

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนวิชาเกษตร จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อ ผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก)
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี (วิชาเกษตร) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยค้นคว้าสร้างขึ้นเอง โดยมีเนื้อหา 4 เรื่อง ดังนี้

บทเรียนเรื่องที่ 1 การปักชำ

บทเรียนเรื่องที่ 2 การทาบกิ่ง

บทเรียนเรื่องที่ 3 การตอนกิ่ง

บทเรียนเรื่องที่ 4 การติดตา

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญด้าน

เทคโนโลยีทางการศึกษา

2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

การดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน
พื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี (วิชาเกษตร) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง
ตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการเรียนขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 คู่มือ
ครู หนังสือเรียน และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (เกษตร)
พร้อมทั้งศึกษาเทคนิค วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละตอนในการเรียน
จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
3. ออกแบบเนื้อหาความรู้ที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยออกแบบ
ให้อยู่ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมิน
คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอน
วิชาเกษตร จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่ามีเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ (รายชื่อ
ผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก) ผลจากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี
6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง
7. ศึกษาเทคนิค วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่จะช่วยพัฒนา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Authorware 7 ในการ
สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

8. ดำเนินการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเสนอเนื้อหาแต่ละกรอบบนจอคอมพิวเตอร์

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีเทคนิคกระบวนการเหมาะสมหรือไม่ (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดังแสดงในภาคผนวก ก) ผลจากการประเมินคุณภาพด้านสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดี

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

13. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน และนำไปทดลองใช้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนการทดลองนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเทศบาล 4 เจริญอุปถัมภ์ปัญญาธร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ซึ่งมีจำนวนห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 170 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเทศบาล 4 เจริญอุปถัมภ์ปัญญาธร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลาก

การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัย การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้มีวิธีดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยแนะนำ และควบคุมดูแล การเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยสอนวิธีใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยให้นักเรียนเข้าและออกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองได้ สอนวิธีการใช้เมาส์ โดยให้นักเรียนฝึกการคลิกเมาส์ตามจุดต่าง ๆ ที่ต้องการให้คล่อง
3. ให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยที่ผู้วิจัยคอยดูแล ให้คำแนะนำ สำหรับนักเรียนที่เรียน ไม่ทันเพื่อนก็สามารถทบทวนบทเรียนด้วยตนเองได้
4. ทำการทดลองครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน จัดการเรียน โดย นักเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ในการทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนเก็บเป็นข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1
5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทำการทดลองในครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน จัดการเรียน โดยนักเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเรื่องที่ 1 โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย ทำเช่นนี้จนกระทั่งครบ 4 เรื่อง (จำนวน เรื่องละ 10 ข้อ) จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการปรับปรุงในครั้งที่ 2 แล้วทั้งหมด 4 เรื่อง ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน จัดการเรียน โดยนักเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเรื่องที่ 1 โดยขณะที่กลุ่มตัวอย่างเรียนให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย ทำเช่นนี้จนกระทั่งครบ 4 เรื่อง (จำนวน เรื่องละ 10 ข้อ) จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (วิชาเกษตร) เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การขยายพันธุ์พืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคุณภาพที่จะนำไปใช้ในการวิจัย

2. ศึกษาหลักสูตรวิชาเกษตร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้

3. สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ เรื่อง การปักชำ การทาบกิ่ง การตอนกิ่ง และการติดตา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนิยามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด 4 พฤติกรรม คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยให้ครูผู้สอนเกษตร จำนวน 3 ท่าน คือ ดร.สรรรักษ์ สงวนดิกุล อาจารย์จตุพล สมทวิศิลป์ และอาจารย์จรงค์ ถิลาภิรมย์ชัย พิจารณาเนื้อหาและพฤติกรรมโดยกำหนดน้ำหนักของแต่ละพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร

4. สร้างแบบทดสอบวัดเนื้อหาเกษตร โดยครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง การปักชำ การทาบกิ่ง การตอนกิ่ง และการติดตา ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน ให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์ เรื่องละ 35 ข้อ จำนวน 140 ข้อ โดยสร้างตามสัดส่วนเนื้อหาและพฤติกรรม ตามตารางกำหนดรายละเอียดของเนื้อหา

5. วิพากษ์และปรับแก้แบบทดสอบกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษาและผู้สอนเกษตร จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ซึ่งในการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ซึ่งในการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) กับนิยามมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ 1	คะแนน	เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม
ให้ 0	คะแนน	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม
ให้ 1	คะแนน	เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดไม่ตรงตามนิยาม

โดยคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไว้จำนวน 125 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนเทศบาล 4 เจริญอุปถัมภ์ปัญญาธร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันได้ 0 คะแนน แล้วนำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์รายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่

0.20 ขึ้นไป จากจำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา 4 เรื่อง ๆ ละ 10 ข้อ และฉบับรวม จำนวน 20 ข้อ จากสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกจำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา 4 เรื่อง ๆ ละ 10 ข้อ และฉบับรวม จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนเทศบาล 4 เจริญอุปถัมภ์ปัญญาธร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน แล้วตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตรด้านความเชื่อมั่น จากสูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

ตารางที่ 1 คุณภาพของแบบทดสอบ

บทเรียนเรื่องที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
การปักชำ	10	0.42-0.67	0.31-0.55	0.7617
การทาบกิ่ง	10	0.31-0.55	0.32-0.97	0.8251
การตอนกิ่ง	10	0.44-0.69	0.40-0.73	0.7959
การติดตา	10	0.44-0.69	0.26-0.58	0.8068
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	20	0.44-0.69	0.27-0.61	0.8946

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนการประเมินนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช

แหล่งข้อมูล

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนวิชาเกษตร โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเทศบาล 4 เจริญอุปถัมภ์ปัญญาธร อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบสอบถาม
2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
3. เขียนนิยามปฏิบัติการของการวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด

4. สร้างแบบสอบถามนิยามปฏิบัติการ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ สูง ก่อนข้างสูง ปานกลาง ก่อนข้างต่ำ ต่ำ จำนวน 27 ข้อ

5. วิพากษ์และปรับแก้แบบสอบถามกับที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก) เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ซึ่งในการพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กับนิยามมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้	1	คะแนน	เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม
ให้	0	คะแนน	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม
ให้	1	คะแนน	เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดไม่ตรงตามนิยาม

โดยคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไว้จำนวน 27 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

6. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนเทศบาล 4 เจริญอุปถัมภ์ปัญญารักษ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน แล้วนำผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item-total Correlation) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Coefficient Correlation) ซึ่งแบบสอบถามการวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 27 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .1534 ถึง .7181 ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .4230 ถึง .7181

7. นำแบบสอบถามที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนเทศบาล 4 เจริญอุปถัมภ์ปัญญารักษ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน

แล้วนำผลมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8477

8. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามการวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 40 คน

2. ตรวจสอบคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิธีการตรวจให้คะแนนแบบสอบถามการวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

เนื่องจากข้อคำถามมีทั้งข้อความที่เป็นทางบวกและข้อความที่เป็นทางลบ การตรวจให้คะแนนจึงแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

ระดับความคิดเห็น	กรณีที่ 1 ข้อความทางบวก	กรณีที่ 2 ข้อความทางลบ
สูง	ให้ 5 คะแนน	ให้ 1 คะแนน
ค่อนข้างสูง	ให้ 4 คะแนน	ให้ 2 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน	ให้ 3 คะแนน
ค่อนข้างต่ำ	ให้ 2 คะแนน	ให้ 4 คะแนน
ต่ำ	ให้ 1 คะแนน	ให้ 5 คะแนน

2. เทคนิคการแปลความหมายจากแบบสอบถามการวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

1. แบบสอบถามการวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านสื่อ

ระดับคะแนนรวมทั้งฉบับ

ความหมาย

4.51 – 5.00	คุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับดีมาก
3.51 – 4.50	คุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับดี
2.51 – 3.50	คุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	คุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับควรปรับปรุง
1.00 – 1.50	คุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงพื้นผิว (Face Validity) โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2547, หน้า 179)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบสอบถาม (Item – total Correlation) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 302 – 304)

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

เมื่อ r_{XY} แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามรายข้อ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคน
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อ
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมแต่ละคนยกกำลังสอง
 $\sum Y^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละคนกับคะแนนรายข้อ
 N แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

3. วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาค่าความง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยมีสูตรดังนี้

- 3.1 ค่าความง่าย คำนวณจากดัชนีค่าความง่าย (Easiness Index) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 184)

$$P_E = \frac{N_r}{N_t}$$

เมื่อ	P_E	แทน คำนีค่าความง่าย
	N_r	แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N_t	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

3.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 187 - 189)

$$r_{p.bis} = \frac{\mu_p - \mu}{\sigma} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

เมื่อ	$r_{p.bis}$	แทน คำนีค่าอำนาจจำแนกแบบพอยท์ไบซีเรียล
	μ_p	แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อนั้นถูก
	μ	แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
	σ	แทน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ
	p	แทน ส่วนส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	q	แทน $1 - p$
	n_p	แทน จำนวนนักเรียนที่ทำถูก
	n_q	แทน จำนวนนักเรียนที่ทำผิด

4. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient: α) ของครอนบัค (Cronbach) (บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์, 2547, หน้า 220)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
	k	แทน จำนวนข้อคำถามของเครื่องมือ

S_i^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
S_i^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนของเครื่องมือทั้งฉบับ

5. วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์, 2547, หน้า 218)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้
	p	แทน อัตราส่วนของคนที่ถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน $1-p$
	k	แทน จำนวนข้อสอบ

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD)

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 90/90 (มนตรี เข้มกสิกร, 2547 ก, หน้า 237)

$$90 \text{ ตัวแรก} = \{(\sum X / N) \times 100\} / R$$

เมื่อ 90 ตัวแรก แทน จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบ
หลังเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้
ถูกต้อง จากการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการ
คำนวณ ประสิทธิภาพครั้งนี้

R แทน จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$90 \text{ ตัวหลัง} = (Y \times 100) / N$$

เมื่อ 90 ตัวหลัง	แทน จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุก วัตถุประสงค์
Y	แทน จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุก วัตถุประสงค์
N	แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณ ประสิทธิภาพครั้งนี้

3. สถิติที่ใช้วิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างหรือเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช โดยใช้วิเคราะห์ค่าสถิติที (t-test) เพื่อใช้ทดสอบโดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ $\sum D$	แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการ ทดสอบหลังและคะแนนการทดสอบก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
$\sum D^2$	แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่าง คะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนสอบก่อน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
N	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

หมายเหตุ ในการคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Window