

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การปลูกแตงกวา รายวิชา
งานเกษตร กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้
ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียน
บ้านเหล่าสี่แก้ว อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่กาฬสินธุ์
เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย เรื่องการปลูกแตงกวา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การปลูกแตงกวา จำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การปลูกแตงกวา
4. แบบประเมินความพึงพอใจ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การปลูกแตงกวา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ชั้นวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระ

การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานเกษตร เรื่อง การปลูกแตงกวา กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ การปลูกแตงกวา โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่ายจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ชั้นออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ชั้นพัฒนา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย และทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาด

1.4 ชั้นทดลองใช้ (Try Out) เป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองหินตรังไพรเวทย์ อำเภอห้วยผึ้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 วันที่ 18 พฤษภาคม 2552 จำนวนนักเรียน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียน หลังจากนั้นก็ใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็กที่โรงเรียนเดิม ในวันที่ 21 พฤษภาคม จำนวนนักเรียน 9 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนกลุ่มละ 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเครือข่าย ผลปรากฏว่ามีด้านที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขคือ เสียงบรรยายบางช่วงไม่ชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

1.5 ชั้นประเมิน ผู้วิจัยนำบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ วท.ค. คณะศิลปบัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

1.5.2 อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์ ศศ.ม. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาและ

1.5.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วาที่ร้อยโท ธนพงศ์ จันทชุม พบ.ม. มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง
แก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนี้

- 1) สี่พื้นหลังบทเรียน
- 2) สีของภาพและกราฟิก
- 3) จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- 4) ความเหมาะสมของคำถาม

ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ชั้นวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจ
จำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121-127)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์
การเรียนรู้ โดยละเอียด

2.2 ชั้นออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 50 ข้อ

2.3 การพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จากนั้นดำเนินการดังนี้

2.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน
ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ วท.ค. คณะศิลปบัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

2) อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ วุฒิศึกศึกษา ศศ.ม คณะเทคโนโลยี
สารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท ธนพงศ์ จันทชุม พ.บ.
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลคล้อยระหว่าง
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่าง
ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของ
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิศุทธา อารีราษฎร์.
2551 : 119 -121) ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ผู้วิจัย
ได้คัดเลือกมาจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ (รายละเอียด
แสดงในภาคผนวก ก)

2.4 ขั้นตอนทดลองใช้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30
ที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองอีบุตรไพรเวทย์
อำเภอห้วยผึ้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 22 คน ในวันที่ 25
พฤษภาคม 2552 และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และ
ค่าความเชื่อมั่น ผลพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.36 ถึง 0.77 ค่าอำนาจ
จำแนก มีค่าระหว่าง 0.33 ถึง 0.50 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20
ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก)

2.5 ขั้นตอนประเมินผล นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้
ไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 - 72) และจากหนังสือ การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธิภา อารีราษฎร์ (2551 : 149 – 151)

3.2 ขั้นออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็น ที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 7 ข้อ

3.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง จำนวน 6 ข้อ

3.2.3 ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 5 ข้อ

3.2.4 ด้านแบบทดสอบก่อน- หลังเรียน จำนวน 5 ข้อ

3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 2 ข้อ

3.2.6 ด้านคู่มือการใช้งาน จำนวน 6 ข้อ

3.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินบทเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุม คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่จะประเมิน

3.4 ขั้นทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (หน้า 78-79) ทดลองทำ (try out) แบบประเมินและนำมาคำนวณเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาช ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.90 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง)

3.5 ขั้นประเมินผล จัดทำแบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 35 - 75) และจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธิ อาธิราชกูร์ (2551 : 174)

4.2 ขั้นออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็น 5 ด้านดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจในด้านคำแนะนำบทเรียน จำนวน 2 ข้อ

4.2.2 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 4 ข้อ

4.2.3 ความพึงพอใจในด้านการออกแบบ จำนวน 4 ข้อ

4.2.4 ความพึงพอใจในด้านแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน จำนวน 2 ข้อ

4.2.5 ความพึงพอใจในด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 3 ข้อ

4.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วน

ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (หน้า 78-79) ตรวจสอบความถูกต้อง

และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.4 ขั้นทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายทดลองทำ (Try out) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นและนำมาคำนวณเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาช ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.92 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ)

4.5 ขั้นประเมินผล จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยมีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 4 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

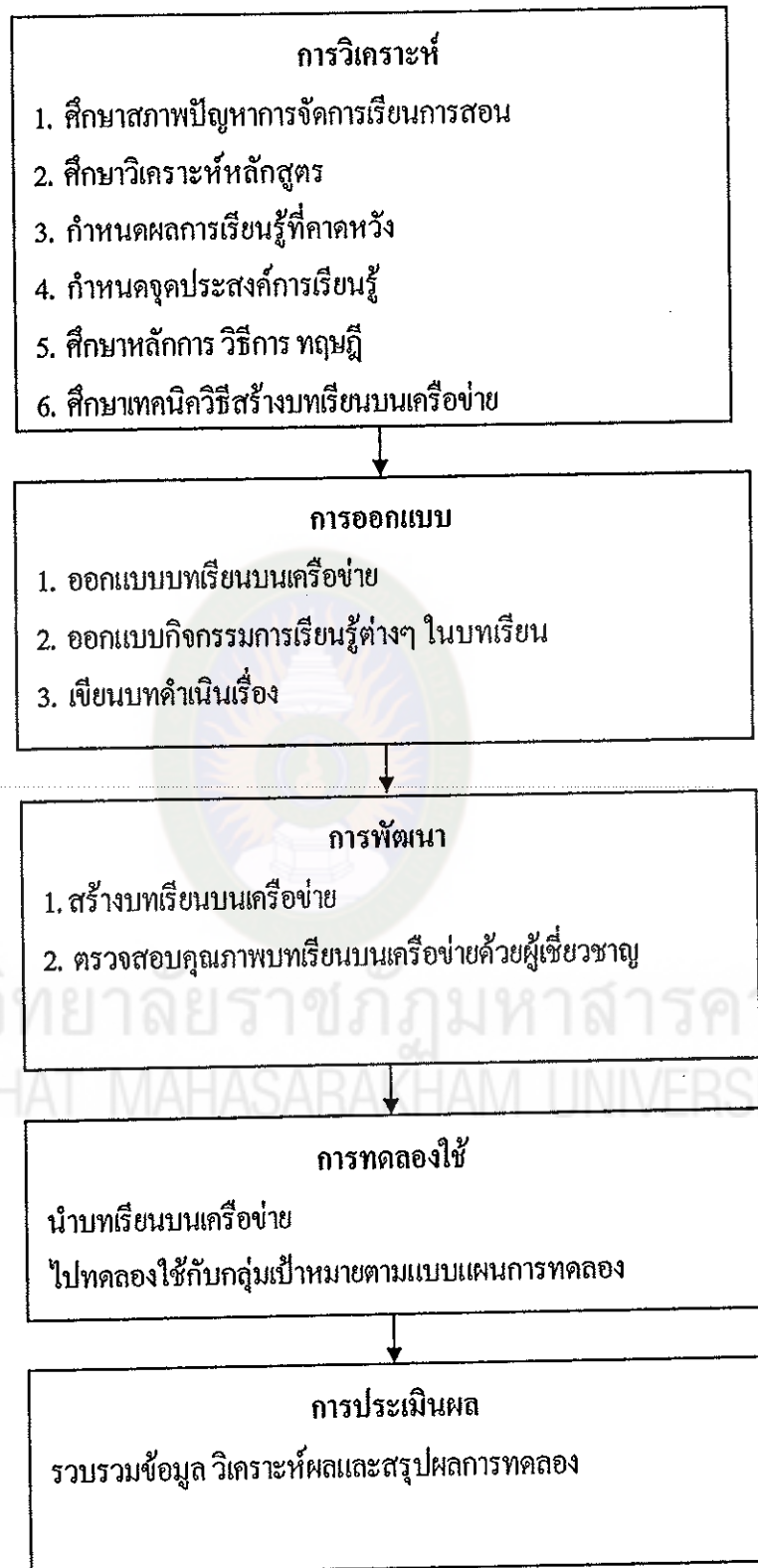
1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานเกษตร เรื่อง การปลูกแตงกวา ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี งานเกษตร เรื่อง การปลูกแตงกวา กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่ายจากเอกสารต่าง ๆ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย การออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย และตรวจสอบคุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียนบนเครือข่าย ไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวม ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์ค่า ทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัยครั้งนี้



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการวิจัยค้นคว้า

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design รายละเอียดแบบแผนการทดลองแสดงในตารางที่ 1 (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 157-158)

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านเหล่าสี่แก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 21 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย ผู้วิจัย มีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับกิจกรรมที่ปฏิบัติ	ระยะเวลา				หมายเหตุ
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ธ.ค.	
1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และบันทึกผลคะแนน	↔				
2. จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การปลูกแตงกวา หน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 5	↔				
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) และบันทึกผลคะแนน			↔		
4. ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนและเก็บข้อมูล			↔		
5. วัดความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนหลังทดสอบหลังเรียนผ่านไป 7 วัน และเก็บข้อมูล			↔		
6. วัดความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนหลังทดสอบหลังเรียนผ่านไป 30 วัน และเก็บข้อมูล				↔	
7. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ					↔

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายในแต่ละหน่วย จำนวน 5 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 153-156)

ร้อยละ 95 – 100 หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 – 94 หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 – 89 หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ 80 – 84 หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

2. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00	หมายความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49	หมายความว่า	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49	หมายความว่า	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49	หมายความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ทั้ง 21 คน จากการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้พิจารณาค่า sig มาเปรียบเทียบกับค่า α เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 21 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 166)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 176)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) จำนวนจากสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 158)

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

เมื่อ

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) จำนวนจากสูตร ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์.

2551 : 158)

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

เมื่อ

S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121 - 122)

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

เมื่อ

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบ

 ΣR คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125)

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

เมื่อ

P คือ ค่าความยากง่าย

R คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 126 - 132)

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}} \quad \text{หรือ} \quad \frac{R_u - R_l}{N_u \text{ หรือ } N_l}$$

เมื่อ

D คือ ค่าอำนาจจำแนก

 R_u คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบในกลุ่มเก่ง R_l คือ จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

 N_u คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่ง N_l คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มอ่อน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตร
ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 132)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

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

เมื่อ

r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ ส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ ส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.5 การหาความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา

(α - Coefficient) มีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 134-135)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การปลูกแตงกวา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 166)

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

เมื่อ

Df = N-1 (df คือค่า degree of freedom)

D คือ ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E_1/E_2 หาได้จากสูตร ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154 - 156)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A}\right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B}\right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของนักเรียน
แต่ละคน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทำหน่วยหรือแบบทดสอบ
ระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การปลูกแตงกวา
โดยใช้วิธีของกูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร
ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 159)

$$E.I = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล