

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน จำนวน 8 ห้องเรียน รวมนักเรียน 413 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน ที่ได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 49 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ เรื่อง สารรอบตัว
2. แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว
4. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ

1. แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ เรื่อง สารรอบตัว
การสร้างแผนการสอน ดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ว 101 เรื่อง สารรอบตัว ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน รวมทั้งการวัดผลและประเมินผล การเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3 การสร้างแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ โดยยึดแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีกิจกรรมที่ใช้แบบฝึกเพื่อเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ จำนวน 12 แผน ใช้เวลา 25 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและ ประเมินผล

สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินตามขั้นตอนดังนี้ คือ ขั้่นนำเข้าสู่ บทเรียน ขั้่นสอน ขั้่นสรุป ทั้งนี้โดยจะมีการนำแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติมาใช้ในแต่ละคาบที่มีการทดลอง เพื่อเป็นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติก่อนทำการทดลอง โดยใช้แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติ ในขั้่นก่อนขั้่นนำเข้าสู่บทเรียนของแต่ละแผน

1.4 นำแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น จำนวน 12 แผน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องของ เนื้อหาและภาษาที่ใช้

1.5 แก้ไขปรับปรุงแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะ ภาคปฏิบัติ ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ข้อเสนอแนะ

1.6 นำแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ จำนวน 12 แผน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 ท่าน (รายนามแสดงในภาคผนวก ก หน้า 110) ตรวจสอบ เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะในเรื่องของภาษาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ตลอดจน ความตรงของเนื้อหาเพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไข ปรับปรุง โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของ ผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

1.7 แก้ไขปรับปรุงแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะ ภาคปฏิบัติตามและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ

1.8 นำแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ ที่ได้ แก้ไขและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา อีกครั้งก่อนนำไปลงใช้

1.9 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนนาหมื่นพิทยาคม อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคย เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว จำนวน 45 คนในระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 3 สิงหาคม

พ.ศ. 2543 เพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและเวลาที่ใช้ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เสร็จสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป (ดูรายละเอียดของแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ ในภาคผนวก ข หน้า 157)

2. แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติ

การสร้างแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติเพื่อใช้ประกอบการสอนเนื้อหาเรื่อง สารรอบตัว ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติและการสร้างแบบฝึก จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาจุดประสงค์และขอบข่ายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว จากหนังสือเรียนและคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101 ของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 พิจารณาเนื้อหา กิจกรรมการทดลองและทักษะภาคปฏิบัติในแต่ละหัวข้อย่อย ๆ ของบทเรียน เรื่อง สารรอบตัว เพื่อพิจารณาทักษะภาคปฏิบัติที่มีความเหมาะสมในการฝึกในแต่ละ กิจกรรมการทดลอง เพื่อนำมาสร้างแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติ

2.3 เลือกทักษะภาคปฏิบัติที่ต้องการฝึกและกำหนดกิจกรรม จุดประสงค์แต่ละ กิจกรรม และผลิตแบบฝึกที่เน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 8 แบบฝึก ได้แก่

2.3.1 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 1 ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์การแยกสารให้ บริสุทธิ์ ทักษะการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ ทักษะการใช้ช้อนตักสาร ทักษะการใช้หลอดฉีดยา ทักษะการใช้และเก็บรักษาแม่เหล็ก ทักษะการทำความสะอาดและรักษาเครื่องแก้ว

2.3.2 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 2 ฝึกทักษะการใช้หลอดหยด ทักษะการใช้ กระบอกตวง

2.3.3 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 3 ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์วัดความยาว- ความสูง ทักษะการใช้โครมาโทกราฟี

2.3.4 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 4 ฝึกทักษะการถ่ายเทสาร ทักษะการใช้ เครื่องชั่งสาร ทักษะการเขย่าหลอดทดลอง ทักษะการทำเครื่องหมาย

2.3.5 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 5 ฝึกทักษะการต้มสาร ทักษะการใช้ แท่งแก้วคนสาร

2.3.6 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 6 ฝึกทักษะการใช้เทอร์มอมิเตอร์
ทักษะการใช้ไม้หนีบหรือที่จับหลอดทดลอง ทักษะการจับเวลา

2.3.7 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 7 ฝึกทักษะการใช้กระดาษลิตมัส
ทักษะการใช้สารที่เป็นกรดและเบส

2.3.8 แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 8 ฝึกทักษะการดมกลิ่นสาร

2.4 สร้างแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติโดย มีเนื้อหาเกี่ยวกับการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ
ได้แก่ ทักษะการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลอง 22 ทักษะ จำนวน 8 แบบฝึก ซึ่งแต่ละ
แบบฝึกประกอบไปด้วย

2.4.1 วัตถุประสงค์

2.4.2 เนื้อหา

2.4.3 อุปกรณ์และสารเคมี

2.4.4 บัตรคำสั่ง

2.4.5 บัตรกิจกรรม

2.4.6 ใบความรู้

2.4.7 แบบบันทึกผลการทดลอง

2.4.8 แบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน

2.4.9 แบบสังเกตทักษะภาคปฏิบัติ

2.5 นำแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 แบบฝึก ให้อาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรม

2.6 แก้ไขและปรับปรุงแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ให้ข้อเสนอแนะ

2.7 นำแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 แบบฝึกให้ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 14 ท่าน (รายนามแสดงในภาคผนวก ก หน้า 111) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของทักษะ
ภาคปฏิบัติ กิจกรรมการทดลองและเวลาที่ใช้ เพื่อให้ข้อเสนอแนะจากนั้นนำข้อบกพร่องมาแก้ไข
ปรับปรุง โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

2.8 แก้ไขและปรับปรุงแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

2.9 นำแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปลงใช้

2.10 นำแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาหมื่นพิทยาคม อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว จำนวน 45 คน ในระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 3 สิงหาคม พ.ศ.2543 โดยใช้ประกอบกับแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ เพื่อหาข้อบกพร่องในเรื่องของเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม ภาษาการใช้สื่อการสอน ตลอดจนการทดลองในกิจกรรมการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ แล้วนำข้อบกพร่องต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข

2.11 นำแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป (รายละเอียดของแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติดูในภาคผนวก ข หน้า 241)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัว

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการวัดและประเมินผลรวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 ตามตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรม โดยจำแนกพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (แสดงตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมในภาคผนวก ข หน้า 115)

3.3 สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ โดยให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรม

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

3.5 แก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 ท่าน (รายนามแสดงในภาคผนวก ก หน้า 112) ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบ ในด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเหมาะสมของตัวเลือก โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

3.7 แก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง ก่อนนำไปลองใช้

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101 เรื่อง สารรอบตัว มาแล้ว ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคาร อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน จำนวน 50 คน โรงเรียนคาราวิทยาลัย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 46 คน โรงเรียนกาวิละวิทยาลัย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 43 คน รวมทั้งหมด 139 คน

3.10 นำผลที่ได้จากข้อ 3.9 ไปวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ Chung-Teh Fan แล้วคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ไว้จำนวน 60 ข้อ โดยถือเกณฑ์ว่าข้อสอบแต่ละข้อ ต้องมีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 -.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ดูตัวอย่างแบบทดสอบในภาคผนวก ค หน้า 116 และผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบในภาคผนวก ง หน้า 132) จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8382

4. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ

การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาตำรา และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101 เรื่อง สารรอบตัวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติในการปฏิบัติการทดลอง และการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติการทดลอง

4.2 วิเคราะห์การทดลองในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101 เรื่องสารรอบตัว ตลอดจนศึกษาจุดประสงค์ของการทดลองแต่ละการทดลอง เพื่อรวบรวมทักษะภาคปฏิบัติ มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 149 ข้อ โดยครอบคลุมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ คือ การปฏิบัติกรทดลอง การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกวิธี การระมัดระวังและการรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง ตลอดจนการรักษาความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่นในการปฏิบัติการทดลอง ทั้ง 22 ทักษะ ตามแนวการวัดผลทักษะภาคปฏิบัติการทดลอง

4.4 นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

4.5 แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ข้อเสนอแนะ

4.6 นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 14 ท่าน (รายนามแสดงในภาคผนวก ก หน้า 113) ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ตัวคำถามและความเหมาะสมของตัวลง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

4.7 แก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะมา

4.8 นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

4.9 นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติที่สร้างและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาแล้ว ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนนาหมื่นพิทยาคม อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน จำนวน 37 คน โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 52 คน โรงเรียนคาราวีทยาลัย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 46 คน รวมทั้งหมด 135 คน

4.10 นำผลที่ได้จากข้อ 4.9 ไปวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของ Chung-Teh Fan แล้วคัดเลือกแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติไว้จำนวน 8 ข้อ โดยถือเกณฑ์ว่าข้อสอบแต่ละข้อต้องมีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 -.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ดูตัวอย่างแบบทดสอบในภาคผนวก จ หน้า 134 และผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบในภาคผนวก ฉ หน้า 155) จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8611

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลในการวิจัยจากโรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน ด้วยตนเอง
2. เลือกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียนจาก 8 ห้องเรียน
3. ทำการทดสอบก่อนการสอน โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว และแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน จำนวน 49 คน เพื่อนำคะแนนมาประกอบการวิเคราะห์ทางสถิติ
4. ผู้วิจัยดำเนินการสอน โดยสอนตามแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่มีกิจกรรมใช้แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 49 คน โดยดำเนินการสอนตั้งแต่แผนที่ 1 จนถึงแผนที่ 12 และใช้แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติ ชุดที่ 1 ถึง แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติชุดที่ 8 ตามขั้นตอนในแต่ละแผนที่กำหนดไว้ ในระหว่างวันที่ 31 กรกฎาคม ถึง 26 ตุลาคม พ.ศ. 2543 โดยผู้วิจัยได้เป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองและมีครูผู้ช่วยอีก 1 ท่าน ได้ช่วยเหลือในการสังเกตทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนในขณะปฏิบัติการทดลอง
5. เก็บข้อมูลหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว และแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติฉบับเดิมกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วทำการเก็บรวบรวมผลการทดสอบนำไปวิเคราะห์ต่อไป

6. นำคะแนนที่รวบรวมไว้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว และคะแนนจากการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ ทั้งก่อนการสอนและหลังการสอน มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว และคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนการสอนและหลังการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ใช้แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติประกอบการสอน โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test แบบสองกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน (Paired t-test) (กนกทิพย์ พัฒนาพิวพันธ์, 2536, หน้า 85)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ ก่อนการสอนและหลังการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติที่ใช้แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติประกอบการสอน โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและใช้การทดสอบค่าที่ t - test แบบสองกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน (Paired t-test) (กนกทิพย์ พัฒนาพิวพันธ์, 2536, หน้า 85)