

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ และเรียนตามแผนการสอนกระทรวงศึกษาธิการ

#### ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนโรงเรียนคลองสาม (มหาคไทย-สงเคราะห์) จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนโรงเรียนคลองสี่ (วังเล็กอุปถัมภ์) จำนวน 20 คน ตัวอย่างประชากรดังกล่าวได้จากการสุ่มดังต่อไปนี้

1. การเลือกโรงเรียน ใช้วิธีสุ่มแบบมีวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling) โดยใช้โรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่เป็นโรงเรียนของกลุ่มทดลอง ส่วนโรงเรียนของกลุ่มควบคุมนั้น เพื่อให้ครูและนักเรียนอีกห้องหนึ่งต้นตัวและไม่เป็นไปตามธรรมชาติ ผู้วิจัยจึงเลือกโรงเรียนอีกแห่งหนึ่งที่มีสภาพภูมิศาสตร์ ฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมชุมชน ตลอดจนขนาดของโรงเรียน จำนวนครู วิชาครู เหมือนหรือใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง

2. จากโรงเรียนในข้อ 1 ผู้วิจัยได้สุ่มเลือกห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มแบบมีวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling) คือ เลือกห้องที่นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรวมใกล้เคียงกัน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน

3. เพื่อเป็นการยืนยันว่านักเรียนทั้ง 2 ห้อง ที่สุ่มได้มีความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยได้ทดสอบนักเรียนทั้ง 2 ห้องด้วยแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

3.1 หากำมีขัณิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไคยด ดังนี้

$$\text{กลุ่มทดลอง } \bar{x} = 22.3 \quad \text{S.D.} = 4.1$$

$$\text{กลุ่มควบคุม } \bar{x} = 21.75 \quad \text{S.D.} = 3.75$$

3.2 นำคะแนนของแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทั้งสองกลุ่มมาทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน (Variance  $\sigma^2$ ) โดยการทดสอบค่าเอฟ ได้ค่า F เท่ากับ 1.41 แต่ค่า F ในตาราง เท่ากับ 2.16 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยใช้สูตร (ประกอบ กรรณสูต 2525:134)

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

$$\sigma = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนน}$$

3.3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ได้ค่าทีเท่ากับ .38 แต่ค่าทีในตารางมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.09 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยใช้สูตร ข้อมูลขนาดเล็กที่ตัวอย่างประชากรไม่สัมพันธ์กัน (ประกอบ กรรณสูต 2525:98)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{(N_1 + N_2) - 2} \left( \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

ฉะนั้นสรุปได้ว่านักเรียนทั้งสองและนักเรียนห้องควบคุมมีความรู้พื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนทดสอบไม่แตกต่างกัน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย แผนการสอนแบบโครงการ แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. การสร้างแผนการสอนแบบโครงการ ได้ดำเนินการดังนี้
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
  - 1.2 เลือกเนื้อหาที่จะใช้ทดลองสอน โดยเลือกเนื้อหาส่วนที่เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาในแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยย่อยที่ 2, 3, และ 4 เรื่องพืช สัตว์ และจุลชีววิทยา
  - 1.3 ศึกษาวิธีสอนแบบโครงการ แล้วนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาพและความพร้อมของโรงเรียนที่ทำการวิจัย
  - 1.4 สร้างแผนการสอนแบบโครงการจำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 53 คาบ แต่ละแผนการสอนมีขั้นตอนในการสอนดังนี้
    - 1.4.1 ขั้นนำเสนอ (Presenting) เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากศึกษาในเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่ง โดยใช้สื่อและวิธีการที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ ความต้องการและวุฒิภาวะของนักเรียน จนนักเรียนเลือกสนใจที่จะศึกษาโครงการต่าง ๆ
    - 1.4.2 ขั้นวางแผน (Planning) เป็นขั้นที่นักเรียนเขียนโครงการเสนอแนวทางหรือขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะแก้ปัญหาหรือสนองความสนใจของผู้เรียน โครงการนั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน ในขั้นนี้ครูคอยแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นแผนที่จะทำให้ โดยอาจจะศึกษาจากเอกสารหรือหนังสืออ่าน

ประกอบต่าง ๆ

1.4.3 **ขั้นปฏิบัติ (Executing)** เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผน โดยครูคอยดูแลให้นักเรียนดำเนินงานตามแผน ในบางกรณีอาจจะช่วยแก้ปัญหา ถ้านักเรียนไม่สามารถดำเนินงานขั้นตอนใด

1.4.4 **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นที่นักเรียนจะประเมินผลงานของตนเอง ที่ได้ดำเนินการมา ซึ่งอาจจะประเมินการดำเนินงานหรือประเมินผลที่ได้จากโครงการ

1.5 นำแผนการสอนไปให้ผู้ที่ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาให้ข้อคิดเห็นในด้านความครอบคลุมของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ และความถูกต้องของแผนการสอนแบบโครงการเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.6 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขและจัดทำสื่อการสอนที่ระบุไว้ในแผนการสอน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนคลองสาม (มหาคไทยสงเคราะห์) ที่มีใช้ตัวอย่างประชากรจำนวน 20 คน ทดลองใช้เฉพาะแผนการสอนที่คาดว่าจะมีปัญหา 2 แผน คือ แผนที่ 1 เรื่องพืชดอก และแผนที่ 4 เรื่องการคัดเลือกพันธุ์และการเลี้ยงสัตว์

1.7 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง จนเป็นแผนการสอนที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

2. การสร้างแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ได้ดำเนินการดังนี้

2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1.1 ศึกษาคู่มือครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และหนังสืออ่านประกอบอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาเรื่องพืช สัตว์ และจุลชีววิทยา

2.1.2 ศึกษาเทคนิควิธีสร้างแบบทดสอบมาตรฐานการวัดผล การหา-

คุณภาพของข้อสอบจากหนังสือเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา

2.1.3 สร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Objective Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2.2 การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.1 ศึกษาวิธีสร้างและลักษณะของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากหนังสือจิตวิทยา คู่มือวัดผล และเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ

2.2.2 ศึกษานิยามเชิงปฏิบัติการของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารทั้งในและต่างประเทศและจากการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและครูผู้สอนจำนวน 20 ท่านเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเหมาะสมกับเนื้อหาที่ทดลองสอน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดทักษะที่ใช้ในการวิจัย ได้ทักษะที่เหมาะสมกับเนื้อหา 6 ทักษะ คือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
5. ทักษะการทดลอง
6. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพียง 6 ทักษะจากทั้งหมด 13 ทักษะ

2.2.3 ศึกษาจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของทักษะ 6 ทักษะ จากเอกสารของสมาคม AAAS. และ สสวท.

2.2.4 สร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้ คือ ตอบถูกต้องให้ 1

คะแนน คอมพิวเตอร์ 0 คะแนน

### 2.3 การสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

2.3.1 ศึกษาเรื่องความสนใจทางวิทยาศาสตร์และการสร้างแบบวัดความสนใจจากหนังสือจิตวิทยา คู่มือวัดผล และเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ

2.3.2 สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 5 สเตจ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

2.3.3 กำหนดการประเมินค่าของแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ คือ

เห็นควมมากที่สุดหรือปฏิบัติมากที่สุด เท่ากับ 5 คะแนน

เห็นควมมาก หรือ ปฏิบัติมาก เท่ากับ 4 คะแนน

เห็นควม หรือ ปฏิบัติน้อย เท่ากับ 3 คะแนน

เห็นควมน้อยที่สุดหรือปฏิบัติเล็กน้อยที่สุด เท่ากับ 2 คะแนน

ไม่เห็นควมหรือไม่มีการปฏิบัติ เท่ากับ 1 คะแนน

### 3. การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบและแบบวัดความสนใจ

3.1 นำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสนใจ

ทางวิทยาศาสตร์ไปให้ครูทรงคุณวุฒิ 5 ท่านตรวจพิจารณาแก้ไข เพื่อ

ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา และความถูกต้องของการใช้ภาษา

3.2 นำเครื่องมือในข้อ 3.1 มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางปะกอก 80 คน

โรงเรียนหัวหมาก 40 คน และโรงเรียนสุเหร่าบ้านไร่ 40 คน

รวมเป็น 160 คน ซึ่งมีใช้ตัวอย่างประชากร



3.3 นำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาระดับความยากง่าย และอ่านาจำแนก โดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง - ค่า 50 เปอร์เซนต์ แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีระดับความยากง่าย ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอ่านาจำแนกตั้งแต่ .02 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 45 ข้อ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 60 ข้อ โดยวัดทักษะละ 10 ข้อ รายละเอียดของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

ข้อที่	1-10	วัดทักษะการสังเกต
ข้อที่	11-20	วัดทักษะการจำแนก
ข้อที่	21-30	วัดทักษะการจึกระทำให้และการสื่อความหมายข้อมูล
ข้อที่	31-40	วัดทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
ข้อที่	41-50	วัดทักษะการทดลอง
ข้อที่	51-60	วัดทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

3.4 ทาคาคความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ดังนี้

3.4.1 แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทาคาคความเที่ยง โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuder Richardson 21) (ประคอง กรวรรณสุต 2525:46) ดังนี้

$$K - R_{21} : r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X}(n - \bar{X})}{n S_x^2} \right]$$

จากการคำนวณได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ  
ความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ  
แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ .90  
และ .71 ตามลำดับ

3.4.2 แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หาค่าความเที่ยงโดย  
ใช้สูตรสัมประสิทธิ์  $\infty$  ( $\infty$  coefficient) (ประกอบ  
กรรมสูตร 2525:52)

$$\infty = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum si^2}{S_x^2} \right)$$

จากการคำนวณได้ค่าความเที่ยงของแบบวัด  
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ .81

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

- นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความสนใจทาง  
วิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองสอน
- สอนกลุ่มทดลองโดยใช้วิธีสอนแบบโครงการ ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม  
พ.ศ. 2527 ถึงวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2527 โดยสอนทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์  
วันละ 3 คาบ (1 ชั่วโมง) รวมเวลาที่ใช้สอน 6 สัปดาห์ เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ส่วน  
กลุ่มควบคุมให้ครูสอนเดิมสอนตามปกติ คือ สอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ
- นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสนใจทาง  
วิทยาศาสตร์ไปทดสอบและวัดนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเสร็จสิ้นการ



ทดลองสอนแล้ว

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กัน (ประคอง กรรณสูต 2525:102) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(s^2 \bar{x}_1 + s^2 \bar{x}_2) (1 - r^2_{xy})}}$$

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองสอน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดตัวอย่างประชากรสัมพันธ์กันเป็นคู่ ๆ (ประคอง กรรณสูต 2525:99) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

