

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยเกี่ยวกับการทดลองหาประสิทธิภาพของการใช้ชุดการสอนรายบุคคล สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง "หิน ดิน และผลิตภัณฑ์จากแผ่นดิน" และการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้น กับผลของการสอนโดยวิธีการบรรยายในเรื่องเดียวกันนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินงานเป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. กำหนดปัญหา ขอบเขตของปัญหา รวมทั้งความมุ่งหมายตามหัวข้อที่กล่าวแล้ว
ในบทที่ 1

2. สร้างชุดการสอนรายบุคคลสำหรับสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง "หิน ดิน และผลิตภัณฑ์จากแผ่นดิน" โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ดังนี้

- 2.1 ลักษณะสัณฐานของโลก
- 2.2 ส่วนประกอบของเปลือกโลก
- 2.3 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
- 2.4 หิน (กำเนิด ชนิด และประโยชน์ของหิน)
- 2.5 แร่ (กำเนิด และ ประโยชน์ของแร่)
- 2.6 ดิน (กำเนิด ชนิด และผลิตภัณฑ์จากแผ่นดิน)

ชุดการสอนรายบุคคลนี้ ประกอบด้วย

- ก. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (ชนิดให้เลือก 4 คำตอบ) จำนวน 21 กรอบ
- ข. สไลด์สี จำนวน 14 กรอบ พร้อมทั้งคำอธิบายประกอบ
- ค. รูปภาพสี จำนวน 14 ภาพ พร้อมทั้งคำอธิบายประกอบ
- ง. ตัวอย่าง หิน ดิน และแร่ จำนวน 25 ตัวอย่าง พร้อมทั้งคำอธิบายประกอบ

3. สร้างแบบทดสอบ 1 ชุด สำหรับทดสอบพื้นฐานความรู้และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง "หิน ดิน และผลิตภัณฑ์จากแผ่นดิน" วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็น

แบบทดสอบชนิดให้เลือกคำตอบ จำนวน 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบมาทดลองหาความเชื่อถือได้ ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน สุ่มได้จากโรงเรียนศิริกุลพิทยาสังเป็นโรงเรียนราษฎร์ เปิดรับนักเรียนตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ตั้งอยู่ที่เลขที่ 18 ตรอกวัดปทุมวนาราม กรุงเทพมหานคร

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ¹ มีดังนี้
(ผลการคำนวณ แสดงไว้ในภาคผนวก)

$$V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$$

$$D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$$

V_i = ดัชนีความเชื่อถือได้ (Validity Index) หรืออำนาจจำแนกคนเก่งและคนไม่เก่งออกจากกัน มีค่าจาก 0 (แยกได้น้อยที่สุด) ถึง 1 (แยกได้มากที่สุด)

D_i = ดัชนีความยากง่ายของข้อคำถาม (Difficulty Index) มีค่าจาก 0 (ยากที่สุด) ถึง 1 (ง่ายที่สุด)

R_h = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนได้คะแนนสูง

R_l = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนได้คะแนนต่ำ

N_h = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคนได้คะแนนสูง

N_l = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคนได้คะแนนต่ำ

¹สุภาพ วาดเขียน และ อรพินธิ์ โภชนกา, การประเมินผลการเรียนการสอน
(กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2518), หน้า 66.

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแม่นยำเชื่อถือได้ของข้อสอบ (Reliability) ใช้
สูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 21² (Kuder Richardson Formula 21)

$$r_{K_{21}} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\bar{X}(K-\bar{X})}{KS^2} \right)$$

K = จำนวนข้อสอบ

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนรายบุคคล โดยทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one Testing) ใช้นักเรียน 1 คน ทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก (Small - group Testing) ใช้นักเรียน 10 คน และทดสอบภาคสนาม (Field Testing) ใช้นักเรียน 30 คน นักเรียนทั้งหมดคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก. โรงเรียนศิริกุลพิทยฯ เช่นเดิม แล้วนำมาวิเคราะห์ว่าชุดสื่อการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 90/90 ตามเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของความก้าวหน้าจากการเรียนด้วยชุดการสอนรายบุคคล โดยการทดสอบค่า t-test เพื่อเปรียบเทียบผลของการเรียนก่อนเรียนและหลังจากที่ได้เรียนจากชุดสื่อการสอนดังกล่าวแล้ว โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{\sigma_d}{\sqrt{N}}}$$

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

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 38.

³ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พิมพ์ครั้งที่ 2 ; พระนคร : ไทวัญนาพานิช, 2513), หน้า 95.

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

$$\sigma_a = \frac{S.D._d}{\sqrt{N - 1}}$$

t = อัตราส่วนวิกฤติ

\bar{a} = มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

d = ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังทดสอบ

N = จำนวนประชากร

S.D._d = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

σ_a = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

6. คัดเลือกตัวอย่างประชากรมาใช้ในการทดลอง โดยสุ่มได้จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ข. โรงเรียนศิริกุลพิทยาล จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

7. ปฏิบัติการทดลอง โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากชุดสื่อการสอนรายบุคคลด้วยตนเอง เป็นรายบุคคล ใช้เวลาทำคนละประมาณ 1 ชั่วโมง เสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้สอนแบบบรรยายพร้อมกันเป็นกลุ่ม ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง เสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที

8. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการสอนก่อนเรียนและหลังเรียน ^{ในกลุ่ม}ชุดสื่อการสอนรายบุคคล และการสอนโดยวิธีบรรยาย โดยเปรียบเทียบจากคะแนนเฉลี่ย 4 ค่า คือ ผลการเรียนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดสื่อการสอนและโดยวิธีบรรยายดังนี้

	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ก่อนเรียน	\bar{X}_1	\bar{X}_1^1
หลังเรียน	\bar{X}_2	\bar{X}_2^1

แล้วนำค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ที่ได้มาทดสอบหาค่าสำคัญทางสถิติ โดยใช้การทดสอบค่าที

(t - test) ดังนี้ คือ

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

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

r_{XY} = สัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์

$$\sigma_{\bar{X}_1} = \frac{S.D._1}{\sqrt{N_1 - 1}}$$

$$\sigma_{\bar{X}_2} = \frac{S.D._2}{\sqrt{N_2 - 1}}$$

\bar{X} = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของมัธยิมเลขคณิต

$$\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\sigma_{\bar{X}_1}^2 + \sigma_{\bar{X}_2}^2 - 2 r_{12} \cdot \sigma_{\bar{X}_1} \cdot \sigma_{\bar{X}_2}}$$

$\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต

r_{12} = สัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบสองครั้ง

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

t = อัตราส่วนวิกฤติ