

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 48 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนทั้งหมด 6 แผนการจัดการเรียนรู้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ การให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก โดยเป็นปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเนื้อหาของระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 5 สถานการณ์ ๆ ละ 4 ข้อ รวม 20 ข้อ การให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวชิรวิทย์ และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อนำมาออกแบบและสร้างเป็นสถานการณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.1.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ตามหลักขั้นตอนของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ขึ้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้หรืออยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2) ขึ้นทำความเข้าใจ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องวางแผนการศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ซึ่งครูต้องคอยช่วยเหลือหรือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจในการวิเคราะห์ปัญหาจากแหล่งข้อมูล

3) ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากวิธีการที่หลากหลาย

4) ขึ้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ค้นหาคำตอบที่ได้มาแลกเปลี่ยนระหว่างกันและกัน รวมถึงสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมตามความคิดของกลุ่มหรือไม่

5) ขึ้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ จากนั้นสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาของกลุ่ม

6) ขึ้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบขององค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

3.3.1.3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์
พื้นฐาน ว 23102 เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
3 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 12 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหา เวลา สำคัญ และตัวชี้วัด เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ
สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหา	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
1	ความหลากหลาย ของระบบ นิเวศ	1. ความหมายของ ระบบนิเวศ 2. องค์ประกอบของ ระบบนิเวศ 3. ประเภทของ ระบบนิเวศ	1. สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบาย ความสัมพันธ์ขององค์ ประกอบภายในระบบ นิเวศ	2
2	ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมี ชีวิตในระบบ นิเวศ	1. ความสำคัญของ ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต 2. ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืชและ สัตว์	1. สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบาย ความสัมพันธ์ขององค์ ประกอบภายในระบบ นิเวศ	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหา	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
3	การถ่ายทอด พลังงานใน ระบบนิเวศ	1. การถ่ายทอด พลังงานในระบบ นิเวศ 2. ห่วงโซ่อาหาร 3. สายใยอาหาร	1. วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ของ การถ่ายทอด พลังงานของ สิ่งมีชีวิตในรูปของ โซ่อาหารและสายใย อาหาร	2
4	การหมุนเวียน สารในระบบ นิเวศ	1. การเกิดวัฏจักร ของสารต่าง ๆ ในระบบนิเวศ	1. วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ของ การถ่ายทอด พลังงานของ สิ่งมีชีวิตในรูปของ โซ่อาหารและสายใย อาหาร	2
5	ประชากรใน ระบบนิเวศ	1. ความหมายของ ประชากร 2. ความหนาแน่น ของประชากร	1. อธิบายปัจจัยที่มีผล ต่อการเปลี่ยนแปลง ขนาดของประชากร ในระบบนิเวศ	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	เนื้อหา	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
6	สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากร ธรรมชาติ	1. ความสำคัญของ ทรัพยากรธรรม ชาติ 2. ชนิดของทรัพยากร ธรรมชาติ 3. ปัญหาสิ่งแวดล้อม 4. การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่าง ยั่งยืน 5. การอนุรักษ์และ พัฒนาทรัพยากร ธรรมชาติ	1. วิเคราะห์สภาพปัญหา ของสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ในห้องเรียนและเสนอ แนวทางในการแก้ไข ปัญหา 2. อภิปรายปัญหา สิ่งแวดล้อมและ เสนอแนะแนวทาง การแก้ปัญหา 3. อภิปรายและมีส่วน ร่วมในการดูแลและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในห้องเรียนอย่างยั่งยืน	2
		รวม		12

3.3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความชัดเจน ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ และให้ข้อเสนอแนะนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย

1) นางลักขมี ม่วงคลา ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2) นางพรพรรณ สีละมนตรี ค.ม. (สาขาการวัดผลการศึกษา) ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด
และประเมินผลการศึกษา

3) อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกลิ่นยา ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน) อาจารย์มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและหลักสูตรการสอน

4) ดร.นิตา กิจจินดาโอภาส ป.ร.ค. (สิ่งแวดล้อมศึกษา) ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

5) นายไพโรจน์ สุวรรณศรี ศษ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์) ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ
ประเมินของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103)

ระดับคะแนน	ระดับความเหมาะสม
5	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	เหมาะสมในระดับมาก
3	เหมาะสมในระดับปานกลาง
2	เหมาะสมในระดับน้อย
1	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ใช้เกณฑ์ แปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมในระดับมาก
2.51-3.50	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมในระดับน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

นำผลการประเมินที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ โดยให้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 (ภาคผนวก : ค)

3.3.1.6 นำผลการตรวจสอบและพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 โรงเรียนวชิรวิทย์ จังหวัดมหาสารคาม จำนวนทั้งหมด 48 คน

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบวิทยาศาสตร์

3.3.2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวชิรวิทย์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดังนี้

1) สร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ดังตารางที่ 3.2

2) สร้างแบบทดสอบตามข้อบ่งชี้จุดประสงค์ จำนวน 50 ข้อ (ใช้จริง 30 ข้อ)

3) นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อแก้ไขปรับปรุงตาม

ข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 3.2

การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง ขึ้น	นำไป ใช้จริง
ความหลากหลายของระบบนิเวศ	1. อธิบายความหมาย องค์ประกอบ และประเภทของระบบนิเวศ	8	4
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	1. อธิบายการบอกรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแบบต่างๆ	8	6
การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	1. บอกความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานในรูปของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร 2. ระบุความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตแต่ละระดับในรูปของพีระมิด	8	4
การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ	1. อธิบายการเกิดวัฏจักรต่างๆที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ	8	5
ประชากรในระบบนิเวศ	1. อธิบายความหมาย ขนาด และความหนาแน่นของประชากร 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	8	4
สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	1. เข้าใจความหมาย และความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ 2. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น 3. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาได้ 4. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	10	7
	รวม	50	30

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยวิธีการหาค่า IOC หรือค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

- +1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 269) และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ซึ่งผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 (ภาคผนวก : ก)

3.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 42 คน โรงเรียนวาปีปทุม ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย แต่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนเกี่ยวกับเนื้อหา เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อนำคะแนนมาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

3.3.2.6 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.20-1.00 (สุรวาท ทองบุ, 2550, น. 99) เพื่อจะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดกระบวนการวิจัย พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.36-0.62 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.62 แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่ใช้ได้เพียง 30 ข้อ จากแบบทดสอบทั้งหมด (ภาคผนวก : ก)

3.3.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับโดยใช้สูตร Lovett Reliability ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์แบบทดสอบ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.81 (ภาคผนวก : ก)

3.3.2.8 นำแบบทดสอบที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ใช้เมื่อสิ้นสุดกระบวนการวิจัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.3.1 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3.3.3.2 สร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมกับเนื้อหา ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3

วิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหา	จำนวนข้อสอบ ที่สร้างขึ้น	จำนวนข้อสอบ ที่นำไปใช้จริง
ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา	10	5
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา	10	5
ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา	10	5
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์	10	5
รวม	40	20

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบในลักษณะที่เป็นสถานการณ์ปัญหาตามขอบข่ายเนื้อหาในการวิจัย จำนวน 40 ข้อ ใช้จริง 20 ข้อ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เวียร์ (Weir, 1974) ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุด ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 2) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 3) ขั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล
- 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

3.3.3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์ และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความชัดเจน และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ จำนวน 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญได้ผ่านกระบวนการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) นางฉันทรุจี พรหมเกตุ ศษ.ม. (สาขาการบริหารการศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

2) นางจำปา สืบสุนทร กศ.ม. (สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม

3) นางสุคนธา โคตรโสภา กศ.ม. (สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม

ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินของลิเคอร์ต (Likert) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103)

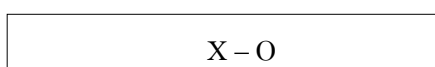
ระดับคะแนน	ระดับความเหมาะสม
5	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	เหมาะสมในระดับมาก
3	เหมาะสมในระดับปานกลาง
2	เหมาะสมในระดับน้อย
1	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
ใช้เกณฑ์ แปลผลดังนี้	
ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมในระดับมาก
2.51-3.50	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมในระดับน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

นำผลการประเมินที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ โดยให้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103) จึงจะถือว่าเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ได้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 (ภาคผนวก : ค)

3.3.3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบการวิจัยนี้ ใช้แบบกลุ่มเป้าหมายเดียววัดผลหลังการทดลองหรือเก็บรวบรวมข้อมูล หลังการทดลอง (One-shot Case Study) ดังนี้



X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน
O แทน การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังทดลอง

3.4.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.4.1.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน จำนวน 6 แผน เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 4 สัปดาห์ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4

การดำเนินจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้	วันที่สอน	จำนวนคาบ
แผนที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของระบบนิเวศ	26/12/2559	2
แผนที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	09/01/2560	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	วันที่สอน	จำนวนคาบ
แผนที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	17/01/2560	1
แผนที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ (ต่อ)	23/01/2560	1
แผนที่ 4 เรื่อง การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ	23/01/2560	1
แผนที่ 4 เรื่อง การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ (ต่อ)	24/01/2560	1
แผนที่ 5 เรื่อง ประชากรในระบบนิเวศ	30/01/2560	2
แผนที่ 6 เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	31/01/2560	1
แผนที่ 6 เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ (ต่อ)	06/02/2560	1
รวม		12

3.4.1.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.4.1.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ตาม แนวการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ระบุปัญหา ชั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ชั้นที่ 3 เสนอ วิธีการคิดแก้ปัญหา และชั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก 5 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ

3.4.1.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดกระบวนการวิจัย

3.4.1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.5.1 หาประสิทธิภาพของแผน (E_1/E_2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ของคะแนนทดสอบระหว่างเรียน-หลังเรียน

3.5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ One Sample t-test

3.5.3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ One Sample t-test

3.5.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน โดยหาคะแนนร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) สัมประสิทธิ์พหุคูณ (R) ค่าความเที่ยงมาตรฐานแบบถดถอย (β) และสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1.1 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 107)

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

เมื่อ	S.D	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

3) ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 108)

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

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	N-1	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยแปรค่าระดับความสอดคล้องให้เป็นคะแนน (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 269) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา
	R	แทน	คะแนนระดับความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.6.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ใช้สูตรเบรนนาน (Brennan) (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 306)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N ₁	แทน	จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.2.3 การหาค่าความยากของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 298)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนคนตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

3.6.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 6)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X _i	แทน	คะแนนของแต่ละข้อ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

3.6.2.5 การหาเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรม E_1/E_2

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดผลระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการ ทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.6.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์และการทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง
เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ One Sample t-test

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{N}}}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้จากกลุ่มเป้าหมาย
	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรที่คาดว่าจะเป็น

S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่วัดได้จากกลุ่มเป้าหมาย
N	แทน	จำนวนข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

3.6.3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) และสัมประสิทธิ์พหุคูณสำหรับการทำนาย (Multiple Correlation) เพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (นพพร ธนะชัยจันทร์, 2555, น. 241)

1) สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) เป็นการคำนวณเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว โดยใช้สัญลักษณ์ r ดังสมการต่อไปนี้

$$r = \frac{\sum z_x z_y}{N}$$

เมื่อ	Z_x	แทน	คะแนนมาตรฐาน x
	Z_y	แทน	คะแนนมาตรฐาน y
	N	แทน	จำนวนทั้งหมดของกลุ่มเป้าหมาย

2) สัมประสิทธิ์พหุคูณสำหรับการพยากรณ์ (Multiple Regression) ระหว่างตัวแปรตาม Y และตัวแปรอิสระ X โดยสามารถหาได้จากสมการ

$$R^2 = \frac{SS_{reg}}{SS_T}$$

เมื่อ	SS_{reg}	แทน	ผลบวกกำลังสองของการถดถอยจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน
	SS_T	แทน	ผลบวกกำลังสองรวมทั้งหมดจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน