

บทที่ 3

วิธีการดำเนินวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแก้งนาบอน ปีการศึกษา 2552 กลุ่มเครือข่ายการศึกษานาโสก อำเภอเมืองมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร จำนวน 30 คน ซึ่งเลือกโดยแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ชนิด ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 ชุด
2. แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

การสร้างเครื่องมือวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย ตามขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จาก สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 32–38) จาก สำนักงานขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. ม.ป.ป. : 101–123) การพัฒนาการคิดของครู ด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(วรรณทิพา รอดแรงกล้า และพิมพ์พันธ์ เดชคุปต์. 2542 : 89) ชุดฝึกการอบรมด้วยตนเอง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. 2542 : 115) แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 215–230)

1.2 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ เกษกาญจน์ มาเวียง (2542 : 120–232) นุจรี เทียมลม (2542 : 135–259) และแก้วอุตร เชื้อหาญ (2545 : 152–325)

1.3 ศึกษาความหมาย ความสำคัญและวิธีการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ทั้งหมด 8 ทักษะ ดังนี้

1.3.1 ทักษะการสังเกต

1.3.2 ทักษะการวัด

1.3.3 ทักษะการคำนวณ

1.3.4 ทักษะการจำแนกประเภท

1.3.5 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

1.3.6 ทักษะการสื่อความหมายและการจัดกระทำข้อมูล

1.3.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

1.3.8 ทักษะการพยากรณ์

1.4 วิธีการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตามขั้นตอน ดังนี้ (แก้วอุตร เชื้อหาญ. 2545 : 76–77)

1.4.1 เขียนแบบโครงร่างของแบบฝึกทักษะ โดยการวิเคราะห์ทักษะ
กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ เพื่อสร้างเป็นแบบฝึกทักษะ 8 ชุด ดังตารางที่ 2
ตารางที่ 2 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ เพื่อสร้างแบบฝึก
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ที่	ทักษะ	แบบฝึกทักษะชุดที่								หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	การสังเกต	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
2	การวัด	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
3	การคำนวณ		✓	✓	✓					
4	การจำแนกประเภท	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
5	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและ สเปสกับเวลา		✓	✓	✓					
6	การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7	การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
8	การพยากรณ์		✓	✓		✓				
	รวม	5	5	5	5	5	5	5	5	

1.4.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก ซึ่งเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่
สอดคล้องกับกิจกรรมและเนื้อหา โดยใช้ถ้อยคำที่บ่งบอกพฤติกรรมที่คาดหวัง โดยมีการกำหนด
เงื่อนไขหรือสถานการณ์ และมีการกำหนดเกณฑ์

1.4.3 กำหนดกิจกรรมของแบบฝึก โดยเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรียงลำดับกิจกรรมจากง่ายไปหายาก เป็นกิจกรรมสั้น ๆ
กะทัดรัด เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายขณะฝึกกิจกรรม และเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับ
จุดประสงค์

1.4.4 กำหนดสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก โดยสื่อที่ใช้ผู้วิจัยได้เลือกสื่อ
ที่เป็นของจริง หาง่าย และน่าสนใจ

1.4.5 กำหนดเวลาในการทำกิจกรรมในแบบฝึก ผู้วิจัยได้กำหนดเวลา ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด ๆ ละ 2 ชั่วโมง ซึ่งเหมาะกับวุฒิภาวะของนักเรียน

1.4.6 สร้างแบบทดสอบท้ายแบบฝึก เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีพฤติกรรม ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแบบฝึกทักษะแต่ละชุด ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบท้ายแบบฝึก ทักษะทั้ง 8 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ

1.5 สร้างแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทั้งหมด 8 ชุด แต่ละชุดใช้เวลาในการฝึกทักษะ 2 ชั่วโมง

1.6 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้แก้ไขด้านภาษาให้กระชับ เข้าใจง่าย และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอ

1.7 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่แก้ไขปรับปรุง แล้วพร้อมแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย

1.7.1 นางทศพร ดวงหัตถิ การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขา วิทยาศาสตร์ ศึกษา โรงเรียนนาโกวิทยา อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัด สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์

1.7.2 นายจักรเพชร สุริยกมล การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขา วิจัยการศึกษา โรงเรียนบ้านปงเปือย อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร สังกัด สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร ผู้เชี่ยวชาญการวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์

1.7.3 นางสุจิตร์ เอกพิมพ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ (สาขาวิทยาศาสตร์) โรงเรียนท่าขออนยางพิทยาคม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สังกัด องค์การ ปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาด้านแบบฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

การประเมินแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน จะประเมินตามเกณฑ์ของ ลิเคอร์ท (Likert) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อย ที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ไว้ว่า จะต้องมิต่ำเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปจึงถือว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีคุณภาพ จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทั้ง 8 ชุด เท่ากับ 4.97 (ภาคผนวก ง) แสดงว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.8 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนนาโสก อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน นักเรียนอ่อน 1 คน

1.9 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาปรับปรุงแก้ไข ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมให้มากขึ้น แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

1.10 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนนาโสก จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 12 คน โดยเลือกนักเรียนเก่ง 4 คน ปานกลาง 4 คน และนักเรียนอ่อน 4 คน

1.11 นำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 8 ชุด ไปปรับปรุงแก้ไขตามปัญหาที่พบในข้อ 1.10 แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.12 จัดทำเป็นชุดที่สมบูรณ์และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านแก้งนาบอน อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 30 คน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากสำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจากสำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กระทรวง

ศึกษาธิการ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 101 – 123)
 การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (วรรณทิพา รอดแรงคำ
 และ พิมพ์พันธ์ เลขคู่ปก. 2542 : 89) ชุดฝึกอบรมด้วยตนเอง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 (ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. 2542 : ไม่มีเลขหน้า) ; รัชนถ คะยอม (2523 : 115) เพื่อเป็นแนวทางใน
 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.2 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ เกษกาญจน์ มาเวียง (2542 : ไม่มีเลขหน้า) ; เพ็ญประภา
 ศรีทองสุทธิ (2542 : ไม่มีเลขหน้า) ; นุจรีย์ เทียมลม (2542 : ไม่มีเลขหน้า) ; รัชนถ คะยอม
 (2543 : ไม่มีเลขหน้า) ; แก้วอุคร เชื้อหาญ (2545 : ไม่มีเลขหน้า) และนฤมล สังข์พุทธินันท์
 (2546 : ไม่มีเลขหน้า) เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น
 พื้นฐาน

2.3 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูลของบุญชม ศรีสะอาด
 (2535 : 50 – 120) การวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภักข์ชัย (2541 : 50 – 232) เพื่อเป็น
 แนวทางในการสร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

2.4 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และสร้าง
 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบ
 ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ทั้ง 8 ทักษะ จำนวน 45 ข้อ ต้องการ 30 ข้อ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับจำนวนข้อทดสอบ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนข้อทดสอบ	
	ที่สร้าง	ที่ต้องการ
1. ทักษะการสังเกต	7	5
2. การวัด	6	5
3. การคำนวณ	6	5
4. การจำแนกประเภท	6	5
5. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	6	5
6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	6	5
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	7	5
8. การพยากรณ์	6	5
รวม	50	40

2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 50 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอรับข้อเสนอ และได้ปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว พร้อมแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ ว่าวัดตรงตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหรือไม่ โดยใช้สูตร IOC (สมนึก กัททิยธรณี, 2541 : 221)

โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน

ให้คะแนน - 1 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน

เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้

2.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาโสกวิทยาการ อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร ที่ผ่านการเรียนมาแล้ว จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 51 คน

2.8 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มาบันทึกคะแนนของนักเรียนไว้ โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ได้ทำให้ 0 คะแนน มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อทดสอบเป็นรายข้อ ทั้งหมด 50 ข้อ ตามวิธีของเบรนนัน (Brennan) แล้วคัดเลือกข้อทดสอบที่ครอบคลุม 8 ทักษะที่ต้องการพบว่า มีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.62

2.9 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 40 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2538 : 172) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.59

2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพทุกชั้นตอนแล้ว เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายตามกำหนดเวลาที่วางไว้

3. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2545) การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ. 2546 : ไม่มีเลขหน้า) หลักการสร้างเครื่องมือวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. มปป. : ไม่มีเลขหน้า) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะ

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นและเทคนิคการรวบรวมข้อมูล (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 69 – 74) เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูล (สมนึก กัททิษณี. 2541 : 258)

3.3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกระบวนการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

จำนวนข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 15 ข้อ โดยแยกเป็นรายด้าน 4 ด้าน

ได้แก่

3.1 ด้านเนื้อหา

3.2 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

3.3 ด้านสื่อการเรียนการสอน

3.4 ด้านการวัดและประเมิน

3.4 นำแบบสอบถาม ความคิดเห็นของนักเรียนต่อกระบวนการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอรับคำแนะนำและข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง ปรากฏว่าอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำให้แก้ไขข้อความในคำถามบางข้อให้กระชับขึ้น

3.5 นำแบบสอบถาม ความคิดเห็นที่ได้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านซุ่มเคิม เพื่อช่วยตรวจสอบในเรื่องการใช้ภาษา ความครอบคลุมของข้อความกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญและนำไปปรับปรุงแก้ไขการใช้ภาษาในบางข้อความให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาของนักเรียน และให้ลดคำฟุ่มเฟือยลง ส่วนข้อความมีความเหมาะสม ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ทำให้ได้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีข้อความเหมาะสม

3.6 นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ และดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ผ่านตรวจสอบทุกขั้นตอนแล้วเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายตามระยะเวลาที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) โดยใช้แบบแผนทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 60)

ตารางที่ 4 แบบการทดลอง One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่มทดลอง	Pre-test	Treatment	Post-test
	T ₁	X	T ₂

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

X หมายถึง การทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการนำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแก้งนาบอน อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมก่อนฝึกทักษะ (Pre-test) ด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนของการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สัปดาห์ละ 1 ชุด ชุดละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาทดลองทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ จำนวน 16 วัน รวม 16 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) โดยผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะการตอบคำถาม และการทำแบบทดสอบหลังจากการทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะเสร็จ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ และเฉลยคำตอบของแบบทดสอบท้ายแบบฝึก
3. ทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังฝึกทักษะ (Post-test) โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนฝึกทักษะ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เริ่มทดลองสอนกับกลุ่มเป้าหมาย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้เวลาในการทดลองจำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ไม่นับรวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก ดังนี้

1. ทดสอบก่อนการฝึกทักษะ จำนวน 1 ชั่วโมง
2. ดำเนินการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 16 ชั่วโมง ในระยะ 8 สัปดาห์
3. ทดสอบหลังการฝึกทักษะ จำนวน 1 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 กำหนดวัน และระยะเวลาที่ใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน

จำนวนชั่วโมง	เวลา	รายการ	วัน เดือน ปี
1		ทดสอบก่อนเรียน	2 พ.ย. 2552
2	จัดการเรียนการ	แบบฝึกทักษะชุดที่ 1	5 , 6 พ.ย. 2552
2	สอนตามตารางที่	แบบฝึกทักษะชุดที่ 2	12 , 13 พ.ย. 2552
2	เรียนวันพฤหัสบดี	แบบฝึกทักษะชุดที่ 3	19 , 20 พ.ย. 2552
2	เวลา 13.30 -14.-30 น.	แบบฝึกทักษะชุดที่ 4	26 , 27 พ.ย. 2552
2	วันศุกร์ เวลา 9.30 -	แบบฝึกทักษะชุดที่ 5	3 , 4 ธ.ค. 2552
2	10.30 น.	แบบฝึกทักษะชุดที่ 6	9 , 11 ธ.ค. 2552
2		แบบฝึกทักษะชุดที่ 7	17 , 18 ธ.ค. 2552
2		แบบฝึกทักษะชุดที่ 8	24 , 25 ธ.ค. 2552
1		ทดสอบหลังเรียน	30 ธ.ค. 2552

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการฝึกจากแบบฝึกทักษะ
3. วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
 - 1.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยวิธีของ Piovinelli R.K. Hambleton (สมนึก กัททิตยธานี. 2541 : 221)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 92)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนผู้รอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ถูกต้อง
 L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้ หรือ สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.3 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของ Lovet (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i}{(k-1)(x_i - c^2)}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อทดสอบ
 X_i แทน คะแนนของแต่ละคน
 C แทน คะแนนเกณฑ์ หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 104)

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 F แทน ความถี่ ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 106)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 \sum แทน ผลรวม

3. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 โดยการใช้สูตรคำนวณ (ทองวิจัยการศึกษา, 2545 : 57-58) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

- E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบวัด
 N คือ จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{Y}}{B} \times 100$$

- E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 $\sum Y$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B คือ คะแนนเมของการสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

4. การหาค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อทราบนัยสำคัญ สูตรที่ใช้คำนวณ หาค่า t-test (Dependent Sample) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบนัยสำคัญ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
 \sum แทน ผลรวม