

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสำนวนไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ เป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในศูนย์
อำนวยการเครือข่ายภูพานทอง อำเภอภูพาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศกนนคร เขต 1
ประกอบด้วยโรงเรียนชุมชนบ้านสร้างคือ โรงเรียนบ้านสร้างแก้วราษฎร์พัฒนา โรงเรียนบ้านใหม่
พัฒนา โรงเรียนบ้านสะพานสาม โรงเรียนบ้านค้อน โรงเรียนบ้านอ่องสิม โรงเรียนชมภูพาน
โรงเรียนบ้านหลุมเตา โรงเรียนน้ำพุจั้งกระเมียบ และโรงเรียนท่านผู้หญิงพั้งบารมี มี 10 โรงเรียน
นักเรียนจำนวน 230 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชน
บ้านสร้างคือ อำเภอภูพาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศกนนคร เขต 1 คัดเลือกตัวอย่างเป็นหน่วย
ห้องเรียนโดยวิธีแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีบริบท
เดียวกันมีการจัดการศึกษาร่วมกันเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพ และมีการจัดชั้นเรียนสำหรับ
ลดความสามารถใกล้เคียงกันจำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียน 44 คน จากนั้นทำการคัดเลือกอีกคั้ง
ด้วยวิธีการจับสลากหน่วยห้องเรียน เพื่อให้ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมคั้งนี้

- 2.1 กลุ่มทดลองที่เรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นจำนวน 23 คน
- 2.2 กลุ่มควบคุมที่เรียนรู้ตามปกติ จำนวน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดังนี้ มี 4 ชนิด ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสำนวนไทย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 15 ข้อ
3. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลองดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ชั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา เรื่องสำนวนไทย กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระภาษาไทย โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 ทำขอบข่ายเนื้อหาแบ่งย่อยเวลาเรียน ทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 เรื่องดังนี้

- 1) ความหมายและที่ก่เกิดสำนวนไทย
- 2) สำนวนกระต่ายตื่นตูม
- 3) สำนวนกระต่ายแห่เสื้อ
- 4) สำนวนเด็กเลี้ยงแกะ
- 5) สำนวนกบเลือกนาย
- 6) สำนวนนกมีหู นกมีปีก
- 7) สำนวนปลาใหญ่กินปลาเล็ก

1.2 ขั้นตอนออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องตำนานไทยดังนี้

- 1.2.1 ออกแบบมาตรฐานการนำเสนอ
- 1.2.2 ออกแบบโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 1.2.3 ออกแบบเนื้อหา/สาระและกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.2.4 ออกแบบเครื่องมือการวัดและประเมินผล
- 1.2.5 ออกแบบกิจกรรมและแบบทดสอบ
- 1.2.6 ออกแบบบทคำเนนเรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา ผู้ศึกษาได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามบทคำเนนเรื่อง (Storyboard) ที่กำหนดไว้ ปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับโครงสร้างที่ออกแบบไว้ สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามที่ออกแบบไว้และตรวจสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โดยอาจารย์ที่ปรึกษาได้เสนอแนะให้ปรับปรุงด้านเนื้อหา ขนาดตัวอักษร สี และแบบทดสอบผู้ศึกษาได้นำข้อเสนอแนะที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 ขั้นทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงผู้ศึกษาคำเนนการดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ผู้ศึกษาได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชมพูพาน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ในภาคเรียนที่ 2/2552 ระหว่างวันที่ วันที่ 5 - 12 มีนาคม 2553 โดยคัดนักเรียนที่มีผลการเรียน ระดับกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คนจากสมุดบันทึกการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (ปพ.5) ในขณะที่ทดลองผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดและสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องขนาดตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย โดยได้แก้ไขข้อบกพร่อง

- 1) ขนาดตัวอักษรเล็กเกินไป ปรับให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
- 2) สีพื้น ภาพประกอบ เข้มเกินไปให้สีอ่อนลง สีตัวอักษรที่เข้มเกินไปปรับสีให้

สว่างมากขึ้น เพื่อนำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชมพูพาน จำนวน 18 คน โดยลดความสามารถจากกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน กลุ่มละ 6 คนในภาคเรียนที่ 2/2552 ระหว่างวันที่ 15 - 22 มีนาคม 2553 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดและสอบถามนักเรียนถึงข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่าง และจากการทดลองใช้พบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1) ปรับภาพประกอบที่เป็นภาพนิ่งให้เป็นภาพเคลื่อนไหว

2) ปรับเสียงสนทนา และเสียงบรรยายซึ่งมีบางจุดที่ออกเสียงไม่ชัดเจนแล้วนำ

ผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

1.5 ชั้นประเมินผล ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปให้ เพื่อประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.5.2 ดร. ญัตติ บุญทองเถิง ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.5.3 อาจารย์วินัย แสงกล้า ศศ.ม. (ภาษาไทย) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษาไทย

1.5.4 อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.5.5 อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ ศษ.ม. (บริหารการศึกษา) ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้เสนอแนะ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด และเป็นสื่อที่สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน และปรับปรุงด้านภาพประกอบเน้นความเป็นไทย ขนาดตัวอักษร สีสันให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนเพื่อความถูกต้องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ชั้นวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-133)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยละเอียด

2.2 ชั้นออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

2.3 ชั้นพัฒนา ผู้ศึกษาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากนั้นดำเนินการดังนี้

2.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.2 นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-133) (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2541 : 249) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อและค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60ขึ้นไปและถ้าหากค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 0.6 ถือว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องตัดแบบทดสอบข้อนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้นใหม่ และพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.80 -1.00 (ภาคผนวก ข : 125)

2.4 ขั้นทดลองใช้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างค้อ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 22 คน ในภาคเรียนที่ 2/2552 วันที่ 5 มีนาคม 2553 เพื่อนำคะแนนมาหา ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ตามลำดับดังนี้

2.4.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ดังต่อไปนี้

1) การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2541 : 185)

มากกว่า 0.80 ความหมาย ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

0.60 – 0.80 ความหมาย ค่อนข้างง่าย

0.40 – 0.59 ความหมาย ปานกลาง

0.20 – 0.39 ความหมาย ค่อนข้างยาก

ต่ำกว่า 0.20 ความหมาย ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

โดยค่าความยากง่ายของข้อสอบมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 พบว่าแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.41-0.73 (ภาคผนวก ข : 125)

2) การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ. 2541 : 196)

มากกว่า 0.40	ความหมาย	ดีมาก
0.30 – 0.39	ความหมาย	ดี
0.20 – 0.29	ความหมาย	ปานกลาง
0.00 – 0.19	ความหมาย	ปรับปรุง

ค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป ซึ่งผลพบว่า ค่าอำนาจจำแนก มีค่า
ระหว่าง 0.57-1.00 (ภาคผนวก ข : 125)

2.4.2 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแก้ไขปรับปรุง
ตามข้อบกพร่อง โดยค่าความยากง่ายของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า
ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีค่า 0.60-1.0 สำหรับการศึกษาในครั้งนี้
พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 15 ข้อ (ภาคผนวก ข : 128)

2.5 ขึ้นประเมินผล หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีความเหมาะสมจะมีค่าระหว่าง 0.60-1.0 (พิศุทธา อารีราษฎร์.
2551 : 137) ซึ่งผลพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 (ภาคผนวก ข : 126)

3. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพ
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา
(พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) และหนังสือเทคโนโลยีการศึกษา (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 127-140)

3.2 ขั้นตอนออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน รายการที่จะ
ประเมินมีดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินการเรื่อง	จำนวน 5 ข้อ
3.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน 5 ข้อ
3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี	จำนวน 5 ข้อ
3.2.4 ด้านวัดและประเมินผล	จำนวน 5 ข้อ
3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน 5 ข้อ
3.2.6 ด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	จำนวน 5 ข้อ

3.3 ขั้นพัฒนา สร้างแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ในการแปลผลหาค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

4.51 - 5.00	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	มีความเหมาะสมระดับมาก
2.51 - 3.50	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความเหมาะสมระดับน้อย
0.51 - 1.50	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะประเมิน

3.4 ขั้นทดลองใช้ นำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 30 ท่าน ทดลองใช้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

3.5 ขั้นประเมินผล โดยนำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบราวน์ ผลการหาค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่า 0.81 (ภาคผนวก ค : 131)

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174) และจากเอกสารประกอบการอบรม การเรียนรู้การสร้าง E-Book ด้วยโปรแกรม DESTOP AUTHOR 4.5.7 ของ ทรงเดช ขุนแท้ (2553 : 1-3)

4.2 ขั้นตอนออกแบบ ผู้ศึกษาได้ศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจ โดยนำมาปรับกรอบที่ประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหา	จำนวน 4 ข้อ
4.2.2 ความพึงพอใจในด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน 3 ข้อ

4.2.3 ความพึงพอใจในด้านตัวอักษร และสี จำนวน 3 ข้อ

4.2.4 ความพึงพอใจในด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 ข้อ

4.2.5 ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 3 ข้อ

4.3 ขั้นพัฒนา ผู้ศึกษาพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าในการประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประเมินค่ากำหนดตัวเลข โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ในการแปลผลหาค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจ มีดังนี้

4.51-5.00 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51-3.50 มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51-2.50 มีความพึงพอใจในระดับน้อย

0.51-1.50 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของข้อคำถามและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะอาจารย์ที่ปรึกษา

4.4 ขั้นทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ (Try out) กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชมภูพาน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน 21 คน ทดลองทำในภาคเรียนที่ 2/2552 วันที่ 10 มีนาคม 2553

4.5 ขั้นประเมินผล นำผลการทดลองหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบราด ผลการหาค่าความเชื่อมั่นได้ค่า 0.79 นำแบบประเมินความพึงพอใจจัดทำฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองต่อไป (ภาคผนวก ง : 137)

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 **ขั้นวิเคราะห์** ศึกษาหลักการวิธีการทฤษฎีและเทคนิควิธีการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และวิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ศึกษาตำราการสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และแบบประเมินความพึงพอใจ จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาและจากเอกสารประกอบการอบรมการเรียนรู้การสร้าง E-Book

1.2 **ขั้นออกแบบ** การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบทดสอบ เนื้อหา และเขียนบทดำเนินเรื่อง ออกแบบทดสอบเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อออกแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 6 ด้าน คือด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา เสียง ด้านตัวอักษร และสี ด้านวัดและประเมินผล ด้านการจัดการบทเรียน ด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้านคือ ด้านเนื้อหา ด้านภาพ ภาษา เสียง ด้านตัวอักษร และสี ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการจัดการบทเรียน

1.3 **ขั้นการพัฒนา** เป็นขั้นการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และตรวจสอบคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง สร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สร้างแบบประเมินความพึงพอใจโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท

1.4 **ขั้นการทดลองใช้** การนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้ (try out) ทดลองแบบหนึ่งข้อหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง 3 คนและ ทดลองกับกลุ่มเล็ก เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จาก การทดลอง นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง นำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินหาความเชื่อมั่น นำแบบประเมินความพึงพอใจไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองหาความเชื่อมั่น นำมาใช้กับกลุ่มทดลอง

1.5 **ขั้นประเมินผล** นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสำนวนไทย เสนอผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพ แบบทดสอบจัดทำเป็นฉบับที่สมบูรณ์นำไปใช้ในการทดลอง จัดทำแบบประเมิน

คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นฉบับที่สมบูรณ์เสนอผู้เชี่ยวชาญประเมิน จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับที่สมบูรณ์เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลอง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการศึกษา ดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ใช้แบบแผนการทดลอง Control Group Pretest Posttest Design (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 159) โดยใช้แผนการทดลอง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

โดยที่ E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

C หมายถึง กลุ่มควบคุม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 กลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างก่อ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศกลนคร เขต 1 จำนวน 23 คน มีลำดับชั้นตอนดังนี้

3.1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวันที่ 17 พฤษภาคม 2553

3.1.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่เรื่องที่ 1 ถึงเรื่องที่ 7

3.1.4 หลังจากเรียนครบเนื้อหาทุกเรื่องในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.1.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้น

3.1.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียน หลังจากเรียนผ่านไป แล้ว 7 วัน และ 30 วัน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.1.8 สรุปผลการทดลอง

3.2 กลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนการสอนตามปกติ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างก่อ อำเภอกุพาน จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 21 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการจัดการเรียนการสอนตามวิธีการปกติ

3.2.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามปกติในชั้นเรียนตั้งแต่เรื่องที่ 1 ถึงเรื่องที่ 7

3.2.4 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาในหนังสือแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

2.2.5. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

2.2.6 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองผู้ศึกษาได้กำหนดระยะเวลาการเก็บข้อมูลดังที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มทดลอง

วัน/เดือน/ปี	เรื่องที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
17 พ.ค. 2553		แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	1
18 พ.ค. 2553	1	ความหมายและที่กีดของสำนวน	1
19 พ.ค. 2553	2	สำนวนกระต่ายตื่นตูม	1
20-21 พ.ค. 2553	3	สำนวนกระต่ายแห่เสื่อ	2
24 พ.ค. 2553	4	สำนวนเด็กเลี้ยงแกะ	1
25 พ.ค. 2553	5	สำนวนกบเลือกนาย	1
26 พ.ค. 2553	6	สำนวนนกมีหูหมูมีปีก	1
27 พ.ค. 2553	7	สำนวนปลาใหญ่กินปลาเล็ก	1
31 พ.ค. 2553		แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	1
7 มิ.ย. 2553		วัดความคงทนทางการเรียน (หลัง 7 วัน)	1
30 มิ.ย. 2553		วัดความคงทนทางการเรียน(หลัง 30 วัน)	1
รวม			12

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย 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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (คุณากร คนสัตย์, 2552 : 73)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละเรื่องจำนวน 7 เรื่อง มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษานี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 151-154)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair Good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Poor)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง จากการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 นำผลการคำนวณที่ได้เทียบค่า t จากตาราง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนตลอดจนคะแนนเต็มของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทั้ง 23 คน มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในการศึกษาจะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (คุณากร คนสัตย์. 2552 : 73)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายถึงความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายถึงความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายถึงความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายถึงความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายถึงความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียน ในการศึกษา ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (คุณากร คนสัตย์. 2552 : 73)

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และ หลังจากนั้น 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูล มาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 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	ผลรวมของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125) ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 126-127)

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_u	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบในกลุ่มเก่ง
	R_l	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร 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	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับนักเรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบราซ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 140) โดยมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.5 สถิติที่ใช้ในการหาความสอดคล้อง (IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

เมื่อ	IOC	คือ	ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหา
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ t-test แบบ Independent (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 164) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)s_1^2 + (N_2 - 1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

เมื่อ $df = N - 1$

\bar{X}_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
\bar{X}_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
N_1	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
N_2	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
s_1^2	คือ	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
s_2^2	คือ	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

4. วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การคำนวณหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80

โดยใช้สูตร E_1/E_2 (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152-153) ดังนี้

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

เมื่อ	E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
	X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	E_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.1 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสำนวนไทย โดยใช้วิธีของกู๊ดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 170-171) ดังนี้

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

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล