

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามการประเมินของครู ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้น ดังนี้

1. การเลือกตัวอย่างประชากร
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร จากโรงเรียนชายล้วน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดบวรนิเวศ โรงเรียนเทพศิรินทราวาส โรงเรียนหญิงล้วน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนสตรีวิเศษ โรงเรียนเบญจมราชาลัย และโรงเรียนสหศึกษาอีก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย และโรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม จำนวนทั้งสิ้น 425 คน

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้น ดังนี้

ก. ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) จากโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร ประเภทโรงเรียนชายล้วน โรงเรียนหญิงล้วน และโรงเรียนสหศึกษา ประเภทละ 2 โรงเรียน ปรากฏว่าได้โรงเรียนวัดบวรนิเวศ โรงเรียนเทพศิรินทราวาส โรงเรียนสตรีวิเศษ โรงเรียนเบญจมราชาลัย โรงเรียน

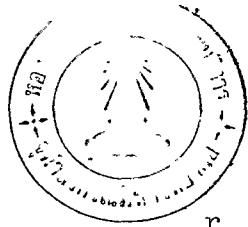
สันติราษฎร์วิทยาลัย และโรงเรียนวัดประจักษ์ในทรงธรรม ตามลำดับ

ข. สุ่มนักเรียนที่จะใช้เป็นตัวอย่างประชากร จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งหมดของแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ในข้อ ก. โดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ใ้ค้่นักเรียนชาย 235 คน นักเรียนหญิง 190 คน รวมทั้งสิ้น 425 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองตามลำดับชั้น ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 28 ข้อ
2. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน (ดูภาคผนวก) ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป
3. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนยานนาวาศรีวิทยา จำนวน 42 คน
4. นำผลในข้อ 3 มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าระดับความยาก (p) ของแบบทดสอบตามลำดับชั้น ดังนี้
 - 4.1 ตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ โดยตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน และรวมคะแนนของแต่ละคน พร้อมทั้งเรียงคะแนนที่ได้จากมากไปหาน้อย
 - 4.2 คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตร K-R 20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)



$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{(S.D.)^2} \right]^2$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	$1 - p$
	$S.D.^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

4.3 แบ่งคะแนนออกเป็น 3 กลุ่ม เท่า ๆ กัน คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูง กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

4.4 คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (r) และระดับความยาก (p) ของข้อทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิคของกรอนลินด์ (Norman E. Gronlund) โดยใช้สูตร

$$p = \frac{U+L}{2n} \times 100$$

$$r = \frac{U-L}{n}$$

เมื่อ p แทน ค่าระดับความยาก

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

¹Robert L. Ebel, Measuring Educational Achievement, (New Jersey: Prentice-Hall, 1965), pp. 318-319.

²Norman E. Gronlund, Constructing Achievement Test, (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1958), p. 87.

- U แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

5. เลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบฉบับที่ 1 จำนวน 16 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 17 ข้อ และฉบับที่ 3 จำนวน 17 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ในข้อ 5 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจรงวิทยา จำนวน 84 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรในข้อ 4.2 และคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าระดับความยาก (p) ของข้อทดสอบฉบับจริง ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.21 - 0.79 ค่าระดับความยาก (p) ตั้งแต่ 20.50 - 78.57 % (ดูภาคผนวก) และได้ค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับจริงดังปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

แบบทดสอบ	r_{tt}
แบบทดสอบฉบับที่ 1	0.836
แบบทดสอบฉบับที่ 2	0.854
แบบทดสอบฉบับที่ 3	0.812

ลักษณะของแบบทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ ตามขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการตีความและทำความเข้าใจปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 17 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุดของปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 17 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

เกณฑ์การให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ข้อละ 0 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้น ดังนี้

- นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ช่วง แต่ละช่วงใช้เวลา 20 นาที ช่วงที่ 1 ทดสอบฉบับที่ 1 ช่วงที่ 2 ทดสอบฉบับที่ 2 และช่วงที่ 3 ทดสอบฉบับที่ 3
- นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
- คัดลอกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523 ของกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยคัดลอกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตลอดภาคเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายวิชาในหมวดวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และสังคมศึกษา

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละโรงเรียน ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตลอดภาคเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายวิชา โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) ดังนี้

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

เมื่อ r_{XY}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
ΣXY	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนน 2 ชุด
ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดแรก
ΣY	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดหลัง
ΣX^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนชุดแรก
ΣY^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนชุดหลัง
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สูง กับนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ต่ำในแต่ละ

¹J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, 3rd ed. (New York: McGraw-Hill Book Company, 1956), pp. 140-141.

ละรายวิชา โดยหาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลแต่ละชุด โดยใช้สูตร

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

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนน

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

และทดสอบความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S.D.^2_1}{N_1} + \frac{S.D.^2_2}{N_2}}}$$

เมื่อ t แทน อัตราส่วนวิกฤต

¹ประคอง กรรณสุต, สถิติประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2513), หน้า 40-49.

²George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology & Education, 4th ed. (Tokyo: McGraw-Hill Kagakusha, 1976), p. 165.

\bar{X}_1	แทน	ค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
\bar{X}_2	แทน	ค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
S.D. ₁	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
S.D. ₂	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
N_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
N_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง - โดยใช้สูตรเกี่ยวกับข้อ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย