

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการให้สารสนเทศแก่ผู้เชี่ยวชาญต่อการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบสอบวัดผลทวิภาคีศาสตร์ ตามวิธีของแองกอฟ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลำดับขั้นตอนของการวิจัยดังต่อไปนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ประชากรผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ตัดสินคะแนนจุดตัดของแบบสอบ คือ ครูผู้มีประสบการณ์สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2531 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาเขตกรุงเทพฯ จำนวน 104 โรงเรียน มีครูประมาณ 288 คน ผู้วิจัยประมาณได้จากการสอบถามโรงเรียนต่าง ๆ ปรากฏว่าจะมีครู 1 คน ต่อห้องเรียน 4 ห้อง ซึ่งมีห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1,153 ห้อง ผู้วิจัยได้จำนวนห้องเรียนจาก ฝ่ายสถิติ กองแผนงาน กรมสามัญศึกษา

2. ประชากรนักเรียน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2531 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพฯ จำนวน 104 โรงเรียน มีนักเรียน 59,065 คน ผู้วิจัยได้จำนวนนักเรียนจากฝ่ายสถิติ กองแผนงาน กรมสามัญศึกษา

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2531 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพฯ โดยมีขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.1 ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตร (t) (อุทมพร  
จามรمان 2530: 34)

$$n = \frac{(t_s)^2}{e}$$

เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง  
t คือ ค่าสถิติทดสอบที่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งได้จากการศึกษาฯ (Pilot Study)  
e คือ ค่าความแตกต่างระหว่างค่ามัธยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างกับประชากร  
หรือ ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ผิดได้

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ เมื่อมีขนาดประชากร 288 คน ยอมให้มีความ  
คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 2 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ในที่นี้จะประมาณค่าส่วนเบี่ยงเบน-  
มาตรฐานสูงสุดจากข้อมูลการศึกษาฯ คือ 6.88 แทนค่าเหล่านี้ลงในสูตรจะได้

$$n = \frac{(1.96 \times 6.88)^2}{2} = 91$$

$$= \frac{(2.00 \times 6.88)^2}{2} = 95$$

ดังนั้นจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 95 คน แต่ผู้วิจัยต้องการแบ่ง  
กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กันจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 96 คน

1.2 สุ่มโรงเรียน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายสุ่มมาทีละโรงได้ใช้จำนวนตัวอย่าง  
ครูของแต่ละโรงเรียนดังกล่าวทั้งหมด แล้วนำจำนวนครumarวมกันให้ได้จำนวนครumarมกัน  
กว่าหรือใกล้เคียงกับที่คำนวณได้ ได้รายชื่อโรงเรียนทั้งหมด 32 โรงเรียน

1.3 แบ่งกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ตัดสินคะแนนจุดตัดของแบบสอบที่ผู้วิจัย  
สร้างขึ้น โดยไม่มีสารสนเทศใด ๆ ประกอบการตัดสิน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ดุลพินิจในการตัดสินคะแนนจุดตัดของ  
แบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีสารสนเทศประกอบการตัดสิน

ได้รายชื่อโรงเรียนและจำนวนครูแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 1		ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 2	
โรงเรียน	จำนวน	โรงเรียน	จำนวน
1. สิงหราชพิทยาคม	4	1. วัดบวรนิเวศ	2
2. ปัญญาวรรค	5	2. วัดเบญจมบพิตร	3
3. สตรีวัดอัมพรสวรรค์	2	3. พุทธจักรวิทยา	2
4. วัดนายโรง	1	4. ยานนาเวศพิทยาคม	3
5. ศรีอยุธยา	3	5. ประชาราษฎร์อุปถัมภ์	3
6. สันติราษฎร์	3	6. จันทรหุ่นบำเพ็ญ	4
7. สามเสนวิทยาลัย	4	7. วชิรธรรมสาริต	4
8. ดอนเมืองทหารอากาศบำรุง	4	8. ยาสู่บวิทยานุเคราะห์	3
9. สীগัน	4	9. ชีโนรสวิทยาลัย	4
10. สารวิทยา	2	10. วัดน้อยใน	3
11. กุทธิยะวรรณาลัย	3	11. วัดอินทาราม	2
12. ศีลาจารพิพัฒน์	4	12. ธนบุรีวรเทพีพลาซาร์กซ์	2
13. สุวรรณสุทธาราม	4	13. กุทธิณรงรอน	1
14. เทพลีลา	2	14. จันทรประดิษฐารามพิทยาคม	3
15. ราชดำริ	3	15. วัดรางบัว	4
		16. มัชฌิมวัดคสิตาราม	2
		17. เทพศิรินทร์ร่มเกล้า	3
รวม	48	รวม	48

2. กลุ่มตัวอย่างนักเรียน ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2531 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพฯ โดยมีขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างนักเรียน โดยใช้สูตรของยามาเน (Yamane 1970: 886)

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

เมื่อ  $n$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ ขนาดของประชากร

$e$  คือ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน เมื่อมีขนาดประชากร 59,065 คน ยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5% แทนค่าเหล่านี้ลงในสูตรจะได้

$$\begin{aligned} n &= \frac{59,065}{1+59,065(.05)^2} \\ &= 397 \end{aligned}$$

ดังนั้นจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 397 คน แต่การวิเคราะห์ข้อสอบในทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ตามรูปแบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่พอเหมาะ เพื่อให้ผลการคำนวณเชื่อถือได้ ความมีขนาดประมาณ 1,000 คน (Wood & other 1976 : 5) และผู้วิจัยได้แบ่งข้อสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมดออกเป็น 2 ฉบับ จึงต้องใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดขนาดประมาณ 2,000 คน เพื่อจัดให้สอบแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ ละ 1,000 คน

2.2 สุ่มโรงเรียนในแต่ละกลุ่มโรงเรียน เนื่องจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกองการมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพฯ จัดแบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม ๆ ละ ประมาณ 10 โรงเรียน ผู้วิจัยจึงสุ่มมากลุ่มละ 1 โรงเรียน แต่กลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 6 ประกอบด้วยโรงเรียนมากกว่า 15 โรงเรียน ผู้วิจัยจึงสุ่มมากลุ่มละ 2 โรงเรียน ได้โรงเรียนทั้งสิ้น 12 โรงเรียน และสุ่มห้องเรียนในโรงเรียนที่สุ่มได้โรงเรียนละ 4 ห้อง ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนทั้งสิ้น 2,341 คน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวน	จำนวน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	
	ห้องเรียน	นักเรียน	ห้องเรียน	นักเรียน
1. วัดสังเวช	10	504	2	191
2. มัธยมวัดมกุฎกษัตริย์	10	561	2	209
3. วัดสระเกศ	8	408	2	176
4. เทพศิรินทร์	12	624	2	196
5. กุณนทีรทวารามวิทยาคม	12	633	2	200
6. สุรศักดิ์มนตรี	16	828	2	191
7. ปทุมคงคา	12	631	2	206
8. พรตพิทยพยัต	14	700	2	192
9. สุวรรณารามวิทยาคม	10	500	2	184
10. วัดนายโรง	10	487	2	184
11. ศึกษานารี	12	660	2	214
12. วัดประดู่ในทรงธรรม	12	644	2	198
รวม	138	7,180	24	2,341

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นแบบสอบประเภทเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 50 นาที ผู้วิจัยสร้างจากลักษณะเฉพาะของข้อสอบตามวิธีการของ สงบ ลักษณะ (2525 : 16-30)

## วิธีดำเนินการสร้างแบบสอบ

การสร้างแบบสอบมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

### 1. การสร้างกลุ่มข้อสอบ (item bank)

1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์ของหลักสูตร เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเรื่องทศนิยม ให้ชัดเจน ดังนี้

- (1) ความรู้พื้นฐานของทศนิยม
- (2) การบวกและการลบทศนิยม
- (3) การคูณและการหารทศนิยม
- (4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม

1.3 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลักที่ต้องการวัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกข้อสอบตามวิธีการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบของ สงบ ลักษณะได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลัก 4 ข้อ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ทั้งหมด 18 ข้อ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ขอบเขตของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยม

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลัก	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย
1. ความรู้พื้นฐานของทศนิยม	1. ความสามารถในการจำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทศนิยม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถบอกค่าประจำตำแหน่งของตัวเลขโดดที่อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ของทศนิยมได้</li> <li>2. สามารถเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปการกระจายได้</li> <li>3. สามารถแปลงทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้</li> <li>4. สามารถแปลงเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้</li> </ol>

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลัก	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย
		5. สามารถเปลี่ยนหน่วยมาตราวัดอีกอย่างหนึ่งให้เป็นหน่วยมาตราวัดอีกอย่างหนึ่งในรูปทศนิยมได้
2. การบวกและการลบทศนิยม	2. ความสามารถในการคิดคำนวณเรื่องการบวกและการลบทศนิยม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถหาผลบวกของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้</li> <li>2. สามารถหาผลบวกของทศนิยมกับทศนิยมได้</li> <li>3. สามารถหาผลลบของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้</li> <li>4. สามารถหาผลลบของทศนิยมกับทศนิยมได้</li> <li>5. สามารถบวกลบทศนิยม 3 จำนวนได้</li> </ol>
3. การคูณและการหารทศนิยม	3. ความสามารถในการคิดคำนวณเรื่องการคูณและการหารทศนิยม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถหาผลคูณของทศนิยมกับจำนวน 10,100,... ได้</li> <li>2. สามารถหาผลคูณของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้</li> <li>3. สามารถหาผลคูณของทศนิยมกับทศนิยมได้</li> <li>4. สามารถหาผลหารของทศนิยมกับจำนวน 10,100,1000,... ได้</li> <li>5. สามารถหาผลหารของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้</li> <li>6. สามารถหาผลหารของทศนิยมกับทศนิยมได้</li> </ol>

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลัก	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม	4. ความสามารถในการนำการคิดคำนวณเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยมไปใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง การเงิน หรือน้ำหนักได้	1. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบทศนิยมได้ 2. สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การคูณและการหารทศนิยมได้

1.4 นำเนื้อหาวิชา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลักที่ต้องการวัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ไปให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี และจบการศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกคณิตศาสตร์ (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก) จำนวน 7 ท่าน ตัดสินว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลักที่ต้องการวัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่กำหนดขึ้น ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, cited by Hambleton, et al. 1978 : 34) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาตัดสินความครอบคลุมโดยให้เป็นคะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนน +1 หมายถึง ครอบคลุม

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าครอบคลุม

คะแนน -1 หมายถึง ไม่ครอบคลุม

การตัดสินความครอบคลุมเนื้อหา พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา ถ้ามีค่าเกิน 0.5 แสดงว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลักที่ต้องการวัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่กำหนดขึ้นนั้นครอบคลุมเนื้อหา

ผลการตัดสินความครอบคลุมเนื้อหา ปรากฏว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลักที่ต้องการวัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นในแต่ละเนื้อหาของเรื่องทศนิยม คือ 1. ความรู้พื้นฐานของทศนิยม 2. การบวกและการลบทศนิยม 3. การคูณและการหารทศนิยม และ 4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความครอบคลุมในทุกเนื้อหา ดังกล่าว



เท่ากับ 1.00 แสดงว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลักที่ต้องการวัดและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นในแต่ละเนื้อหา มีความครอบคลุมเนื้อหา นั้น ๆ

1.5 ให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมย่อย โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน (ดังกล่าวในข้อ 1.4) เป็นผู้กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมย่อย ให้คิดจากคะแนนเต็ม เท่ากับ 10 ในพฤติกรรมย่อยแต่ละข้อ และหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของพฤติกรรมย่อย จากการประมาณของผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยแต่ละข้อ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย	น้ำหนักความสำคัญ (จากคะแนนเต็ม 10)
1. สามารถบอกค่าประจำตำแหน่งของตัวเลขโดดที่อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ของทศนิยมได้	8.1
2. สามารถเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปการกระจายได้	7.1
3. สามารถแปลงทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้	5.7
4. สามารถแปลงเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้	7.1
5. สามารถเปลี่ยนหน่วยมาตราวัดอย่างหนึ่งให้เป็นหน่วยมาตราวัดอีกอย่างหนึ่งในรูปทศนิยมได้	6.8
6. สามารถหาผลบวกของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้	7.6
7. สามารถหาผลบวกของทศนิยมกับทศนิยมได้	8.1
8. สามารถหาผลลบของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้	7.6
9. สามารถหาผลลบของทศนิยมกับทศนิยมได้	8.1
10. สามารถบวกลบทศนิยม 3 จำนวนได้	8.1
11. สามารถหาผลคูณของทศนิยมกับจำนวน 10, 100, 1000, ... ได้	5.4
12. สามารถหาผลคูณของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้	7.8
13. สามารถหาผลคูณของทศนิยมกับทศนิยมได้	8.7
14. สามารถหาผลหารของทศนิยมกับจำนวน 10, 100 1000, ... ได้	5.8
15. สามารถหาผลหารของทศนิยมกับจำนวนเต็มได้	8.1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย	น้ำหนักความสำคัญ (จากคะแนนเต็ม 10)
16. สามารถทําผลทํารของทศนิยมกับทศนิยมได้	8.7
17. สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวกและการลบ ทศนิยมได้	9.7
18. สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการคูณและการหาร ทศนิยมได้	9.7

1.6 สร้างลักษณะเฉพาะของข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น จำนวน 18 ข้อ ได้ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ 18 ลักษณะ (ดังแสดงในภาคผนวก ข) โดยวิธีของ สงบ ลักษณะ ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

- (1) พฤติกรรมหลักที่ต้องการวัด
- (2) พฤติกรรมย่อย
- (3) คำอธิบาย
- (4) ลักษณะคำถาม และคำตอบ
- (5) ตัวอย่างข้อสอบ

สร้างข้อสอบตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ ต่อหนึ่งลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

1.7 นำข้อสอบพร้อมกับลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา (ดังกล่าวในข้อ 1.4) ตัดสินว่าลักษณะเฉพาะของข้อสอบและข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยหรือไม่ โดยวิธีของโรวีเนลลี และแซมเบลตัน พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความสอดคล้อง ถ้ามีค่าเกิน 0.5 แสดงว่าข้อสอบและลักษณะเฉพาะของข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่ต้องการวัด ได้ผลการตัดสินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบที่สร้างจากลักษณะเฉพาะของข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีความคงที่ระหว่างข้อสอบที่สร้างจากลักษณะเฉพาะของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ข้อที่ *	ลักษณะเฉพาะของข้อสอบตาม จุดประสงค์ที่ **	ค่าดัชนีความคงที่
1	1	0.8
2	2	1.0
3	3	0.8
4	4	1.0
5	5	1.0
6	6	1.0
7	7	1.0
8	8	1.0
9	9	1.0
10	10	1.0
11	11	1.0
12	12	1.0
13	13	1.0
14	14	0.9
15	15	1.0
16	16	1.0
17	17	1.0
18	18	1.0

\* รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 5

\*\* รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ข.

จากตารางที่ 6 ข้อสอบที่สร้างจากลักษณะเฉพาะของข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย มีค่าดัชนีความคงที่สูงกว่า 0.5 ทุกพฤติกรรม แสดงว่าข้อสอบที่สร้างจากลักษณะเฉพาะของข้อสอบ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่ต้องการวัดจริง

จากการตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหาของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลัก และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย และการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบและลักษณะเฉพาะของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย สรุปได้ว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหา

1.8 จัดข้อสอบที่สร้างขึ้นดังกล่าว แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ๆ ละ 45 ข้อ เพื่อให้ นักเรียนสอบข้อสอบเพียงคนละ 1 ฉบับ เท่านั้นในเวลา 1 คาบ โดยการสุ่มข้อสอบที่สร้าง จากลักษณะเฉพาะของข้อสอบเดียวกันออกเป็น 2 กลุ่ม ตามน้ำหนักความสำคัญของแต่ละ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยในตารางที่ 5

1.9 ทดลองใช้แบบสอบ (try out) โดยนำแบบสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสตรีวัดระฆัง จำนวน 201 คน และ ของโรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม จำนวน 204 คน รวมเป็นนักเรียนจำนวน 405 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยดำเนินการสอบโดยแจกแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ สลับกันนำผลการสอบมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ ITEMX เพื่อตรวจสอบค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบและคัดเลือกเป็นข้อสอบอิงเกณฑ์ ที่จะนำไปหาคะแนนจุดตัด ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมในการวิเคราะห์ข้อสอบ ของแบบสอบอิงกลุ่มทั้งนี้เพราะว่า

(1) แบบสอบอิงกลุ่มที่ประกอบด้วยข้อสอบที่วัดจุดประสงค์เฉพาะของ การสอบอิงเกณฑ์ก็สามารถใช้เป็นแบบสอบได้ด้วย (Hambleton & others, 1978:3)

(2) เกณฑ์ที่สำคัญในการแบ่งแบบสอบออกเป็นแบบสอบอิงกลุ่มและแบบ สอบอิงเกณฑ์ คือลักษณะการแปลความหมายของคะแนนมากกว่าคุณลักษณะอื่น เช่น การสร้าง ข้อสอบ และการเลือกข้อสอบ ซึ่งวิธีการของแบบสอบทั้ง 2 แบบยังมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกันอย่าง ชัดเจน (Brennan, 1984 : 329 ; Block & dockrell, 1984 : 36)

ได้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ

แบบสอบ ฉบับที่	จำนวน นักเรียน	คะแนน เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าความยาก เฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนก เฉลี่ย	ความเที่ยง (KR 20)	SEM
1	200	23.35	9.74	0.51	0.45	0.91	2.81
2	205	24.54	9.06	0.54	0.43	0.90	2.79

จากตารางที่ 7 แสดงว่าแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีระดับความยากง่ายปานกลางมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดี แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า แบบสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกดีคือ  $r = -0.09$  จำนวน 2 ข้อ แสดงว่านักเรียนอ่อนทำได้ถูกแต่นักเรียนเก่งทำผิดซึ่งเป็นข้อสอบที่ไม่ดี แบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.90 และ 0.91 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 2.81 และ 2.79 ตามลำดับ

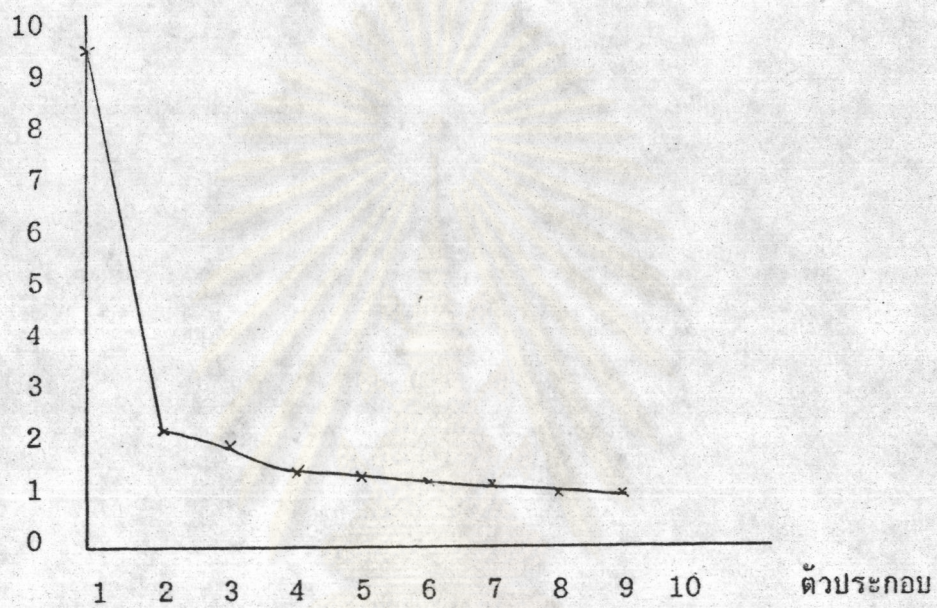
ในการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพดีผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้ ข้อสอบจะต้องมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงมีค่าติดลบ และมีค่าใกล้เคียงกัน แต่มีค่าน้อยกว่าค่าอำนาจจำแนกของตัวเลือกรัก ผลการคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว และทำการปรับปรุงข้อสอบบางข้อขึ้นใหม่เพื่อให้แบบสอบยังครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดไว้ทำให้ได้ข้อสอบที่คัดเลือกไว้และปรับปรุงใหม่จำนวน 80 ข้อ จัดข้อสอบเป็น 2 ชุด ๆ ละ 40 ข้อ ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยที่กำหนดไว้ตามนี้หน้าก ดังตารางที่ 5

1.10 ทดสอบแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 2,341 คน ดำเนินการสอบโดยแจกแบบสอบฉบับที่ 1 และ 2 สลับกันเพื่อให้การสอบแบบสอบทั้ง 2 ฉบับมีลักษณะเหมือนสุ่ม ทำให้ได้นักเรียนที่สอบแบบสอบฉบับที่ 1 จำนวน 1,186 คน และนักเรียนที่สอบแบบสอบฉบับที่ 2 จำนวน 1,155 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบ และตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว และความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบแต่ละข้อตามข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยวิธีวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis Method) ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS-X แล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีการตอบข้อสอบโดยใช้โปรแกรม LOGIST 5 VERSION 2.5 ทั้งนี้เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละข้อ ดังมีรายละเอียดในขั้นต่อไป

2. การตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงมิติเดียว (Unidimensional) และความเป็นอิสระของข้อสอบ (Local Independence) ตามข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยการวิเคราะห์ตัวประกอบสำคัญ (Principal Component) แล้วหมุนแกนด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax) จากการวิเคราะห์ตัวประกอบ ปรากฏว่าแบบสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าไอเกนมากกว่า 1.00 อยู่ 10 และ 9 จำนวนตามลำดับ ซึ่งถือว่าเป็นตัวประกอบร่วม ค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 1 ของแบบสอบแต่ละฉบับมีขนาดแตกต่างจากค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 2 มาก และค่าไอเกนของตัวประกอบที่ 2 ของแบบสอบแต่ละฉบับ มีขนาดแตกต่างจากค่าไอเกนของตัวประกอบลำดับต่อไปที่เหลือน้อย ดังแสดงในภาพที่ 1 และ 2

ภาพที่ 1 ค่าไอเกนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 และร้อยละของความแปรปรวนของแบบสอบถามฉบับที่ 1

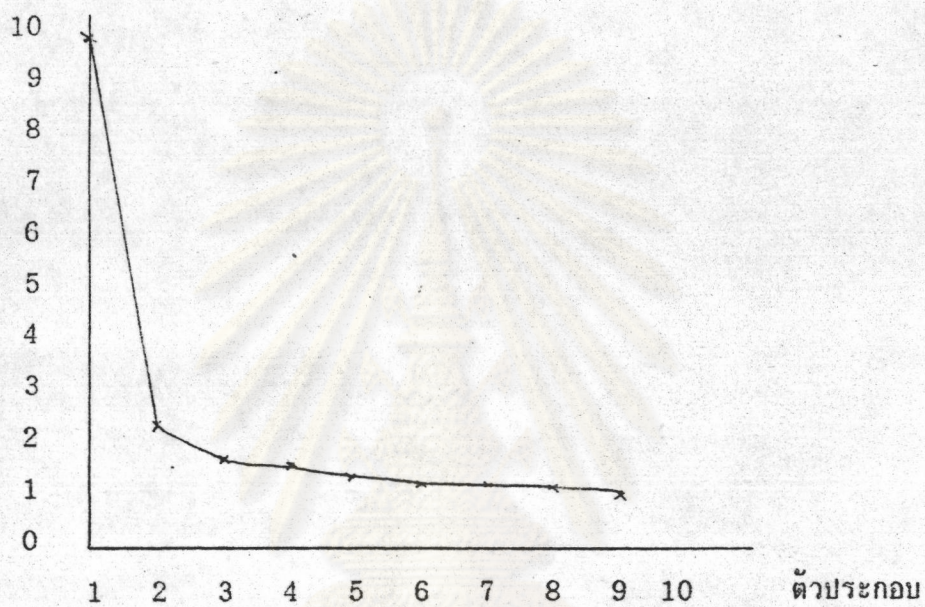
ค่าไอเกน



ตัวประกอบที่	ค่าไอเกน	ร้อยละของความแปรปรวน
1	9.500	23.7
2	2.253	5.6
3	1.910	4.8
4	1.445	3.6
5	1.430	3.6
6	1.246	3.1
7	1.219	3.0
8	1.140	2.9
9	1.097	2.7
10	1.013	2.5

ภาพที่ 2 ค่าไอเกนของตัวประกอบที่มีค่าไอเกนเกิน 1.00 และร้อยละของความแปรปรวนของแบบสอบถามที่ 2

ค่าไอเกน



ตัวประกอบที่	ค่าไอเกน	ร้อยละของความแปรปรวน
1	9.684	24.2
2	2.232	5.6
3	1.431	3.6
4	1.348	3.4
5	1.289	3.2
6	1.175	2.9
7	1.130	2.8
8	1.092	2.7
9	1.003	2.5

จึงอาจกล่าวได้ว่าแบบสอบแต่ละฉบับวัดเพียงมิติเดียว (Lord 1980 : 21, Warm 1978 : 104) นอกจากนี้ยังทำให้แบบสอบแต่ละฉบับมีคุณสมบัติความเป็นอิสระของข้อสอบด้วย (Hambleton and Swaminathan 1985 : 24) สรุปได้ว่าแบบสอบทั้ง 2 ฉบับมีคุณสมบัติสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ทำให้วิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยใช้โปรแกรม Logist 5 Version 2.5 ได้

3. การหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ จากการวิเคราะห์ข้อสอบตามรูปแบบโลจิสติกที่มี 3 พารามิเตอร์ โดยนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน และวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โปรแกรม LOGIST 5 Version 2.5 ได้ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) ค่าการเดา (c) ของข้อสอบแต่ละข้อ

แล้วจึงคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ เพื่อสร้างเป็นกลุ่มข้อสอบ โดยใช้เกณฑ์ของวอร์ม (Warm 1978 : 52-53) ดังนี้

- ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) มากกว่า .5
- ค่าความยากของข้อสอบ (b) ตั้งแต่ -2.50 ถึง +2.50
- ค่าการเดาของข้อสอบ (c) น้อยกว่า .3

ได้ข้อสอบที่คัดเลือกไว้จากแบบสอบฉบับที่ 1 จำนวน 36 ข้อ และจากแบบสอบฉบับที่ 2 จำนวน 33 ข้อ รวมได้กลุ่มข้อสอบจำนวนทั้งหมด 69 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.58590 ถึง 2.00000 ค่าความยากของข้อสอบอยู่ในช่วง -1.19720 ถึง 2.44746 ค่าการเดาของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.01804 ถึง 0.29922

4. สุ่มข้อสอบจากกลุ่มข้อสอบในข้อ 3 จำนวน 40 ข้อ ให้เป็นแบบสอบที่จะนำไปหาคะแนนจุดตัด ทั้งนี้เพราะเป็นจำนวนที่ผู้สอบส่วนใหญ่ทำเสร็จภายในเวลา 1 คาบ (50 นาที) และ เบอร์ก (Berk 1980 : 38) เสนอว่าสำหรับแต่ละจุดประสงค์หลักควรมีจำนวนข้อระหว่าง 5-10 ข้อ จึงจะทำให้การตัดสินใจมีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งแบบสอบที่นำมาหาคะแนนจุดตัดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดให้มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหลัก 4 ข้อ ประกอบด้วยข้อสอบ 40 ข้อ ดังเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว และข้อสอบทั้ง 40 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ดังแสดงในตารางที่ 8



ตารางที่ 8 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ

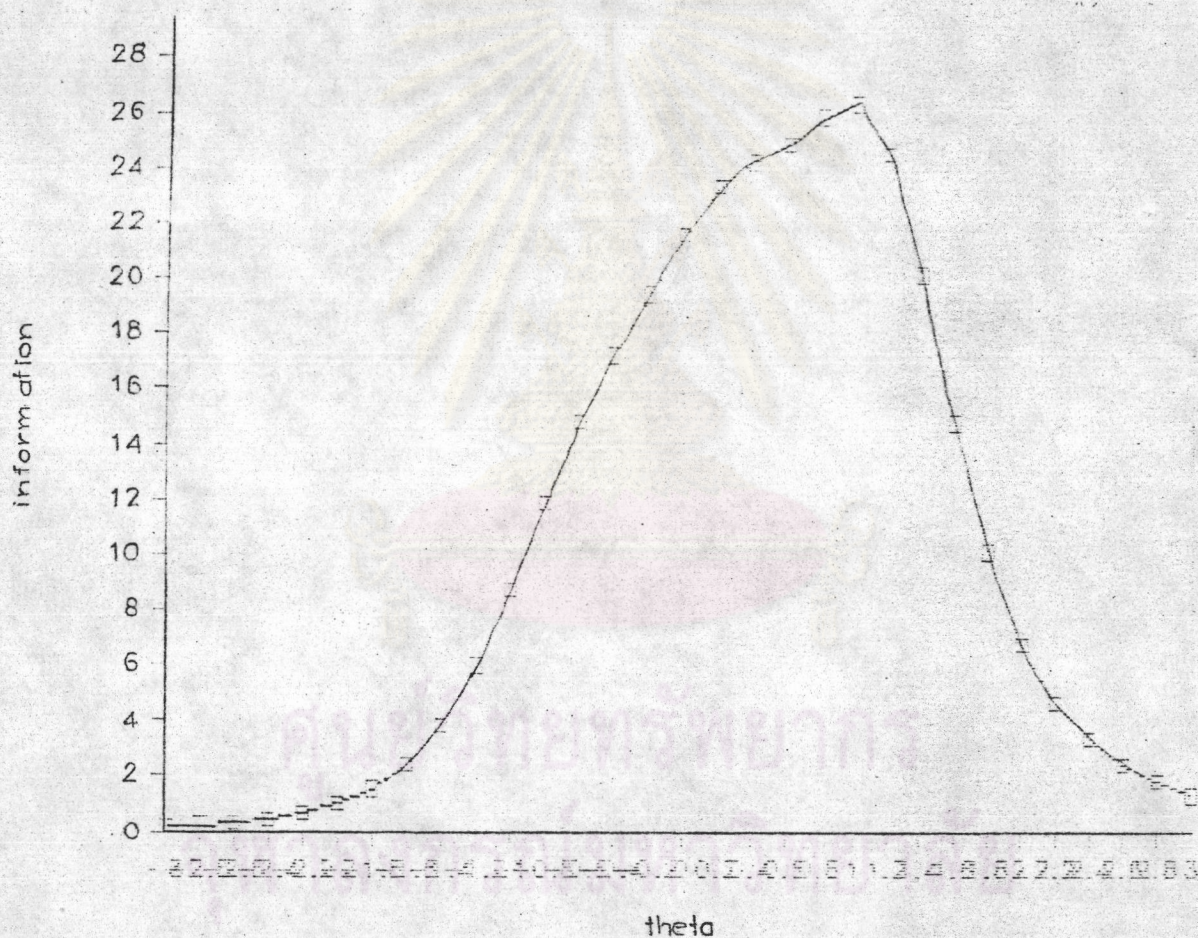
	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่าความยาก	ค่าการเดา
1	1.68784	0.79704	0.14439	21	1.89587	0.16281	0.23789
2	1.21991	0.75148	0.04644	22	1.76416	0.14013	0.15173
3	2.00000	0.16411	0.21969	23	0.96655	0.22889	0.29319
4	1.75359	0.27741	0.17905	24	1.38564	-0.38564	0.27625
5	1.53397	1.33546	0.28435	25	1.63212	0.40585	0.26615
6	1.26310	1.29768	0.29788	26	2.00000	0.25154	0.29934
7	1.37412	0.45678	0.14486	27	1.00036	-0.17217	0.29922
8	1.34697	0.35167	0.13938	28	1.04173	0.62398	0.20329
9	2.00000	1.12182	0.12773	29	1.41040	0.60862	0.29512
10	2.00000	1.13711	0.19635	30	1.39298	0.79975	0.12804
11	1.66539	-0.26686	0.03472	31	2.00000	0.80357	0.10347
12	1.72526	-0.27728	0.02333	32	2.00000	1.18152	0.20295
13	0.63215	-1.18829	0.14697	33	2.00000	1.17776	0.13708
14	0.64470	-1.19720	0.14697	34	2.00000	1.01792	0.24725
15	1.43845	-0.41305	0.13125	35	0.58590	-1.08518	0.14697
16	1.85699	-0.65752	0.04278	36	0.74463	-0.47400	0.14697
17	1.36241	-0.70827	0.05264	37	0.96262	1.03645	0.26289
18	1.55659	-0.34939	0.12113	38	1.27770	0.90513	0.19052
19	1.36662	-0.74188	0.01832	39	1.32446	2.44746	0.14712
20	1.42725	-0.62279	0.06482	40	1.91809	1.03587	0.29872
				ค่าเฉลี่ย	1.47825	0.29950	0.17200

จากตารางที่ 8 แสดงค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดาของข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนกกระจายอยู่ในช่วง 0.58590 ถึง 2.00000 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.47825 ค่าความยากกระจายอยู่ในช่วง -1.19720 ถึง 2.44746 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.29950 และค่าการเดากระจายอยู่ในช่วง 0.01832 ถึง 0.29934 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.17200

### 5. การตรวจสอบความเที่ยงของแบบสอบ (Information Function)

ตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อแสดงความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถด้วยผลการตอบแบบสอบ ที่ระดับความสามารถ (0) ตั้งแต่  $-3.0$  ถึง  $+3.0$  โดยเพิ่มขึ้นทีละ .2 ผลการคำนวณค่าสารสนเทศของแบบสอบที่ระดับความสามารถต่าง ๆ ปรากฏว่าได้ค่าสารสนเทศของแบบสอบอยู่ในช่วง  $0.17550$  ถึง  $26.25078$  และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ระดับความสามารถ (0) เท่ากับ  $1.0$  นำมาเขียนกราฟได้ดังแสดงในภาพที่ 3

ภาพที่ 3 โค้งสารสนเทศของแบบสอบ



6. ความถี่ของคะแนนสอบ และสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อ ได้ถูกจากการสอบแบบสอบจำนวน 40 ข้อ ดังกล่าวในข้อ 4

จากการนำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนศรีพฤฒาจำนวน 206 คน ได้ค่าความถี่ของคะแนนสอบ และสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง ดังแสดงในตารางที่ 9 และ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ความถี่ของคะแนนสอบ ของผู้สอบจำนวน 206 คน

คะแนนสอบ		ความถี่	ความถี่ สะสม	คะแนนสอบ		ความถี่	ความถี่ สะสม
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์			คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์		
38	95.0	3	3	21	52.5	3	69
37	92.0	4	7	20	50.0	7	76
36	90.0	5	12	19	47.5	5	81
35	87.5	2	14	18	45.0	6	87
34	85.5	3	17	17	42.5	8	95
33	82.5	1	18	16	40.0	6	101
32	80.0	2	20	15	37.5	11	112
31	77.5	3	23	14	35.0	15	127
30	75.0	6	29	13	32.5	16	143
29	72.5	3	32	12	30.0	17	160
28	70.0	4	36	11	27.5	11	171
27	67.5	4	40	10	25.0	10	181
26	65.0	7	47	9	22.5	8	189
25	62.5	3	50	8	20.0	8	197
24	60.0	5	55	7	17.5	4	201
23	57.5	3	58	6	15.0	4	205
22	55.0	8	66	5	12.5	1	206

จากตารางที่ 9 แสดงความถี่ของคะแนนสอบที่ผู้สอบทั้งหมด 206 คนทำได้ปรากฏว่า  
คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 5 คะแนนสูงสุด เท่ากับ 38 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.21 คะแนน  
มัธยฐานเท่ากับ 14 และคะแนนฐานนิยมเท่ากับ 12

ตารางที่ 10 สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกจากจำนวนผู้สอบทั้งหมด 206 คน

ข้อที่	สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบถูก	ข้อที่	สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบถูก
1	0.28	21	0.52
2	0.17	22	0.51
3	0.36	23	0.65
4	0.53	24	0.46
5	0.58	25	0.48
6	0.37	26	0.54
7	0.28	27	0.57
8	0.36	28	0.38
9	0.21	29	0.40
10	0.44	30	0.51
11	0.59	31	0.29
12	0.56	32	0.32
13	0.80	33	0.33
14	0.75	34	0.39
15	0.53	35	0.39
16	0.64	36	0.53
17	0.70	37	0.34
18	0.50	38	0.25
19	0.54	39	0.36
20	0.53	40	0.39

จากตารางที่ 10 แสดงสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก ปรากฏว่ามีค่าสัดส่วนกระจายอยู่ในช่วง 0.17 ถึง 0.80 คิดเป็นสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบทั้งฉบับได้ถูก คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.46

7. ค่าความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก ซึ่งตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญที่ไม่มี  
สารสนเทศ

ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ไม่มีสารสนเทศ ได้ตัดสินความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบแต่ละข้อ  
ได้ถูก คิดเป็นค่าความน่าจะเป็นเฉลี่ยดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความน่าจะเป็นเฉลี่ยที่จะตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก ซึ่งตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ  
ที่ไม่มีสารสนเทศเกี่ยวกับแบบทดสอบ

ข้อที่	ความน่าจะเป็นเฉลี่ย ที่จะตอบข้อสอบได้ถูก	ข้อที่	ความน่าจะเป็นเฉลี่ย ที่จะตอบข้อสอบได้ถูก
1	0.73	21	0.76
2	0.72	22	0.77
3	0.66	23	0.73
4	0.64	24	0.69
5	0.54	25	0.67
6	0.54	26	0.68
7	0.60	27	0.68
8	0.64	28	0.65
9	0.59	29	0.63
10	0.59	30	0.61
11	0.82	31	0.54
12	0.83	32	0.53
13	0.83	33	0.54
14	0.81	34	0.55
15	0.74	35	0.71
16	0.74	36	0.66
17	0.73	37	0.54
18	0.72	38	0.56
19	0.66	39	0.52
20	0.65	40	0.50

จากตารางที่ 11 แสดงค่าความน่าจะเป็นเฉลี่ยที่จะตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก  
กระจายอยู่ในช่วง 0.50 ถึง 0.83

8. ผู้วิจัยได้แสดงสารสนเทศของแบบสอบซึ่งได้แก่ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ความถี่ของคะแนนสอบและสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก และค่าความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก ดังกล่าวมาข้างต้นแก่ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประกอบการตัดสินคะแนน จุดตัด โดยสรุปเป็นตารางดังแสดงในตารางที่ 9 และตารางที่ 12 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 พารามิเตอร์ของข้อสอบ ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบได้ถูก และสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบได้ถูก

ข้อที่	พารามิเตอร์ของข้อสอบ			ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบได้ถูก (คิดเป็นร้อยละ -%)	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบได้ถูก (คิดเป็นร้อยละ -%)
	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยาก $-2.5 < b < 2.5$	ค่าการเดา $c < .3$		
1.	1.68	0.79	0.14	73	28
2.	1.21	0.75	0.04	72	18
3.	2.00	0.16	0.21	66	36
4.	1.75	0.27	0.17	74	53
5.	1.53	1.33	0.28	54	58
6.	1.26	1.29	0.29	54	37
7.	1.37	0.45	0.14	60	28
8.	1.34	0.35	0.13	64	36
9.	2.00	1.12	0.12	59	21
10.	2.00	1.13	0.16	59	44
11.	1.66	-0.26	0.03	82	59
12.	1.72	-0.27	0.02	83	56
13.	0.63	-1.18	0.14	83	80
14.	0.64	-1.19	0.14	81	75
15.	1.43	-0.41	0.13	74	53
16.	1.85	-0.65	0.04	74	64
17.	1.36	-0.70	0.05	73	70
18.	1.55	-0.34	0.12	72	50
19.	1.36	-0.74	0.01	66	54
20.	1.42	-0.62	0.06	65	53

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อที่	พารามิเตอร์ของข้อสอบ			ความน่าจะเป็น ที่จะตอบข้อสอบ ได้ถูก (คิดเป็น ร้อยละ -%)	สัดส่วนของผู้สอบ ที่ตอบข้อสอบได้ ถูก (คิดเป็น ร้อยละ -%)
	ค่าอำนาจ จำแนก $.5 < a < 2.0$	ค่าความยาก $-2.5 < b < 2.5$	ค่าการเดา $c < .3$		
21.	1.89	0.16	0.23	76	52
22.	1.76	0.14	0.15	77	51
23.	0.96	0.22	0.29	73	66
24.	1.38	-0.45	0.27	69	46
25.	1.63	0.40	0.26	67	49
26.	2.00	0.25	0.29	68	54
27.	1.00	-0.17	0.29	68	57
28.	1.04	0.62	0.20	65	38
29.	1.41	0.60	0.29	63	40
30.	1.39	0.79	0.12	51	51
31.	2.00	0.80	0.10	54	29
32.	2.00	1.18	0.20	53	33
33.	2.00	1.17	0.13	54	34
34.	2.00	1.01	0.24	55	39
35.	0.58	-1.08	0.14	71	39
36.	0.74	-0.47	0.14	66	53
37.	0.96	1.03	0.26	54	35
38.	1.27	0.90	0.19	56	25
39.	1.91	1.03	0.29	52	36
40.	1.32	2.44	0.14	50	39

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มีแบบแผนการวิจัยแบบสุ่มสมบูรณ์ ซึ่งมีตัวแปรอิสระ คือ สารสนเทศที่ใช้ประกอบการตัดสินใจคะแนนจุดตัด โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับการทดลอง คือ การตัดสินใจคะแนนจุดตัดโดยให้ และไม่ให้สารสนเทศในการตัดสินใจ ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญไปยังระดับการทดลอง ได้กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญ 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ได้แสดงแบบแผนการวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญ	วิธีทดลอง	ผลการทดลอง	
		คะแนนจุดตัด	ค่าดัชนีความคงที่ ของการตัดสินใจ
กลุ่มควบคุม	ไม่ให้สารสนเทศ	$\pi_1$	C1
กลุ่มทดลอง	ให้สารสนเทศ	$\pi_2$	C2

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

#### 1. การเก็บข้อมูลในขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย ที่ออกโดยกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนัดวัน เวลา ที่จะทำการสอบกับนักเรียน

1.2 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 80 ข้อ เพื่อใช้เป็นประชากรของข้อสอบที่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหา เรื่องทศนิยม ผู้วิจัยแบ่งข้อสอบทั้งหมดออกเป็น 2 ฉบับ ๆ ละ 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดำเนินการสอบโดยแจกแบบสอบถามให้นักเรียนโดยการสุ่มอย่างมีระบบ เรียงตามลำดับเลขที่สอบของนักเรียน ทำให้นักเรียนเลขที่ 1, 2, 3, ... ได้แบบสอบถามที่ 1 และ 2 สลับกันไป ใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ (50 นาที) ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนจะได้ไม่ต้องทำข้อสอบจำนวนมาก ซึ่งทำให้เสียเวลาและน่าเบื่อ



1.3 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาแยกออกเป็น 2 กลุ่ม ตามแบบสอบที่ได้รับได้นักเรียนที่สอบแบบสอบฉบับที่ 1 จำนวน 1,186 คน และนักเรียนที่สอบแบบสอบฉบับที่ 2 จำนวน 1,155 คน แล้วทำการตรวจให้คะแนน ถูกเป็น 1 คะแนน และผิดเป็น 0 คะแนน เพื่อนำผลการสอบไปวิเคราะห์ต่อไป

2. การเก็บข้อมูลเพื่อเป็นสารสนเทศแก่ผู้เชี่ยวชาญในการใช้คลุพินิจตัดสินคะแนนจุดตัดของแบบสอบ โดยดำเนินการทดสอบแบบสอบที่สร้างขึ้น กับนักเรียนของโรงเรียนศรีพญา จำนวน 206 คน ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3. การเก็บข้อมูลในขั้นตอนการหาคะแนนจุดตัดของแบบสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ โดยวิธีของแองกอฟ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยที่ออกโดยกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 นำแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างใช้คลุพินิจประมาณความน่าจะเป็นที่ผู้สอบซึ่งมีความสามารถขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้จะตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม อย่างสุ่มและกำหนดให้

กลุ่มที่ 1 ใช้คลุพินิจประมาณความน่าจะเป็นโดยไม่มีสารสนเทศใด ๆ ประกอบ

กลุ่มที่ 2 ใช้คลุพินิจประมาณความน่าจะเป็นโดยมีสารสนเทศประกอบ

3.3 ผู้วิจัยให้เวลากลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญในการประมาณความน่าจะเป็น 1 สัปดาห์ แล้วจึงไปรับแบบสอบคืนด้วยตนเอง และนำมาวิเคราะห์ต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีประเพณีนิยม (Classical Theory) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory)

1.1 การวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีประเพณีนิยม โดยใช้โปรแกรม ITEMX ที่สถาบันคอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อหาค่าความยากของข้อสอบหรือสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบได้ถูก

1.2 การวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยใช้โปรแกรม LOGIST5 Version 2.5 ที่สถาบันคอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบซึ่งได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดาของข้อสอบ

2. หาค่าความเที่ยงของแบบสอบในทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Hambleton 1985 : 104) จากสูตร

$$I(\theta) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i'(\theta)^2}{P_i(\theta) Q_i(\theta)}$$

$$\text{เมื่อ } P_i(\theta) = \frac{c_i + (1-c_i) e^{D_{ai}(\theta-b_i)}}{1 + e^{D_{ai}(\theta-b_i)}}$$

$$Q_i(\theta) = \frac{1 - c_i}{1 + e^{D_{ai}(\theta-b_i)}}$$

$$P_i'(\theta) = \frac{D_{ai}(1-c_i)}{e^{D_{ai}(\theta-b_i)} + 2 + e^{-D_{ai}(\theta-b_i)}}$$

3. หาคะแนนจุดตัดของแบบสอบ ตามวิธีของแองกอฟ (Angoff 1971) ซึ่งได้จากการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ โดยสูตร

$$\pi_r = \frac{\sum_{i=1}^n M_{ir}/n}{\sum_{r=1}^k \pi_r/k}$$

เมื่อ	$\pi_0$	คือ คะแนนจุดตัดของแบบสอบ
	$n$	คือ จำนวนข้อสอบ
	$M_{ir}$	คือ ความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบข้อ $i$ ได้ถูกที่ตัดสินโดยครูคนที่ $r$
	$k$	คือ จำนวนครูผู้ตัดสินคะแนนจุดตัด

4. การแปลงคะแนนจุดตัดในสเกลของคะแนนโดเมน ให้เป็นระดับความสามารถ โดยอาศัยโค้งลักษณะแบบสอบ (Test Characteristic Curve) ที่ได้จากค่าเฉลี่ยของโค้งลักษณะข้อสอบทุกข้อในแบบสอบ (Hambleton 1985 : 66) จากสูตร

$$\pi_0/\theta^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i(\theta^*)$$

เมื่อ  $\theta^*$  คือ ระดับความสามารถที่เป็นเกณฑ์  
 $P_i(\theta^*)$  คือ ความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบข้อ  $i$  ได้ถูกที่ระดับความสามารถ  $\theta^*$

5. หาความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกของผู้สอบที่มีระดับความสามารถ  $\theta^*$  โดยอาศัยฟังก์ชันลักษณะข้อสอบในทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Hambleton 1985 : 49) จากสูตร

$$P_i(\theta^*) = \frac{c_i + (1 - c_i) e^{D a_i (\theta^* - b_i)}}{1 + e^{D a_i (\theta^* - b_i)}} ; i = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ a คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 b คือ ค่าความยากของข้อสอบ  
 c คือ ค่าการเดาของข้อสอบ  
 D คือ Scaling factor มีค่าคงที่เท่ากับ 1.7

6. หาดัชนีความคงที่ของการตัดสินคะแนนจุดตัด (Vander Linder 1982 : 300)

จากสูตร

$$C = \frac{M - E}{M}$$

โดยที่  $e_i = M_i - P_i(\theta^*)$

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n |e_i|}{n}$$

$$e_i^{(u)} = \max \{P_i(\theta^*), 1 - P_i(\theta^*)\}$$

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^{(u)}}{n}$$

- เมื่อ  $e_i$  คือ ความคลาดเคลื่อนของความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบข้อ  $i$  ได้ถูกที่ตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ
- $E$  คือ ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบ  $n$  ข้อ ได้ถูกต้องที่ตัดสินโดยผู้ผู้เชี่ยวชาญ
- $e_i(u)$  คือ ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่มากที่สุดของความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบข้อ  $i$  ได้ถูกที่ตัดสินโดยผู้ผู้เชี่ยวชาญ
- เมื่อ  $M_{iR} = 0$  หรือ  $M_{iR} = 1$
- $M$  คือ ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยที่มากที่สุดที่เป็นไปได้ของความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบ  $n$  ข้อ ได้ถูก ที่ตัดสินโดยผู้ผู้เชี่ยวชาญ
- $C$  คือ ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่เบี่ยงเบนจากค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ แสดงถึงความคงที่ของการตัดสินความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบ  $n$  ข้อ ได้ถูกต้อง ซึ่งถือว่าเป็นคะแนนจุดตัดของแบบสอบที่ได้จากการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ

7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนจุดตัดของแบบสอบที่ตัดสินโดยผู้ผู้เชี่ยวชาญที่มีสารสนเทศ และผู้ผู้เชี่ยวชาญที่ไม่มีสารสนเทศ โดยใช้สูตร  $t$ -test

$$t_{(v = n_1 + n_2 - 2)} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

- เมื่อ  $n_1, n_2$  คือ ขนาดของผู้เชี่ยวชาญกลุ่ม 1 และผู้ชาญกลุ่ม 2
- $x_1, x_2$  คือ คะแนนจุดตัดที่ตัดสินโดยผู้ชาญกลุ่ม 1 และผู้ชาญกลุ่ม 2
- $s_1, s_2$  คือ ความแปรปรวนของการตัดสินคะแนนจุดตัดที่ตัดสินโดยผู้ชาญกลุ่ม 1 และผู้ชาญกลุ่ม 2
- $\mu_1, \mu_2$  คือ คะแนนจุดตัดของประชากรผู้ชาญกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2
- $v$  คือ ชั้นของความเป็นอิสระ

8. ทดสอบความแตกต่างของดัชนีความคงที่ของการตัดสินคะแนนจุดตัดที่ตัดสินโดยผู้ชาญที่มีสารสนเทศ และผู้ชาญที่ไม่มีสารสนเทศ โดยใช้สูตร  $t$ -test