

บทที่ 3



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์จากการสอนตามลำดับชั้นของกาญญเอกกับการสอนแบบสืบสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นชั้น ๆ ดังนี้ คือ

1. ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสอนตามลำดับชั้นของกาญญเอกและการสอนแบบสืบสอบ
2. เลือกตัวอย่างประชากร
3. เลือกและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ดำเนินการสอนตามเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับตัวอย่างประชากร
5. วิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสารต่าง ๆ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนตามลำดับชั้นของกาญญเอกและการสอนแบบสืบสอบจากหนังสือ เอกสาร วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น หน่วยงานนิเทศก์ กรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

การเลือกตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ะละ 40 คน โดยเลือกมาจากนักเรียนทั้งหมด จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียนทั้ง 2 ห้องนี้มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ดูการวิเคราะห์ในภาคผนวก ค) โดยให้นักเรียนห้องที่เรียนจากการสอนตามลำดับชั้นของกาญจนาเป็นกลุ่มทดลอง และให้นักเรียนอีกห้องหนึ่งที่เรียนจากการสอนแบบสืบสอบเป็นกลุ่มควบคุม

การเลือกและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสะท้อนและการหักเหของแสง ตามลำดับเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง และได้ตรวจสอบความตรงโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้

1.1 รังสีแสง	1	คาบ
1.2 การสะท้อนของแสง	6	คาบ
1.3 การหักเหของแสง	4	คาบ
1.4 การกระจายแสง	1	คาบ
1.5 เลนส์บางในอากาศ	4	คาบ
รวม	16	คาบ

2. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ชุด ซึ่งสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยขอความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 10 คน ช่วยกำหนดน้ำหนักคะแนน แล้วนำมาเฉลี่ยน้ำหนักในแต่ละเรื่องอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้

2.1 ชุดแบบสอบเรื่องการสะท้อนแสง

ความรู้ความจำ	จำนวน	6	ข้อ
ความเข้าใจ	จำนวน	20	ข้อ
การนำไปใช้	จำนวน	10	ข้อ
รวม	จำนวน	36	ข้อ

2.2 ชุดแบบสอบเรื่องการหักเหแสง

ความรู้ความจำ	จำนวน	8	ข้อ
ความเข้าใจ	จำนวน	20	ข้อ
การนำไปใช้	จำนวน	10	ข้อ
รวม	จำนวน	38	ข้อ

2.3 ชุดแบบสอบสรุปผลการเรียน ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องการสะท้อนและการหักเหของแสง

ความรู้ความจำ	จำนวน	13	ข้อ
ความเข้าใจ	จำนวน	26	ข้อ
การนำไปใช้	จำนวน	16	ข้อ
รวม	จำนวน	55	ข้อ

2.4 นำแบบสอบทั้ง 3 ชุด ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง จำนวนชุดละ 100 คน นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบในแต่ละชุด มาวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ดังนี้

ก. หาค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงของแบบสอบแต่ละชุด โดย

ใช้สูตร $K - R 20^1$

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(\frac{s_t^2 - \sum pq}{s_t^2} \right)$$

r_{tt} = ค่าความเที่ยงของแบบสอบ

n = จำนวนข้อของแบบสอบ

s_t^2 = ความแปรปรวนของแบบสอบ

p = สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q = $1 - p$ คือ สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ

แบบสอบที่มีค่า r_{tt} ตั้งแต่ .60 ขึ้นไปจึงนำมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ

ข. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์แบบตัด 27 % พิจารณาค่า p ที่มีค่าอยู่ระหว่าง

.20 - .80 และค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป แบบสอบแต่ละข้อจึงจะนำไปใช้กับ

ตัวอย่างประชากรจริง

3. แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของ สุวิมล ขอบทำกิจ² ซึ่งสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2522 มีค่าสัมประสิทธิ์ของความ

¹ วิเชียร เกตุสิงห์, สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย จัดทำครั้งที่ 7 กรุงเทพมหานคร : กองวิจัยการศึกษา, 2524, หน้า 175 - 176.

² สุวิมล ขอบทำกิจ, "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 2" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523)

เพียง 0.884

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเป็นชั้น ๆ ดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเรียนจากการสอนตามลำดับชั้นของกาญญาตอบแบบสำรวจเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน
2. ทำการทดลองสอนโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนจากการสอนตามลำดับชั้นของกาญญา และกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งผู้วิจัยรับผิดชอบในการเรียนการสอนเองทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เวลาในการดำเนินการทดลองกลุ่มละ 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 คาบ
3. ทำการทดสอบหลังเรียน ดังนี้
 - 3.1 เมื่อทำการทดลองจบเรื่องการสะท้อนแสง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทำแบบสอบชุดที่ 1 เรื่องการสะท้อนแสง
 - 3.2 เมื่อทำการทดลองจบเรื่องการหักเหแสง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำแบบสอบชุดที่ 2 เรื่องการหักเหแสง
 - 3.3 เมื่อทำการทดลองจบเรื่องการสะท้อนและการหักเหของแสง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำแบบสอบชุดที่ 3 ซึ่งเป็นแบบสอบสรุปผลการเรียน ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องการสะท้อนและการหักเหของแสง
4. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเรียนจากการสอนตามลำดับชั้นของกาญญาตอบแบบสำรวจเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ฉบับเดียวกับข้อ 1 เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว



การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยใช้ t-test วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จากคะแนนสอบในภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากคะแนนแบบสอบชุดที่ 1 หลังเรียนจบเรื่องการสะท้อนแสง จากคะแนนแบบสอบชุดที่ 2 หลังเรียนจบเรื่องการหักเหแสง จากแบบสอบชุดที่ 3 หลังเรียนจบบทเรียนทั้งหมด และจากผลรวมของคะแนนแบบสอบทั้งสามชุด

1.3 เปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

2. ใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient) ทดสอบหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

สำหรับการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

ก. หามัชฌิมเลขคณิต¹ (Arithmetic mean)

- \bar{X} = มัชฌิมเลขคณิต
- $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
- N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

¹ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2519, หน้า 40.

ข. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน¹

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

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนที่ยกกำลังสองทั้งหมด

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

ค. หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน²

$$\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

σ_1 = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในข้อมูลกลุ่มที่ 1

σ_2 = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในข้อมูลกลุ่มที่ 2

N_1 = จำนวนคะแนนในข้อมูลกลุ่มที่ 1

N_2 = จำนวนคะแนนในข้อมูลกลุ่มที่ 2

ง. ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างของมัธยฐานเลขคณิต³

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}$$

¹ ประคอง กรรณสูต เล่มเดียวกัน, หน้า 51.

² ประคอง กรรณสูต เล่มเดียวกัน, หน้า 88.

³ ประคอง กรรณสูต เล่มเดียวกัน, หน้า 88.

t = อัตราส่วนวิกฤติ

\bar{X}_1 = มัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลกลุ่มที่ 1

\bar{X}_2 = มัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลกลุ่มที่ 2

$$s(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) = \sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}$$

จ. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนนแบบเพียร์สัน¹

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

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนกลุ่มที่ 1

$\sum Y$ = ผลรวมของคะแนนกลุ่มที่ 2

$\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนกลุ่มที่ 1 ที่ยกกำลังสอง

$\sum Y^2$ = ผลรวมของคะแนนกลุ่มที่ 2 ที่ยกกำลังสอง

$\sum XY$ = ผลรวมของผลคูณของคะแนนกลุ่มที่ 1 กับ
กลุ่มที่ 2

N = จำนวนของคะแนนแต่ละกลุ่ม

ศูนย์วิทยุโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ ประคอง กรรณสูต เล่มเดียวกัน. หน้า 108.