

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อสร้างชุดการสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้
ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. วิธีการดำเนินการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนขยายโอกาส
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรีเขต 2 จำนวน 30 โรงเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนวัดห้วยยาง
อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2 จำนวน 1 ห้องมี
นักเรียนจำนวน 36 คน ที่ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจงเพราะเป็นโรงเรียนขยายโอกาสมักมีนักเรียน
ที่ใช้ในการวิจัยเพียงห้องเรียนเดียวและผู้วิจัยเป็นผู้สอนในวิชาที่ทำกรวิจัยอีกทั้งผู้บริหารให้
การสนับสนุน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาในการสอนโดยใช้
ชุดการสอน 6 ชุดจำนวน 23 ชั่วโมง ปฐมนิเทศ และทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง และ
ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาทั้งหมด 25 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบ่งเป็นชุดการสอนย่อยจำนวน 6 ชุดได้แก่

ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส

ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืช

ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของพืช

ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช

ชุดการสอนที่ 6 เรื่อง เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตของพืช

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างชุดการสอน ในการสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับสร้างชุดการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างชุดการสอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษารายละเอียด ทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอน รวมทั้งขอคำแนะนำจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

1.2 ศึกษาหลักการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และ หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดห้วยยาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช โดยศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ แนวการจัด

การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ในแต่ละชุดการสอน

1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน เนื่องจากโรงเรียนวัดห้วยยางเป็นโรงเรียนขยายโอกาสเปิดการเรียนการสอนตั้งแต่อนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ช่วงชั้นที่ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงมีนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนวัดห้วยยางและจบจากโรงเรียนอื่น ๆ ซึ่งอาจมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่า มีนักเรียนที่มาจากโรงเรียนอื่น ๆ ประมาณร้อยละ 20 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมดและนักเรียนที่มาจากโรงเรียนอื่นมีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลางโดยพิจารณาจากแบบรายงานของโรงเรียนเดิมและนักเรียนอยู่ในวัยใกล้เคียงกัน

2. สร้างชุดการสอน ในการสร้างชุดการสอนผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

2.1 กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างชุดการสอน จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดห้วยยางในชั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยชุดการสอนแต่ละชุดกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส

ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืช

ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของพืช

ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

ชุดการสอนที่ 6 เรื่อง เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตของพืช

2.2. กำหนดโครงสร้างของชุดการสอน การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดห้วยยาง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี เป็นชุดการสอนสำหรับครูมีองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

2.2.1 คู่มือครู เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนที่จะต้องศึกษาอย่างละเอียดก่อนการใช้ชุดการสอนทุกครั้ง เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก. ส่วนประกอบของชุดการสอน บอกถึงส่วนต่าง ๆ ของชุดการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้ใช้ชุดการสอนตรวจสอบความพร้อมของสื่อต่าง ๆ ก่อนดำเนินการสอน

ข. คำชี้แจงสำหรับครู เป็นการกำหนดสิ่งที่ครูจะต้องปฏิบัติเพื่อให้การดำเนินการจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ค. สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียม เนื่องจากสื่อบางชนิดไม่สามารถบรรจุไว้ในชุดการสอนได้

ง. บทบาทของครูและนักเรียน ที่ต้องปฏิบัติในเวลาเรียน เป็นสิ่งที่ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบก่อนใช้ชุดการสอน

จ. การจัดชั้นเรียน เป็นการอธิบายการจัดห้องเรียนให้เหมาะสมกับรูปแบบกิจกรรม

ฉ. เนื้อหาสาระของชุดการสอน และรายการสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ช. เฉลยแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ

2.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละชุดการสอน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. สาระสำคัญหรือความคิดรวบยอด

ข. จุดประสงค์การเรียนรู้

ค. เนื้อหาสาระ

ง. กิจกรรมการเรียนรู้

จ. สื่อและแหล่งเรียนรู้

ฉ. การวัดผลและประเมินผล

2.2.3 สื่อการเรียนรู้ มีการนำสื่อหลาย ๆ ชนิดมาสัมพันธ์กัน เป็นลักษณะสื่อประสม ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมของแต่ละชุดได้แก่

ก. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรงานที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ข. บัตรบันทึกกิจกรรมเป็นบัตรที่นักเรียนใช้บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรม

ค. บัตรสรุปเนื้อหา สำหรับนักเรียนใช้ในการสรุปทบทวนเนื้อที่เรียนไปทั้งหมด

2.2.4 แบบทดสอบ ประกอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนประจำแต่ละชุด

การสอน

2.2.5 คู่มือสำหรับนักเรียนเป็นข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียนใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

- ก. ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน
- ข. เอกสารที่นักเรียนจะได้รับ
- ค. จุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบทเรียน
- ง. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
- จ. การวัดผลและประเมินผล

3. กำหนดจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้ที่ใช้สร้างชุดการสอนโดยศึกษาจุดประสงค์จุดเน้น และหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการและหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดห้วยยางโดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 6 ชุดการสอนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้

ชุดการสอน	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ชุดการสอนที่ 1 เรื่องกระบวนการแพร่และ ออสโมซิส	1. ทดลองและอธิบายการเกิด กระบวนการแพร่และออสโมซิส (ว 1.1-1) 2. ออกแบบและทำการทดลองเกี่ยวกับการ แพร่และออสโมซิสของเซลล์เมื่อ อยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้น ต่างกัน (ว 1.1-1)	1. อธิบายความหมายของการแพร่และ ออสโมซิส ได้ 2. ทดลองและอธิบาย การเกิดกระบวนการ แพร่และ ออสโมซิสได้	1. ความหมายของ การแพร่ และ ออสโมซิส 2. ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ ของสาร 3. หลักการแพร่ของสาร
ชุดการสอนที่ 2 เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง	3. ทดลอง สืบค้นข้อมูลและอธิบายปัจจัย บางประการที่จำเป็นในการสังเคราะห์ ด้วยแสง ได้แก่ แสง คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์และผลที่ได้ จากการสังเคราะห์ด้วยแสง (ว 1.1-2) 4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญ ของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืชได้ 2. อธิบายความสำคัญของ กระบวนการ สังเคราะห์ ด้วยแสงที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมได้	1. ปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช 2. ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช 3. ความสำคัญของกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 6 ต่อ

ชุดการสอน	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ชุดการสอนที่ 3 เรื่องการลำเลียงน้ำและแร่ ธาตุในพืช	5. ทดลอง สืบค้นข้อมูลและอธิบาย โครงสร้างและการทำงานของระบบ ลำเลียงของพืช (ว 1.1-3)	1. อธิบายเกี่ยวกับ การลำเลียงน้ำและ แร่ธาตุในพืชได้ 2. สืบค้นข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้าง และการทำงานของ ระบบลำเลียงในพืชได้ 1. อธิบายเกี่ยวกับรูปร่าง และส่วนประกอบของดอกไม ชนิดต่าง ๆ ได้ 2. อธิบายการทำงานของระบบ ลำเลียงน้ำในพืชได้ 3. สรุปเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำของพืชได้	1. ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ และแร่ธาตุ 2. กระบวนการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ ในพืช 3. ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่คายน้ำ 4. กระบวนการคายน้ำของพืช 5. ความสำคัญของการคายน้ำของพืช 1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ 1.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ ของดอกไม 1.2 การถ่ายละอองเรณู 1.3 การปฏิสนธิการเกิดผลและเมล็ด 2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
ชุดการสอนที่ 4 เรื่องระบบสืบพันธุ์ของพืช	6. สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบาย โครงสร้าง และหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์ ของพืช (ว 1.1-3) 7. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และอธิบาย การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบ ต่าง ๆ ในพืช (ว 1.1-3)		

ตารางที่ 6 ต่อ

ชุดการสอน	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การตอบสนอง ต่อสิ่งเร้าของพืช	8. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับ การตอบสนองของพืช ต่อสิ่งเร้า ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ และการสัมผัส (ว 1.1-4)	1. วิเคราะห์และอธิบายพฤติกรรม การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชได้	1. การตอบสนองต่อแสง 2. การตอบสนองต่ออุณหภูมิ 3. การตอบสนองต่อน้ำ 4. การตอบสนองต่อการสัมผัส
ชุดการสอนที่ 6 เรื่องเทคโนโลยีการเพิ่ม ผลผลิตของพืช	9. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับ เทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช ในท้องถิ่น (ว 1.1-5)	1. อธิบายเกี่ยวกับ เทคโนโลยี ชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ การเพิ่มผลผลิต ของพืชได้	1. เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตพืช 2. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ในด้านต่าง ๆ
	10. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับผลของการใช้ เทคโนโลยีชีวภาพใน ด้านการเกษตรกรรม อุตสาหกรรมอาหาร และการแพทย์ (ว 1.1-5)	2. อธิบายถึงผลของการใช้ เทคโนโลยีในด้านกร เกษตรกรรม อุตสาหกรรม อาหาร และการแพทย์ได้	
	11. เทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ และ ปรับปรุงใช้ในพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและ สัตว์รวมทั้งผลของการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้น ในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม อาหารและ การแพทย์		

กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ในแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละชุดการสอนได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

เป็นขั้นที่สร้างความสนใจ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเรื่องที่จะเรียน โดยใช้เกม ปัญหา คำถาม - ตอบ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นของจริงและเรื่องต่อ ๆ กัน

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

เป็นขั้นการวางแผนหรือกำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานทำได้หลายวิธี เช่นการทดลอง การใช้คอมพิวเตอร์สืบค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือการค้นหาค้นหาจากเอกสาร ตำราอ้างอิงต่าง ๆ

ขั้นอธิบายและลงสรุป (Explanation)

เป็นการนำเอาข้อมูลที่สืบค้นหรือการสำรวจจากขั้นสำรวจและค้นหามาตรวจสอบ วิเคราะห์ แปรผล สรุปผลและนำเสนอผลงานที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่นกราฟ

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

การขยายความรู้เป็นการนำเอาความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับแนวคิดที่ได้จากการค้นคว้าหรือได้จากข้อสรุปมาอธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ จนเกิดเป็นความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

ขั้นประเมิน (Evaluation)

ในขั้นนี้เป็นขั้นประเมินผลความรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร หรือมากน้อยเพียงใดเป็นตรวจสอบความรู้ของนักเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยพร้อมทั้งนำไปประยุกต์ใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้อีก

กำหนดสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในแต่ละชุดการสอนจะประกอบด้วย

1. เกม
2. คำถาม
3. บัตรกิจกรรม และบัตรเฉลยกิจกรรม
4. บัตรตัวเลข
5. แถบประโยคสัญลักษณ์
6. สถานการณ์ต่าง ๆ
7. อินเทอร์เน็ต
8. ใบความรู้

ฯลฯ

กำหนดแนวทางการวัดผลและประเมินผลดังนี้

การวัดผลและประเมินผลระหว่างเรียนโดยใช้ชุดการสอนในแต่ละชุด จาก
การปฏิบัติกิจกรรม การทำเอกสารฝึกหัดและการทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
ท้ายชุดการสอนชุดละ 10 ข้อ

ดำเนินการสร้างชุดการสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วย
การเรียนรู้ เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 6 ชุด โดยมีรายละเอียดของแต่ละชุด
ดังนี้

ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส	จำนวน	2 ชั่วโมง
ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	จำนวน	6 ชั่วโมง
ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ ในพืช	จำนวน	5 ชั่วโมง
ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของพืช	จำนวน	5 ชั่วโมง
ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช	จำนวน	3 ชั่วโมง
ชุดการสอนที่ 6 เรื่อง เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตของพืช	จำนวน	2 ชั่วโมง

การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง
กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดห้วยยาง
ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นดังนี้

- นำชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบโดยทั่วไป เนื้อหา และความเหมาะสมของสื่อ เพื่อขอคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป
- นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ อาจารย์มหาวิทยาลัยบูรพา นายสิงหา คงงาม นางสาวอัมพร บุญเสริมสุข อาจารย์สอนชั้นมัธยมศึกษาและนางสาวประทุม ภักดี และนางสาววิภา อนันตกุล อาจารย์สอน ชั้นประถมศึกษา (ขยายโอกาส) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา มีข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญได้แก่ ความชัดเจนในการใช้ภาษา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียนที่ทำการทดลอง ตรวจสอบการพิมพ์ และการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ควรวัดหลาย ๆ ด้านเช่น การมีเหตุผล ความใจกว้าง การยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น

3. นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลอง (Try Out) ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดหนองกะขะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาชลบุรี เขต 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียน เรื่องกระบวนการ ในการดำรงชีวิตของพืชโดยทดลองกลุ่มเล็ก สุ่มจากนักเรียนที่มีผลการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ใน ระดับสูง (70 – 100 คะแนน) ปานกลาง (59 – 69 คะแนน) อ่อน (0 – 49 คะแนน) ในอัตราส่วน 4:4:4 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของชุดการสอน ผลการทดลอง (Try Out) จำนวน 2 ครั้ง การทดลองใช้ชุดการสอนครั้งแรก นักเรียนที่มีผลการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง (70 – 100 คะแนน) ปานกลาง (59 – 69 คะแนน) จะเรียนรู้ได้เร็วและนักเรียนที่เรียนอ่อน (0 – 49 คะแนน) สามารถเรียนรู้ได้พอใช้ และครูยังสังเกตพฤติกรรมและบันทึกข้อบกพร่องรวมทั้งข้อ สงสัยและคำถามต่างๆของนักเรียน และหลังจากนั้นอีกหนึ่งสัปดาห์ได้นำไปทดลองการใช้ชุด การสอนใหม่เป็นครั้งที่สองผลจากการทดลองพบว่านักเรียน ทั้ง 3 ระดับเริ่มเรียนรู้ได้ดีขึ้นเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ประมาณ 75 – 80 %

4. นำผลการทดลองใช้ชุดการสอนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของ ชุดการสอน เช่น ความชัดเจนในการใช้ภาษา ระยะเวลา ความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรม ก่อนนำไปทดลองจริง กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หน่วย การเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการ ในการดำรงชีวิตของพืช นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็น แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกซึ่งใช้ในการทดสอบก่อน และหลังเรียนด้วย ชุดการสอน ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เอกสาร และตำราเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา
2. ศึกษา วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตร สถานศึกษาโรงเรียนวัดห้วยยาง เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

3. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและ ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละชุดการสอน ดังนี้

ตารางที่ 7 จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาเรียนและจำนวนข้อทดสอบในแต่ละจุดประสงค์

จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน	จำนวนข้อสอบ
	(ชั่วโมง)	ก่อนและหลังเรียน
1. อธิบายความหมายของการแพร่และออสโมซิสได้		
2. ทดลองและอธิบายการเกิดกระบวนการแพร่และออสโมซิสได้	2	3
3. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้		
4. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้	6	6
5. อธิบายเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืชได้		
6. สืบค้นข้อมูล เพื่ออธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบลำเลียงในพืชได้	5	7
7. อธิบายเกี่ยวกับรูปร่างและส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้		
8. อธิบายการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในพืชได้		7
9. สรุปเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืชได้	5	
10. วิเคราะห์และอธิบายพฤติกรรมของการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชได้		
11. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ การเพิ่มผลผลิตของพืชได้	3	4
12. อธิบายถึงผลของการใช้เทคโนโลยีในการเกษตรกรรมอุตสาหกรรมอาหาร และการแพทย์	2	3
รวม	23	30

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เช่น ข้อทดสอบบางข้อ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ บางข้อ เนื้อหาในด้านความจำมากเกินไป

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่านซึ่งประกอบด้วย ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ อาจารย์มหาวิทยาลัยบูรพา นายสิงหา คงงาม นางสาวอัมพร บุญเสริมสุข อาจารย์สอน

ชั้นมัธยมศึกษา และนางสาวประทุม ภักดี และนางสาววิภา อนันตกุล อาจารย์สอน ชั้นประถมศึกษา (ขยายโอกาส) ที่ตรวจสอบชุดการสอนในขั้นต้น เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านซึ่งกำหนดความคิดเห็นในการพิจารณาดังนี้

- + 1 = แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น
- 0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น
- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

จากการบันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อจะปรากฏผลค่าเฉลี่ย IOC มีค่าตั้งแต่ .67 ถึง 1

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาถือมีค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ ระหว่าง .67 – 1.00 นำมาใช้เป็นแบบทดสอบในการทดลอง

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ไปทดสอบนำร่องนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดห้วยยาง ปีการศึกษา 2552 จำนวน 34 คน ที่ผ่านการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชมาแล้ว จำนวน 2 ครั้ง โดยผู้วิจัยทำการทดสอบด้วยตนเอง

8. นำกระดาษคำตอบมาตรวจคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

9. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อทดสอบรายข้อ โดยใช้ดัชนีเบรนนอน (Brenan Index) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์, 2527, หน้า 83 – 84)

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

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนก

N_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

U แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_1 ที่ตอบข้อสอบถูก

L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_2 ที่ตอบข้อสอบถูก

โดยกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตามเทคนิคของแองกอฟ (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์, 2527, หน้า 127 – 129) ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยมีค่าความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0 – 1.0 โดยการนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ท่านพิจารณากำหนดค่าความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบถูกของแต่ละข้อ นำค่าความน่าจะเป็นที่ได้มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็นและกำหนดเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

10. นำผลการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 210)

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

เมื่อ P แทน ความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

11. คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) ระหว่าง .67 – 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .27 – .86 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 – .69 มาใช้เป็นแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุด จำนวนชุดละ 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนครบ 6 ชุดจำนวน 30 ข้อ

12. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดห้วยยาง และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช มาแล้วจำนวน 34 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีลิฟวิงตันดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 189)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{ii}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีลิฟวิงตัน

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

r_{ii} แทน ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จากสูตร KR - 20

C แทน คะแนนจุดตัด

เมื่อสูตร KR - 20 เป็นดังนี้

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

เมื่อ r_{ii} แทน ค่าความเชื่อมั่น

p แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนที่ทำผิดในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

13. นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - .69 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .27 - .86 และ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นได้ .88 มาจัดทำเป็นแบบทดสอบที่สมบูรณ์แล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย รายข้อ	ค่าอำนาจจำแนก รายข้อ	ค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับ
ชุดการสอนที่ 1			
เรื่อง กระบวนการแพร่และ ออสโมซิส	.22 - .80	.25 - .62	.72
ชุดการสอนที่ 2			
เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง	.41 - .72	.30 - .72	.70
ชุดการสอนที่ 3			
เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ ในพืช	.25 - .74	.26 - .60	.71
ชุดการสอนที่ 4			
เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของพืช	.21 - .77	.25 - .93	.73
ชุดการสอนที่ 5			
เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า ของพืช	.22 - .80	.22 - .61	.72
ชุดการสอนที่ 6			
เรื่อง เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิต ของพืช	.22 - .80	.35 - .64	.73
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	.27 - .86	.20 - .69	.88

การสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นแบบลิเคอร์ท
สเกลชนิด 5 ตัวเลือกดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์และการสร้างแบบ

วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยต่าง ๆ

2. กำหนดคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดจำนวน 6 ประการ ได้แก่ ความมีเหตุผล ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความใจกว้างยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ

3. สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดครอบคลุมคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดทั้ง 6 ประการ

4. นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ แล้วปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำมาตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อโดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกระหว่าง .57 - .74 มาใช้เป็นแบบวัดเจตคติจำนวน 30 ข้อ นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์ แอลฟา (α Coefficient) ได้ค่าตามความเชื่อมั่นเท่ากับ .95

วิธีการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สร้างขึ้นมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดห้วยขวางภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน โดยผู้วิจัยเป็นคามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพาไปยังโรงเรียนที่ทำการทดลอง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัย

2. ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนโดยใช้ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดการสอน

4. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการสอนทั้งหมด จำนวน 23 ชั่วโมง และสอบก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนอีก 2 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 25 ชั่วโมง ในชั่วโมงสุดท้ายของแต่ละชุดการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดการสอน ชุดละ 10 ข้อ

5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการสอน

6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนแบบทดสอบท้ายชุดการสอนแต่ละชุด และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อน – หลังเรียน เพื่อนำคะแนนมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ดังนี้
80 ตัวแรก คำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum E_0}{N}$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยชุดการสอน
$\sum E_0$	แทน	ผลรวมของร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการปฏิบัติกิจกรรมและการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอน
N	แทน	จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมและการทำแบบทดสอบแต่ละชุดหลังเรียนด้วยชุดการสอนคำนวณจากสูตร

$$E_0 = \frac{F_1}{n} \times 100$$

เมื่อ E_0	แทน	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการปฏิบัติกิจกรรมและการทำแบบทดสอบแต่ละชุด หลังเรียนด้วยชุดการสอน
F_1	แทน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการปฏิบัติกิจกรรมและการทำแบบทดสอบ หลังเรียนด้วยชุดการสอน
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลัง คำนวณได้จาก

$$E_2 = \frac{F_2}{n} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนครบทุกชุด
F_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช โดยใช้สถิติดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 59)

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

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนน
N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 64)

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

X	หมายถึง	คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง
N	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (*t - test for Dependent Samples*) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 87)

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

D หมายถึง ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N หมายถึง จำนวนคู่

วิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ *t - test for Dependent Samples* (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 87)

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

D หมายถึง ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N หมายถึง จำนวนคู่