

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการค้นคว้า ผู้วิจัยได้ ดำเนินการ ดังนี้

1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนอนุบาลชลบุรี สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัด ชลบุรี จำนวน 12 ห้องเรียน จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คนโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นของแต่ละชุดฝึก จำนวน 5 ชุดฝึก ชุดฝึกละ 5 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ

## การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดและวิเคราะห์หลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โดยไม่อิงเนื้อหา เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย กระบวนการดำเนินการ กิจกรรม รูปแบบ การประเมินผล และประโยชน์ ในการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะและการสร้างแบบฝึกทักษะอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเอกสารอันดับที่ 1-13/2545 ประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518)

1.3 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทุกระดับชั้น เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉพาะ

1.4 ดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ชุดฝึก ในแต่ละชุดฝึกมีส่วนประกอบการฝึก ดังนี้

1.4.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงทักษะที่ต้องการฝึก

1.4.2 คำชี้แจง เป็นคำอธิบายแนวทางในการฝึก ให้เห็นภาพอย่างกว้าง ๆ

1.4.3 แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้สอนทราบว่าอะไรเป็นสาระสำคัญที่นักเรียนควรได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.4 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกถึงจุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามกิจกรรมนั้น

1.4.5 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่บ่งชี้ให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนด โดยสังเกตและวัดหรือประเมินผลได้และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่คาดหวังรายปี/รายภาค

1.4.6 สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินกิจกรรมบอกวิธีการใช้ ข้อควรระวังในการใช้ เพื่อให้ผู้สอนจัดเตรียมและชี้แจงแก่นักเรียน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการดำเนินกิจกรรม

1.4.7 วิธีดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ ชำนาญ  
ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ขั้นฝึกทักษะ ขั้นอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้

1.4.8 การวัดผลและประเมินผลเป็นการตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรมโดย  
การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและการตรวจผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมการประเมินผล  
เป็นการทดสอบนักเรียนหลังปฏิบัติกิจกรรมว่ามีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ฝึกไปเพียงใดโดยให้  
นักเรียนทำแบบฝึกและแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ซึ่งเป็นการคาดหวังของ  
หลักสูตร ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ใ้ว่าหากกิจกรรมมีความเหมาะสมและผู้สอนสามารถนำไปใช้  
ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วนักเรียนจะสามารถตอบข้อคำถามในแบบฝึกและแบบทดสอบ เพื่อ  
ประเมินผลนักเรียนในแต่ละกิจกรรมในแบบฝึกได้ถูกต้อง

1.4.9 ภาคผนวก ประกอบด้วยส่วนที่ให้ความรู้สำหรับครูผู้สอนเพื่อเป็น  
แนวทางในการดำเนินกิจกรรม เฉลยคำตอบอย่างกว้าง ๆ สำหรับการปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งเฉลย  
แบบฝึกหัดและแบบทดสอบประจำแบบฝึกนั้น

1.5 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการ  
ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญในการสอนและออกแบบชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์  
ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พิจารณาตรวจสอบรูปแบบของกิจกรรม ความเหมาะสม  
ของกิจกรรม เหมาะสมด้านเวลา และครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.6 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/7 และ 4/8 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545

1.6.1 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 4/7 และ 4/8 จำนวน 5 คน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยแยกเป็นเด็ก เก่ง  
ปานกลางและอ่อน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมชุดฝึกและเวลาที่ใช้

1.6.2 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอ  
ต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

1.6.3 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขและผ่าน  
การตรวจสอบไปทดลองสอนกับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี  
อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึก  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

### 2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ

(ชวาล แพรัตกุล, 2522, หน้า 1-402) และหนังสือแนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ, 2544 หน้า 6-7)

2.2 ศึกษาลักษณะการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับครู เรื่อง การใช้คำถามนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518)

2.3 สร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 65 ข้อ ให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของแต่ละทักษะ โดยคำนึงถึงการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ นำแบบทดสอบเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เหลือแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบทั้ง 60 ข้อ เสนอต่อครูผู้สอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 3 ท่าน เพื่อลงความเห็นจุดตัดของข้อสอบรายข้อตามเทคนิคแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 127-129) ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพต่ำสุดที่ยอมรับได้ และกำหนดเป็นคะแนนจุดตัดได้ 39

2.5 นำแบบทดสอบทั้ง 60 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/8 จำนวน 10 คน ตรวจสอบให้คะแนนข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ตอบ และข้อที่ตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

2.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $B$ ) ของข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้สูตรดังนี้

#### 2.6.1 วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

$R$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

$N$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

### 2.6.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

- เมื่อ  $B$  แทน ดัชนีเบอร์นอนหรือค่าอำนาจจำแนก  
 $U$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกในกลุ่ม  
 $L$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกในกลุ่ม  
 $N_1$  แทน จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าจุดตัด  
 $N_2$  แทน จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าจุดตัด

2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้จำนวน 60 ข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบ 1 ชุด ที่ใช้ในการวิจัย

2.8 นำแบบทดสอบชุดนี้มาหาคะแนนจุดตัด ของข้อสอบทั้งฉบับ ได้คะแนนจุดตัดเท่ากับ 22

2.9 นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston) (อเนก เพียรอนุกุลบุตร, 2527, หน้า 563)

$$r_{cc} = \frac{s^2(r_{tt}) + (\bar{X} - c)^2}{s^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

- เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน  
 $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้ วิธี KR-20  
 $s^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ  
 $c$  แทน คะแนนจุดตัด

แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น 0.96 มีจำนวน 40 ข้อใช้เวลาในการทดสอบ

## การดำเนินการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพชุดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดปฐมนิเทศนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/6 ที่เป็นกลุ่มทดลองและไม่  
เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อชี้แจงที่มาและจุดประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้  
เป็นการสร้างความคุ้นเคยและความร่วมมือในการทดลอง

2. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ใช้เวลาในการทดลอง 5 ครั้ง ครั้งละ  
120 นาที โดยใช้แผนการสอน 60 นาที แรกและฝึกปฏิบัติ 60 นาที หลังจากสอนเสร็จ  
ในช่วง เวลา 13.45 น. – 15.45 น.

ครั้งที่ 1 ชุดฝึกทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท

ครั้งที่ 2 ชุดฝึกทักษะการคำนวณ

ครั้งที่ 3 ชุดฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส สเปสกับเวลา

ครั้งที่ 4 ชุดฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ครั้งที่ 5 ชุดฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์

เมื่อจบการทดลองในแต่ละชุดให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดฝึกทักษะนั้นๆ

1. หลังจากทำการทดลองครบ 5 ชุด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
จำนวน 40 ข้อ แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าทางสถิติ

2. การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะต้องมีการ  
กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเพื่อจะดูว่าชุดฝึกทักษะเหมาะสมเพียงใด เกณฑ์ ประสิทธิภาพ  
หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่  
ผู้ผลิตชุดฝึกทักษะจะพึงพอใจว่าหากชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพถึงระดับนี้แล้ว ชุดฝึกทักษะก็มี  
คุณค่าที่จะนำไปใช้สอนและคุ้มค่าต่อการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์,  
2537, หน้า 491) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของ  
นักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) คือคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำ  
แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้ กำหนดประสิทธิภาพให้เป็น  $E_1$  และพฤติกรรม  
ขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) คือ จำนวนของนักเรียนที่บรรลุจุดประสงค์ตามที่ได้ตั้งไว้ กำหนด  
ประสิทธิภาพให้เป็น  $E_2$

3. การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา

โดยปกติสภาวะที่เป็นความรู้ ความจำ นิยมใช้เกณฑ์ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้มาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนต้องลงมือปฏิบัติจึงจะเกิดทักษะเจตคติ และมีความเข้าใจมากขึ้น สำหรับสภาวะที่ใช้ในการสร้างชุดฝึกทักษะนี้ เน้นในเรื่องทักษะกระบวนการและการนำไปใช้ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบประสิทธิภาพเฉลี่ยของชุดฝึกทักษะ ในระดับ 75/75

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะโดยใช้สูตรเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 75/75 ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 491)

75 ตัวแรก ได้มาจาก

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายบทของนักเรียน

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบท

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบท

$N$  คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

75 ตัวหลัง ได้มาจาก

$$E_2 = \frac{\sum F}{N}$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์

$\sum F$  คือ จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

$N$  คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง