



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการสอบซ้ำที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

การศึกษาวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณคดี ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการ
การทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล การสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ การวางแผน
การทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้เพราะการวิจัยครั้งนี้เน้นหนักไปที่การทดสอบ
การวัดผลและการประเมินผลซึ่งต้องอาศัยวิธีการในการสร้างข้อสอบที่มีความตรงตามเนื้อหา
และพฤติกรรมที่จะวัดและจะต้องอาศัยวิธีวิเคราะห์ข้อสอบที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพเพื่อ
ที่จะได้ข้อสอบที่มีมาตรฐานและเชื่อถือได้ ส่วนการวางแผนการทดลองนั้นเป็นสิ่งจำเป็น
มาก เพราะการทดลองจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับที่การวางแผนว่าเหมาะสม รัดกุม
และมีประสิทธิภาพหรือไม่ ขั้นตอนที่สำคัญมากก็คือการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นการตีความหมาย
ของการทดลองว่าให้ผลเป็นประการใด ตรงตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้หรือไม่
ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาในเรื่องดังกล่าวโดยละเอียด

นอกจากทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ข้างต้นแล้ว สิ่งที่เป็นอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยจะ
ต้องศึกษาก็คือ ผลงานการวิจัยของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบซ้ำทั้งภายในประเทศ
และต่างประเทศ เพราะจะช่วยให้สามารถตั้งสมมติฐานได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงขึ้น
ทั้งยังจะช่วยให้สามารถมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยคนอื่น ๆ เคยพบมาแล้ว ซึ่งจะทำให้
สามารถหลีกเลี่ยง หรือแก้ไขสถานการณ์ได้ล่วงหน้าอย่างรอบคอบขึ้น

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
เบญจมาชรังษี ซึ่งเลือกเรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์ - วิทยาศาสตร์ จำนวน

5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 219 คน ทุกคนลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 412 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2524 และได้ผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 411 มาแล้วในภาคเรียนที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้คัดเลือกผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 411 ของตัวอย่างประชากรที่แท้จริงแต่ละคนเพื่อจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มตามเกณฑ์ดังนี้

กลุ่มเก่ง ได้แก่ นักเรียนที่ได้รับผลการเรียนวิชา ค.411 ในระดับ

3 - 4 จำนวน 62 คน

กลุ่มปานกลาง ได้แก่ นักเรียนที่ได้รับผลการเรียนวิชา ค.411 ในระดับ 2

จำนวน 73 คน

กลุ่มอ่อน ได้แก่ นักเรียนที่ได้รับผลการเรียนวิชา ค.411 ในระดับ 0 - 1

จำนวน 84 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท ประเภทแรก ได้แก่ บันทึกการสอนที่ใช้ในการสอนเนื้อหาวิชาทั้งสองเรื่อง คือ บันทึกการสอนเรื่องตรีโกณมิติ และบันทึกการสอนเรื่องภาคตัดกรวย และ ประเภทหลัง ได้แก่ แบบสอบในเนื้อหาทั้งสองเรื่องซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

1. การสร้างบันทึกการสอน เมื่อศึกษาทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกเนื้อหาที่จะใช้ในการทดลองสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรีโกณมิติ และเรื่องภาคตัดกรวย ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเนื้อหาวิชาดังกล่าวโดยละเอียดแล้วจึงกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหัวข้อพร้อมทั้งแบ่งเนื้อหาแต่ละเรื่องออกเป็นตอน ๆ แล้วจึงดำเนินการทำบันทึกการสอน โดยเริ่มจากกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหัวข้อเรื่อง แล้วจึงกำหนดวิธีสอนและกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผล และการประเมินผลตามลำดับ

2. การสร้างแบบสอบ แบบสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

- 1) สร้างแบบสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 412

จำนวน 2 ชุด ชุดแรกครอบคลุมเนื้อหาในเรื่องตรีโกณมิติ และอีกชุดหนึ่งครอบคลุมเนื้อหาในเรื่องภาคตัดกรวยในชั้นเดียวกัน โดยสร้างตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และตารางวิเคราะห์หลักสูตรของเนื้อหาวิชาแต่ละเรื่อง ทั้งนี้อาศัยความร่วมมือจากอาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ 412 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อีก 2 ท่าน เป็นผู้ร่วมในกรพิจารณา

2) สร้างแบบสอบคู่ขนาน (Parallel Test) ซึ่งเทียบเท่ากับแบบสอบแต่ละเรื่องในข้อ 1 อีกเรื่องละ 1 ชุด ซึ่งเมื่อนำไปทดลองใช้แล้ว แบบสอบคู่ขนานแต่ละเรื่องจะคงมีความเท่าเทียมกันทางสถิติ คือ มีมีขนิมเลขคณิต ความแปรปรวนของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้ในแต่ละชุดเท่า ๆ กัน มีสหสัมพันธ์ระหว่างข้อที่คู่ขนานกัน หรือข้อที่วัดเนื้อหาเดียวกัน (Intercorrelation) ข้อสอบทุกชุดที่คู่ขนานกันสร้างจากตารางวิเคราะห์หลักสูตรและพฤติกรรมตารางเดียวกัน แต่ละข้อมีความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ใกล้เคียงกัน รวมทั้งต้องใช้คำสั่งในการทำแบบสอบเหมือนกัน (Mehrens 1980 : 49) รวมแล้วจะมีแบบสอบทั้งหมด 4 ชุด ชุดละ 25 ข้อ เป็นแบบสอบคู่ขนาน เรื่อง ตรีโกณมิติ 2 ชุด และเรื่อง ภาคตัดกรวย 2 ชุด ซึ่งจะนำชุดแรกของแต่ละเรื่องไปใช้ในการสอบครั้งแรก และชุดที่ 2 ของแต่ละเรื่องใช้ในการสอบครั้งที่ 2

3) นำแบบสอบทั้ง 4 ชุด ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะ ทั้งนี้เพื่อให้แบบสอบทุกชุดมีความตรงความเนื้อหา (Content Validity)

4) นำแบบสอบทุกชุดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 412 มาแล้ว ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ไม่แท้จริง จำนวน 80 คน

5) นำผลที่ได้จากการทดลองใช้แบบสอบทุกชุด มาวิเคราะห์หาค่าความยาก - ง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient - ρ_{12}) และทดสอบสมมติฐานที่ว่า $H_0 : \rho_{12} = 0$ โดยใช้ตารางค่าวิกฤต (Critical Values) (Glass 1970 : 536) ถ้าผลการทดสอบสามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ (Null Hypothesis - H_0) ได้อย่างมีนัยสำคัญ หมายความว่าแบบสอบคู่ขนานทั้ง 2 ชุด ในแต่ละเนื้อหา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นั่นก็คือแบบสอบทั้ง 2 ชุด เป็นแบบสอบคู่ขนานกันแต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้จะต้องนำแบบสอบไปปรับปรุงใหม่และทดลองใช้อีกครั้ง

6) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปไว้ชุดละ 20 ข้อ โดยแต่ละข้อที่เหลืออยู่ยังคงมีเนื้อหาเหมือนกันข้อต่อข้อ นำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ไม่แท้จริงอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (r_{tt}) ของแต่ละชุด

การรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการดำเนินการรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็นสองขั้นตอนคือ

1. ดำเนินการสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 ห้อง ในหัวข้อเรื่อง ตรีโกณมิติ และเรื่องภาคตัดกรวย ใช้เวลาสอนเรื่องละประมาณ 12 คาบ เริ่มสอนตั้งแต่เปิดภาคปลายปีการศึกษา 2524 พร้อมกันทั้ง 2 เรื่อง โดยแบ่งเป็นตรีโกณมิติ 2 คาบ และภาคตัดกรวย 2 คาบต่อสัปดาห์ รวมเป็น 4 คาบต่อสัปดาห์ไปจนจบบทเรียน ผู้สอนใช้วิธีสอนเนื้อหาวิชา และแบบเรียนเหมือนกันทุกห้อง ก่อนการเรียนการสอนผู้สอนจะแจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะมีการสอบหลังจากจบบทเรียนประมาณ 1 สัปดาห์ และครั้งที่ 2 สอบหลังจากครั้งแรก 1 สัปดาห์ โดยกำหนดว่าจะพิจารณาคะแนนครั้งที่ได้มากที่สุดในแต่ละเรื่องไว้เป็นคะแนนเก็บ

2. ทดสอบนักเรียนตามที่ได้กำหนดไว้แล้วนำแบบสอบแต่ละครั้งมาตรวจให้คะแนนและจดบันทึกคะแนนแต่ละครั้งไว้เพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการทางสถิติ 2 วิธี คือ

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance-ANOVA) และการทดสอบค่าที (t-test) ซึ่งแต่ละวิธีนำมาใช้ในการวิเคราะห์ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. นำผลของการสอบซ้ำของนักเรียนแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance-ANOVA) เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ถ้าพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจึงทำการทดสอบแยกเป็นคู่ ๆ เพื่อดูว่าคู่ใดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ต่อไป ถ้าไม่มีความแตกต่างกันก็จะยุติการวิเคราะห์

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละครั้งมาคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

ตารางที่ 1 ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน

กลุ่มเก่ง		กลุ่มปานกลาง		กลุ่มอ่อน	
X_{111}	X_{121}	X_{211}	X_{221}	X_{311}	X_{321}
X_{112}	X_{122}	X_{212}	X_{222}	X_{312}	X_{322}
X_{113}	X_{123}	X_{213}	X_{223}	X_{313}	X_{323}
.
.
.
X_{11n_1}	X_{12n_1}	X_{21n_2}	X_{22n_2}	X_{31n_3}	X_{32n_3}
มัชฌิมเลขคณิต					
\bar{X}_{11}	\bar{X}_{12}	\bar{X}_{21}	\bar{X}_{22}	\bar{X}_{31}	\bar{X}_{32}

โดยกำหนดให้

- X_{abnr} คือ ผลของการสอบซ้ำของตัวอย่างประชากรแต่ละคน เมื่อ
- a คือ กลุ่มต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
 - a = 1 หมายถึง กลุ่มเก่ง
 - a = 2 หมายถึง กลุ่มปานกลาง
 - a = 3 หมายถึง กลุ่มอ่อน
 - b คือ เนื้อเรื่องที่สอน
 - b = 1 หมายถึง เรื่องศรีโคทมมิตี
 - b = 2 หมายถึง เรื่องภาคตัดกรวย

n_r คือ จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

$$n_1 = 62, \quad n_2 = 73, \quad n_3 = 84$$

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับแบบ CRF-32

(อุทุมพร ทองอุไทย 2523 : 264 - 266)

(Complete Randomized Factorial Design, 3 x 2 Factorial)

แหล่ง	SS	df	MS	F
A	SS_A	$(a-1)$	MS_A	$MS_A/MS_{w.cell}$
B	SS_B	$(b-1)$	MS_B	$MS_B/MS_{w.cell}$
AB	SS_{AB}	$(a-1)(b-1)$	MS_{AB}	$MS_{AB}/MS_{w.cell}$
Within Cell	$SS_{w.cell}$	$ab(r-1)$	$MS_{w.cell}$	
Total	$SS_A + SS_B + \dots + SS_{w.cell}$	$(abr-1)$		

F คือ การทดสอบค่าเอฟ

MS_A = ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_B = ความแปรปรวนระหว่างเนื้อหาวิชา

MS_{AB} = ความแปรปรวนระหว่างแรงปะทะของการจัดกลุ่มทดลองและเนื้อหาวิชา

$MS_{w.cell}$ = ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

สูตรการทดสอบค่าที (t - test) (Glass 1970 : 295)

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

- โดยที่ \bar{x}_1 คือ มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบครั้งแรกของกลุ่มตัวอย่าง
 \bar{x}_2 คือ มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบครั้งที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง
 s_1^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบครั้งแรกของกลุ่มตัวอย่าง
 s_2^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบครั้งที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง
 n_1, n_2 คือ จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้
 $n_1 = n_2$ เพราะใช้คะแนนสอบสองครั้งของนักเรียน
 คนเดียวกันมาเปรียบเทียบกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย