

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ) สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 122 คน ซึ่งโรงเรียนมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ) สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 37 คน รวมทั้งสิ้น 74 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) โดยใช้โดยใช้แบบแผน Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design โดยกำหนดรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536, น. 219)

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	การสอน	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

- เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experimental group)
 C หมายถึง กลุ่มควบคุม (Control group)
 T_1 หมายถึง การสอบก่อนที่จะจัดกระทำทำการทดลอง (Pretest)
 X หมายถึง การจัดกระทำ (Treatment)
 T_2 หมายถึง การสอบหลังจากที่จัดกระทำทำการทดลอง (Posttest)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

4.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ) สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

4.1.3 ศึกษาเนื้อหาสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

4.1.4 ศึกษารายละเอียดของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ชี้นำเสนอและเชื่อมโยงปัญหา 2) ชี้นำความเข้าใจปัญหา 3) ชี้นำค้นคว้า 4) ชี้นำตั้งแคะระห์ความรู้ 5) ชี้นำสรุปและประเมินความรู้ และ 6) ชี้นำเสนอและประเมินผลงาน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบเพื่อนเรียน (Partners) และการคิดอภิปรายคู่ (Think-Pair Share) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการคิดอภิปรายคู่ (Think-Pair Share) และแบบปริศนาความรู้ (Jigsaw) ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบคู่ตรวจสอบ (Pair Check) และแบบกลุ่มแข่งขัน (TGT: Team-Games-Tournament)

4.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องหินและธรณีพิบัติภัย จำนวน 3 แผน แผนละ 6 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 18 คาบ โดยแต่ละแผนประกอบด้วย สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องหินและธรณีพิบัติภัย ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ ความเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องหินและธรณีพิบัติภัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกแผน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.79)

4.1.8 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ให้เพิ่มรายละเอียดบทบาทครูและนักเรียนของแต่ละขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน

4.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

4.2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

4.2.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ) สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

4.2.4 ศึกษาเนื้อหาสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

4.2.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย จำนวน 6 แผน แผนละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 18 คาบ โดยแต่ละแผน ประกอบด้วย สาร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้และบันทึกหลังการสอน โดยแต่ละแผนมีกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ประกอบด้วย (1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (2) ชื่นสอน และ (3) ชื่นสรุป

4.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ ความเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทุกแผน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.76)

4.2.8 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ให้ ตรวจสอบความสอดคล้องของสื่อและแหล่งเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับที่ระบุใน หัวข้อสื่อและแหล่งเรียนรู้ รวมทั้งเพิ่มรายละเอียดบทบาทครูและนักเรียนของแต่ละขั้นตอนใน แผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน

4.2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 เรื่อง สิ่งแวดล้อม มีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

4.3.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเขียนข้อสอบและการสร้างข้อสอบวิชา วิทยาศาสตร์

4.3.3 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลาง

4.3.4 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมือง สมุทรปราการ) สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.3.5 ศึกษาเนื้อหาสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย

4.3.6 สร้างตารางกำหนดคุณลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย จำนวน 45 ข้อ ดังตารางที่ 3.2

4.3.7 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ เพื่อใช้จริง 30 ข้อ

4.3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ตารางที่ 3.2 ตารางกำหนดคุณลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย

จุดประสงค์	ความรู้ /จำ	ความ เข้าใจ	นำไป ใช้	วิเคราะห์	รวม
หิน : การเกิดหิน ลักษณะ ประเภทและการใช้ประโยชน์ (15 ข้อ)					
1. อธิบายการเกิดหินได้	-	2	-	-	2
2. บอกลักษณะของหินทางกายภาพได้	2	-	-	-	2
3. จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะการเกิดของหินเป็นเกณฑ์ได้	-	3	-	-	3
4. บอกลักษณะของหินแต่ละประเภทได้	3	-	-	-	3
5. อธิบายการใช้ประโยชน์ของหินแต่ละประเภทได้	-	-	4	-	4
6. วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของหินแต่ละประเภทได้	-	-	-	1	1
รวม	5	5	4	1	15
การเปลี่ยนแปลงของหิน (15 ข้อ)					
1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของหินได้	-	2	-	-	2
2. จำแนกประเภทของการเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติได้	-	3	-	-	3
3. อธิบายการผูกพันอยู่กับที่ของหินได้	-	2	-	-	2
4. วิเคราะห์การผูกพันอยู่กับที่ของหินได้	-	-	-	1	1
5. อธิบายการกร่อนของหินได้	-	2	-	-	2
6. ยกตัวอย่างการเกิดการเปลี่ยนแปลงของหินจากการผูกพันอยู่กับที่ได้	-	3	-	-	3
7. ยกตัวอย่างการเกิดการเปลี่ยนแปลงของหินจากการกร่อนได้	-	2	-	-	2
รวม	-	14	-	1	15

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

จุดประสงค์	ความรู้ /จำ	ความ เข้าใจ	นำไป ใช้	วิเคราะห์	รวม
กรณีพิพาท (15 ข้อ)					
12. บอกความหมายของกรณีพิพาทได้	2	-	-	-	2
13. จำแนกประเภทของกรณีพิพาทได้	-	2	-	-	2
14. อธิบายการเกิดกรณีพิพาทแต่ละประเภทได้	-	4	-	-	4
15. อธิบายผลของกรณีพิพาทต่อมนุษย์และ สภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้	-	3	-	-	3
16. อธิบายการปฏิบัติตนเมื่อเกิดกรณีพิพาทได้	-	-	4	-	4
รวม	2	9	4	-	15
รวมทั้งฉบับ	7	28	8	2	45

4.3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและกรณีพิพาท ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการวัดผลประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

4.3.10 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและกรณีพิพาท ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.11 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและกรณีพิพาท ไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

4.3.12 ตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนไปวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อคำถามไว้ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.34 ถึง 0.68 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.32-0.74

4.3.13 นำผลคะแนนของการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและกรณีพิพาท จำนวน 30 ข้อ ที่คัดเลือก

ไว้ไปวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.85

4.3.14 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

4.4.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา และการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.4.2 สร้างตารางกำหนดคุณลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 48 ข้อ เพื่อใช้จริง 32 ข้อ

4.4.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ ซึ่งเป็นแบบกำหนดสถานการณ์ จำนวน 12 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์ปัญหาจะมีการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ด้าน คือ ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

ตารางที่ 3.3 ตารางกำหนดคุณลักษณะข้อสอบของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวบ่งชี้	พฤติกรรม	จำนวนข้อ
1. ระบุปัญหา	บอกหรือระบุปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้	12
2. วิเคราะห์ปัญหา	ระบุสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	12
3. กำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	หาวิธีการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	12
4. ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา	ระบุและอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	12
รวม		48

4.4.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.4.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และการวัดผลประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ ข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

4.4.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.4.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

4.4.8 ตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนไปวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อแล้วคัดเลือกข้อคำถามไว้ จำนวน 32 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.28 ถึง 0.76 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26-0.93

4.4.9 นำผลคะแนนของการทดลองใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 32 ข้อ ที่คัดเลือกไว้ไปวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.89

4.4.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย จำนวน 1 คาบ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 คาบ แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

5.2 ดำเนินการทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย โดยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มควบคุมด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง กลุ่มละ 18 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม

5.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการสอนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและธรณีพิบัติภัย จำนวน 1 คาบ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 คาบ ซึ่งเป็นแบบวัดชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

5.4 ทำการตรวจให้คะแนนแล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

6.1.1 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

6.1.2 วิเคราะห์ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ

6.1.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ

6.1.4 วิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งฉบับ

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน

6.2.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

6.2.2 วิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และข้อ 2 คือ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)

