

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ผู้ศึกษาจะดำเนินการศึกษาดังนี้

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

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่าขาว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 1 หมู่เรียน จำนวนนักเรียน 22 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้มี 4 ชนิด คั้งนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ที่พัฒนาขึ้น
2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ที่พัฒนาขึ้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 30 ข้อ แบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก
4. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
คั่งรายละเอียดต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการ
เรียนรู้เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยละเอียด
กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวเรื่อง
6 เรื่อง

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างอิเล็กทรอนิกส์จากเอกสาร
ต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกที่มี
ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆในหนังสือ แบบทดสอบ แบบ
ฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนหนังสือดำเนินเรื่อง และนำสิ่งที่ออกแบบไปปรึกษาอาจารย์ที่
ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 ขั้นพัฒนา โดยผู้ศึกษาได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีตัว
ตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาด และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน
หนังสือ ตามรายชื่อต่อไปนี้

1.3.1 ดร.ไพศาล วรคำ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.3.2 ดร.สายชล จินใจ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อและเทคโนโลยี

1.3.3 อาจารย์จිරะนัน เสนาจักร อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3.4 อาจารย์รัชวัชชัย สหพงษ์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านสื่อและคอมพิวเตอร์

1.3.5 อาจารย์ชวลิต จันทร์ศรี ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.4 ขั้นตอนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเบื้องต้น โดยนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านคอนกลอยหนองยาง จำนวน 22 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ในภาคเรียนที่ 1 ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และกลุ่มอ่อน 1 คน จำนวน 3 คน ระหว่าง วันที่ 26 – 28 พฤษภาคม 2553 ผู้ศึกษาสังเกตอย่างใกล้ชิด พบว่า เนื้อหาต้องให้ง่ายขึ้น ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาต้องชัดเจน และสีพื้นหลังควรเป็นสีที่สบายตา เพื่อปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องตามเนื้อหา

ทดลองกับกลุ่มย่อย ผู้ศึกษาได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีไม่กลุ่มเป้าหมาย โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน คละความสามารถ จำนวน 9 คน ระหว่างวันที่ 29 - 31 พฤษภาคม 2553 โดยผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด พบว่า ต้องปรับเสียงบรรยายให้ตรงกับเนื้อหา

ทดลองภาคสนาม ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 คน ในภาคเรียนที่ 1 ระหว่างวันที่ 3-10 กรกฎาคม 2553 เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.5 ขั้นประเมิน ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ทดลองมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E_1) เท่ากับ 89.00 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E_2) เท่ากับ 85.00 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงมีประสิทธิภาพ เท่ากับ $89.00 / 85.00$ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดีพอใช้ นำข้อมูลที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ภาคผนวก จ หน้า 183)

2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 : 143-151)

2.2 ขั้นออกแบบ การกำหนดที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินของ

(รุ่งทิวา ปุณะตุง. 2552 : 135-138) มาปรับปรุงใช้ หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของประเด็นที่จะประเมิน โดยแบ่งเป็น 6 ด้านดังนี้

2.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

2.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง

2.2.3 ด้านตัวอักษร สี

2.2.4 ด้านแบบทดสอบ

2.2.5 ด้านการจัดการหนังสือ

2.2.6 คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะประเมิน โดยได้ปรับตามข้อเสนอแนะของ อาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้ ตัดข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมินออก ปรับข้อคำถามที่ใช้คำฟุ่มเฟือยเข้าใจยากให้สละสลวยและได้ใจความ แก้ไขข้อคำถามให้ชัดเจนและ ตรงประเด็น

2.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

2.4 ขั้นประเมิน นำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นให้ ผู้เชี่ยวชาญ ตามข้อที่ 1.3 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมินดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อวัดดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-120) ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 168-172)

2.5 ขั้นสรุป ผู้ศึกษาได้นำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นฉบับจริงที่สมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 143 -151)

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยละเอียด

3.2 ขั้นออกแบบ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 สร้างตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมตามขั้นตอนและวิธีการ

3.2.2 นำตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมที่สร้างไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน กำหนดระดับโดยใส่คะแนนตามความคิดเห็นแต่ละช่องจะมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 95- 97)

3.2.3 คำนวณคะแนนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ปรับข้อมูลตารางในอัตรา 1,000 หน่วยและปรับสัดส่วนเป็นตาราง 100 เพื่อนำตัวเลขแต่ละตัวไปกำหนดเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ได้จำนวนของแบบทดสอบ 30 ข้อ

3.3 ขั้นพัฒนา ดำเนินการดังนี้

3.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก 1 ฉบับจำนวน 80 ข้อ เพื่อเลือกใช้ใช้จริง 30 ข้อ

3.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้นและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.4 ขั้นประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ตามรายชื่อหัวข้อ 1.3 ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 : 147) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 173-176)

3.4.3. นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว จำนวน 22 คน ที่ผ่านการเรียนในเนื้อหา เรื่อง การบวกจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 วันที่ 4 มิถุนายน 2553 และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.64 – 0.91 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.27-0.68 ทำการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ตามต้องการ (ภาคผนวก จ หน้า 177-178)

3.4.4. นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ไปหาค่าความเชื่อมั่นขอแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ผลการหาค่าความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.69 (ภาคผนวก จ หน้า 179-180)

3.5 ขั้นสรุปผล โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบและนำมาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 35-37) และหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174-175)

4.2 ขั้นตอนแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็นรายชื่อ 10 ข้อ ดังนี้

- 4.2.1 กำหนดนำในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความชัดเจน
- 4.2.2 นักเรียนสามารถทำความเข้าใจในการใช้หนังสือได้ดี
- 4.2.3 การนำเสนอเนื้อหาไม่ล้าสมัยชัดเจน
- 4.2.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน ทำให้ น่าสนใจ

มากขึ้น

- 4.2.5 แบบของตัวอักษรที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เหมาะสม
- 4.2.6 สีของตัวอักษรที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เหมาะสม
- 4.2.7 รูปภาพกับคำบรรยายในเนื้อหาไม่สอดคล้องกัน
- 4.2.8 ความชัดเจนในคำสั่งแบบทดสอบ
- 4.2.9 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์น่าสนใจทำให้ชวนติดตาม
- 4.2.10 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียน

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและครอบคลุม ความพึงพอใจที่จะประเมิน โดยได้ปรับตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้ ใช้ข้อคำถามให้ชัดเจนและสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด และใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและตรง ประเด็น

4.3 พัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 3 ระดับ คือ ระดับ 3,2 และ 1 (เพลวัน สิงหเสนี. 2548 : 88) อ้างอิงจากหนังสือ หลักการวิจัยของ(ลำพันธ์ ไชยทองศรี. 2552 : 51)

ชอบมาก	ระดับคะแนน	3
ชอบปานกลาง	ระดับคะแนน	2
ชอบน้อย	ระดับคะแนน	1

การแปลค่าคะแนน

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับชอบมาก

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับชอบปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับชอบน้อย

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และครอบคลุมความพึงพอใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตามรายชื่อหัวข้อ 1.3 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถาม แต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อตัดสินความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120) ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.60-1.00

4.5 ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามีดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง (One – Group Pretest – Posttest Design)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาทดลองเปรียบเทียบ ดังนั้นแบบแผนการทดลองมีรายละเอียด ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 159 – 160)

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่ E คือ กลุ่มเป้าหมาย

T₁ คือ ทดสอบก่อนเรียน

T₂ คือ ทดสอบหลังเรียน

X คือ จัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

2. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาวสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 22 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้อิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

2.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ลำดับที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 6

2.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

2.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน

2.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนการเรียนรู้

2.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

2.8 สรุปผลการทดลอง

3. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
ระหว่าง 7-25 มิถุนายน 2553	1	การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 (ไม่มีตัวทด)	1
	2	การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 (ไม่มีตัวทด)	1
	3	การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 มีตัวทด	1

วัน/เดือน/ ปี	หน่วยการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
	4	การบวกรวมที่มีผลลัพท์และตัวตั้งไม่เกิน 100 มีตัวทศ	1
	5	การสลับที่ของการบวก	1
	6	การบวกรวมสามจำนวนที่มีผลลัพท์และตัวตั้งไม่เกิน 100 (ไม่มีตัวทศ)	1
	7	การบวกรวมสามจำนวนที่มีผลลัพท์และตัวตั้งไม่เกิน 100 (มีตัวทศ)	2
	8	โจทย์ปัญหาการบวก	2
รวม			10

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละเล่ม จำนวน 8 เล่ม มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานศึกษานี้ โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 154)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง หนังสือมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง หนังสือมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง หนังสือมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง หนังสือมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขหนังสือ (Poor)

จากนั้นผู้ศึกษาได้นำค่าประสิทธิภาพของบทเรียน(ทดลองชัย สุรวฒนาสมบุรณ์, 2528 : 215) ซึ่งใช้เกณฑ์ดังนี้ สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพท์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5 %

2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 22 คน จากการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาคำนวณด้วยสถิติ t-test แบบ dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112-113) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้ศึกษาได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 29 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545 : 170) โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานศึกษานี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (รุ่งทิวา ปุณะคง, 2552 : 170-171)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ระดับ 3, 2 และ 1 (เพลวัน สิงหเสนี, 2548 : 88) อ้างอิงจากหนังสือหลักการวิจัยของ (ลำพันธ์ ไชยทองศรี, 2552 : 51)

ชอบมาก	ระดับคะแนน	3
ชอบปานกลาง	ระดับคะแนน	2
ชอบน้อย	ระดับคะแนน	1

การแปลค่าคะแนน

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับชอบมาก

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับชอบน้อย

6. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสือแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 173)

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 จำนวนความถี่ที่ต้องการ

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่าที่ได้จากการนำคะแนน หรือข้อมูลทุก ๆ ตัวรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105)

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

เมื่อ	X	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเป้าหมาย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{Ru - RI}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	Ru	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	RI	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (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

X คือ คะแนนจากการทำแบบทดสอบ

2.4 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา (IOC) โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119 - 120)

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และ หลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test แบบ 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	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
N	แทน	จำนวนกลุ่มเป้าหมาย
\sum	แทน	ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.1 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (พิสุทธิหา อารีราษฎร์. 2551 : 152-154)

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

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

เมื่อ E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เมื่อ E_2	แทน	คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

- X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
- Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
- A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
- N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของสื่อการสอนตามวิธีของกูดแมนและคนอื่นๆ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 170-171) จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล