



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดทุกคาบเรียน กลุ่มที่ทดสอบย่อยทุกคาบเรียน และกลุ่มที่ทดสอบย่อยทุกสัปดาห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้คือ

1. ตัวอย่างประชากร
2. เครื่องที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลอง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคอนเมืองจาดูรจินดา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคอนเมืองจาดูรจินดา กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งลุ่มมาจากนักเรียน 4 ห้องเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างประชากรดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนมา 3 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ได้นักเรียนห้องที่ 1 จำนวน 39 คน ห้องที่ 2 จำนวน 36 คน และห้องที่ 3 จำนวน 35 คน
2. สุ่มห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลองดังนี้คือ
กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองซึ่งผู้วิจัยให้ทำแบบฝึกหัดทุกคาบเรียน โดยใช้นักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 39 คน
กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองซึ่งผู้วิจัยให้ทำการทดสอบย่อยทุกคาบเรียน โดยใช้นักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน
กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มทดลองที่ผู้วิจัยให้ทำการทดสอบย่อยทุกสัปดาห์ โดยใช้นักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บันทึกรายการสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อยทุกคาบเรียน แบบทดสอบย่อยทุกสัปดาห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. บันทึกรายการสอน

1.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา จุดหมาย และจุดประสงค์ของหลักสูตร

1.2 แบ่งเนื้อหาทั้งหมดให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน

1.3 ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รายละเอียดเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผล

1.4 เขียนบันทึกรายการสอน แล้วนำบันทึกรายการสอนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข เมื่อแก้ไขแล้วนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริงต่อไป (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก. หน้า 46)

2. แบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อยทุกคาบเรียน และแบบทดสอบย่อยทุกสัปดาห์

2.1 แบบฝึกหัด ผู้วิจัยสร้างแบบฝึกหัดโดยยึดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในบันทึกรายการสอนของแต่ละคาบเรียน ซึ่งเป็นแบบแสดงวิธีทำประมาณ 4 - 6 ข้อ

2.2 แบบทดสอบย่อยทุกคาบเรียน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในบันทึกรายสอนของแต่ละคาบเรียน ซึ่งมีประมาณ 4 - 6 ข้อ ในแต่ละคาบเรียน ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 8-10 นาที

2.3 แบบทดสอบย่อยทุกสัปดาห์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ทำการสอนใน 1 สัปดาห์ หรือ 4 คาบเรียน ซึ่งมีประมาณ 10 - 12 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 15 - 20 นาที

2.4 นำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อยในข้อ 2.1 - 2.3 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจแก้ไข เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อยให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

2.5 นำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยในข้อ 2.1 - 2.3 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อยให้ดียิ่งขึ้น แล้วจึงนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่องฟังก์ชัน และภาคตัดกรวย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชัน และภาคตัดกรวย จากหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 60 ข้อ

3.2 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

3.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และการใช้ภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น โดยยึดหลักเกณฑ์ในการปรับปรุงและคัดเลือกแบบทดสอบในแต่ละข้อดังนี้คือ

ก. ถ้าแบบทดสอบข้อใดที่ผู้ทรงคุณวุฒิตั้งแต่ 3 ท่านขึ้นไป พิจารณาแล้วเห็นว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่มีความตรงตามเนื้อหา หรือการใช้ภาษาไม่ถูกต้องเหมาะสม สมควรให้ปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยจะคัดเลือกแบบทดสอบข้อนั้นทิ้งไป

ข. ถ้าแบบทดสอบข้อใดที่ผู้ทรงคุณวุฒิไม่เกิน 2 ท่าน พิจารณาแล้วเห็นว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่มีความตรงตามเนื้อหา หรือการใช้ภาษาไม่ถูกต้องเหมาะสม สมควรให้ปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยจะนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข โดยจะไม่คัดเลือกแบบทดสอบข้อนั้นทิ้ง

