

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดอย่างมี
วิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนจุนวิทยาคม สังกัดกรมสามัญศึกษา อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนจุนวิทยาคม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา จำนวน 45 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกห้องเรียนที่นักเรียนมีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้มีความหลากหลาย เนื่องจากในห้องเรียนห้องอื่น ๆ นักเรียนในห้องมีผลการเรียนระดับใกล้เคียงกันคือ มีนักเรียนเรียนเก่งทั้งหมดหรือนักเรียนเรียนอ่อนเหมือน ๆ กัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. แผนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่อง ระบบนิเวศรอบตัว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กำหนดให้เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 4 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 17 คาบ คาบละ 50 นาที

2. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 2 ฉบับที่เป็นแบบทดสอบเทียบเคียง (Alternate Test Form) เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 36 ข้อ ที่มีระดับความเชื่อมั่นสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 กับแบบทดสอบฉบับที่ 2 เท่ากับ 0.73 (ดูภาคผนวก ข) แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ จำนวน 30 ข้อ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.708 และผู้วิจัยออกเพิ่มอีก 6 ข้อ ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 2 ผู้วิจัยได้ปรับจากแบบทดสอบฉบับที่ 1 ให้สอดคล้องกันโดยไม่เปลี่ยนจุดประสงค์หรือโครงสร้างแต่อย่างใด แบบทดสอบทั้ง

2 ฉบับ ได้ทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การลงข้อสรุป การประเมินผล และการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยถามความคิดเห็น 5 ด้านดังนี้

- เวลา
- เนื้อหา
- การจัดการเรียนการสอน
- บทบาทของครู
- ประโยชน์ที่ได้รับ

4. แบบสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรม เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในขณะวิเคราะห์สถานการณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดระดับพฤติกรรมออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- ระดับพฤติกรรม 0 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมในข้อนั้น
 - ระดับพฤติกรรม 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นน้อย
 - ระดับพฤติกรรม 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นปานกลาง
 - ระดับพฤติกรรม 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นมาก
- (ดูจากภาคผนวก จ)

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภทดังนี้

1. แผนการสอน วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบนิเวศรอบตัว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรที่เกี่ยวกับ หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาสาระของวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 วิเคราะห์ คำอธิบาย และจุดประสงค์ของรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบนิเวศรอบตัว

1.3 ศึกษาทฤษฎี หลักการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศรอบตัว

1.4 นำผลการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์มาจัดทำเนื้อหา โดยผู้วิจัยเลือกเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศรอบตัว เพราะเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นเนื้อหาที่อยู่ใกล้ตัว และเป็นปัญหาที่นักเรียนประสบในชีวิตประจำวัน โดยวิเคราะห์ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบดังนี้

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศรอบโรงเรียน ใช้เวลา 6 คาบ
จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) สามารถวางแผน สำรวจระบบนิเวศธรรมชาติในชุมชนรอบโรงเรียนได้
- (2) อธิบายความหมายของสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ กลุ่มของสิ่งมีชีวิตได้
- (3) สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพได้

เนื้อหา

- (1) ระบบนิเวศในน้ำ
- (2) ระบบนิเวศบนบก
- (3) ระบบนิเวศชุมชนของนักเรียน

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ ใช้เวลา 4 คาบ
จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) อธิบายได้ว่า ปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น แร่ธาตุ มีอิทธิพลต่อชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิต
- (2) อธิบายความหมายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบต่าง ๆ ได้
- (3) ยกตัวอย่างการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตแบบต่าง ๆ ได้
- (4) สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพได้

เนื้อหา

- (1) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ
- (2) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้น แร่ธาตุ
- (3) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศ

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ใช้เวลา 3 คาบ
จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค ในแง่การถ่ายทอดพลังงาน
- (2) แปลความของพินามิตแบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตได้

- (3) บอกสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ เมื่อปริมาณสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลง
 - (4) สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ
- เนื้อหา
- (1) การถ่ายทอดพลังงาน
 - (2) แบบแผนการถ่ายทอดพลังงานในรูปพีระมิด จำนวนของสิ่งมีชีวิต พีระมิดมวลของสิ่งมีชีวิต พีระมิดพลังงาน

แผนการสอนที่ 4 เรื่อง การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ ใช้เวลา 4 คาบ
จุดประสงค์การเรียนรู้

- (1) อธิบาย และสรุปความสำคัญของการหมุนเวียนของน้ำ ไนโตรเจน คาร์บอนในระบบนิเวศได้
 - (2) สามารถวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบการหมุนเวียนสาร เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ
 - (3) บอกประโยชน์ที่ได้จากการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ ป่าไม้ ที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ต่อสังคม และต่อเศรษฐกิจได้
 - (4) สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ
- เนื้อหา
- (1) การหมุนเวียนน้ำในระบบนิเวศ
 - (2) การหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศ
 - (3) การหมุนเวียนคาร์บอนในระบบนิเวศ

1.5 เขียนแผนการสอนที่ส่งเสริมความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยแผนการสอนแต่ละแผนจะมีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาการคิด วิเคราะห์ ศึกษาสำรวจสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน และชุมชนที่อาศัยอยู่ นอกจากนั้นในแต่ละแผนจะสมมติสถานการณ์ให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีลำดับขั้นตอนดังนี้ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ การกำหนดสมมติฐาน การลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล การประเมินผล และการประยุกต์ใช้

1.6 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนดังนี้

- ปรับปรุงการใช้ภาษาเพื่อให้เหมาะสม
- ปรับปรุงการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจน ครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหา
- ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน โดยระบุวิธีการอย่างละเอียด
- ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนดังนี้
 1. แบบบันทึกกิจกรรม ปรับปรุงเป็นแบบบันทึกความดี
 2. แบบบันทึกการวิเคราะห์สถานการณ์ให้เพิ่มเติมโดยตามความรู้สึกรักของนักเรียนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น
 3. แผนการสอนที่ 4 ใบบางที่ 4.3 สำหรับผู้ดำเนินการให้ระบุชัดเจนว่า ครูหรือนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการ ดังนั้นจึงปรับให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการ

1.7 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนจุนวิทยาคม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา จำนวน 42 คน ซึ่งนักเรียนชั้นนี้ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศรอบตัว ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อมูลที่เกิดขึ้น มาปรับปรุงแก้ไขและได้ปรับปรุงแก้ไขคือ แผนการสอนที่ 1 เพิ่มเวลาจากเดิม 5 คาบ เป็น 6 คาบ และแผนการสอนที่ 2 จากเดิม 3 คาบ เป็น 4 คาบ

1.8 จัดพิมพ์แผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว แล้วนำไปสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุนวิทยาคม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา จำนวน 45 คน

2. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทั้งหมด 2 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 36 ข้อ โดย ฉบับที่ 1 คัดเลือกข้อสอบจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ คัดเลือกแบบทดสอบข้อที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านต่าง ๆ และมีเนื้อหาหลากหลาย จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบเพิ่มเติม จำนวน 6 ข้อ ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นแบบทดสอบเทียบเคียงกันกับฉบับที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับให้เป็นแบบทดสอบเทียบเคียงกัน โดยอาศัยเค้าโครงของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 จะปรากฏอยู่ภาคผนวก ข ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 1 ผู้วิจัยไม่สามารถออกเผยแพร่ได้ เพราะไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของ แบบทดสอบจำแนกในด้านต่าง ๆ ตามข้อที่และจำนวนข้อดังต่อไปนี้

จำนวนและข้อในแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้าน

ข้อสอบในแต่ละด้าน	ข้อที่	จำนวนข้อ
1. ระบุปัญหา	1, 17, 23, 31, 33, 35	6
2. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการรวบรวมข้อมูล	6, 18, 21, 24, 28, 29	6
3. การตั้งสมมติฐาน	2, 19, 25, 27, 32, 34	6
4. การลงข้อสรุป	3, 4, 5, 7, 15, 16	6
5. การประเมินผล	8, 9, 10, 11, 13, 14	6
6. การประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา	12, 20, 22, 26, 30, 36	6

โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังนี้

2.1 ศึกษาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ ที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.708

2.2 ศึกษา เนื้อหา ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านต่าง ๆ

2.3 คัดเลือกข้อสอบจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบเพิ่มเติม จำนวน 6 ข้อ และนอกจากนั้น ผู้วิจัยยังสร้างข้อสอบที่เป็นแบบทดสอบเทียบเคียง

2.4 นำแบบทดสอบเสนอกรรมการที่ปรึกษางานวิจัยและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงของเนื้อหา นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุนวิทยาคม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา โดยเมื่อทำการทดลองสอนตามแผนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 หลังจากนั้นเว้นช่วงเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ จึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ฉบับที่ 2 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่า ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ค่า p ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่า r ได้ค่าไม่ต่ำกว่า .2 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 78-79)

2.6 หาค่าความเชื่อมั่น แบบสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบฉบับที่ 1 กับแบบทดสอบฉบับที่ 2 ของแบบวัดทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.73

2.7 ทดสอบทั้ง 2 ฉบับเป็นแบบทดสอบเทียบเคียงกันจริง โดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.26 และความแปรปรวนเท่ากับ 27.25 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.38 และความแปรปรวนเท่ากับ 23.23 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ พบว่า ทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งสองฉบับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. แบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)
สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในด้าน เวลา เนื้อหา การจัดการเรียนการสอน บทบาทของครู
ประโยชน์ที่ได้รับ

ลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในด้านเวลาเป็นแบบมาตราประมาณค่า
มี 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ	น้ำหนักคะแนนของตัวเลือก
มาก	3 คะแนน
พอดี	2 คะแนน
น้อย	1 คะแนน

ในการแปลผลจากค่าเฉลี่ย มีความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$

2.51 - 3.00	หมายความว่า	มาก
1.51 - 2.50	หมายความว่า	พอดี
1.00 - 1.50	หมายความว่า	น้อย

ลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในด้านเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน
บทบาทครู และประโยชน์ที่ได้รับ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ	น้ำหนักคะแนนของตัวเลือก
เห็นด้วยมากที่สุด	5 คะแนน
เห็นด้วยมาก	4 คะแนน
เห็นด้วยพอสมควร	3 คะแนน
เห็นด้วยน้อย	2 คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	1 คะแนน

ในการแปลผลจากค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยได้ให้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

4.51 - 5.00	หมายความว่า	เห็นด้วยในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายความว่า	เห็นด้วยในระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายความว่า	เห็นด้วยในระดับพอสมควร
1.51 - 2.50	หมายความว่า	เห็นด้วยในระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายความว่า	เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

แบบสอบถามความคิดเห็นมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี หลักการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น
2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็นด้าน 5 ด้าน คือ ด้านเวลา ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านบทบาทครู ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 25 ข้อ
3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง
4. นำแบบสอบถามความคิดเห็นมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
5. นำแบบสอบถามไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุนวิทยาคม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

4. แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อใช้ในการปฏิบัติการเรียนการสอนในขณะนักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ ผู้วิจัยได้จัดระดับพฤติกรรมไว้ 4 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|-----------------|---------|----------------------------|
| ระดับพฤติกรรม 0 | หมายถึง | ไม่มีพฤติกรรมในข้อนั้น |
| ระดับพฤติกรรม 1 | หมายถึง | มีพฤติกรรมในข้อนั้นน้อย |
| ระดับพฤติกรรม 2 | หมายถึง | มีพฤติกรรมในข้อนั้นปานกลาง |
| ระดับพฤติกรรม 3 | หมายถึง | มีพฤติกรรมในข้อนั้นมาก |

ในการแปลผลจากค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยได้ให้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

- | | | |
|-------------|-------------|-------------------|
| 2.51 - 3.00 | หมายความว่า | มีพฤติกรรมมาก |
| 1.51 - 2.50 | หมายความว่า | มีพฤติกรรมปานกลาง |
| 0.51 - 1.50 | หมายความว่า | มีพฤติกรรมน้อย |
| 0.00 - 0.50 | หมายความว่า | ไม่มีพฤติกรรม |

การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมมีค่าลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบสังเกตดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและหลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่สามารถสังเกตได้ในขณะปฏิบัติการเรียนการสอน

2. กำหนดรูปแบบและหัวข้อ โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

3. สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและกำหนดระดับพฤติกรรมออกเป็น 3

ระดับ คือ

- ระดับพฤติกรรม 0 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมในข้อนั้น
 ระดับพฤติกรรม 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นน้อย
 ระดับพฤติกรรม 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นมาก

4. ทำแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน เสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และได้ปรับปรุงแบบสังเกตการสอนดังนี้

4.1 เปลี่ยนแปลงความหมายพฤติกรรมในแต่ละระดับ เพิ่มระดับพฤติกรรมเป็น

4 ระดับ ดังนี้

- ระดับพฤติกรรม 0 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมในข้อนั้น
 ระดับพฤติกรรม 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นน้อย
 ระดับพฤติกรรม 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นปานกลาง
 ระดับพฤติกรรม 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในข้อนั้นมาก

(ดูภาคผนวก จ)

5. นำแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุนวิทยาคม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จากสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนจุนวิทยาคม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ประสานงานกับครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อชี้แจงจุดประสงค์ของการวิจัย และจัดการในด้านตารางสอนและเวลาเรียนของนักเรียน

3. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฉบับที่ 1 จำนวน 36 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

4. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนแผนที่ 1 ถึง แผนที่ 4 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ตามตารางสอนที่กำหนดให้

5. ทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังจากที่ได้สอนจบตามแผนที่กำหนดไว้ด้วยแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฉบับที่ 2 จำนวน 36 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วย แบบสอบถามความคิดเห็น

5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ทำดังนี้

1.1 หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 27% และใช้สูตรอย่างง่าย จากสูตร (อ้างในภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2539, หน้า 161)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

โดย

p	แทน ค่าความยากง่าย
r	แทน ค่าอำนาจจำแนก
P _H	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
P _L	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
n	แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

1.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการวัดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้สูตร (อ้างใน ล้วน สายยศ, 2522, หน้า 178)

สูตร

$$r_{tt} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

โดย

r _{tt}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
x	แทน คะแนนสอบฉบับที่ 1
y	แทน คะแนนสอบฉบับที่ 2
N	แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบใช้ผลต่างของข้อมูลในแต่ละคู่ทดสอบดังนี้ (ประคอง กรรณสูตร, 2528, หน้า 107)

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

t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

3. วิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของนักเรียนโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน