

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับดังนี้ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่อยู่ในในกลุ่มสถานศึกษา กลุ่ม 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 20 โรงเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนาโกพิศดารราษฎร์อุปถัมภ์ ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจงเนื่องจากเป็นโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีบริบทเดียวกัน จำนวน 1 ห้องเรียน 23 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง คั่งรายละเอียดต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ยึดแนวคิดตามลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนของ ADDIE ดังนี้

1.1 ชั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระวิทยาศาสตร์โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ แนวคิด วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ชั้นออกแบบ (Design) ผู้ศึกษาได้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ แบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินเรื่อง และนำสิ่งที่ออกแบบไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

1.3 ชั้นพัฒนา (Development) ผู้ศึกษาได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่กำหนดไว้ และตรวจสอบคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ชั้นทดลองใช้ (Implementation) เป็นการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเบื้องต้น เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

1.4.1 ทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาโกวิทยาสูง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ในวันที่ 24 พฤษภาคม 2553 โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน ตามแบบบันทึกผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (ปพ.5) ให้ผู้เรียนทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดพบว่า ขนาดตัวอักษรเล็ก สีของตัวอักษรไม่ชัด สีพื้นเข้มเกินไป ส่วนเนื้อหา ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ และเสียงบรรยาย มีความเหมาะสม ผู้วิจัย จึงได้นำส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ในการทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

1.4.2 ทดลองใช้กับผู้เรียนในกลุ่มเล็ก (Small Group) เป็นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1/2553 โรงเรียนนาโก วิทยาลัยซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ในวันที่ 28 พฤษภาคม 2553 โดยความสามารถ ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด และสอบถามนักเรียน พบว่า ตัวการ์ตูนน้อย เสียงบรรยายไม่ชัดเจน จึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.5 ขึ้นประเมิน (Evaluate) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วให้ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 ดร.ภูษิต บุญทองแดง ศษ.ค.หลักสูตรและการสอน อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.5.2 ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ค.วิจัยและประเมินผลทางการศึกษา อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

1.5.3 อาจารย์อภिका รุณวาทย์ ศษ.ม. เทคโนโลยีทางการศึกษา อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.5.4 ดร.พรพิมล พลคำ ปร.ค.ชีวเคมี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.5.5 อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ ศษ.ม. บริหารการศึกษา ศึกษานิเทศก์ เชี่ยวชาญสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการศึกษา ดังนี้

2.1 ชั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาค่าความยากง่าย ค่าความเที่ยงตรง หาค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-175) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 81-112)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้โดยละเอียด

2.2 ชั้นออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple choice) 4 ตัวเลือกโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3 ชั้นพัฒนา ผู้ศึกษาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากนั้นดำเนินการดังนี้

2.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับข้อ 1.5 ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูล การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (สมนึก กัทฑิษธานี, 2549 : 220) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละข้อ พบว่ามีค่าความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (ภาคผนวก ข : 123-124)

2.4 ชั้นทดลองใช้ นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาโกวิทยาสูง จำนวน 30 คนและนำคะแนนจากแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ มาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.40-0.73 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.30 - 0.70 (ภาคผนวก ข : 125)

2.4.1 เลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาจากค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ทั้งนี้ข้อสอบ 20 ข้อ ที่เลือกได้มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.47-0.63 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.40-0.60 (ภาคผนวก ข : 125)

2.4.2 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 20 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardos : KR) โดยใช้สูตร KR - 20 (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 137) พบว่าแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ข : 130-132)

2.5 ชั้นประเมินผล จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นฉบับสมบูรณ์ต่อไป

3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 **ขั้นวิเคราะห์** โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด(2545 : 100-103) และศึกษาการประเมินความพึงพอใจจากหนังสือ การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174)

3.2 **ขั้นออกแบบ** ผู้ศึกษาได้ศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจของ เวียงชัย ทองจรัส โดยนำมาปรับกรอบที่จะประเมิน แบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านๆ รวม 15 ข้อดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน	3 ข้อ
3.2.2 ด้านการออกภาพ ภาษาและเสียง	จำนวน	3 ข้อ
3.2.3 ด้านตัวอักษรและสี	จำนวน	3 ข้อ
3.2.4 ด้านแบบทดสอบ	จำนวน	3 ข้อ
3.2.5 ด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	จำนวน	3 ข้อ

3.3 **ขั้นพัฒนา** โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert) ดังนี้(พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

ความพึงพอใจมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
ความพึงพอใจมาก	ระดับคะแนน	4
ความพึงพอใจปานกลาง	ระดับคะแนน	3
ความพึงพอใจน้อย	ระดับคะแนน	2
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

3.4 **ทดลองใช้** นำแบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้นให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาโควิทยาสถา ภาคเรียนที่ 1 / 2553 วันที่ 28 พฤษภาคม 2553 จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง สอบถามหลังจากที่ให้นักเรียนทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันแล้ว ทดลองทำเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

3.5 **ประเมินผล** วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 140) ผลมีค่า 0.81 (ภาคผนวก ง : 158) จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 147-154) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 64-96)

4.2 ขั้นตอนแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบโดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

4.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

4.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

4.2.3 ด้านตัวอักษรและสี

4.2.4 ด้านแบบทดสอบและแบบทดสอบหลังเรียน

4.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน

4.2.6 ด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.3 ขั้นพัฒนา ผู้ศึกษาได้พัฒนาแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต(Likert) คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมแบบประเมินเนื้อหาที่จะประเมิน

4.4 ขั้นทดลองใช้ ผู้ศึกษาได้นำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 30 คน ทดลองทำเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 140) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.85 (ภาคผนวก ค : 145-150)

4.5 ขั้นประเมิน จัดทำแบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 3 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 3 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแบบทดสอบ รูปแบบการนำเสนอ และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา (Development) เป็นขั้นการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยได้ดำเนินการตามบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่กำหนดไว้ และตรวจสอบคุณภาพหนังสือด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นทดลองใช้ (Implementation) เป็นขั้นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการศึกษาแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 157-160) ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

- E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง
 T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง
 T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง
 X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนาโกพิศดารราษฎร์อุปถัมภ์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 23 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
- 3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ลำดับที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ได้แก่ 1) สารปรุงแต่งอาหาร 2) สารทำความสะอาด 3) สารกำจัดแมลงในบ้านและสารกำจัดศัตรูพืช 4) การใช้สารให้ถูกต้องและปลอดภัย
- 3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
- 3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนผ่านไปแล้ว 7 วัน และ 30 วัน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
- 3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
- 3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ทั้งนี้รวมระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน (Pre – Post test) ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หัวเรื่องการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
1 มิ.ย. 53	1	ทดสอบก่อนเรียน	1
2-3 มิ.ย. 53	2	สารปรุงแต่งอาหาร	2
8-9 มิ.ย. 53	3	สารทำความสะอาด	2
10,15 มิ.ย. 53	4	สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช	2
16-17 มิ.ย. 53	5	การใช้สารให้ถูกต้องและปลอดภัย	2
17 มิ.ย. 53	6	ทดสอบหลังเรียน	1
24 มิ.ย. 53	7	ทดสอบเพื่อหาความคงทนทางการเรียนรู้ 7 วัน	
16 ก.ค. 53	8	ทดสอบเพื่อหาความคงทนทางการเรียนรู้ 30 วัน	
		รวม	10

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว นำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยจำนวน 4 เรื่องมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษานี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 154)

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. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 168)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 23 คน จากการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_a : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 23 คน ตลอดจนคะแนนเดิมมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (เศษชัย กิจระการ. 2544 : 1-3) โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในการศึกษาจะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า ฟังพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า ฟังพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า ฟังพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า ฟังพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า ฟังพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 10 และร้อยละ 30

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item -Objective Congruence : IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 82-84)

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

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.00	หมายถึง	เป็นข้อที่ยากมาก ไม่ควรนำมาใช้วัด
0.20	หมายถึง	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก มีระดับความยากเข้าเกณฑ์
0.50	หมายถึง	เป็นข้อที่ยากปานกลางหรือพอเหมาะ มีคุณภาพดีมาก
0.80	หมายถึง	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย มีระดับความยากเข้าเกณฑ์
1.00	หมายถึง	เป็นข้อที่ง่ายมาก ไม่ควรนำมาใช้วัด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนก
	R _u	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R _l	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR) ใช้สูตร KR-20 คำนวณจากสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 137)

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

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

เมื่อ	r _t	คือ	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	S _t ²	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

2.5 การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ตามวิธีของ Cronbach (1970) โดยมีสูตร ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 140)

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

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

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112-113)

สูตร t-test (Dependent)

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

t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	แทน	ค่าจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\sum	แทน	ผลรวม

4. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.1 ใช้สูตร E_1/E_2 (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 44-51)

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

E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมระหว่างผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสารที่ใช้ใน

ชีวิตประจำวัน โดยใช้วิธีของกูคแมนเฟลทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder)

จากสูตร ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. 2545 : 1-3)

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล