หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการสอดแทรกและไม่สอดแทรกตรรกศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้คือ

1. ตัวอย่างประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

<u>ตัวอย่างประชากร</u>

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัฒนาภัคริย์ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัฒนาภัคริย์ กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งสุ่มมาจากนักเรียน 10 ห้องเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างประชากรดังนี้

1. หาค่ามัธยมิเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 101) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของแต่ละห้องเรียน

2. พิจารณาค่ามัธยมิเลขคณิตที่ใกล้เคียงกันจำนวน 2 ห้องเรียน

3. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์(ค 101)ของทั้ง 2 ห้องเรียน มาทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าเอฟ (F-test)

4. นำค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์(ค 101) ของทั้ง 2 ห้องเรียนมาทดสอบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตโดยใช้ค่าที (t-test)

5. นำนักเรียนทั้ง 2 ห้องเรียนมาสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนที่สอดแทรกและไม่สอดแทรกคุณธรรมศาสตร์ (ดูในภาคผนวก ข หน้า 44)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์(ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม (ดูในภาคผนวก ข หน้า 100)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนที่สอดแทรกและไม่สอดแทรกคุณธรรมศาสตร์

1.1 ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นตรงและมุม จากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่อง เส้นตรงและมุม โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดมกุฎกษัตริย์

1.3 เขียนแผนการสอนที่สอดแทรกและไม่สอดแทรกคุณธรรมศาสตร์ โดยแผนการสอนที่สอดแทรกคุณธรรมศาสตร์ต้องกำหนดลงไปว่าในแต่ละคาบเรียนจะสอดแทรกคุณธรรมศาสตร์เรื่องอะไร ส่วนกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นๆ เหมือนกับแผนการสอนที่ไม่ได้สอดแทรกคุณธรรมศาสตร์ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ (ดูในภาคผนวก ก หน้า 42)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นตรงและมุม ได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นตรงและมุม ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อแก้ไขให้ถูกต้องยิ่งขึ้น จากนั้นนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ดูในภาคผนวก ก หน้า 42) ตรวจความตรงเชิงเนื้อหาและการใช้ภาษา เพื่อแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้

2.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัฒนกุฎกษัตริย์ ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20)ปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 จึงนำมาวิเคราะห์รายข้อ หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยมีเกณฑ์ดังนี้คือ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.3 นำแบบทดสอบที่ได้วิเคราะห์เป็นรายข้อจำนวน 50 ข้อ คัดข้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดให้เหลือข้อสอบเพียง 40 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบในข้อ 2.3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัฒนกุฎกษัตริย์ ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร และเป็นคนละกลุ่มที่ใช้ทดลองครั้งแรก จำนวน 40 คน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ค่าความเที่ยงได้เท่ากับ 0.82 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.65 (ดูในภาคผนวก ค หน้า 116) ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

ค่าความยากง่าย

0.20 – 0.40	17	ข้อ
0.41 – 0.60	14	ข้อ
0.61 – 0.78	9	ข้อ

ค่าอำนาจจำแนก

0.20 – 0.40	31	ข้อ
0.41 – 0.60	8	ข้อ
0.61 – 0.65	1	ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 40 ข้อไปใช้กับตัวอย่างประชากร

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยตนเองเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ คิดเป็น 12 คาบ โดยแบ่งเวลาในการสอนแต่ละคาบดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 5 นาที
ขั้นสอน 30 นาที
ขั้นสรุป 5 นาที
โทษย์พิเศษท้ายคาบเรียน 10 นาที

2. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่กำหนดไว้

2.1 กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนตามแผนการสอนที่ไม่ได้สอดแทรกตรรกศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้น

2.2 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยสอนตามแผนการสอนที่สอดแทรกตรรกศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้น โดยในแต่ละคาบเรียนจะมีเนื้อหาตรรกศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์สอดแทรกอยู่ดังรายละเอียดในแต่ละคาบ ปรากฏตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 รายละเอียดของเนื้อหาคณิตศาสตร์(ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม และตรรกศาสตร์ที่สอดแทรกในแต่ละคาบเรียน

คาบที่	เนื้อหา	ตรรกศาสตร์ที่สอดแทรก
1	ลักษณะและคุณสมบัติของจุดและเส้นตรง	ระบบคณิตศาสตร์
2	ส่วนของเส้นตรง	ประพจน์
3	รังสีและมุม	ตัวเชื่อม "หรือ"
4	การสร้างส่วนของเส้นตรงและการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง	ตัวเชื่อม "และ"
5	มุมและการแบ่งครึ่งมุม	ตัวเชื่อม "...ก็ต่อเมื่อ..."

ตารางที่ 1 (ต่อ)

คาบที่	เนื้อหา	ตรรกศาสตร์ที่สอดแทรก
6	การแบ่งส่วนของเส้นตรงออกเป็นหลายๆส่วนเท่ากัน	ตัวเชื่อม "ถ้า...แล้ว..."
7	มุมตรงและมุมฉาก	การนิรนัย
8	มุม 45 องศา	การนิรนัย
9	มุม 60 องศา	ความสมเหตุสมผล
10	การลากเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกเส้นตรง	ความสมเหตุสมผล
11	การลากเส้นตั้งฉากจากจุดภายในเส้นตรง	การนิรนัยและความสมเหตุสมผล
12	ทบทวน	-

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 เป็นเวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ คิดเป็น 12 คาบ

4. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนตามเนื้อหาที่ได้กำหนดแล้ว ใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม โดยใช้เวลาทดสอบทั้งสิ้น 50 นาที

<u>การเก็บรวบรวมข้อมูล</u>

1. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม มาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบหรือไม่ตอบเลยได้ 0 คะแนน

2. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่อง เส้นตรงและมุม มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตโดยใช้ค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิตของแบบทดสอบ ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทนค่ามัชฌิมเลขคณิต

ΣfX แทนผลรวมของคะแนนของนักเรียนทั้งหมด

n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

(George A. Ferguson 1966 : 67)

2. การคำนวณหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ ใช้สูตร

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

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

เมื่อ P แทนค่าความยากง่าย

D แทนค่าอำนาจจำแนก

R_u แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_l แทนจำนวนคนที่ตอบผิดในกลุ่มต่ำ

T แทนจำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

(Norman E. Gronlund 1981 : 258-259)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) ใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson 20)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\Sigma pq}{s_x^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

k แทนจำนวนข้อสอบ

p แทนสัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทนสัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

s_x^2 แทนความแปรปรวนของคะแนน

(Robert L. Eble 1955 : 318-319)

การคำนวณหาค่า s_x^2 ใช้สูตร

$$s_x^2 = \frac{n\Sigma fX^2 - (\Sigma fX)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ΣfX แทนผลรวมของคะแนนทุกคน

ΣfX^2 แทนผลรวมของคะแนนกำลังสองของทุกคน

(Bernard Ostle 1966 : 53)

4. การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\Sigma fX^2 - (\Sigma fX)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣfX แทนผลรวมของคะแนนทุกคน

ΣfX^2 แทนผลรวมของคะแนนกำลังสองของทุกคน

n แทนจำนวนนักเรียนทั้งหมด

(George A. Ferguson 1966 : 67)

5. การทดสอบความแปรปรวนระหว่างกลุ่มโดยการหาค่าอัตราส่วนของเอฟ

จากสูตร

$$F = \frac{s^2_{x_1}}{s^2_{x_2}}$$

เมื่อ F แทนอัตราส่วนวิกฤต

$s^2_{x_1}$ แทนกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มากกว่า

$s^2_{x_2}$ แทนกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่า

(K.A. Yeomans 1968 : 102)

6. การคำนวณเพื่อทดสอบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตโดยใช้ค่าที (t-test)

จากสูตร

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

เมื่อ t แทนอัตราส่วนวิกฤต

$\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$ แทนค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

n_1, n_2 แทนจำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

s_1^2, s_2^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

(Ronald E. Walpole 1974 : 204)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย