

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติโดยการใช้
การเรียนรู้แบบค้นพบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการ
ตามขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างชุดกิจกรรม
 2. การตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรม
 3. การทดลองใช้
- การดำเนินการแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

การสร้างชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรมในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นใน
การสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เกี่ยวกับหลักการ
จุดหมาย โครงสร้าง มาตรฐานการเรียนรู้ การจัดเวลาเรียน และการวัดผลประเมินผล
- 1.2 ศึกษาเอกสารหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ
โครงสร้างสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 1.3 ศึกษาแบบเรียน และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
พื้นฐานหน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544
- 1.4 ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการ
เรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
เพื่อหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 1.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสนใจและความ
ต้องการของนักเรียน และศึกษาพัฒนาการของเด็กทั้งทางร่างกาย สังคม อารมณ์ และสติปัญญา
โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ และศึกษาจากเอกสารตำราต่าง ๆ ว่าเด็กมีพฤติกรรมตามพัฒนาการ
เป็นอย่างไรและมีความแตกต่างกันในด้านใดบ้าง มีความต้องการอย่างไร เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรม

การเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการตามพัฒนาการของเด็กได้อย่างเหมาะสม

2. การวางแผนการสร้างชุดกิจกรรม

2.1 กำหนดองค์ประกอบชุดกิจกรรม

2.2 กำหนดสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

2.3 กำหนดเวลาเรียนและจัดทำคำอธิบายรายวิชา

2.4 จัดทำหน่วยการเรียนรู้

2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

3. การสร้างชุดกิจกรรม

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและจากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรมของนักการศึกษาหลายท่าน มีขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมดังนี้

3.1 กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรม ได้แก่

3.1.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม มีไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงชุดกิจกรรมแต่ละชุด คู่มือครูเป็นส่วนที่อธิบายบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดกิจกรรม รวมทั้งสิ่งที่ครูต้องเตรียมสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและคู่มือนักเรียน ซึ่งแจ้งเกี่ยวกับกิจกรรมแต่ละขั้นตอน รวมทั้งเอกสารต่าง ๆ ที่ได้รับสำหรับการปฏิบัติกิจกรรม

3.1.2 ใบความรู้ เป็นใบความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรม

3.1.3 ใบงาน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติในแต่ละชุดกิจกรรม

3.1.4 แบบประเมินผล เป็นข้อสอบสำหรับทดสอบผู้เรียนหลังจากจบการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชุดว่ามีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเพียงใดในรูปแบบทดสอบแบบปรนัย ชุดละ 10 ข้อ

3.2 กำหนดสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่สอดคล้องกับการสร้างชุดกิจกรรม ได้แก่

3.2.1 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และสอดคล้องกับมาตรฐานช่วงชั้นที่ 4 โดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์อภิปราย และอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของระบบนิเวศ และคุณภาพของระบบนิเวศ

3.2.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่

3.2.2.1 สืบค้นข้อมูล และอธิบายความสำคัญของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของระบบนิเวศและคุณภาพของระบบนิเวศ

3.2.2.2 สำรวจ วิเคราะห์ และอธิบายหลักการของกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่และยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในท้องถิ่น

3.2.3 สารการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่

3.2.3.1 การสำรวจจำแนก และอภิปรายคุณค่าความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น

3.2.3.2 การสำรวจ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญในสิ่งแวดล้อมที่ทำให้สิ่งมีชีวิตอยู่รอดในระบบนิเวศที่หลากหลายและรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ

3.2.3.3 การสำรวจ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

3.3 จัดทำคำอธิบายรายวิชา ดังนี้

3.3.1 คำอธิบายรายวิชา: ศึกษาวิเคราะห์และปฏิบัติการเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย สรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง ดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่น เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม

3.4 จัดทำหน่วยการเรียนรู้ และเวลาเรียน ดังนี้

ผู้วิจัยได้แบ่งหน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติออกเป็นกรอบสาระการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ชุดกิจกรรม ดังนี้

3.4.1 ความหลากหลายของระบบนิเวศ	เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
3.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน	เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
3.4.3 การหมุนเวียนสารที่สำคัญในระบบนิเวศ	เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
3.4.4 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
3.4.5 ความหลากหลายทางชีวภาพ	เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

3.5 แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรมแต่ละชุด โดยกำหนดรายละเอียดในการดำเนินกิจกรรมไว้อย่างชัดเจน เพื่อสะดวกแก่ครูที่นำชุดกิจกรรมไปใช้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1 หัวเรื่อง

