกัน 4 แบบ โดยใช้วิธีสุ่มอย่างมีระบบ (Systematic Random Sampling) ดังนี้ คนที่ 1 ของห้องแรก

จะได้รับแบบสอบถามที่เรียงลำดับข้อแบบที่ 1 คนที่ 2 ได้รับแบบที่ 2.....คนที่ 4 ได้รับแบบที่ 4 คนที่ 5 ได้รับแบบที่ 1 คนที่ 6 ได้รับแบบที่ 2..... ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนหมดห้อง คนแรกของห้องถัดไปจะได้รับแบบสอบถามที่ต่อจากคนสุดท้ายของห้องที่ผ่านมา ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนครบทุกห้อง ในกลุ่มที่ 2 ก็ดำเนินการเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 ก็จะได้กลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบสอบถามทั้งหมดโรงเรียนละ 8 กลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรของ สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เป็นแบบสอบถามเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. แบบสอบถามความถนัดคำนวณจำนวนของภาคทวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้างแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์

การสร้างแบบสอบถามผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. คำเนิการออกข้อสอบ
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของบทเรียน จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.2 สร้างตารางเฉพาะ (Table of Specifications) แสดงเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัด
 - 1.3 สร้างแบบสอบถามแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ พร้อมเฉลยคำตอบ นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิอีก 4 ท่าน¹ คัดลึนว่าข้อสอบแต่

¹ คุภาคผนวก

ละข้อวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา และตรงตามวัตถุประสงค์ และพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่
แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองนำไปใช้ (Try out) ทำ 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 นำแบบสอบทั้ง 60 ข้อที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น
มัธยมปีที่ 3 โรงเรียนยานนาเวศวิทยาคม กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน โดยแบ่ง
ข้อสอบเป็น 2 ฉบับ ๆ ละ 30 ข้อ การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกว่า
ตัวดวง ของข้อสอบแต่ละข้อ และเวลาที่จะใช้สอบ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มสูงและ
กลุ่มต่ำ ถ้าตัวเลือกที่ถูกต้อง กลุ่มต่ำเลือกมากกว่ากลุ่มสูง ก็จะปรับปรุงแก้ไข ถ้าตัวดวง
ใดกลุ่มสูงเลือกตอบมากกว่ากลุ่มต่ำก็จะนำมาปรับปรุงแก้ไข ถ้าข้อใดทั้งตัวเลือกและตัวดวง
ไม่ดีก็จะตัดออก เลือกเป็นข้อสอบได้ 40 ข้อ

ครั้งที่ 2 นำแบบสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยม
ปีที่ 3 โรงเรียนวัดสังเวช กรุงเทพมหานคร จำนวน 156 คน การทดลองใช้ครั้งนี้มี
วัตถุประสงค์เพื่อ

1. วิเคราะห์รายข้อโดยแบ่งเป็น กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ เพื่อหาค่าระดับความยาก
และอำนาจจำแนกของตัวเลือกทุกตัว เพื่อนำค่าความยากที่ได้มาใช้ในการจัดเรียงลำดับข้อ
ตามที่กำหนดไว้

2. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบ โดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20
ซึ่งได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ .74

3. พิจารณาเวลาที่เหมาะสมกับข้อสอบจำนวน 40 ข้อ โดยดูจากนักเรียน
ร้อยละ 90 ทำข้อสอบเสร็จ ได้เวลาที่เหมาะสมคือ 60 นาที

นำข้อสอบที่ได้จากการทดลองใช้และวิเคราะห์รายข้อครั้งที่ 2 มาจัดเรียงข้อสอบ
ตามที่กำหนดไว้ 4 แบบ และนำค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ของแต่ละข้อ
พิมพ์ไว้ด้านหน้าตัวเลือกของแต่ละข้อ และไม่พิมพ์ ซึ่งจะได้แบบสอบทั้งหมด 8 พอร์ม โดย
เขียนรหัสกำกับแบบสอบทั้ง 8 พอร์ม ให้เลขตำแหน่งแรกแทน การใคร่ครวญความยากของ
ข้อสอบ และไม่ระบุค่าความยากของข้อสอบ คือ 1 แทนการใคร่ครวญความยาก 2 แทนการไม่รู้

ค่าความยาก ให้เลขตำแหน่งที่ 2 แทนลักษณะการเรียงลำดับข้อสอบ โดยหมายเลข 1, 2, 3 และ 4 แทนลักษณะการเรียงลำดับข้อสอบแบบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งจะได้แบบสอบทั้ง 8 รูปแบบ มีรหัสเป็น 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 2-1, 2-2, 2-3 และ 2-4

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. นำจดหมายของบัณฑิตวิทยาลัย ไปติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ติดต่อให้อาจารย์ผู้สอนในแต่ละห้องเป็นผู้ดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการสอบทุกท่านได้รับคำชี้แจงในการบริหารการสอบจนเป็นที่เข้าใจตรงกัน นัดหมายวันที่จะทำการสอบ ขอจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียน เพื่อนำมาจัดเตรียมแบบสอบแต่ละห้อง

2. จัดเตรียมแบบสอบสำหรับห้องสอบแต่ละห้อง โดยกลุ่มที่ได้รับสุ่มเป็นห้องที่ผู้สอบใคร่ครวญความยากของข้อสอบ ก็จะจัดเรียงแบบสอบฟอร์ม 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-1, 1-2..... ต่อ ๆ ไปจนครบจำนวนนักเรียนในห้อง ห้องถัดไปก็เริ่มเรียงถัดจากฟอร์มที่สิ้นสุดที่นักเรียนคนสุดท้ายของห้องก่อน เช่น คนสุดท้ายของห้องแรกได้รับแบบสอบฟอร์มที่ 1-3 การจัดเรียงแบบสอบสำหรับห้องต่อมาก็จะเริ่มที่ฟอร์มที่ 1-4, 1-1, 1-2 ต่อไปเรื่อย ๆ จนครบทุกห้อง ส่วนกลุ่มที่ได้รับสุ่มเป็นห้องที่ผู้สอบไม่ใคร่ครวญความยากของข้อสอบ ก็จะจัดเรียงแบบสอบฟอร์ม 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 ในทำนองเดียวกับกลุ่มที่ใคร่ครวญความยากของข้อสอบจนครบทุกห้อง

3. ดำเนินการสอบดำเนินการดังนี้

3.1 แจกแบบสอบพร้อมกระดาษคำตอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด ตามแถวตอนที่นักเรียนนั่ง โดยแจกจากแถวแรกหน้ามาหลัง แล้วย้อนหลังมาหน้า ไปจนครบทุกคนทุกห้อง

3.2 กำชับไม่ให้นักเรียนเปิดแบบสอบจนกว่าจะได้รับคำสั่ง ให้ทุกคนกรอกรายละเอียดลงบนกระดาษคำตอบ และตรวจสอบหมายเลขแบบสอบให้ตรงกับหมายเลขกระดาษคำตอบ

3.3 ให้เวลานักเรียนอ่านคำสั่งชี้แจงในการทำแบบสอบ ผู้บริหารการสอบจะชี้แจงประกอบ จนนักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน เมื่อทุกคนพร้อมจึงเริ่มให้ลงมือทำพร้อมกัน และเริ่มจับเวลา

3.4 เมื่อครบกำหนดเวลาสอบให้ทุกคนหยุดทำ และสอดกระดาษคำตอบไว้ในแบบสอบ

สำหรับการสอบแบบสอบความถนัดคำนวณ มีขั้นตอนการดำเนินการคล้ายกัน ยกเว้นขั้นตอนในการเรียงลำดับแบบสอบ

4. ตรวจให้คะแนน หลังจากได้กระดาษคำตอบทั้งหมดแล้ว ก็นำมาจัดแยกตามรหัสทั้ง 8 พอร์ม และตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ข้อที่ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือว่างเว้นไว้ให้ 0 คะแนน แบบสอบความถนัดคำนวณก็มีเกณฑ์การให้คะแนนเช่นเดียวกัน

5. คัดเลือกเอาเฉพาะคะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบครบทั้ง 2 ฉบับ มาทำการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาค่าสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) จากการตอบแบบสอบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยใช้สูตร¹

¹ Joy Paul Guilford and Benjamin Fruchter, Fundamental Statistic in Psychology and Education, p. 45.

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

- เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย หรือมัธยิมเลขคณิต
 Σ แทน ผลรวมของ
 X แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนแต่ละกลุ่ม จากสูตร¹

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

- เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทน คะแนนการตอบแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคน
 X^2 แทน กำลังสองของคะแนนของนักเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ที่มีการเรียงลำดับข้อต่างกัน 4 แบบ และให้ผู้สอบได้รู้ค่าความยากกับไม่รู้ค่าความยาก โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง² (Two Way Analysis of Variance) แบบแผนการทดลอง 2×4 ถ้าอัตราส่วน F (F-Ratio) มีนัยสำคัญจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

¹Joy Paul Guilford and Benjamin Fruchter, Fundamental Statistic in Psychology and Education, p. 73.

²B.J. Winer, Statistical Principles in Experimental Design (New York : McGraw-Hill, 1971), pp.431-445.

เป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของคันทัน¹ (Duncan's New Multiple-Range Test)

4. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบแต่ละฟอร์ม จากสูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20²

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

r_{tt}	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
k	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

5. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบแต่ละฟอร์มจากสูตร³

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

เมื่อ	S_m	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
	S_x	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
	r_{tt}	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบสอบ

6. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์ม โดย

¹Allen L. Edward, Experimental Design in Psychological Research, (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968), pp.131-134.

²Frederick G. Brown, Principle of Educational and Psychological Testing, p. 78.

³Ibid., p.84



เปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเป็นค่าพิชเชอร์¹ จากตาราง¹ แล้วทดสอบด้วยค่าไคสแควร์
จากสูตร²

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

เมื่อ	x^2	แทน	ค่าไคสแควร์
	z	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่เปลี่ยนเป็นค่าพิชเชอร์ ³
	z^2	แทน	ค่าพิชเชอร์ที่ยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
	n	แทน	จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่นำมาเปรียบเทียบ

7. ถ้าทดสอบค่า x^2 แล้วพบว่ามีความเที่ยงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ก็จะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยอัตราส่วน³ (Z-ratio)

$$Z = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$$

เมื่อ	z	แทน	ค่าอัตราส่วน ³ (Z-ratio)	ของความแตกต่างระหว่าง
			z_1 กับ z_2	

¹Melvin R. Novick and Paul H. Jackson, Statistical Methods for Educational and Psychological Research, (New York: McGraw-Hill, 1974), pp. 429-430.

²Jane E. Wert, Charles O. Neift and J. Stanley Ahman Statistical Method in Educational and Psychological Research (New York: Appleton-Century-Crofts, 1954), p.298

³Ibid., p. 297.

Z_1, Z_2 แทน ค่า r_1, r_2 ที่เปลี่ยนเป็นค่าพิชเชอร์ซี
 N_1, N_2 แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

8. หากความตรงร่วมสมัย (Concurrent Validity) ของแบบสอบจากสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนจากแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนจากแบบสอบความถนัดคำนวณจำนวน โดยใช้สูตร¹

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

9. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในข้อ 8 โดยเปิดตารางการระดับความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน²

10. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความตรงของแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์ม โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับข้อ 6-7

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

²Ibid., pp. 531-532.