

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสอนวิทยาศาสตร์ ระหว่างการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแบบสไลด์-เทปกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ในเรื่อง "ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก" ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

๑. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการปรับปรุงและวิเคราะห์ข้อสอบครั้งที่ ๑ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนยานาเวศวิทยาคม จำนวน ๑๑๓ คน และครั้งที่ ๒ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนชินโนรสวิทยาลัย จำนวน ๒๐๒ คน นักเรียนทั้งสองกลุ่ม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๒๓

๒. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมแบบสไลด์เทป เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม จำนวน ๓๐ คน และโรงเรียนวัดสังเวช จำนวน ๓๓ คน ทั้งสองกลุ่ม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๒๔

๓. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนชินโนรสวิทยาลัย ปีการศึกษา ๒๕๒๔ จำนวน ๒ ห้องเรียน โดยห้องหนึ่งสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแบบสไลด์เทป เรียกว่ากลุ่มทดลอง มีจำนวนนักเรียน ๓๔ คน และอีกห้องหนึ่งสอนแบบปกติ เรียกว่ากลุ่มควบคุม มีจำนวนนักเรียน ๓๔ คน

เครื่องมือเครื่องใช้ในการวิจัย

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์-เทป วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง "ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก" โดยแบ่งเป็น ๒ ตอนคือ

ตอนที่ ๑ เรื่อง "แหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า"

ตอนที่ ๒ เรื่อง "ระบบการผลิตและส่งกำลังไฟฟ้า"

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบโลด-เทปนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองโดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๒. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเขียน และหลังเขียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวน ๓๕ ข้อ แบบสอบนี้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองในครั้งแรกจำนวน ๕๐ ข้อ และได้นำไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนยานา เวศวิทยาคมที่เพิ่งเรียนเนื้อหาจบ จำนวน ๑๑๓ คน ได้ค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งสองฉบับเท่ากับ ๐.๖๑ และได้พิจารณาระดับความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อโดยยึดเกณฑ์ให้ระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง .๒ ถึง .๘ และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .๒ขึ้นไป ทำการปรับปรุงข้อที่ระดับความยากง่าย อำนาจจำแนก หรือทั้งสองอย่างยังไม่อยู่ในเกณฑ์ สร้างเป็นข้อสอบชุดใหม่ขึ้นแล้วนำไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนชินโรสวิทยาลัยที่เพิ่งเรียนจบ จำนวน ๒๐๒ คน ได้ค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งสองฉบับเท่ากับ ๐.๗๘ และวีข้อสอบอยู่ ๑๑ ข้อที่ยังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ดังกล่าวข้างต้น เมื่อพิจารณาแล้วเห็นว่าแม้จะตัดข้อเหล่านี้ออก เสียข้อสอบที่เหลือก็ยังคงครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดอยู่ จึงได้ทำการตัดออก ๑๑ ข้อ เหลือ ๓๔ ข้อ และได้ทำการหาความเที่ยงของข้อสอบทั้ง ๓๔ ข้อนี้ได้เท่ากับ ๐.๗๓ การหาค่าความเที่ยง ระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนก แสดงไว้ในภาคผนวก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

๑. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.ศ. ๓ ของกรมวิชาการไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนชินโรสวิทยาลัย ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพจำนวน ๗ ห้องเรียน การทดสอบนี้ใช้เวลา ๑ สัปดาห์ และส่งกระดาษคำตอบไปตรวจให้คะแนนยังกรมวิชาการ

๒. นำคะแนนของแต่ละห้องมาหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เลือกห้องที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันมาทดสอบหาความแตกต่างโดยใช้ค่า t (t -test)

๓. เมื่อได้นักเรียน ๒ ห้องเรียนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแล้ว จึงให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมโดยกลุ่มทดลองจะสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแบบโลด-เทป และกลุ่มควบคุมสอนโดยอาจารย์ประจำวิชาอย่างปกติ

๔. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน เรียนและหลัง เรียน ไปทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนชั้น
บทเรียน เรื่อง "ไฟฟ้าและ เครื่องอำนวยความสะดวก"

๕. นำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้กับกลุ่มทดลอง ใช้เวลาทั้งสิ้น ประมาณ ๔ คาบ แล้วทำ
การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทันทีในวันรุ่งขึ้นหลังจากเรียนจบ

๖. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มควบคุมหลังจากจบบทเรียน ซึ่งกลุ่มควบคุมนี้ใช้
เวลาเรียนประมาณ ๑๑ คาบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเลือกกลุ่มนักเรียน

๑.๑ ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนชินโรสวิทยาลัยจำนวน ๗ ห้องเรียน
ทำการทดสอบ และตรวจให้คะแนนโดยเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการ

๑.๒ หาค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละห้องโดยใช้สูตร^๑

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

๑.๓ หาค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละห้องโดยใช้สูตร^๒

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

เมื่อ

$$S^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละห้อง}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด}$$

$$(\sum X)^2 = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

^๑Robert L. Ebel, Essentials of Educational Measurement. (Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1972) P.226

^๒ ประทอง กรรณสูตร, สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๒๔) , หน้า ๘๖.

๑.๔ หาความแตกต่างของคะแนนทั้งสองห้องโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) จากสูตร^๑

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\hat{\sigma}} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$$

เมื่อ X_1, X_2 = คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละห้อง
 $\hat{\sigma}$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งสองห้อง
 $= \sqrt{\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$
 n_1, n_2 = จำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง

๒. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้วิธีทดสอบค่าที เช่นเดียวกับข้อ ๑

๓. การหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละกลุ่ม ใช้การทดสอบค่าที จากสูตร^๒

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum Xd^2}{n(n-1)}}}, d.f. = n-1$$

Md = คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ๒ ครั้ง
 $\sum Xd^2$ = ผลรวมกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนของความแตกต่างที่เบี่ยงเบนไปจากค่าความแตกต่างเฉลี่ย
n = จำนวนนักเรียน

๔. การวิเคราะห์แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๔.๑ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากรในข้อ ๑ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาระดับความยากง่าย (level of Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น ๒ กลุ่มคือกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ กลุ่มละ ๒๕% ของผู้เข้าสอบทั้งหมดโดยใช้สูตร

^๑Taro Yamane, Statistics, An Introductory Analysis, 3rd.ed (New York:Harper & Row, Publishers, Inc., 1973), p.664

^๒J. P. Guilford. Fundamental Statistics in Psychology and Education. 4th.ed (New York:McGraw-Hill Book Co, 1965), p.184

$$\text{ระดับความยากง่าย (Di)} = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l} \text{ } ^{๑}$$

$$\text{อำนาจจำแนก (Vi)} = \frac{R_h - R_l}{N_h} \text{ } ^{๒}$$

R_h = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูงที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

R_l = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

N_h = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

N_l = จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

๔.๒ หาสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์

ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20)^๓

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

r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก

Q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด

σ_e^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

$\sum PQ$ = ความแปรปรวนของข้อสอบทุกข้อ

๔.๓ ทำการปรับปรุงแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่ง แล้วทำการวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่ง ข้อที่ยังไม่เข้าเกณฑ์ออก ๑๑ ข้อ เหลือ ๓๔ ข้อ

๕. เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางและความเรียง

๖. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

^๑Henry E. Garrett, Testing for Teachers, 2nd. ed. (New York: American Book Company, 1959), pp. 215-225

^๒Ibid

^๓อนันต์ ศรีโสภากา, หลักการวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ ๒ (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, ๒๕๒๑) หน้า ๒๖๒