3.5.2 สารสำคัญ

3.5.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.5.5 สารการเรียนรู้

3.5.6 กิจกรรม/ กระบวนการเรียนรู้

3.5.7 สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

3.5.8 การประเมินผล

3.5.9 บันทึกหลังการสอน

การตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรม

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติโดยใช้การเรียนรู้แบบค้นพบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดชลบุรี ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอให้ประธานวิทยานิพนธ์และกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วปรับแก้ตามคำแนะนำของประธานและกรรมการ

2. ขั้นตอนตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรม นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจพิจารณาตรวจสอบรายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องของสารการเรียนรู้ ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในด้านภาษาที่ใช้ในใบความรู้ ความยากง่ายของเนื้อหาลักษณะของคำถาม

3. นำชุดกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 12 คน เพื่อตรวจสอบดูความเหมาะสมของกิจกรรมกับเวลาที่ใช้ ความบกพร่องในด้านภาษา นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้เหมาะสมกับเวลา โดยสิ่งที่ควรปรับปรุงได้แก่ภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบ

การทดลองใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่เรียนในจังหวัดชลบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 47 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) และสุ่มแบบกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. เลือกอำเภอในจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีจำนวน 10 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอบ้านบึง อำเภอหนองใหญ่ อำเภอพนัสนิคม อำเภอพานทอง อำเภอบ่อทอง อำเภอสรีราชา อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบ อำเภอกะลาสิริ และกิ่งอำเภอกะลาสิริ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มโดยวิธีจับฉลากได้อำเภอบ้านบึง

2. เลือกโรงเรียนในอำเภอบ้านบึง ซึ่งจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งมีโรงเรียน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านบึง “อุตสาหกรรมอนุเคราะห์” โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย และโรงเรียนบึงมนูญวิทยาการ ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มแบบกลุ่มโดยวิธีการจับฉลากเลือกโรงเรียนได้โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย แล้วสุ่มแบบกลุ่มโดยวิธีจับฉลากเลือกห้องเรียน 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 4 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 มีจำนวนนักเรียน 47 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.77
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.65
3. แบบสอบถามวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ จำนวน 25 ข้อ มีความเชื่อมั่น 0.90

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีดังนี้

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบในแต่ละชุดกิจกรรม และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารต่าง ๆ ดังนี้ คู่มือการวัดผลประเมินผลหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เอกสารประกอบวิชาวัดผล การทดสอบแบบอิงเกณฑ์

1.2 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและหน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ โดยการใช้การเรียนแบบค้นพบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในชุดกิจกรรม พร้อมทั้งกำหนดสัดส่วนของจำนวนของข้อคำถามในแต่ละเนื้อหา แบบทดสอบ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3 นำผลการวิเคราะห์มาสร้างแบบทดสอบ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม ลักษณะการใช้คำถามตัวเลือกสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

1.4 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรนัย ชนิดตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา แล้วนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา การใช้คำถาม ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำเรื่องการใช้ภาษา ลักษณะการตั้งคำถาม นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อ ไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)

1.5 คัดเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 – 1 มาเป็นแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ

1.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ชีววิทยา) เพื่อลงความเห็นจุดตัดของข้อสอบรายข้อตามเทคนิคเองกอฟ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 270) เป็นวิธีกำหนดจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญในการสอนโดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่า ผู้มีความรู้มีค่าความน่าจะเป็น (โอกาสที่ตอบถูก) ในการตอบถูกข้อนั้นอย่างน้อยเท่าไร โดยให้ความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0 – 1.00 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็นและกำหนดจุดตัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 32.10

1.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ที่เรียนเรื่องนี้ไปแล้วเพื่อหาความยากง่ายที่มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากการวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดนี้ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.63 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.65 จึงคัดเลือกไว้เป็นข้อสอบจำนวน 30 ข้อ และหาค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 20

1.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ที่เรียนเรื่องนี้ไปแล้วเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Proceder) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 215) ใช้สูตร KR-20 ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

1.9 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 47 คน

2. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากสาระการเรียนรู้ระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติ

2.3 ศึกษาความหมาย ขอบเขต และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากข้อ 2.2

2.4 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์โดยคำนึงถึงการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญแล้วนำแบบทดสอบหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.5 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ เสนอให้ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับชุดที่ตรวจพิจารณาชุดกิจกรรมได้ตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหาทักษะที่ต้องการวัด และมีลักษณะที่เป็นคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ นำผลมาตรวจวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง เลือกที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงปรับปรุงข้อที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้มีความเหมาะสมสอดคล้องตามทักษะทั้งหมด 30 ข้อ

2.6 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ที่เรียนเรื่องนี้ไปแล้ว เพื่อหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกจากการวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดนี้ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.53 – 0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.75 จึงคัดเลือกไว้เป็นข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

2.7 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ที่เรียนเรื่องนี้ไปแล้วเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Proceder) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 215) ใช้สูตร KR-20 ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.65

2.8 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 47 คน

3. แบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม

การสร้างแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยศึกษาจากหนังสือวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ของพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538, หน้า 107-108)

3.2 สร้างแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม Rating Scale จำนวน 60 ข้อ โดยรวบรวมคำถามที่แสดงถึงความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมโดยมีข้อความที่มีพฤติกรรมในทางบวก (Positive) และพฤติกรรมทางลบ (Negative) และระดับคุณภาพที่ใช้ประเมินมี 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีเกณฑ์ตรวจให้คะแนนดังนี้

กรณีที่ข้อความใดมีความหมายเป็นทางบวก (Positive) กำหนดให้คะแนนแต่ละข้อความดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	4 คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	1 คะแนน

ส่วนกรณีที่ข้อความใดมีความหมายเป็นทางลบ (Negative) กำหนดให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	4 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน

ข้อความที่มีความหมายทางบวก (Positive) ใช้เกณฑ์ดังนี้

3.51 – 4.00	แสดงว่า	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.51 – 3.50	แสดงว่า	เห็นด้วย
1.51 – 2.50	แสดงว่า	ไม่เห็นด้วย
1.00 – 1.50	แสดงว่า	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความที่มีความหมายทางลบ (Negative) ใช้เกณฑ์ดังนี้

1.00 – 1.50	แสดงว่า	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.51 – 2.50	แสดงว่า	เห็นด้วย
2.51 – 3.50	แสดงว่า	ไม่เห็นด้วย
3.51 – 4.00	แสดงว่า	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3 นำแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมที่สร้างข้อจำนวน 60 ข้อ เสนอให้ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่ศึกษารวสอบความถูกต้อง แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นชุดเดียวกับชุดที่ตรวจพิจารณาชุดกิจกรรมที่ได้ตรวจพิจารณา ดูความถูกต้องด้านภาษา ความชัดเจน และลักษณะที่เป็นคำถามที่นำไปสู่ความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับภาษา ความชัดเจนของคำถาม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้มีความเหมาะสม

3.4 นำแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องตามนิยามศัพท์ ความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อกำหนดดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.5 นำแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมที่เลือกไว้และปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (α) โดยนำคะแนนมาเรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด โดยการตัด 25% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนก

โดยมีค่าระหว่าง 2.52 – 5.19 คัดเลือกข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป จำนวน 25 ข้อ

3.6 นำแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ใช้สูตรของครอนบัค (Cronbach, 1990 อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 125 - 126) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

การรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการศึกษาทดลอง ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมไปดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานมาก่อน เรื่องระบบนิเวศกับแหล่งการเรียนรู้ธรรมชาติ โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเอง ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 14 ชั่วโมง ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบนิเวศกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ
2. ทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ก่อนดำเนินการสอนในคาบแรก บันทึกผลการสอนไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 ชุด
4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองครบ 14 ชั่วโมงแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมฉบับเดียวกันที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นดำเนินการตรวจผลการทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนโดยสูตร

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

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

2. การหาความแปรปรวนของคะแนน (Variance) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
N_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มที่สอบ

3. การหาความเที่ยงตรงของแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมโดยค่าที่ได้ประเมิน

จากผู้เชี่ยวชาญเรียกว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) ซึ่งมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมนั้น ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัด ต้องปรับปรุงใหม่โดยการนำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตรนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 215)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ r_u	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

P แทน สัดส่วนของคนทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ

$$P = \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$$

q แทน สัดส่วนผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$

S^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบนั้น

5. การหาอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม

โดยวิธีการแจกแจงแบบที (t-Distribution) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 130 – 132) คำนวณจากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม

X_H แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง

X_L แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

S_H^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S_L^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

n_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อมโดยใช้สูตรการหา

สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1990 อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 125 – 126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อในแบบสอบถาม

$\sum s_i^2$ แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อหาได้

$$\text{จากสูตร } \frac{N \sum x_i^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

โดยที่ $\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อที่ i

$\sum x_i^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละข้อยกกำลังสองในข้อที่ i

N แทน จำนวนข้อแบบวัดความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม

s_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับหาได้

$$\text{จากสูตร } = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

โดยที่ $\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนข้อสอบทั้งฉบับ

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

8. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง การทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อศึกษา

ผลความก้าวหน้าของนักเรียน โดยใช้สูตร (Dependent Sample) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541,

หน้า 164 – 169)

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

เมื่อ t แทน การแจกแจงแบบที

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่