

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) โดยดำเนินการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มเดียว (One Group Pretest - Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้ (Fitz - Gibbon, 1987 : 113)

T ₁	X	T ₂
----------------	---	----------------

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

- T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้
- X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
- T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านโคก อำเภोजะเอนก จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษานครราชสีมาเขต 3 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 37 คน ซึ่งได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ เจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเหตุผลในการเลือก คือ

1. เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและครูเห็นความสำคัญของการวิจัย
2. เป็นโรงเรียนที่มีสถิติการมาเรียนของนักเรียนสูงทำให้นักเรียนได้รับการจัดการ เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
3. มีการจัดการเรียนรู้ตรงตามเนื้อหา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 - 2.2 แบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างของนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์
 - 2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
 - 2.4 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
 - 2.5 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
 - 2.6 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จำนวน 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : 166) ซึ่งมี 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งคำถาม ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์และขั้นขยายขอบเขต ความรู้ความคิดและนำไปปฏิบัติ

1.2 ศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ใน ด้านหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง การจัดหลักสูตร การจัดเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการ เรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.3 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือ วารสาร เอกสารทางวิชาการ หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต แหล่งการเรียนรู้จากชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อใช้ ประกอบในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

1.4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จำนวน 1 แผน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวความคิดหลักกระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน กระบวนการวัดและประเมินผลเรียน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุม ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรง ความถูกต้องเหมาะสมและข้อบกพร่องของการจัดการเรียนรู้และ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี วิธีการสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษา แบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และศึกษาเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ครอบคลุมทุกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้กำหนดไว้

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาความถูกต้องของ ข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ถูกต้องชัดเจนและเข้าใจง่าย

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และความถูกต้องด้านภาษา ตัวเลือกและการใช้คำถาม นำมาปรับปรุงแก้ไขและคัดเลือก แบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคก จังหวัดนราธิวาส ที่ผ่านการเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมมาแล้ว

2.7 นำคะแนนจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 - 1.0

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส ที่ผ่านการเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.9 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR - 20 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

3.1 ศึกษาและทำความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จากกลุ่มสาระการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารการเรียนรู้ที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2545 เพื่อให้ สอดคล้องกับประเด็นในการศึกษาความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จาก วิทยาศาสตร์ศึกษา ทั้งของไทยและต่างประเทศ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น วารสารวิชาการ สิ่งพิมพ์ อินเทอร์เน็ต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา

3.3 ศึกษาและทำความเข้าใจงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อใช้เป็นข้อมูลใน การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3.4 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือที่เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างสำหรับ การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ได้แก่ VNOS - A, VNOS - B และ VNOS - C

3.5 สร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยปรับปรุงและพัฒนามาจากเครื่องมือวัดความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ของ Meesri (2007 : 119 - 123)

3.6 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นในข้อข้างต้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

3.7 ปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือแล้วนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมปลายเปิด เพื่อให้ผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ และพฤติกรรมของนักเรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบ สังเกตพฤติกรรม

4.2 กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสังเกตเกี่ยวกับเหตุการณ์ ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่จัดการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

4.3 จัดพิมพ์แบบสังเกต แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้อง

4.4 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง

5. แบบบันทึกภาคสนาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบฟอร์มเพื่อบันทึกพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนตั้งคำถาม ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อน

ความคิด ขึ้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขันขยายขอบเขตความรู้ความคิดและขึ้นไปปฏิบัติ รวมทั้งบันทึกอื่นๆ

6. แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เป็นแบบสัมภาษณ์คำถามปลายเปิดคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะสัมภาษณ์ภายหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ซึ่งขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

6.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสัมภาษณ์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสัมภาษณ์

6.2 กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายที่จะสัมภาษณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

6.3 สร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แล้วนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

5.4 ปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือแล้วนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

7. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert Scale) มีลำดับขั้นตอนดังนี้

7.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อหากรอบการประเมินความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

7.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล ผู้วิจัยสร้างจำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

7.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้และการสร้างเครื่องมือแบบประเมินความพึงพอใจ พิจารณา ความครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ด้านการใช้ภาษา ความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ

7.4 นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

7.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ รวมทั้งความเหมาะสมของข้อความ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

7.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความกับ องค์ประกอบที่ต้องการประเมินและพิจารณาลักษณะที่ควรแก้ไขปรับปรุง

7.7 นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งหมด โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

7.8 จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขั้นก่อนทดลอง

1.1 ผู้วิจัยติดต่อประสานงาน นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนบ้าน โลก เป็นโรงเรียนที่ ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบและอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยจัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบบันทึกภาคสนาม แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และแบบสัมภาษณ์ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนเสร็จ

2.3 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และแบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ เพื่อนำข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

2.4 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังจัดการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม และให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3. ขั้นตอนหลังการทดลอง

3.3 ตรวจสอบแบบทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.4 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ มาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย ดังนี้

1. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาค่าสถิติ โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยการหาค่าที่ซนัคกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t - test dependent)

2. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ขณะทำการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย การบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยและการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาวิเคราะห์ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปความเรียง

3. นำคะแนนที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาวิเคราะห์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม แปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจดังนี้

ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 การหาค่ามัธยมาเลขคณิต \bar{X} โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 49)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 68)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.3 การหาความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คำนวณได้จากสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การหาความตรง (Validity) ของแบบประเมินความพึงพอใจของการจัดการ
เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117) คำนวณได้
จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาระดับความยาก (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้ (Gronlund and Linn, 1990 : 249 - 250)

2.1 การหาระดับความยากคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ค

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ดังนี้ (Ebel and Frisbie, 1986 : 7)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2. 4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1990 : 204)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S^2_{item}}{S^2_{total}} \right\}$$

เมื่อ α_k แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ
 k แทน จำนวนข้อในแบบประเมินความพึงพอใจ
 $\sum S^2_{item}$ แทน ผลรวมของค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S^2_{total} แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบค่าที (t - test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 109)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความ
 มีนัยสำคัญ
 D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 n แทน กลุ่มตัวอย่างหรือคู่คะแนน