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์ โดยอาศัยหลักการพิจารณาแบบทดสอบตามเกณฑ์ในข้อ ก และ ข ได้พบว่ามี แบบทดสอบที่ไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขจำนวน 47 ข้อ และแบบทดสอบที่ต้องปรับปรุงแก้ไขทางด้านการใช้ภาษาในการตั้งโจทย์คำถาม ตัวเลือก ตัวลวงอีก 13 ข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้ง 13 ข้อ มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 60 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง ได้แบบทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 60 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมรินทร์ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อ

หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 ($K=R/20$) ได้ค่าความเที่ยง 0.74 จึงนำมาวิเคราะห์รายข้อ หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 จำนวน 40 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.5 นำแบบทดสอบในข้อ 3.4 ไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมพิตร กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงได้เท่ากับ 0.7847 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - .70 ได้แบบทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 40 ข้อ (ดูภาคผนวก ก. หน้า 283 .) แล้วนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริงต่อไป

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนทั้งสามกลุ่มด้วยตนเอง เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ คิดเป็น 31 คาบเรียน โดยแบ่งเวลาในการสอนเรื่องต่างๆดังนี้

เรื่องฟังก์ชัน ใช้เวลา 15 คาบเรียน

เรื่องภาคตัดกรวยใช้เวลา 15 คาบเรียน

ทบทวนเรื่องฟังก์ชัน และภาคตัดกรวย 1 คาบเรียน

การดำเนินการสอนทั้งสามกลุ่ม ใช้วิธีสอนแบบเดียวกัน และเวลาที่ใช้เท่ากัน โดยครูใช้วิธีสอนแบบอธิบาย และแสดงเหตุผลประกอบสื่อการเรียนการสอน ในแต่ละกลุ่มดังนี้คือ

กลุ่มที่ 1 เมื่อครูสอนจบเนื้อหาในแต่ละคาบเรียนแล้ว ในคอนท้ายคาบเรียนครูได้แจกแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำ โดยครูให้นักเรียนนำแบบฝึกหัดมาส่งครูไม่เกินคอนเข้าของวันรุ่งขึ้น ครูตรวจแบบฝึกหัด แล้วคืนสมุดให้นักเรียนพร้อมทั้งอธิบายข้อบกพร่องในการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนในคาบเรียนถัดไป ซึ่งครูดำเนินการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเช่นนี้รวมทั้งสิ้น 30 ครั้ง

กลุ่มที่ 2 เมื่อครูสอนจบเนื้อหาในแต่ละคาบเรียนแล้ว ครูได้สั่งให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วในแต่ละคาบเรียน เพื่อให้นักเรียนทำการทดสอบย่อยในคอนต้นของคาบเรียนถัดไป ซึ่งใช้เวลาในการทดสอบย่อยประมาณ 8 - 10 นาที ครูตรวจแบบทดสอบย่อยแล้วเฉลยคำตอบพร้อมทั้งอธิบายข้อบกพร่องในการทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียน ครูดำเนินการให้นักเรียนทำการทดสอบย่อยเช่นนี้รวมทั้งสิ้น 30 ครั้ง โดยไม่มีการทำแบบฝึกหัดเลยตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง

กลุ่มที่ 3 เมื่อครูสอนจบเนื้อหาในทุกๆ 4 คาบเรียน ใน 1 สัปดาห์ ครูได้สั่งให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วใน 4 คาบเรียน เพื่อทำการทดสอบย่อยในคอนท้ายของคาบเรียนที่ 4 ของแต่ละสัปดาห์ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15 - 20 นาที ครูตรวจแบบทดสอบย่อย แล้วเฉลยคำตอบพร้อมทั้งอธิบายข้อบกพร่องในการทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียน ครูดำเนินการให้นักเรียนทำการทดสอบเช่นนี้รวมทั้งสิ้น 8 ครั้ง โดยไม่มีการทำแบบฝึกหัดเลยตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง

2. ผู้วิจัยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสามกลุ่ม หลังจากเรียนจบเนื้อหาทั้งหมดที่ทำการทดลองแล้วทันที โดยใช้เวลา $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง

การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่องฟังก์ชัน และ ภาคตัดกรวยของนักเรียนทั้งสามกลุ่มมาตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ หรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน

2. นำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่องฟังก์ชัน และภาคตัดกรวย มาทดสอบความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) ใช้คะแนนของผลการสอบภาคต้นของนักเรียนเป็นคะแนนพื้นฐาน ถ้าพบว่าการทดสอบความแปรปรวนร่วมแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ก็เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยิม เลขคณิตเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe')

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สูตร

$$p = \frac{R_u + R_l}{2N}$$

$$r = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ N แทนจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มค่า

R_u แทนจำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มสูง



R_1 แทนจำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มต่ำ

(Donald L. Beggs. and Ernest L. Lewis 1975 : 195)

2. การคำนวณหาค่าความเที่ยง ใช้สูตรของคูเดอร์รี่ชาร์คสัน 20 (K-R 20)

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

เมื่อ r_{xx} แทนสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

n แทนจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p แทนสัดส่วนคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

q แทนสัดส่วนคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด ($q = 1-p$)

S_x^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

(William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann 1975 : 47)

การคำนวณค่า S_x^2 ใช้สูตร

$$S_x^2 = \frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

$\sum fx$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum fx^2$ แทนผลรวมของคะแนนกำลังสองของทั้งหมด

(Bernard Ostle 1966 : 62)

3. การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต \bar{X} โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$$

เมื่อ $\sum fx$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

(Bernard Ostle 1966 : 53)

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่ง	df	$SS'_y (\sum y^2)$	MS'_y	F
ระหว่างกลุ่ม	$k - 1$	SS'_{ay}	MS'_{ay}	$\frac{MS'_{ay}}{MS'_{wy}}$
ภายในกลุ่ม	$(N-k) - 1$	SS'_{wy}	MS'_{wy}	MS'_{wy}
ทั้งหมด	$N - 2$	SS'_{ty}		

$$SS'_{ty} = \sum y_t^2 - \frac{(\sum xy_t)^2}{\sum x_t^2}$$

$$SS'_{wy} = \sum y_w^2 - \frac{(\sum xy_w)^2}{\sum x_w^2}$$

$$SS'_{ay} = SS'_{ty} - SS'_{wy}$$

$$MS'_{ay} = \frac{SS'_{ay}}{k - 1}$$

$$MS'_{wy} = \frac{SS'_{wy}}{(N - k) - 1}$$

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 299)

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยการทดสอบอัตราส่วน F โดยวิธีของเซฟเฟ (Scheffe') โดยใช้สูตร

$$F = \frac{(M_1 - M_2)^2}{MS'_{wy} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) (k - 1)}$$

เมื่อ $(k - 1)$, $(N - k) - 1$ แทนชั้นแห่งความ เป็นอิสระ

M_1 แทนมัชฌิม เลขคณิตที่ปรับแล้วของกลุ่มที่ 1

M_2 แทนมัชฌิม เลขคณิตที่ปรับแล้วของกลุ่มที่ 2

MS'_{wy} แทนความแปรปรวนภายในกลุ่ม

n_1 แทนตัวอย่างประชากรของกลุ่มที่ 1

n_2 แทนตัวอย่างประชากรของกลุ่มที่ 2

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 182)

6. ปรับค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ด้วยค่าเฉลี่ยของคะแนน X จากสูตร

$$\bar{y}'_k = \bar{y}_k - \frac{(\sum xy_w)}{\sum x_w^2} (\bar{x}_k - \bar{x})$$

เมื่อ k แทนกลุ่ม

\bar{y}'_k แทนค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ที่ปรับแล้วในกลุ่ม k

\bar{y}_k แทนมัชฌิม เลขคณิตของ Y ในกลุ่ม k

$\sum xy_w$ แทนผลบวกของผลคูณของส่วน เบี่ยงเบนภายในกลุ่ม

$\sum x_w^2$ แทนผลบวกของกำลังสองของส่วน เบี่ยงเบนระหว่างคะแนน X กับมัชฌิม เลขคณิตภายในกลุ่ม

\bar{x}_k แทนค่าเฉลี่ยของคะแนน X ในกลุ่ม k

\bar{x} แทนค่าเฉลี่ยของคะแนน X

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 299-300)