

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ปีการศึกษา 2553 คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก โดยมีหน่วยสุ่มเป็นห้องเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 50 คน และคัดเลือกเป็นจำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง My house and home

2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง My house and home
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง My house and home จำนวน 20 ข้อ
4. แบบประเมินความพึงพอใจ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิจัยและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1.1 ชั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียด ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่อง My house and home กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวเรื่องย่อย 6 เรื่อง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 18 ข้อ

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมปรับปรุงแก้ไข และจากการวิเคราะห์ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง My house and home

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน ข้อสอบ	เวลา (ชั่วโมง)
1. My house and home	1. บอกความหมายคำศัพท์เกี่ยวกับบ้านได้	2	1
	2. บอกส่วนประกอบของบ้านได้	3	
	3. บอกค่านามที่เป็นเอกพจน์ได้	2	
	4. บอกค่านามที่เป็นพหูพจน์ได้	2	
2. A room in the house	5. บอกความหมายคำศัพท์สิ่งของในบ้านได้	3	1
	6. บอกส่วนต่างๆภายในบ้านได้	2	
3. A room in the house	7. อธิบายเกี่ยวกับเรื่องบ้านได้	2	1
4. A person at home	8. ฟังเรื่องราวแล้วตีความได้	2	1
	9. บอกความหมายคำศัพท์เกี่ยวกับบุคคลและกิจกรรมในบ้านได้	2	
	10. บอกหน้าที่รับผิดชอบในบ้านได้	2	
	11. อธิบายกิจกรรมตามที่กำหนดให้ได้	2	
	12. บอกความหมายคำศัพท์เกี่ยวกับสัตว์ได้	3	
5. A pet at home	13. บอกประโยคคำถาม-คำตอบเกี่ยวกับสัตว์ได้	2	1
6. A pet at home	14. อธิบายประโยคบอกเล่าเกี่ยวกับสัตว์ได้	2	1
	15. บอกคำที่ออกเสียงสระ /e/ ในภาษาอังกฤษได้ถูกต้อง	2	
7. คำที่ออกเสียงสระ /e/	16. อธิบายการใช้ do ได้ถูกต้อง	2	1
8. Verb to do	17. อธิบายใช้ does ได้ถูกต้อง	2	
	18. บอกหลักการเติม S ที่คำกริยาได้	3	

1.2 ชั้นออกแบบ ผู้ศึกษาออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง ปรัชญาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาและการออกแบบ เพื่อหาข้อบกพร่อง และได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตาม

ข้อเสนอแนะ ดังนี้ ปรับปรุงเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ให้เหมาะสมกับเวลา การใช้ภาษาให้ถูกต้อง ชัดเจน ขนาดตัวอักษร ขนาดภาพ และปรับพื้นหลัง

1.3 ขั้นพัฒนา โดยผู้ศึกษาได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1.3.1 พัฒนาเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามบทดำเนินเรื่องที่ออกแบบไว้

1.3.2 ปรับเนื้อหาเพื่อเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้สอดคล้องกับโครงสร้าง

ที่ออกแบบไว้

1.3.3 สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย โปรแกรม Desk Top Author

1.3.4 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา และ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และพิจารณาความถูกต้อง และความเหมาะสมด้านสื่อ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัย จันทร์ชุม ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล
- 2) ผศ.ดร.ลดาวัลย์ วัฒนบุตร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- 3) ดร.สายชล จินใจ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี
- 4) อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี
- 5) นายชวลิต จันทร์ศรี ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

เพื่อหาข้อบกพร่อง และได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ ปรับปรุง เนื้อหาสาระสำคัญ ปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ การใช้หน่วยในวิชาภาษาอังกฤษ ปรับตัวเลขใน แบบทดสอบให้เหมาะสมกับความเป็นจริง ปรับเสียงดนตรีและเสียงบรรยายให้ตรงกับเนื้อหา เพิ่มเติมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่ม start เพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมโยงไปยัง หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ทุกเล่ม

1.4 ขั้นทดลองใช้ ผู้ศึกษาจะดำเนินการทดลอง ดังนี้

1.4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของ

โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนใน กลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน โดยให้นักเรียนใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คอยสังเกต พฤติกรรมการเรียนจากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำข้อบกพร่องด้านภาษา ตัวอักษร ภาพและเสียง นำข้อมูลมาปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ ด้านของตัวอักษรปรับขนาดให้ตัวใหญ่ขึ้น เพิ่มเติมภาพประกอบบทเรียนเพื่ออธิบาย เนื้อหาของบทเรียนให้มากขึ้น และแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา ปรับเสียงบรรยายให้ตรงกับ เนื้อหา

1.4.2 ทดลองกับกลุ่มย่อย ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน 9 คน คละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) กลุ่มละ 3 คน โดยผู้ศึกษา คอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยดำเนินการทดลอง ตามแบบแผนของการทดลอง ผลจากการทดลองนำมาปรับปรุง ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง My house and home ปรับปรุง เนื้อหาในเล่มให้น้อยลงเพื่อให้เหมาะสมกับเวลา เพิ่มเติมรูปภาพประกอบบทเรียนให้มากขึ้น

เล่มที่ 2 เรื่อง A room in a house ปรับปรุง หน้าสารระชวณคิดที่ 2 ขนาดตัวอักษรประโยคคำตอบเป็นคำอธิบายที่ซ้อน (POP-UP) มีขนาดเล็กเกินไป ต้องเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้น

1.4.3 ทดลองภาคสนาม ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน 13 คน คละความสามารถ ทั้งนี้ผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองมีใช้กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลจากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E₁) เท่ากับ 85.19 และประสิทธิภาพผลลัพ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E₂) เท่ากับ 84.23 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.19/84.23 และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพพอใช้ นำข้อมูลที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.5 ชั้นประเมิน ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เชี่ยวชาญตามรายนามข้อ 1.3.4 เพื่อประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผล

2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

2.1 ชั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-151) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 – 74)

2.2 ชั้นออกแบบ กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยนำแบบประเมินของ รุ่งทิพา ปุณะตุง (2552 : 135-138) มาปรับปรุงใช้เป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษาและเสียง ด้านตัวอักษรและสี ด้านแบบทดสอบ ด้านการจัดการหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ และด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่
 ปรึกษารวบรวมความถูกต้อง และความครอบคลุมของคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะ
 ประเมิน ผลปรากฏว่าครอบคลุม ทุกประเด็นที่ประเมิน

2.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วน
 ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

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

หลังจากนั้นนำข้อมูลไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้ได้แบบประเมิน
 คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
 ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.4 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน
 โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละ
 ข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อวัดดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC
 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-120) ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60
 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 138)

2.5 ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำ
 แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นฉบับจริงที่สมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ขั้นศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อานาจ
 จำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125-129)

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยละเอียด

3.2 ขั้นการออกแบบ ดำเนินการดังนี้

3.2.1 สร้างตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมตามขั้นตอนและวิธีการ

3.2.2 นำตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมที่สร้างไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน
เนื้อหาสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวน 3 คน กำหนดระดับ โดยใส่คะแนนตามความ
คิดเห็นแต่ละช่องจะมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 95- 97) ทั้งนี้
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประกอบด้วย

1) นายอุทัย ศิริบำรุง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้
ภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ) โรงเรียนศรี โกสุมมิตรภาพที่ 209 อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

2) นางกนกวรรณ พงษ์สุพรรณ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ) โรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัด
มหาสารคาม

3) นางอุไล คำศิริรักษ์ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้
ภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ) โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

3.2.3 คำนวณคะแนนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ปรับข้อมูลตารางในอัตรา
1,000 หน่วยและปรับสัดส่วนเป็นตาราง 100 เพื่อนำตัวเลขแต่ละตัวไปกำหนดเป็นแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ได้จำนวนข้อของแบบทดสอบ 20 ข้อ (รายละเอียด
แสดงในภาคผนวก ข หน้า 137)

3.3 ขั้นพัฒนา ดำเนินการดังนี้

3.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและ
สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก 1 ฉบับ
จำนวน 40 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 20 ข้อ

3.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง
เบื้องต้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.4
ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การ
ให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบ

กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.4 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-121) ซึ่งแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.60 - 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 140)

3.4. ขั้นทดลองใช้ ดำเนินการดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ อำเภอ โกลสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1/2553 และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ผลพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.48 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.25 ถึง 0.63 ทำการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ตามต้องการ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 142)

3.4.2 นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.72 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 143)

3.5 ขั้นประเมินผล โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาแก้ไขตามข้อบกพร่องที่พบและนำข้อสอบแต่ละข้อมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

4.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66-74) และจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174)

4.2 ขั้นออกแบบ โดยกำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยนำแบบประเมินของ สุมาลี รัตนศรีหา. (2552 : 68) มาปรับปรุงใช้ โดยจัดประเด็นการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ จำนวน 12 ข้อ หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน ผลปรากฏว่าทุกข้อครอบคลุมประเด็นที่จะประเมิน

4.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

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

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุม ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.4 ชั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.3.4 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์ความพึงพอใจ โดยมีเกณฑ์การให้ประเมินดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อความแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-120) ซึ่งข้อความแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 144)

4.5 ชั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

การดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของการดำเนินการวิจัยของผู้ศึกษามี ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้

เกี่ยวกับสาระภาษาต่างประเทศ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง My house and home แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ นำสิ่งที่ออกแบบขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง My house and home แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ นำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อหาข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุง จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังรายนามตามข้อ 1.3.4

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือต่างๆ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองเปรียบเทียบ ตามแบบแผนการทดลองเรียกว่า One-Group Pretest - Posttest Design มีรูปแบบการทดลอง ดังตารางที่ 2 (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158)

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	การทดสอบก่อน (Pre - test)	ทดลอง	การทดสอบหลัง (Post - test)
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง

T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง
X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 25 คน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง My house and home

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อระยะผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมด และวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลที่ได้จากการวิจัย

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1	เรื่อง My house and home	จำนวน ชั่วโมง
21 ก.ค. 53	1	My house and home	1
23 ก.ค. 53	1	A room in the house	1
28 ก.ค. 53	1	A room in the house	1
30 ก.ค. 53	1	A person at home	1
2 ส.ค. 53	1	A pet at home	1
4 ส.ค. 53	1	A pet at home	1
9 ส.ค. 53	1	คำที่ออกเสียงสระอะ /e/	1
11 ส.ค. 53	1	Verb to do	1
รวม			8

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บ และรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในแต่ละเล่ม จำนวน 8 เล่ม มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้(พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 154)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (fairly good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (poor)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 25 คน จากการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาคำนวณด้วยสถิติ t - test (dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติหรือค่า α ไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t - test ได้แล้ว ผู้ศึกษาได้นำค่านัยสำคัญ (sig) ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญหรือค่า เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 25 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2545 : 170-171)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษาได้นำแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (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 ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121)

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และร้อยละ 30 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ข : 316 ; อ้างถึงใน พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 : 172)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

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	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.

2545 : 84)

$$p = \frac{Ru + Rl}{2f}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	Ru	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	Rl	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

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

(พิศุทธา 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

2.4 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหา (IOC) ด้วยพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-120) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบ
 ΣR แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง My house and home ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 161)

สูตร t-test (dependent)

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

เมื่อ df = N-1 (df คือ ค่า degree of freedom)

D แทน ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่
 N แทน จำนวนคู่
 Σ แทน ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.1 หาค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 (80/80) ใช้สูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152-153)

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

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมระหว่างทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง My house and home โดยใช้วิธีของกู๊ดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder 1980 : 30-40; อ้างอิงมาจาก ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2545 : 170-171) จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล