

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น เรื่อง การดำรงชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยทดลองกับผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มสถานศึกษา 1 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 8 โรงเรียน จำนวน 236 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนิคมคุณินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 60 คน ได้จากการคัดเลือกแบบหลายชั้น (Multi Stage Sampling) โดยดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 คัดเลือกโรงเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพราะเป็น โรงเรียนที่มีจำนวนผู้เรียนเพียงพอในการทดลอง จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ครบ และเพียงพอต่อการใช้งาน และมีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ขั้นที่ 2 คัดเลือกผู้เรียน เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่เรียนโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ประเภท ดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือแต่ละประเภท ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างบทเรียนบนเว็บโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามรูปแบบการสอนแบบ ADDIE Model ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัย ได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1.2 วิเคราะห์และเลือกเนื้อหาบทเรียน มาตรฐานตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชาจากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การดำรงชีวิตพืช เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนการเรียนรู้และได้ปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์
- 2) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับของเนื้อหา

3) เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อ

4) เลือกเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียน แยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง และความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.1.3 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียน จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบบทเรียนบนเว็บตามขั้นตอนดังนี้

1.2.1 เลือกแหล่งข้อมูลหรือเนื้อหา เพื่อใช้ในการวิจัย จากหนังสือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการวิจัยครั้งนี้คือ เรื่อง การดำรงชีวิตพืช

1.2.2 การออกแบบบทเรียน โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนบนเว็บ

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	เครื่องมือ
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน - แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ - กำหนดสถานการณ์หรือคำถาม 	<ul style="list-style-type: none"> - สื่อสังคมออนไลน์ - สถานการณ์จำลอง - สื่อประกอบการเรียน
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบการคาดคะเน - สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา - ศึกษาบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ - สรุปเนื้อหาการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ภารกิจ - แหล่งเรียนรู้ - ใบงาน
3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายการแก้ปัญหา - ตอบปัญหาที่ซับซ้อน - ศึกษางานคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ - ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย 	<ul style="list-style-type: none"> - เว็บบล็อก - เว็บบอร์ด - แบบบันทึกผลการศึกษา

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ฯ	กิจกรรมการเรียนการสอน	เครื่องมือ
4. ขยายความรู้ (Elaboration)	- ศึกษาเพิ่มเติมจากเว็บที่เตรียมให้ หรือ เว็บไซต์ใกล้เคียง - อธิบายและนำทักษะไปประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ใหม่	- สื่อสังคมออนไลน์ - แหล่งเรียนรู้ - ใบงาน
5. ประเมินผล (Evaluation)	- ทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ - ประเมินความก้าวหน้า - แสดงหลักฐานการอธิบาย การ แก้ปัญหา	- แบบทดสอบ - เว็บบล็อก - ห้องแสดงผลงาน

1.2.3 จัดทำผังงาน (Flowchat) เพื่อแสดงเส้นทางการสร้างและพัฒนา
บทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.4 จัดทำบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เพื่อแสดงเรื่องราวของแต่ละ
หน้าจอในบทเรียน

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียน
บนเว็บตามขั้นตอน ดังนี้

1.3.1 การเตรียมการ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเกี่ยวกับทรัพยากร หรือองค์ประกอบ
ที่ใช้ในการสร้างบทเรียน ได้แก่ ข้อความ รูปแบบตัวอักษร เตรียมภาพ เตรียมเสียง เตรียมโปรแกรม
จัดการบทเรียน รวมทั้งเตรียมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 นำบทดำเนินเรื่องเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
ความเหมาะสมและขอคำแนะนำแล้วปรับปรุงแก้ไข

1.3.3 สร้างและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามบทดำเนินเรื่องที่ออกแบบไว้
โดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3.4 นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ
ด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไข
ตามคำแนะนำ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)

เป็นการนำบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนิคมกุลินารายณ์หมู่ 2 โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.4.1 ทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมกุลินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องโดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จาก ปฟ. 5 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนบนเว็บก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 ทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมกุลินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช้กลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยคูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปฟ. 5 เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.5 ขั้นการประเมิน (Evaluation) ผู้วิจัยนำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการ เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านละ 3 คน ประกอบด้วย

1.5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แก่

- 1) นางศิริธกัญจน์ ภูมิรัง วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาวัฒนการศึกษา ครุชำนานาญการพิเศษ โรงเรียนบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
- 2) นางสาวสุวิจนา ศรีวิเนตร วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาการสอน วิทยาศาสตร์ ครุชำนานาญการพิเศษ โรงเรียนบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
- 3) นางพวงเพชร อุทโท วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ครุชำนานาญการพิเศษ โรงเรียนนิคมกุลินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์

1.5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ ได้แก่

- 1) นางพัทธ์ธีรา สิงห์หนสาย วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ครุชำนานาญการพิเศษ โรงเรียนนิคมกุลินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์

2) นางสาวละมุด กุลศรี วุฒิการศึกษา ค.ม. สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
ครุชำนานาฏการพิเศษ โรงเรียนนิคมภูธรวิทยารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์

3) นางกุลนิตย์ มีสารพันธ์ วุฒิการศึกษา ค.ม. สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
ครุชำนานาฏการพิเศษ โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนตามขั้นตอนดังนี้

2.1. ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้าง
แบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 :
140 -176) ระเบียบวิธีวิจัยทางคอมพิวเตอร์ศึกษาของ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2555 : 377 - 408)

2.2 ขั้นการสร้างและพัฒนา โดยสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน
บนเว็บ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค
วิธีการ ซึ่งแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)
แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 68)
โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

2.3 ขั้นตรวจสอบคุณภาพ นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.4 ขั้นสรุปและประเมิน จัดทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนฉบับสมบูรณ์
เพื่อนำไปใช้ในการสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญต่อไป

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
เรื่อง การดำรงชีวิตพืช เป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัย
ได้สร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ชั้นศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ตัวชี้วัด
หน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การดำรงชีวิตพืช

3.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ วิธีการวัดผลประเมินผล จากหนังสือ
การวัดผลการศึกษา

3.1.3 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์
การเรียนรู้ สารการเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ เรื่อง การดำรงชีวิตพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เพื่อสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อสร้างข้อสอบ

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ ที่ออก	จำนวน ข้อสอบที่ ใช้จริง
หน่วยย่อยที่ 1 การจำแนกประเภท ของพืช	1. จำแนกพืชโดยใช้ลักษณะการมีดอก เป็นเกณฑ์ได้	4	4
	2. จำแนกพืชโดยใช้ลักษณะของใบเลี้ยง เป็นเกณฑ์ได้	2	1
	3. บอกลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และใบเลี้ยงคู่ได้	5	4
หน่วยย่อยที่ 2 ส่วนประกอบของ พืชดอก	4. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของ ดอกพืชได้	5	4
	5. บอกหน้าที่ของส่วนประกอบของพืช ดอกได้	4	3
	6. ระบุส่วนประกอบของพืชที่ใช้ใน การสืบพันธุ์ได้	3	2
	7. อธิบายการถ่ายละอองเรณูในพืชได้	4	3
	8. อธิบายการปฏิสนธิของพืชดอกได้	3	3
	9. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น หลังจากการปฏิสนธิของพืช	3	2

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ ที่ออก	จำนวน ข้อสอบที่ ใช้จริง
หน่วยย่อยที่ 2 ส่วนประกอบของ พืชดอก	10. นำความรู้เรื่องการขยายพันธุ์พืช ด้วยวิธีต่างๆไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	5	5
	11. อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้	5	4
หน่วยที่ 3 พืชไร้ดอกและ การสืบพันธุ์ของพืช ไร้ดอก	13. บอกลักษณะของพืชไร้ดอกได้	2	1
	14. อธิบายวิธีการสืบพันธุ์ของ พืชไร้ดอกได้	3	3
	15. บอกประโยชน์และโทษของพืชไร้ ดอกได้	2	1
รวม		50	40

3.2 ขั้นการสร้างและพัฒนา สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตพืช กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ 1 ฉบับ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาบทเรียน

3.3 ขั้นตรวจสอบคุณภาพ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้และภาษาที่ใช้

โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ (สมนึก กัททิษณี. 2553 : 220) โดยให้คะแนนความคิดเห็นดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 ขั้นสรุปและประเมินผล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 นำผลการประเมินมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item-Objective Congruence) เพื่อแก้ไข ปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3.4.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ไปทดลองใช้ (Try-out) กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมฤๅนารายณ์หมู่ 2 ที่เคยเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตพืช มาก่อน ซึ่งเป็นผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 56 คน

3.4.3 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อทั้งฉบับ โดยคำนวณ หาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ Brennan โดยคัดเลือกเอา ข้อสอบ ที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ไว้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 213) ผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ มีค่าระหว่าง 0.40 – 0.80 ไว้รายละเอียดเพิ่มเติม ในภาคผนวก ค

3.4.4 หาค่าความยากของแบบทดสอบ แล้วคัดเลือกเอาข้อสอบที่มีค่า ความยาก ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ไว้ ผลการหาค่าความยากของแบบทดสอบ มีค่าระหว่าง 0.43 – 0.77 รายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ค

3.4.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ของ Lovett (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 222) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.96 รายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ค

3.4.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ ในการวิจัยต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจตามลำดับ ดังนี้

4.1 ขั้นการศึกษา โดยผู้วิจัยดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้าง แบบประเมินความพึงพอใจ จากหนังสือวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 - 73) และการวัดผลการศึกษาของสมนึก ภัททิยธนี (2549 : 73 - 83)

4.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือพัฒนา ซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 151-153) หนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93 - 99) และหนังสือการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 318 - 319) เพื่อกำหนดกรอบ แบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 ขั้นสร้างและพัฒนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

แบบวัดจักร 5 ชั้น เรื่อง การดำรงชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (R.A.likert) โดยมีค่าคะแนน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

4.3 ขั้นตรวจสอบคุณภาพ โดยนำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของข้อความ การสื่อความหมายและประเมินความสอดคล้องของข้อความที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัดจักร 5 ชั้น แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 ขั้นสรุปและประเมิน โดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.4.1 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องหรือค่า IOC แล้วคัดเลือกเอาข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 -1.00 ไว้รายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ค

4.4.2 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิคมกฤตินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 30 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งมีการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Posttest - Only Control Group Design ดังตารางที่ 5 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 278)

ตารางที่ 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
ER	-	X	O ₂
CR	-	-	O ₂

โดยที่

R หมายถึง การสุ่ม

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

C หมายถึง กลุ่มควบคุม

O₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนิคมกฤตินารายณ์หมู่ 2 อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 60 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ชี้แจงรายละเอียด ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติตนในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ให้ผู้เรียนทราบ

2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น ที่พัฒนาขึ้น พร้อมเก็บคะแนนระหว่างเรียน ได้แก่ การทำใบงาน, การทำกิจกรรม

2.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้ทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ หลังจากเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆแล้ว

2.4 ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเว็บ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.5 ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้จนจบบทเรียนและครบทุกหน่วยการเรียนรู้

2.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

3. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลา เรียน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง รวมชั่วโมงสอบหลังเรียน และสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนด้วย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557									
กิจกรรม	สัปดาห์ที่	ส.ค.				ก.ย.			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1) ปฐมนิเทศ		↔							
2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน			←					→	
3) สอบถามความพึงพอใจ								↔	
4) ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์								↔	
5) วิเคราะห์ข้อมูล									↔

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจระหว่างเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บ ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จากแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง การดำรงชีวิตพืช มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการวิเคราะห์จะใช้ ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 143 - 151) ดังนี้

ในการวิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายการประเมินแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00
เหมาะสมมาก	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50
เหมาะสมปานกลาง	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50
เหมาะสมน้อย	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50
เหมาะสมน้อยที่สุด	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนรวมจากการทำกิจกรรมและการตอบคำถามบทเรียนบนเว็บในแต่ละหน่วย จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ใช้การเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ทั้งนี้เกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

โดยค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั่นคือ ผลลัพธ์ E_1 หรือ E_2 ต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% (ชัยยงค์ พรหมวงษ์, 2556 : 11)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนน หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น และผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบ t – test (Independent Samples) โดยตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติได้แล้ว นำมาเปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้นและผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้น สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ท ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

พึงพอใจมากที่สุด	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00
พึงพอใจมาก	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50
พึงพอใจปานกลาง	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50
พึงพอใจน้อย	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50
พึงพอใจน้อยที่สุด	หมายถึง ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 : 11)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

E_2 แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

1.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ

1.2.1 สถิตินาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร ตามวิธีของ Brennan ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553 : 213)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้ตอบไม่ถูก

N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้ผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้ผ่านเกณฑ์

1.2.2 สถิตินาค่าระดับความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2553 : 212)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2.3 สถิตินาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553 : 229)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

1.2.4 สถิติที่ใช้หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ใช้สูตรการหาค่า IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220)

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

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

1.3 สถิติที่ใช้หาคุณภาพแบบวัดความพึงพอใจ

สถิติหาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดความพึงพอใจ เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้สูตร IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม
 เป้าหมาย

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทุกคน
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean)

2.2 หาร้อยละ (Percentage)

2.3 สถิติการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มสอนแบบปกติ และกลุ่มที่สอนโดยบทเรียนบนเว็บ โดยใช้สูตร t -test (Independent-sample) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 115) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t
- \bar{x}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
- \bar{x}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
- s_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
- s_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
- n_1 แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1
- n_2 แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2
- df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Deegrees of freedom)
ในกรณีนี้คำนวณได้จาก $n_1 + n_2 - 2$