

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบ
 2. การหาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
- รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
การสร้างแบบทดสอบประเภทจำกัดเวลาสอบ (Speed Test) ตลอดจนหลักสูตรประถมศึกษา คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ แบบเรียนคณิตศาสตร์ หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์กลุ่มคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1-6 แล้ววิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ เพื่อใช้เป็นขอบเขตในการสร้างแบบทดสอบ
 3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ตามที่วิเคราะห์ไว้
- ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเติมคำตอบ ข้อคำถามเป็นประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขกับเครื่องหมายบวก ลบ คูณ หรือหาร โดยไม่มีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อป้องกันอิทธิพลของภาษาที่อาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดได้

ตัวอย่างแบบทดสอบ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดทักษะการบวกจำนวนนับ

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวนที่มี 5 หลัก 2 จำนวน โดยคำตอบมีค่าน้อย 2 ครั้ง สามารถหาคำตอบได้ภายในเวลาที่กำหนด

ข้อสอบ $38,425 + 32,428 = \dots\dots\dots$

จำนวนแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบขึ้นจำนวน 15 ฉบับ ๆ ละ 10 ข้อ แต่ละฉบับวัดทักษะการคิดคำนวณระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ดังนี้

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดทักษะการบวกจำนวนนับ
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะการลบจำนวนนับ
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดทักษะการคูณจำนวนนับ
- ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดทักษะการหารจำนวนนับ
- ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ โจทย์ระคนการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ
- ฉบับที่ 6 แบบทดสอบวัดทักษะการบวกเศษส่วน
- ฉบับที่ 7 แบบทดสอบวัดทักษะการลบเศษส่วน
- ฉบับที่ 8 แบบทดสอบวัดทักษะการคูณเศษส่วน
- ฉบับที่ 9 แบบทดสอบวัดทักษะการหารเศษส่วน
- ฉบับที่ 10 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ โจทย์ระคนการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน
- ฉบับที่ 11 แบบทดสอบวัดทักษะการบวกทศนิยม
- ฉบับที่ 12 แบบทดสอบวัดทักษะการลบทศนิยม
- ฉบับที่ 13 แบบทดสอบวัดทักษะการคูณทศนิยม
- ฉบับที่ 14 แบบทดสอบวัดทักษะการหารทศนิยม
- ฉบับที่ 15 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ โจทย์ระคนการบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม

2. การหาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

ผู้วิจัย ได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ โดยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 247 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling) ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ชั้นที่ 1 สุ่มอำเภอ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 5 อำเภอจากทั้งหมด 9 อำเภอ

ชั้นที่ 2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ทดสอบครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 74 คน
2. ทดสอบครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 173 คน
3. ทดสอบครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดสอบครั้งที่ 2

เพื่อเป็นการสอบซ้ำ

ชั้นที่ 3 สุ่มโรงเรียนในแต่ละอำเภอ เพื่อให้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบแต่ละครั้ง โรงเรียนที่ได้รับการสุ่มแล้วจะไม่สุ่มซ้ำอีก สุ่มจนได้นักเรียนครบตามที่กำหนดไว้

รายละเอียดดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

อำเภอ	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน	
		สอบครั้งที่ 1	สอบครั้งที่ 2, 3
เมืองพิษณุโลก	วัดวัดฤทธิ	23	-
	วัดตาปะขาวหาย	-	34
วังทอง	บ้านเขาสมอแคลง	31	-
	คุรุประชาชนูทิศ	-	36
พรหมพิราม	พิรามอุทิศ	-	32
บางระกำ	คลองวัดไร่	-	34
บางกระทุ่ม	วัดคงหมี่	-	37
	วัดบางกระทุ่ม	20	-
รวม		74	173

การดำเนินการหาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ทาค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ผู้วิจัยนำเนื้อหา-จุดประสงค์ และข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาว่า มีความสอดคล้องกันหรือไม่ตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Hambleton and others. 1978 : 34-37 ; citing Rovinelli and Hambleton. 1977) แบบประเมินความสอดคล้องมีลักษณะดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์ กับข้อสอบ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าเนื้อหาและจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับข้อสอบ

หรือไม่ โดยพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่า เนื้อหา และจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับข้อสอบ
 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า เนื้อหา และจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับข้อสอบหรือไม่
 -1 เมื่อแน่ใจว่า เนื้อหา และจุดประสงค์ไม่มีความสอดคล้องกับข้อสอบ

เนื้อหา	จุดประสงค์	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
			+1	0	-1
การบวกจำนวน ที่มีหลายหลัก	เมื่อกำหนดโจทย์การบวก จำนวนที่มี 5 หลัก 2 จำนวน โดยคำตอบมีทศ อย่างน้อย 2 ครั้ง สามารถหาคำตอบได้ ภายในเวลาที่กำหนด	ข้อ 1. $25,123 + 17,408$ =.....			

เมื่อผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนการพิจารณาความสอดคล้องเสร็จแล้ว นำ
 คะแนนที่ได้ ไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นดัชนีความสอดคล้อง ถ้าค่าดัชนีสูงกว่า 0.5 ถือว่า
 เนื้อหาและจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับข้อสอบ แสดงว่าข้อสอบมีความตรงเชิงเนื้อหา
 ถ้าค่าดัชนีเท่ากับหรือต่ำกว่า 0.5 ถือว่าเนื้อหาและจุดประสงค์ไม่มีความสอดคล้องกันกับข้อสอบ
 แสดงว่า ข้อสอบไม่มีความตรงเชิงเนื้อหา ต้องปรับปรุงแก้ไขข้อสอบใหม่

2. ทดสอบครั้งที่ 1

ผู้วิจัยนำข้อสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 74 คน ข้อสอบที่ใช้สอบครั้งนี้ ผู้วิจัยพิมพ์ไว้หน้าละ 1 ข้อ แล้วจัดเป็นชุด เรียงจากข้อ 1 ถึงข้อ 10 ของแต่ละฉบับ การสอบจะให้ให้นักเรียนสอบทีละข้อ โดยเริ่มจากข้อ 1 ก่อน เมื่อหมดเวลาของข้อ 1 ผู้วิจัยจะให้นักเรียนหยุดทำข้อสอบทันที แล้วให้นักเรียนเริ่มทำข้อ 2 ซึ่งอยู่ในหน้าถัดไป พร้อมทั้งจับเวลา เมื่อหมดเวลาของข้อ 2 ผู้วิจัยจะให้นักเรียนหยุดทำข้อสอบทันทีเช่นกัน แล้วเริ่มสอบในข้อต่อ ๆ ไปด้วยวิธีเดียวกันจนหมดทั้งฉบับ ซึ่งมีจำนวน 10 ข้อ เมื่อทดสอบเสร็จแต่ละฉบับแล้ว ผู้วิจัยจะให้นักเรียนได้พักก่อนที่จะสอบในฉบับต่อไป

การสอบครั้งนี้เพื่อนำไปคำนวณหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก จึงให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์พิจารณาจำแนกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ตนเองเป็นผู้สอนออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มผู้รอบรู้ กลุ่มที่ไม่แน่ใจ และกลุ่มผู้ไม่รอบรู้ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนที่ครูผู้สอนจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ในการทดสอบครั้งที่ 1

โรงเรียน	กลุ่มผู้รอบรู้	กลุ่มที่ไม่แน่ใจ	กลุ่มผู้ไม่รอบรู้	รวม
วัดอรัญญิก	9	7	7	23
บ้านเขาสมอแคลง	12	11	8	31
วัดบางกระทุ่ม	10	5	5	20
รวม	31	23	20	74

3. วิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความยากโดยใช้สูตรอย่างง่าย (เกษม สาทย์ทิพย์. 2531 : 146) และหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan. 1972 : 292) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.00 ไว้ (สมศักดิ์ สินธุระเวชกุล. 2525 : 17-19)

4. ทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยนำข้อสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 173 คน การทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยพิมพ์ข้อสอบตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 10 ไว้ในหน้าเดียวกัน ซึ่งแตกต่างจากการพิมพ์ข้อสอบที่ใช้สอบครั้งที่ 1 การดำเนินการสอบ ให้นักเรียนทำข้อสอบเป็นรายฉบับ กำหนดเวลาสอบเป็นรายฉบับ การทดสอบครั้งนี้เพื่อนำไปคำนวณคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมและความตรงเชิงโครงสร้าง จึงให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์พิจารณาจำแนกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ตนเป็นผู้สอนออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มผู้รอบรู้ กลุ่มที่ไม่แน่ใจ และกลุ่มผู้ไม่รอบรู้ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนนักเรียนที่ครูผู้สอนจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ในการทดสอบครั้งที่ 2

โรงเรียน	กลุ่มผู้รอบรู้	กลุ่มที่ไม่แน่ใจ	กลุ่มผู้ไม่รอบรู้	รวม
วัดตาปะขาวหาย	13	15	6	34
คุรุประชาชนูทิศ	12	15	9	36
พิวามอุทิศ	15	6	11	32
คลองวัดไร่	12	12	10	34
วัดคงหมี่	14	14	9	37
รวม	66	62	45	173

5. วิเคราะห์หาคะแนนเกณฑ์

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของกลาสส์ (Glass. 1978 : 243-259) และหาความตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้วิธีของคาร์เวอร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. ม.ป.ป. : 10 ; อ้างอิงมาจาก Carver. 1970)

6. ทดสอบครั้งที่ 3

การดำเนินการสอบเหมือนกับการทดสอบครั้งที่ 2 โดยสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2

7. วิเคราะห์หาความเที่ยง

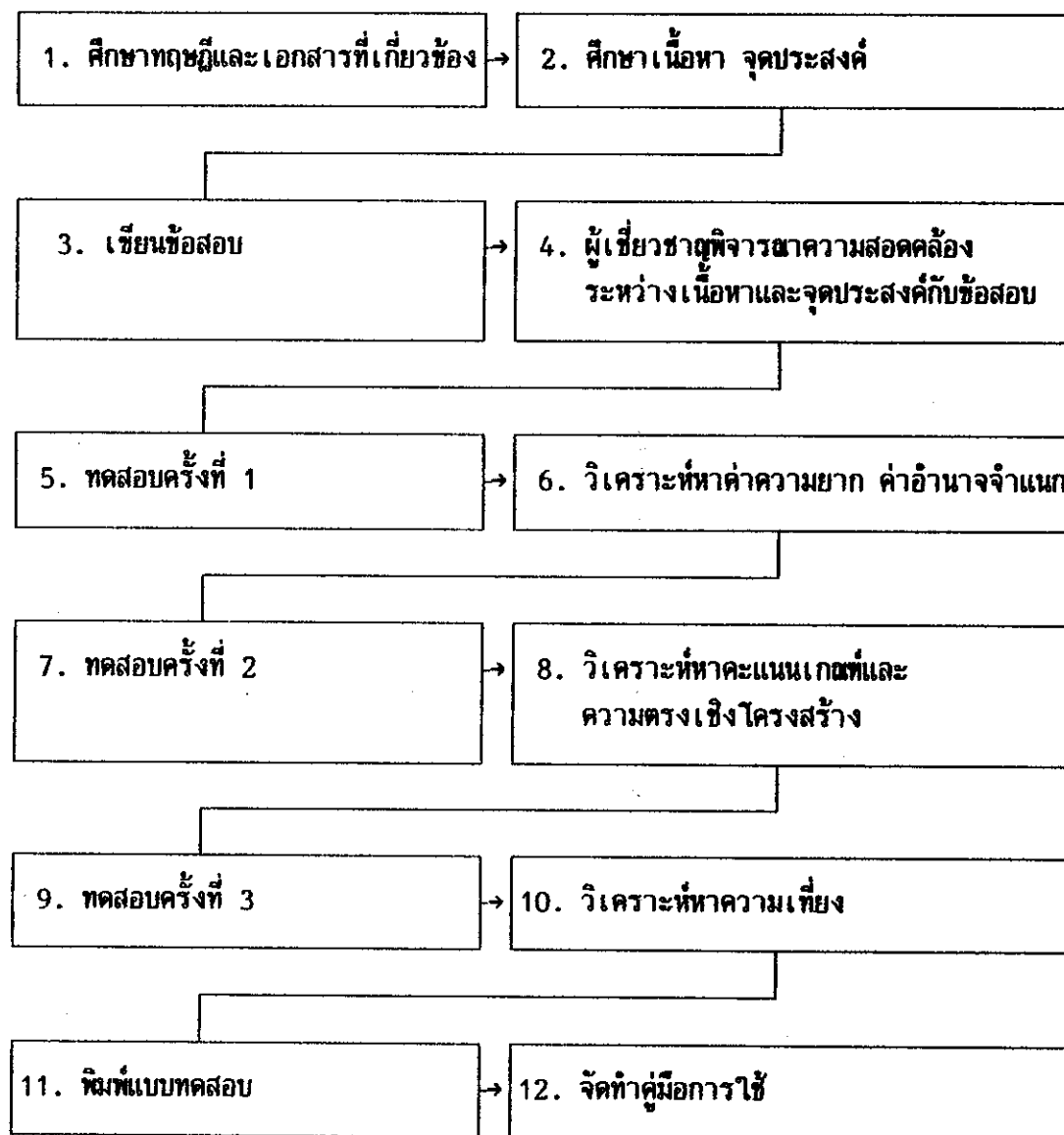
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้วิธีของ สวามินาธาน แฮมเบิลตัน และอัลจินา (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1974 : 263-267)

8. พิมพ์แบบทดสอบ

9. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ การหาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ การหาคุณภาพ และคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สำนักงาน
การประถมศึกษาอำเภอที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาต และ
ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

2. กำหนดวัน เวลา ในการทดสอบ แจ้งให้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบ

3. จัดเตรียมแบบทดสอบ วัสดุอุปกรณ์ ให้พร้อม

4. ดำเนินการทดสอบตามวัน เวลา ที่วางแผนไว้ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอบ
ด้วยตนเอง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์กับข้อสอบ เพื่อใช้เป็นค่าความตรง
เชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของโรวินELLIและแฮมเบิลตัน
(Hambleton and others. 1978 : 34-37 ; citing Rovinelli and Hambleton
1977) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์กับข้อสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา

2. หาค่าความยากของข้อสอบ โดยใช้สูตรอย่างง่าย (เกษม สหะวาทิตย์.

2531 : 154) ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้เข้าสอบที่ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยวิธีของเบรนนัน (Brennan. 1972 :

292) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนี้ถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

L แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนี้ถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

n_U แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

n_L แทน จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

4. หาคะแนนเกณฑ์ (คะแนนจุดตัด) โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของกลาสส์ (Glass. 1978 : 243-259) ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก		
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	รวม
เกณฑ์แบบทดสอบ	ผ่าน	P_A	P_B	P
	ไม่ผ่าน	P_D	P_C	$1 - P$
	รวม	P_E	$1 - P_E$	1

P_A แทน สัดส่วนของผู้ที่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบ และเกณฑ์ภายนอก

P_B แทน สัดส่วนของผู้ที่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

P_C แทน สัดส่วนของผู้ที่ไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบ และเกณฑ์ภายนอก

P_D แทน สัดส่วนของผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

เกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่คะแนนจุดตัดในแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นจะแปรผันไปได้หลายค่าแล้วแต่การกำหนด ซึ่งจะทำให้ค่า P_A , P_B , P_C และ P_D แปรผันตามไปด้วย คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ก็คือ คะแนนที่ทำให้ฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ มีค่าน้อยที่สุด จากสมการ

$$f(C_x) = (P_B + P_D)/(P_A + P_C)$$

5. ทาค่าความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของคาร์เวอร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. ม.ป.ป. : 10 ; อ้างอิงมาจาก Carver. 1970)

		เกณฑ์ภายนอก	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
เกณฑ์แบบทดสอบ	ผ่าน	a	b
	ไม่ผ่าน	d	c

$$\text{ค่าสัมประสิทธิ์ความตรง} = (a + c) / N$$

$$\text{เมื่อ } N = a + b + c + d$$

6. ทาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของ สวามินาธาน แลมเบลตัน และอัลจินา (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1974 : 263-267) ดังนี้

		สอบครั้งที่ 2		
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	รวม
สอบครั้งที่ 1	ผ่าน	a/n	b/n	(a+b)/n
	ไม่ผ่าน	d/n	c/n	(c+d)/n
	รวม	(a+d)/n	(b+c)/n	n=a+b+c+d

สูตรคำนวณ คือ $K = (P_o - P_c) / (1 - P_c)$

เมื่อ K แทน สัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้ จากการ
สอบสองครั้งเพื่อใช้เป็นค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

P_o แทน สัดส่วนของความสอดคล้อง โดยที่ $P_o = (a + c) / n$

P_c แทน สัดส่วนความสอดคล้องที่คาดหวังที่อาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญ

$$P_c = \frac{(a+b)(a+d)+(c+d)(b+c)}{n^2}$$