

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสหวิทยาเขตที่ 2 จำนวน 9 โรงเรียน สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 2,024 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 5 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 404 คน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 5 โรงเรียน ได้มาโดย
วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการเลือก
กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณ กรณีที่ทราบจำนวน
ประชากร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551 : 50) ดังนี้

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

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากร

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ .05

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร } n &= \frac{2,024}{1 + [2,024(0.05)^2]} \\ &= 333.99 \end{aligned}$$

ในการวิจัยครั้งนี้ จึงได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 334 คน

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้อย่างน้อยต้อง 334 คน แต่เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรจึงใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 404 คน ซึ่งได้จากประชากร โดยการสุ่มตามขั้นตอนดังนี้

2. ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 1 ใช้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ซึ่งได้แบ่งเป็น สหวิทยาเขต 7 สหวิทยาเขต เป็นหน่วยสุ่ม คือ

1. สหวิทยาเขตที่ 1 ประกอบด้วย 10 โรงเรียน
2. สหวิทยาเขตที่ 2 ประกอบด้วย 9 โรงเรียน
3. สหวิทยาเขตที่ 3 ประกอบด้วย 8 โรงเรียน
4. สหวิทยาเขตที่ 4 ประกอบด้วย 8 โรงเรียน
5. สหวิทยาเขตที่ 5 ประกอบด้วย 7 โรงเรียน
6. สหวิทยาเขตที่ 6 ประกอบด้วย 9 โรงเรียน
7. สหวิทยาเขตที่ 7 ประกอบด้วย 9 โรงเรียน

ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 1 เขต ได้สหวิทยาเขตที่ 2 ประกอบด้วย 9 โรงเรียน คือ โรงเรียนสตรีศึกษา โรงเรียนศรีสมเด็จพิมพ์พัฒนาวิทยา โรงเรียนสตรีศึกษา 2 โรงเรียนเมืองน้อยวิทยาคม โรงเรียนจังหวังหวัดวิริยาประชาสรรค์ โรงเรียนม่วงลาดวิทยาคาร โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก และโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ร้อยเอ็ด

ขั้นที่ 2 การแบ่งขนาดของโรงเรียนหรือสถานศึกษาตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2549 แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่

1-120 คน

2. โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 121-600 คน
3. โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 601-1,500 คน
4. โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 1,500 คน ขึ้นไปพบว่า มีโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 1 กลาง 4 โรงเรียน โรงเรียนขนาดเล็ก 3 โรงเรียน
- ขั้นที่ 3 ใช้โรงเรียนแต่ละขนาดเป็นหน่วยการสุ่ม ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) พบว่าได้โรงเรียนทั้งสิ้นจำนวน 4 โรงเรียน ดังนี้
1. โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 1 โรงเรียน
 2. โรงเรียนขนาดใหญ่ 1 โรงเรียน
 3. โรงเรียน ขนาดกลาง 2 โรงเรียน
 4. โรงเรียนขนาดเล็ก 2 โรงเรียน
- โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละโรงเรียนแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน และรายชื่อโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนประชากร	จำนวนห้องเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ใหญ่พิเศษ	สตรีศึกษา	731	14	3	134
ใหญ่	จตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก	452	11	2	90
กลาง	ศรีสมเด็จพิมพ์พัฒนาวิทยา	218	4	1	45
	พลาญชัยพิทยาคม	212	6	1	45
เล็ก	จังหวัดวิริยาประชาสรรค์	130	3	1	45
	ม่วงลาดวิทยาการ	72	3	1	45
รวม		1,815	334	9	404

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 ด้านภาษา เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 2 ด้านจำนวน เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 3 ด้านมิติสัมพันธ์ เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 4 ด้านสังเกตพิจารณา เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ข้อ และแบบ

อัตนัย 1 ข้อ

ฉบับที่ 5 ด้านเหตุผล เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 6 ด้านความจำ เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 7 ด้านความคล่อง เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นตอน
ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแบบวัดความถนัด รวมทั้งศึกษาวิธีการ
สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple Factor Theory) ตาม
แนวคิดของเทอร์สโตน (Thurstone)

2. กำหนดรูปแบบ และจำนวนข้อของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้าน
ต่าง ๆ สรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รูปแบบและจำนวนข้อของแบบทดสอบความถนัดวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน	รูปแบบ	จำนวนข้อสอบ	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ
1. ด้านภาษา	1. คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์	5	3
	2. การแปลความ ตีความหมาย และขยายความ	5	3
	3. การลงข้อสรุป	5	4
2. ด้านจำนวน	1. สัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์	5	3
	2. การคำนวณทางวิทยาศาสตร์	5	4
	3. การเปลี่ยนหน่วยระบบเอสไอ	5	3
3. ด้านมิติสัมพันธ์	1. การพับและตัดกระดาษ	5	3
	2. ความสัมพันธ์ของรูปภาพ	5	4
	3. การซ้อนภาพและการหมุนภาพ	5	3
4. ด้านสังเกตพิจารณา	1. การหาภาพเหมือน	5	3
	2. การหาภาพต่าง	5	3
	3. การหาภาพแตกต่าง	2	1
5. ด้านเหตุผล	1. อุปมาอุปไมยทางภาษา	5	3
	2. การไม่เข้าพวก	5	3
	3. การให้เหตุผลจากสถานการณ์ที่กำหนด	5	4
6. ด้านความจำ	1. การจำจากภาพ	5	3
	2. การจำจากภาพแล้วประโยค	5	3
	3. การจำจากเรื่องราว	5	4
7. ด้านความคล่องคำ	การสร้างคำ	5	2
รวม		95	63

3. สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบที่กำหนด ดังนี้

3.1 ด้านภาษา เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

3.2 ด้านจำนวน เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

3.3 ด้านมิติสัมพันธ์ เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

3.4 ด้านสังเกตพิจารณา เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบ

อัตร้อย 1 ข้อ

3.5 ด้านเหตุผล เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

3.6 ด้านความจำ เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

3.7 ด้านความคล่อง เป็นแบบอัตร้อย จำนวน 5 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงตามที่แก้ไข

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 6 ฉบับไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

5.1 อาจารย์ ดร.นุกูล กุดแดง วุฒิการศึกษา วท.ค. (ชีววิทยา) ตำแหน่ง อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์

5.2 อาจารย์ ดร.พงษ์ธร โพธิ์พลศักดิ์ ค.ค. (การศึกษานอกระบบ) อาจารย์ ประจำและประธานสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล

5.3 อาจารย์สุนิตยา ศรีปัดดา ศษ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านวิทยาศาสตร์

5.4 อาจารย์พัชริน ศรีศิริตัน วุฒิการศึกษา กศ.ม. (การวัดผลและประเมินผล) ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา

5.5 นายสวาท ไชยราช วุฒิการศึกษา กศ.ม. (จิตวิทยา) ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านจันทเหล็ก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา

โดยตรวจสอบว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องตรงกับความถนัดตามรูปแบบที่ต้องการจะวัดหรือไม่ โดยให้พิจารณาจากความเห็นว่า ใช่ ไม่แน่ใจหรือไม่ใช่ พร้อมทั้งบอกเหตุผลกรณีที่ใช่หรือไม่ใช่หรือไม่แน่ใจด้วยโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนการพิจารณาให้น้ำหนักดังนี้

ด้าน ความสามารถในการวางรูปแบบการคิด

+1 เมื่อแน่ใจว่าเนื้อหาที่ต้องการวัดสอดคล้องกับสิ่งที่วัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหาที่ต้องการวัดสอดคล้องกับสิ่งที่วัด

-1 เมื่อแน่ใจว่าเนื้อหาที่ต้องการวัดไม่สอดคล้องกับสิ่งที่วัด

ด้าน	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	0	
1. ด้านภาษา	1. ข้อใดเป็นเป็นท่อลำเลียงอาหาร ① Phloem 2. Xylem 3. Food 4. Pholem				

นำผลการพิจารณาคำเฉลย เป็นรายชื่อ เพื่อหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเท่ากับ 0.80 – 1.00

6. ปรับปรุงแบบทดสอบตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพื่อให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นและจัดทำเป็นแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ

7. นำแบบทดสอบไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก จำนวน 30 คน เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมของการทำแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเวลาที่เหมาะสมในการทำแบบทดสอบเท่ากับ 2 ชั่วโมง

8. นำแบบทดสอบไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก จำนวน 100 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยดำเนินการดังนี้

8.1 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบ

8.2 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อ

8.3 นำข้อสอบมาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยนำค่าความยากที่ได้แต่ละข้อไปเทียบกับเกณฑ์ คือ ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 จึงถือว่ามีคุณภาพ

8.4 คัดเลือกข้อสอบ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปไว้

9. ผู้วิจัยทำการทดสอบครั้งที่ 3 โดยนำแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์คุณภาพจากการทดสอบครั้งที่ 2 ไปทดสอบกับนักเรียน จำนวน 100 คน จากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม โดยใช้วิธีของ (KR-20) ของ Kuder – Richardson

10. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินงานเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ถึงผู้บริหาร โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตและนัดหมายเวลาที่จะไปทดสอบนักเรียน

2. เตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง วางแผนในการดำเนินการสอบ

3. ผู้วิจัยติดต่อแต่ละ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งขอความร่วมมือและนัดหมายวันสอบ เวลา สถานที่สอบ

4. ในวันสอบก่อนการดำเนินการสอบ ผู้วิจัยชี้แจงต่อนักเรียนห้องที่ทำการสอบ ถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้สอบและคำสั่ง

5. การดำเนินการแจกแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้

5.1 ดำเนินการแจกแบบทดสอบ พร้อมทั้งอธิบายแจกชี้แจง ให้นักเรียนทุกคน

ทำทุกข้อ

5.2 ครูแจกแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบโดยคว่ำไว้

5.3 ผู้คุมสอบให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบแต่ละฉบับ

5.4 หหมดเวลาสอบ ครูเก็บแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบ

6. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือวัดต่อไป

7. หาเกณฑ์ปกติ (Norms) ในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) โดยการหาค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) แล้วเปลี่ยนค่าเป็นคะแนนที่ปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิธีการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ เป็นดังนี้

1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณา แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยถือเกณฑ์ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.60 ขึ้น ไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การพิจารณา

1.2 หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อสอบโดยวิธีการอิงกลุ่ม

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ (KR-20) ของ Kuder - Richardson

2. หาคะแนนเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือ หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

1.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ซึ่งหาได้โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชาและข้อสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 ค่าความยากของข้อสอบเป็นรายข้อ หาโดยสูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี.

2549 : 195)

$$P = \frac{H + L}{2N} \quad \text{และ} \quad r = \frac{H - L}{2N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549 : 223)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ เท่ากับ $1 - p$
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

2. ค่าสถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549 : 237)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549 : 250)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

3. หาค่าคะแนนเกณฑ์ปกติ (Norms)

โดยหาค่าคะแนนที่-ปกติ แบบยึดพื้นที่ได้โค้งเป็นหลัก (Area Transformation) จากการหาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) ใช้สูตร (สมนึก กัทพิชชณี. 2549 : 268)

$$PR = \frac{100}{N} \left(cf + \frac{1}{2} f \right)$$

เมื่อ	PR	แทน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
	f	แทน	ความถี่ของคะแนนแต่ละช่วงคะแนน
	cf	แทน	ความถี่สะสม
	N	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

4. เกณฑ์พิจารณาความถนัด

เกณฑ์พิจารณาความถนัดของนักเรียนเป็นรายบุคคลว่าสูง-ต่ำเพียงใด ให้พิจารณาดังนี้ (ชวาล แพรัตน์กุล. 2523 : 53)

ตั้งแต่ T_{65} และสูงกว่า	แปลว่า	มีความถนัดสูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{65}$	แปลว่า	มีความถนัดสูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{65}$	แปลว่า	มีความถนัดพอใช้
เฉพาะที่ T_{50}	แปลว่า	มีความถนัดปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{45}$	แปลว่า	มีความถนัดต่ำ
ตั้งแต่ T_{35} และต่ำกว่า	แปลว่า	มีความถนัดต่ำมาก