



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้กับแบบบรรยายประกอบการสาธิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง "ความร้อนในชีวิตประจำวัน"

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการปรับปรุงและวิเคราะห์ข้อสอบฉบับที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม ปีการศึกษา 2519 จำนวน 187 คน

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระราชกรู้อุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2519 สองห้องเรียน ห้องเรียนละ 37 คน รวมจำนวนนักเรียน 74 คน ห้องหนึ่งครูสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรียกว่ากลุ่มทดลอง อีกห้องหนึ่งครูสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต เรียกว่ากลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังจากจบบทเรียนแล้ว มีจำนวนทั้งสิ้น 60 ข้อ แบบสอบนี้ใช้วัดความจำในเนื้อหาวิชาของทั้งสองกลุ่มด้วย

แบบสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ เป็นแบบสอบที่ปรับปรุงมาจากแบบสอบของ ลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ¹ แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในข้อ 1 เพื่อวิเคราะห์ ทาอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ระดับความยากง่าย (Level of Difficulty) และสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ของแบบสอบ

2.แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้วัดความคิดสร้าง-สร้งทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนและหลังการเรียนการสอน

แบบสอบที่นำมาใช้นี้ เป็นแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ทศนีย์ พุกษชลธาร² มีจำนวน 3 ข้อ

3.ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ความร้อนในชีวิตประจำวัน" ของ ลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ³ เพื่อใช้กับกลุ่มทดลอง

4.บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "ความร้อนในชีวิตประจำวัน" ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเพื่อใช้กับกลุ่มควบคุม โดยมีเนื้อหาและวัตถุประสงค์ตรงกับชุดการสอนในข้อ 3

¹ลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ, "การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง 'ความร้อนในชีวิตประจำวัน' สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง." (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) (อัครสำเนา.)

²ทศนีย์ พุกษชลธาร, "การสร้างแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น." (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร-มหาบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517) (อัครสำเนา.) หน้า 85-91.

³ลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ, เรื่องเดิม, หน้า 82-223.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. นำแบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์ทุกห้อง
2. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์มา 2 ห้องเรียน ห้องหนึ่งสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เรียกว่ากลุ่มทดลอง อีกห้องหนึ่งสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตเรียกว่ากลุ่มควบคุม โดยที่ทั้ง 2 กลุ่มนี้ มีคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และคะแนนเฉลี่ยของการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ประจำภาคต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนเรื่อง "ความร้อนในชีวิตประจำวัน" ของลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ⁴ กลุ่มควบคุมสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตโดยใช้บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บทเรียนนี้ได้ผ่านการตรวจทั้งเนื้อหาและวัตถุประสงค์จากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยแล้วว่าตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในชุดการสอน

4. เมื่อการเรียนการสอนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มเสร็จสิ้นลงแล้ว ทำการทดสอบ การทดสอบมี 2 ชนิดคือ

4.1 การทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของทัศนีย์ พุกษชลธาร⁵ ที่ใช้มาแล้วในข้อ 1 แล้วนำคะแนนของเด็กทั้งสองกลุ่มมาทดสอบหาความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ดังนี้

4.1.1 หากความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

⁴ ลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ, เรื่องเดิม, หน้า 82-223.

⁵ ทัศนีย์ พุกษชลธาร, เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

4.1.2 หากความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

4.2 การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบสอบที่ผู้วิจัยปรับปรุงใหม่จากแบบสอบของลิตดาวรรณ เจริญศักดิ์ศรี แบบสอบนี้ได้ผ่านการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก ความยากง่าย และสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้แล้ว การทดสอบผลสัมฤทธิ์นี้กระทำ 2 ครั้ง ครั้งแรกทำการทดสอบทันทีที่การเรียนการสอนของทั้งสองกลุ่มเสร็จสิ้นลง แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ครั้งที่สอง ทำการทดสอบเมื่อการทดสอบครั้งแรกผ่านไปแล้ว 1 สัปดาห์ เพื่อหาค่าความแตกต่างในด้านความติคทนหรือความจำในเนื้อหาวิชาของทั้งสองกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเลือกกลุ่มนักเรียน

1.1 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระราชราษฎร์อุปถัมภ์ ทำแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ห้อง แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ของทัศนีย์ พุกษชลธาร⁶

1.2 หาค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละห้องโดยใช้สูตร⁷

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

⁶ทัศนีย์ พุกษชลธาร, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

⁷Robert L. Ebel, Essentials of Educational Measurement. (Englewood Cliffs, New Jersey; Prentice - Hall, Inc., 1972), p.276.

เมื่อ	\bar{X}	=	คะแนนเฉลี่ยของแต่ละห้อง
	X	=	คะแนนของเด็กแต่ละคนในห้องนั้นๆ
	N	=	จำนวนนักเรียนแต่ละห้อง

1.3 หากความแตกต่างของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละห้อง : โดย
ใช้ค่า F (F-test) โดยใช้สูตร⁸

$$F = \frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2}$$

เมื่อ $\hat{\sigma}_1^2, \hat{\sigma}_2^2$ = unbiased estimator of variance

$$= \frac{\sum X^2}{N-1} - \frac{(\sum X)^2}{N(N-1)}$$

1.4 หลังจากได้ค่า F และทดสอบแล้วว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของแต่ละห้องไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ก็หาความแตกต่างของคะแนนความถึ
สร้างสรรคทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละห้องโดยใช้ค่า t (t-test) จากสูตร⁹

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\hat{\sigma} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}}$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 = คะแนนเฉลี่ยของเด็กแต่ละห้อง
 $\hat{\sigma}$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งสองห้อง
 n_1, n_2 = จำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง

2. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ประจำ
ภาคต้นใช้ t-test เช่นเดียวกับข้อ 1

⁸Harro Yamane, Statistics , An Introductory Analy-
sis. (3rd.ed., New York : Harper&Row, Publishers, Inc.,
1973), pp.801-803.

⁹Ibid., p.664.

3. การวิเคราะห์แบบสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

3.1 นำแบบสอบที่ปรับปรุงจากแบบสอบของลัดดาวัลย์ เจริญศักดิ์ศิริ ไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากรในข้อ 1 แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจ ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือเว้นไม่ตอบได้ 0

3.2 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ระดับความยากง่าย (Level of Difficulty) หรือดัชนีความยากง่าย (Difficulty Index) และดัชนีความเที่ยงของการวัด (~~Validity~~ ^{Reliability} Index) หรืออำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของแบบสอบแต่ละข้อ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มตามคะแนนที่สอบได้ คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงและกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ กลุ่มละ 27% ของผู้เข้าสอบทั้งหมด แล้วใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความยากง่าย } (D_I) = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L} \quad \text{IO}$$

$$\text{ดัชนีความเที่ยงของการวัด } (V_I) = \frac{R_H - R_L}{N_H} \quad \text{II}$$

เมื่อ R_H = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูงที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

R_L = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

N_H = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

N_L = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

^{IO} Henry B. Garrett, Testing For Teachers, (2nd.ed., New York : American Book Company, 1959) pp.215-225.

^{II} loc.cit.

3.3 การหาสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ของแบบ สอบโดยใช้สูตรของ
คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน 21¹² (Kuder - Richardson Formula 21) ดังนี้

$$R.K. \cdot 21 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{M(k-1)}{ka^2} \right]$$

เมื่อ R.K. 21 = สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้
 k = จำนวนข้อของข้อสอบ
 M² = มัชฌิมเลขคณิต
 a = ค่าความแปรปรวน

4. การหาความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อน
และหลังการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยใช้ t-test เช่นเดียวกับในข้อ 1

5. การหาความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนทั้งสองกลุ่ม หลังจากที่มีการเรียนการสอนได้เสร็จสิ้นลงแล้ว โดยใช้ t-test
เช่นเดียวกับในข้อ 1

6. การหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนระหว่างนักเรียนทั้งสอง
กลุ่มโดยใช้ t-test เช่นเดียวกับในข้อ 1

7. การหาค่าความแตกต่างในค่านิยมทัศน หรือความจำในเนื้อหาวิชาของ
นักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ t-test เช่นเดียวกับในข้อ 1

8. เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางแสดงความเรียง

9. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