

## วิธีดำเนินงานและวิธีรวบรวมข้อมูล

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการวิจัยตามลำดับดังนี้

#### 1. การสร้างอุปกรณ์การสอน

1.1 การสร้างเทปรายการ ผู้วิจัยได้สร้างเทปรายการสำหรับวิทยุโรงเรียนชั้น 2 รายการ เป็นเทปบันทึกเสียงซึ่งมีลักษณะรายการเป็นแบบละครอนวิทยุ โดยสอดแทรกเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเข้าไปในรายการละครอนดังกล่าวได้แก่เรื่อง (บทบรรยายแสดงไว้ในภาคผนวก)

1.1.1 การสงวนรักษาดิน มีความยาว 25 นาที

1.1.2 ระบบย่อยอาหาร มีความยาว 20 นาที

1.2 การสร้างหนังสือคู่มือ เป็นคู่มือสำหรับการเรียนการสอนโดยใช้วิทยุโรงเรียน เป็นอุปกรณ์ซึ่งประกอบด้วย

1.2.1 คู่มือครู เป็นคู่มือสำหรับครูวิทยุโรงเรียน ประกอบด้วยส่วนที่เป็น วัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เฉพาะ เนื้อหาวิชา วิธีสอนและกิจกรรม และการประเมินผล (ดูในภาคผนวก)

1.2.2 คู่มือนักเรียน เป็นคู่มือสำหรับนักเรียนที่เรียนจากวิทยุโรงเรียน มีลักษณะแตกต่างกันไปตามอุปกรณ์ประเภททัศนอุปกรณ์ (Visual aids) ดังนี้

ก. เรื่องการสงวนรักษาดิน ประกอบด้วย คำสั่ง คำศัพท์ และคำนิยามที่ใช้ในรายการวิทยุโรงเรียน (ดูในภาคผนวก)

ข. เรื่องระบบย่อยอาหาร ประกอบด้วย คำสั่ง เนื้อหา- วิชาโดยย่อ และรูปภาพ ซึ่งใช้ในการประกอบการเรียนทางวิทยุโรงเรียนในเรื่องนี้ (ดูในภาคผนวก)

1.3 การสร้างอุปกรณ์อื่น ๆ นอกจากรูปภาพในหนังสือคู่มือนักเรียนเรื่องระบบย่อย

อาหารซึ่งกล่าวมาแล้ว สำหรับรายการ เรื่องการสงวนรักษาคิน ผู้วิจัยได้ผลิตสไลด์ขึ้นเพื่อฉายประกอบในขณะฟังรายการนี้ จำนวน 68 เฟรม

2. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งสองเรื่อง คือ เรื่องการสงวนรักษาคินจำนวน 33 ข้อ และเรื่องระบบย่อยอาหารจำนวน 33 ข้อ โดยดำเนินงานตามลำดับขั้นดังนี้ (ดูในภาคผนวก)

2.1 ในการรวบรวมเนื้อหาเพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบ ศึกษาจาก

2.1.1 หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2 ชุดคือ

ก. แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เล่ม 1<sup>1</sup>

ข. คู่มือวิทยาศาสตร์ทั่วไป เล่ม 1 - 2<sup>2</sup>

2.1.2 หนังสือการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา<sup>3</sup>

2.1.3 หนังสือสถิติประยุกต์สำหรับครู<sup>4</sup>

2.2 การเตรียมแบบทดสอบและการเลือกข้อสอบ มีวิธีการตามลำดับขั้นดังนี้

<sup>1</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เล่ม 1 ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย (พิมพ์ครั้งที่ 12; พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), 543 หน้า.

<sup>2</sup>ประสิทธิ์ ภูสุศิลป์ชร, คู่มือวิทยาศาสตร์ทั่วไป เล่ม 1 - 2 (พิมพ์ครั้งที่ 2; พระนคร: โรงพิมพ์เลียงเชียงใหม่เจริญ, 2509), 250 หน้า.

<sup>3</sup>ไสว เลี่ยมแก้ว, การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 1; ยะลา: โรงพิมพ์ยะลาการพิมพ์, 2516), 179 หน้า.

<sup>4</sup>ประคอง กรรณสุต, สถิติประยุกต์สำหรับครู (พิมพ์ครั้งที่ 3; พระนคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2515), 159 หน้า.

2.2.1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบสำหรับเรื่องการสงวนรักษาดิน จำนวน 23 ข้อ และเรื่องระบบย่อยอาหารจำนวน 33 ข้อ ข้อทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก โดยมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ และคำตอบที่เป็นตัววง 3 คำตอบ

2.2.2 นำแบบทดสอบทั้งสองชุดนี้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2519 เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ และคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้ โดยให้นักเรียนจำนวน 37 คน ซึ่งเป็นผู้ที่เคยเรียนเรื่องการสงวนรักษาดิน และเรื่องระบบย่อยอาหารมาแล้ว

2.2.3 วิเคราะห์คำตอบจากข้อทดสอบเพื่อหาการระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)<sup>5</sup> ของข้อสอบโดย

ก. แบ่งกระดาษคำตอบของนักเรียนเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 27 เปอร์เซ็นต์ ของนักเรียน 37 คน

ข. วิเคราะห์ข้อสอบของนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่อหาค่า  $P_H$  และ

$P_L$  เมื่อ

$$P_H = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบแต่ละข้อถูกในกลุ่มสูง}}{\text{จำนวนคนในกลุ่มสูง}}$$

$$\text{และ } P_L = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบแต่ละข้อถูกในกลุ่มต่ำ}}{\text{จำนวนคนในกลุ่มต่ำ}}$$

ค. หาการระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อโดยวิธีคำนวณจากสูตรหาการระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

$$\text{สูตร } P = \frac{P_H + P_L}{2}$$

<sup>5</sup>ไสว เลี่ยมแก้ว, เรื่องเดิม, หน้า 117 - 137.

<sup>6</sup>เรื่องเดียวกัน, หน้า 121.

<sup>7</sup>เรื่องเดียวกัน, หน้า 122.

และ สูตร<sup>8</sup>  $D = P_H - P_L$

ง. ตัดทอนข้อสอบออก เหลือข้อสอบเรื่องการสงวนรักษาดิน 10 ข้อจากจำนวน 23 ข้อ และเรื่องระบบย่อยอาหาร 15 ข้อจากจำนวน 33 ข้อ โดยเลือกเอาข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไปซึ่งถือว่ามีความอำนาจจำแนกสูงตามหลักของอีเบล (Ebel)<sup>9</sup>

จ. ปรับปรุงข้อคำถามและคำตอบของข้อสอบที่คัดเลือกได้ให้รัดกุมยิ่งขึ้น (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก)

2.2.4 หากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability) ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้งสองเรื่องไปหาความเชื่อมั่น โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีปัตตานี เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2519 จำนวน 30 คน ซึ่งได้เรียนเรื่องการสงวนรักษาดิน และเรื่องระบบย่อยอาหารไปแล้ว

2.2.5 ตรวจและให้คะแนนคำตอบโดยถือหลักว่าตอบถูก = 1 คะแนน ตอบผิด = 0 โดยแบ่งคะแนนให้ข้อทดสอบข้อละ 1 คะแนนเท่า ๆ กัน ฉะนั้นข้อทดสอบเรื่องการสงวนรักษาดิน 10 ข้อ และเรื่องระบบย่อยอาหาร 15 ข้อ จึงเป็นคะแนนเต็ม 10 และ 15 คะแนนตามลำดับ

2.2.6 หากหาความเชื่อมั่นของคะแนนทดสอบโดยใช้สูตรที่ 21 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)<sup>10</sup>

$$R_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{nS^2} \right]$$

$$R_{xx} = \text{ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง}$$

<sup>8</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

<sup>9</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 123.

<sup>10</sup> J.P. Guildford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (3 rd ed., New York: McGraw-Hill Book Company, 1956), p. 455.

$$S^2 = \frac{\text{ค่าความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง}}{n}$$

$$\text{สูตร 11} \quad S = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \frac{(\sum fx)^2}{N}}$$

$$\text{สูตร 12} \quad S^2 = \frac{\sum fx^2}{N} - \frac{(\sum fx)^2}{N}$$

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

$$\sum fx = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

$$\text{สูตร 13} \quad \bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$$

(การคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก)

### การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยตั้งแต่วันที่ 19 กุมภาพันธ์ ถึง 3 มีนาคม พ.ศ. 2519 ณ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี ตามลำดับขั้นดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1.1 กลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตอน 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มาจากโรงเรียนราษฎร์สอนศาสนาอิสลาม (ปอเนาะ) จำนวน 30 คน

<sup>11</sup> ประคอง กรรณสูตร, สถิติประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2515), หน้า 49.

<sup>12</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.

<sup>13</sup> ประคอง กรรณสูตร, เรื่องเดียวกัน, หน้า 40.

1.2 กลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตอน 3 ซึ่งเป็นนักเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่มาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสายสามัญ ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างทองเรียนตามวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย<sup>14</sup> (Simple random sampling) จำนวน 30 คน

2. การแบ่งกลุ่มตัวอย่างในแต่ละทองเรียนจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นทองละสองกลุ่มย่อย คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 15 คน โดยแบ่งตามความสามารถทางการเรียนเดิม (equated groups) จากวิชาภาษาไทย สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาบังคับร่วมและเป็นคะแนนเดิมของนักเรียนในภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2518 กลุ่มย่อยมี 4 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มทดลอง ก. คือกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสายสามัญ และเรียนด้วยการใช้วิทยุโรงเรียนเป็นอุปกรณ์

2.2 กลุ่มทดลอง ข. คือกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนราษฎร์สอนศาสนาอิสลาม (ปอเนาะ) และเรียนด้วยการใช้วิทยุโรงเรียนเป็นอุปกรณ์

2.3 กลุ่มควบคุม ก. คือกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสายสามัญ และเรียนแบบธรรมดา

2.4 กลุ่มควบคุม ข. คือกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนราษฎร์สอนศาสนาอิสลาม (ปอเนาะ) และเรียนแบบธรรมดา

3. การเรียนโดยใช้วิทยุโรงเรียนเป็นอุปกรณ์ ผู้วิจัยเป็นครูวิทยุโรงเรียน และทำการสอนนักเรียนในกลุ่มทดลองครั้งละ 1 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ได้มีโอกาสเรียนเรื่องละ 1 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที รวม 2 ครั้ง โดยลำดับวิธีสอนดังนี้

3.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนทำการเรียน (Pre-test)

3.2 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการที่ครูกล่าวนำเพื่อชักจูงใจผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนในเรื่องที่ครูวิทยุโรงเรียนทำการสอน

3.3 การอธิบายคำสั่ง เป็นการที่ครูวิทยุโรงเรียนเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะฟังรายการวิทยุโรงเรียน และขอปฏิบัติในการเรียนจากวิทยุโรงเรียน

<sup>14</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 80.



3.4 เปิดเพปบันทึกเสียงรายการวิทยุโรงเรียน โดยครูวิทยุโรงเรียนเป็นผู้คอยเปลี่ยนสไลด์ ในกรณีของเรื่องการสงวนรักษาดิน ส่วนเรื่องระบบย่อยอาหารให้นักเรียนฟัง และติดตามเนื้อหาพร้อมทั้งรูปภาพในคู่มือนักเรียน

3.5 เมื่อจบรายการนักเรียนและครูจะร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการเรียน โดยใช้วิทยุโรงเรียนเป็นอุปกรณ์

3.6 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังทำการเรียน (Post-test)

4. การเรียนแบบธรรมดา ผู้วิจัยเป็นครูสอนแบบธรรมดา โดยทำการสอนนักเรียนในกลุ่มควบคุมครั้งละ 1 กลุ่ม จำนวน 15 คน กลุ่มควบคุม ก. และ ข. ได้มีโอกาสเรียนเรื่องละ 1 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที รวม 2 ครั้ง โดยลำดับวิธีสอนดังนี้

4.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนทำการเรียน (Pre-test)

4.2 ขั้นตอนนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการที่ครูกล่าวนำเพื่อจูงใจผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

4.3 ทำการสอนโดยครูเป็นผู้บรรยายหน้าชั้นโดยวิธีบรรยาย และเขียนบนกระดานชอล์ค ซึ่งมีการซักถามนักเรียนสลับกันไปในบางโอกาส

4.4 เมื่อสอนจบครูจะสรุปบทเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย

4.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังทำการเรียน

นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการเรียนทั้งสองวิธีของแต่ละกลุ่ม มาทำการทดสอบ "ที" (t-test) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย