

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้นำชุดการสอนวิทยาศาสตร์ (Science Kit) ที่สร้างขึ้นไปใช้สอนเสริมเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประชากร
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล

#### กำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 โรงเรียนพัฒนราษฎร์ตั้งตรงจิตร 12 อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 70 คน ห้องเรียนละ 35 คน ให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

#### สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. ชุดการสอนวิทยาศาสตร์

## แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานขึ้น โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

### 1. การเตรียมการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยตั้งจุดมุ่งหมายว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ

1.2 ศึกษานิยามปฏิบัติการและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน วิธีการวัดความสามารถ รวมทั้งศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารต่าง ๆ

1.3 สร้างนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) ของทักษะพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยศึกษาความหมายและคำอธิบายที่ได้มีผู้เขียนไว้ในเอกสารต่าง ๆ นำมารวบรวมสร้างเป็นนิยามปฏิบัติการในการวิจัยครั้งนี้

### 2. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่มีลักษณะเนื้อหาสอดคล้องกับนิยามปฏิบัติการ โดยอิงเนื้อหาในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตตามแผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีจำนวน 80 ข้อ ทักษะละ 10 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้นเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ ผู้เชี่ยวชาญได้แก่

2.3.1 ดร. ศุภดี ตามไท โรงเรียนนานาชาติ กรุงเทพฯ

2.3.2 รศ.ดร.สุนงา พรหมบุญ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2.3.3 รศ.ดร.มังกร ทองสุขดี อธิการสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม สหวิทยาลัยพุทธชินราช พิษณุโลก

2.3.4 รศ.ประวิตร ชูศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม สหวิทยาลัยพุทธชินราช พิษณุโลก

ให้ผู้เชี่ยวชาญตั้งรายชื่อย่างต้นตรวจสอบ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยถือเกณฑ์ว่าผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นในแต่ละข้อตรงกันอย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ถือว่าใช้ได้ ได้แบบทดสอบทั้งหมด 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วมารับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและจัดทำแบบทดสอบขึ้นใหม่ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขาสมอแกลง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อ

2.4.1 นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยพิจารณาข้อที่มีค่าระดับความยากตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 40 ข้อ

2.4.2 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .78

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ได้คุณภาพนี้มาทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนก่อนทดลองเรียนและหลังทดลองเรียน โดยใช้เวลาการทำข้อสอบ 60 นาที

#### ชุดการสอนวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อต้องการให้ได้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้สอนเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรระดับประถมศึกษา

พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยมุ่งเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ผู้วิจัยขอกล่าวถึงลำดับขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) วิชา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยเลือกเอาเนื้อหาเรื่องที่เป็นวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
3. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
4. ศึกษาหลักการสร้างชุดการสอน แล้วนำหลักการมาสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์
5. สร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับนิยามปฏิบัติการ ชุดการสอน วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้มี 10 กิจกรรม โดยมุ่งปลูกฝังให้นักเรียนมีเหตุผล อารมณ์อยากเห็น ละเอียดลอ และมีส่วนร่วมในการทำงาน การตัดสินใจ
6. นำชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ว่าชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้สามารถใช้ได้ตรงตามนิยามของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญได้แก่
  - 6.1 รศ.ดร.ประหยัด จิระวงษ์พงศ์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
  - 6.2 ผศ.ดร.เพ็ญศิริ นริรงค์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร
  - 6.3 ผศ.จรัญ พรหมสุวรรณ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
7. นำชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว ทำการปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำ และนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขา สมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก และนำชุดการสอนที่สมบูรณ์นี้ไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่ม ทดลองต่อไป

### ลักษณะของชุดการสอนวิทยาศาสตร์

ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพัฒนาราษฎร์ตั้งตรงจิตร 12 อำเภอวังทอง จังหวัด  
พิษณุโลก มีลักษณะดังนี้

คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

1. แบ่งนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน ออกเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
2. ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยชุดการสอน 8 ชุด รวม 10 กิจกรรม  
กิจกรรมละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที ได้แก่
  - 2.1 กิจกรรมที่ 1 นำนะนาวทำทำหีสของดอกน้ำเน้เปลี่ยนแปลง
  - 2.2 กิจกรรมที่ 2 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
  - 2.3 กิจกรรมที่ 3 ภาพลวงตา
  - 2.4 กิจกรรมที่ 4 ตัวนำ ฉนวนไฟฟ้า
  - 2.5 กิจกรรมที่ 5 ไฟฟ้าพิเศษ
  - 2.6 กิจกรรมที่ 6 มาจัดข้อมูลกันเถอะ
  - 2.7 กิจกรรมที่ 7 เข้ากลุ่มไหนดี
  - 2.8 กิจกรรมที่ 8 ใครสูงกว่ากัน
  - 2.9 กิจกรรมที่ 9 พรุ่งนี้จะยาวเท่าไร
  - 2.10 กิจกรรมที่ 10 รูปเหล่านี้มีสมบัติ
3. ในแต่ละชุดการสอน ประกอบด้วย
  - 3.1 คู่มือการใช้ชุดการสอน (สำหรับครู) มีรายละเอียดดังนี้
    - 3.1.1 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์
    - 3.1.2 สื่อ
    - 3.1.3 เฉลยแบบฝึกกิจกรรม
    - 3.1.4 เฉลยแบบทดสอบ

### 3.2 กิจกรรม (สำหรับนักเรียน) มีรายละเอียดดังนี้

- 3.2.1 ชื่อชุดการสอน
- 3.2.2 ชื่อกิจกรรม
- 3.2.3 เวลาที่ใช้
- 3.2.4 จุดประสงค์ของกิจกรรม
- 3.2.5 แนวคิด
- 3.2.6 วัสดุอุปกรณ์
- 3.2.7 แบบฝึกกิจกรรม
- 3.2.8 แบบทดสอบ

4. ตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์ทุกกิจกรรมก่อนดำเนินการทดลอง
5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ถึงกิจกรรมที่ 10 ให้ครบทุกกิจกรรม
6. กิจกรรมใดที่นักเรียนได้ผลการทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง ดำเนินการซ่อมเสริมใน

กิจกรรมนั้นใหม่อีกครั้ง

#### ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งประชากรเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการสอบก่อนและการสอบหลัง (Pretest-Posttest Control Group Design)
2. ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 โดยมีขั้นตอนดังนี้
3. ดำเนินการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลองใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการตอบแบบทดสอบเอง
4. นำชุดการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มาสอนเสริมกับกลุ่มทดลองเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ในคาบงานเลือกเสรี
5. ดำเนินการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอีกครั้ง หลังการเรียน

6. นำแบบทดสอบที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ตอบแล้วไปตรวจให้คะแนนแล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่กลุ่มทดลองได้เลือกคำตอบไว้แล้วมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
2. ผู้วิจัยนำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เสริมกับนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติโดยหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบค่าซี (Z-test)