

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัย ไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 มี 11 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 2,856 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1 ได้แก่ โรงเรียนระยองวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 1 ห้องเรียน จำนวน 54 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) มีดังนี้

1. สุ่มแบบกลุ่ม โดยการจับสลากเลือกเพียง 1 โรงเรียน จากในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1 ซึ่งได้แก่ โรงเรียนระยองวิทยาคม มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 650 คน
2. สุ่มแบบกลุ่ม โดยการจับสลากเพื่อเลือกห้องเรียนเพียง 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 12 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 54 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 15 ชั่วโมง โดยทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการสอน ประกอบด้วย

1.1 ชุดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ แบ่งออกเป็น

1.1.1 ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายและ โครงสร้างของระบบนิเวศ

1.1.2 ชุดการเรียนรู้ที่ 2 ประเภทของระบบนิเวศ

1.1.3 ชุดการเรียนรู้ที่ 3 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1.1.4 ชุดการเรียนรู้ที่ 4 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

1.1.5 ชุดการเรียนรู้ที่ 5 ประชากรและการเปลี่ยนแปลงแทนที่

2. เครื่องมือรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างชุดการเรียนรู้

ในการสร้างและหาคุณภาพของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการเรียนรู้

1.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียด

แนวคิด และหลักการเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้ รวมทั้งขอคำแนะนำจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ของกลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.2 ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1.2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมลงในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด

1.2.2 รวบรวมรายละเอียดสาระ หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ และวิเคราะห์สาระ และเวลาที่ใช้ในการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ชุดที่ 1 ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ ได้แก่ ความหมายของระบบนิเวศ โครงสร้างของระบบนิเวศ เช่น องค์ประกอบที่มีชีวิต และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 2 ประเภทของระบบนิเวศ ได้แก่ ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศทางทะเล ระบบนิเวศป่าไม้ และ ระบบนิเวศป่าชายเลน ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 3 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างสถานะแวดล้อมทางกายภาพกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ใช้เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดที่ 4 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ ได้แก่ การหมุนเวียนของน้ำในระบบนิเวศ การหมุนเวียนคาร์บอนในระบบนิเวศ การหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 5 ประชากรและการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ได้แก่ ประชากร และการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

1.2.3 กำหนดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ ในแต่ละกิจกรรม และลำดับกิจกรรม ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละชุดการเรียนรู้

1.2.4 กำหนดการวัดและประเมินผลในแต่ละชุดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน รวมทั้งคำถามในแบบฝึกหัด

1.2.5 เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ ให้สอดคล้องกับแต่ละกิจกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

1.2.6 ในการสร้างชุดการเรียนรู้ จะต้องประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ให้ครบดังนี้ คือ คู่มือครู คู่มือนักเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้พร้อมที่จะนำไปใช้ได้ทันที

1.3 ดำเนินการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.3.1 นำชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยทั่วไป เนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของสื่อ เพื่อขอคำแนะนำและนำมาปรับปรุงเพื่อแก้ไขต่อไป

1.3.2 นำชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ เช่น ความชัดเจนในการใช้ภาษา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และการนำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน

1.3.3 นำชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองเป็นกลุ่มเล็ก สุ่มจากนักเรียนที่มีผลการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง (70-100 คะแนน) ปานกลาง (59-69 คะแนน) อ่อน (0-59 คะแนน) ในอัตราส่วน 4:4:4 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.3.4 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น ความชัดเจนในการใช้ภาษา ระยะเวลาในการทำกิจกรรม เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เอกสารและตำราเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา

2.2 วิเคราะห์หลักสูตร สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ โดยกำหนดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระที่ใช้ใน ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง เช่น แบบทดสอบบางข้อไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ แบบทดสอบบางข้อเน้นเนื้อหาในด้านความรู้ – ความจำมากเกินไป

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ โดยขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงในเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อที่จะนำไปใช้กับนักเรียน ซึ่งกำหนดคะแนนความคิดเห็นในการพิจารณาดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด เป็นรายข้อโดยใช้สูตร (Berk, 1980, p. 12)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.5 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หรือค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ระหว่าง 0.80 – 1.00 เป็นแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จำนวน 60 ข้อ แล้วนำมาปรับปรุงด้านภาษา และการเรียงลำดับตัวเลือกจากข้อที่มีคำตอบสั้นไปหาข้อที่มีคำตอบยาว

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน

2.7 ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วใช้ตารางสำเร็จรูปของ ฟาน (Fan, 1952 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 217 – 219) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.59 และ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.80 จำนวน 40 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197 – 200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.65

3. การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างและลักษณะแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาความหมาย ขอบเขต และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบในด้านของคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00 มาเป็นแบบทดสอบ

3.5 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนระยองวิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน (กลุ่มเดียวกับที่ทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์)

3.6 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 217 – 219) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.67 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.80 จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197 – 200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

4. การสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นแบบลิเคิร์ตสเกล ชนิด 5 ตัวเลือก โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร ตำรา งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.2 สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดครอบคลุมลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด

4.3 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา ให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนระยองวิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน (กลุ่มเดียวกับที่ทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) แล้วนำมาตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยการตัด 25 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ และนำมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-Distribution (ล้วน สายยศ และ

อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 215 – 217) แล้วเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ ข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ซึ่งได้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่า t อยู่ระหว่าง 2.50 – 10.00 จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่คัดเลือกแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200 – 202) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 54 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ไปยังโรงเรียนที่ทำการทดลอง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัย
2. ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้
4. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างผู้วิจัยขึ้น ซึ่ง ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอนทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 15 ชั่วโมง
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ด้วยชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
6. ตรวจสอบให้คะแนนการตอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำคะแนนมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สามารถหาได้ดังนี้

ประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบ หลังเรียน ด้วยชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่ละชุดผ่านเกณฑ์ อย่างน้อยร้อยละ 80 ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum F_1 \times 100}{N}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพตัวแรก

$\sum F_1$ แทน ผลรวมของจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อย่างน้อยร้อยละ 80 ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$E_2 = \frac{\sum F_2 \times 100}{N}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพตัวหลัง

$\sum F_2$ แทน ผลรวมของนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science) ดังนี้

2.1 หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติการทดสอบที่มีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (t – Test Dependent Samples)