

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 12" ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. ตัวอย่างประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์ สายที่ 1 ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 12 ซึ่งประกอบด้วยจังหวัด ทั้งหมด 7 จังหวัด คือ ปราจีนบุรี นครนายก ฉะเชิงเทรา ตราด จันทบุรี ระยอง และชลบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยมีวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ดังต่อไปนี้

1. สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละจังหวัด โดยสุ่มมาจังหวัดละ 2 โรงเรียน ได้โรงเรียนทั้งสิ้น 14 โรงเรียน
2. สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 1 โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนทั้งสิ้น 14 ห้องเรียน
3. ใช้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 2 เป็นตัวอย่างประชากร ได้นักเรียนทั้งสิ้น 571 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

1. แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบทางการเรียนคณิตศาสตร์ 2 ด้าน ประกอบด้วย 3 ฉบับย่อย ดังนี้

1.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข เรียงอันดับมี 30 ข้อ ใช้เวลา 25 นาที มีความเที่ยง 0.8063

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลขอนุกรมมิตีมี 30 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที มีความเที่ยง 0.7786

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล เป็นแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพ มี 40 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที มีความเที่ยง 0.7620

แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์เหล่านี้ เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

2. แบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบสำรวจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 สร้างแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 46 ข้อ ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า ตามวิธีของ ลิกเคอร์ต (Likert's Method) 5 ระดับ คือ สนใจมากที่สุด สนใจมาก สนใจปานกลาง สนใจน้อย สนใจน้อยที่สุด

2.3 นำแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ข.) ตรวจสอบความครอบคลุมของข้อความและภาษาที่ใช้ และตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขบางข้อ ได้แก่ข้อ 1, 2, 20 และ 21 โดยพยายามจัดให้อยู่ในพวกเดียวกันตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

2.4 นำแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยจำนวน 30 คน

2.5 นำผลที่ได้จากข้อ 2.4 มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับความสนใจที่เลือก	คะแนนที่ให้
มากที่สุด	5
มาก	4
ปานกลาง	3
น้อย	2
น้อยที่สุด	1

จากนั้นรวมคะแนนของแต่ละบุคคลจากแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

2.6 นำคะแนนจากข้อ 2.5 มาหาความเที่ยงของแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) โดยใช้สูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ α แทนค่าความเที่ยงของแบบสำรวจความสนใจ
 S_i^2 แทนความแปรปรวนของแบบสำรวจแต่ละข้อ
 S_x^2 แทนความแปรปรวนของแบบสำรวจทั้งหมด
 n แทนจำนวนข้อในแบบสำรวจ

(William A. Mehrens and Irvin J. Lehman 1975 : 99)

ได้ค่าความเที่ยงของแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.95

โดยที่คำถามทั้งหมด 46 ข้อนั้น ครอบคลุมด้านต่าง ๆ ซึ่งแสดงไว้ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนข้อในด้านต่าง ๆ ของแบบสำรวจความสนใจในการเรียน
คณิตศาสตร์

ด้าน	จำนวนข้อ	ข้อที่
<u>การเรียนการสอนในชั้นเรียน</u>		
1. เนื้อหาคณิตศาสตร์	4	1, 2, 20, 21
2. กิจกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับครู	7	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11
3. กิจกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับเพื่อน	2	8, 9
4. กิจกรรมการเรียนที่ทำด้วยตัวเอง	6	12, 13, 14, 15, 16, 17
5. การวัดและประเมินผล	2	18, 19
<u>การเรียนการสอนนอกชั้นเรียน</u>		
1. หนังสือคณิตศาสตร์	3	1, 2, 3
2. การศึกษาประวัติ	2	4, 5
3. การเข้าร่วมกิจกรรม	6	6, 7, 8, 9, 10, 11
4. กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพูด การฟัง และการอ่าน	5	12, 13, 14, 15, 16
5. กิจกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับเพื่อน	2	17, 18
6. นิทรรศการ	2	19, 20
7. สื่อทางคณิตศาสตร์	5	21, 22, 23, 24, 25

(ดูรายละเอียดของแบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ในภาคผนวก ก. และวิธีการ
วิเคราะห์ในภาคผนวก ค.)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค 311 ค 321 ค 312 และ ค 322) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เอกสารประกอบการเรียนต่าง ๆ รวมทั้งเทคนิคการสร้างข้อสอบ

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 311 ค 321 ค 312 และ ค 322) ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก โดยครอบคลุมเนื้อหา ค 311 จำนวน 45 ข้อ ค 321 จำนวน 6 ข้อ ค 312 จำนวน 24 ข้อ และ ค 322 จำนวน 3 ข้อ รวมทั้งหมด 78 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 311 ค 321 ค 312 และ ค 322) และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจ (ดูรายชื่อในภาคผนวก ข.) ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยได้ตัดข้อยากออกแล้วสร้างข้อทดสอบข้อใหม่ขึ้นมาแทน

3.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวิภาวดีวิทยาลัย จำนวน 50 คน

3.5 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน รวมคะแนนนักเรียนแต่ละคน แล้วเรียงคะแนนตามลำดับจากมากไปหาน้อย ใช้เทคนิค 33 % แบ่งคะแนนของนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน เป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (P) และอำนาจจำแนก (D) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{R_u + R_l}{T}$$

$$D = \frac{R_u - R_l}{T/2}$$

เมื่อ P	แทนค่าระดับความยากของข้อสอบ
D	แทนอำนาจจำแนกของข้อสอบ
T	แทนจำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์
R _u	แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R _l	แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(Norman E. Gronlund 1978 : 258-259)

และหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรของคูเดอริชาร์ดสัน-20 (Kuder Richardson-20)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

r _{xx}	แทนค่าความเที่ยงของแบบสอบ
n	แทนจำนวนข้อสอบในแบบสอบ
p	แทนอัตราส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	แทนอัตราส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
S _x ²	แทนความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

(William A. Mehrens and Irvin J. Lehman 1975 : 98)

ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.85 จากนั้นก็คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป โดยครอบคลุมเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ 14 เรื่อง ได้ข้อความจำนวน 40 ข้อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนข้อในเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค 311 ค 321 ค 312 และ ค 322

เนื้อหา	ข้อที่	จำนวนข้อ
1. เลขยกกำลัง	1,2,3	3
2. พหุนาม	4,5,6,8,9,10,11	7
3. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	7,13,14	3
4. จำนวนจริง	12,15,16	3
5. วงกลม	17,18	2
6. สมการและอสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	19,20,21	3
7. อัตราส่วนตรีโกณ	22,23	2
8. การพิสูจน์ทฤษฎีบททางเรขาคณิต	24,25,26,27	4
9. พื้นที่ผิวและปริมาตร	28,32	2
10. การแยกตัวประกอบพหุนาม	29,30	2
11. สมการกำลังสอง	31,33	2
12. พาราโบลา	34,35,36	3
13. ระบบสมการ	37,38	2
14. การแปรผัน	39,40	2
รวม		40

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้จากข้อ 3.5 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชินีบน จำนวน 40 คน นำผลการสอบมาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89 ค่าระดับความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.83 และอำนาจจำแนก

ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (ดูรายละเอียดของแบบทดสอบที่ภาคผนวก ก. และการวิเคราะห์ที่ภาคผนวก ค.)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 2. ติดต่อกับทางโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้เป็นตัวอย่างประชากร เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย
 3. ติดต่อขออนุญาตใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อได้รับอนุญาตให้ใช้แบบทดสอบแล้ว ได้ติดต่อกับนักวัดผลทางการศึกษา จากสำนักทดสอบฯ ให้เป็นผู้ช่วยในการบริหารการสอบ เพราะข้อสอบความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์นี้เป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่ต้องมีการบริหารการสอบ โดยนักวัดผลหรือผู้ที่เคยผ่านการอบรมการวัดผลจากสำนักทดสอบนี้ สำหรับแบบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัย เป็นผู้ดำเนินการบริหารการทดสอบ โดยแจ้งจุดประสงค์ในการวิจัย ตลอดจนวิธีการดำเนินการสอบให้ตัวอย่างประชากรทราบ
 4. นำแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสำรวจความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
 5. รวบรวมคะแนนของตัวอย่างประชากรแต่ละคน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป
- ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2531 ถึงวันที่ 29 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2531 รวมระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 22 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Internal Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ คะแนนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหาทีละคู่โดยใช้สูตรของเพียร์สัน และทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละคู่
2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient) โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวเกณฑ์(y) และคะแนนความถนัดทางการ

เรียนคณิตศาสตร์ (X_1) กับคะแนนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_2) เป็นตัวพยากรณ์ แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ก. สถิติที่ใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

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

เมื่อ r แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 X แทนคะแนนของตัวแปรตัวที่หนึ่ง
 Y แทนคะแนนของตัวแปรตัวที่สอง
 N แทนจำนวนคะแนนทั้งหมด

(George A. Ferguson 1981 : 113)

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ โดยการทดสอบค่าที (t-test) ใช้สูตร

$$t = \frac{r \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

โดยมีขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) ของค่าที่เป็น $N-2$

เมื่อ t แทนค่าที
 r แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 N แทนจำนวนตัวอย่าง

(George A. Ferguson 1981 : 195)

ข. สถิติที่ใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้สูตร

$$R_{y \cdot x_1 x_2} = \sqrt{\frac{r_{x_1 y}^2 + r_{x_2 y}^2 - 2(r_{x_1 y} r_{x_2 y} r_{x_1 x_2})}{1 - r_{x_1 x_2}^2}}$$

เมื่อ $R_{y \cdot x_1 x_2}$ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

$r_{x_1 y}$, $r_{x_2 y}$, $r_{x_1 x_2}$ แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของ
คะแนน 3 ชุด

(Taro Yamane 1967 : 154)

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่คำนวณได้ โดยใช้สูตร

$$F = \left(\frac{R^2}{1-R^2} \right) \left(\frac{N-k-1}{k} \right)$$

เมื่อ F แทนค่าเอฟ

R แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

N แทนจำนวนตัวอย่าง

k แทนจำนวนตัวทำนาย

โดยมีขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) เป็น k และ N-k-1

(Fred N. Kerlinger and Elazar J. Pedhazur 1973 : 37)