

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาการพัฒนาสื่อประสม เรื่อง คำที่มักเขียนผิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษา สร้างเครื่องมือ และนำไปทดลองตามลำดับ ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคู อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 52 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนบ้านคู อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 มีนักเรียนจำนวน 26 คน เลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก หน่วยห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. สื่อประสมเรื่อง คำที่มักเขียนผิด
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่อประสม เรื่อง คำที่มักเขียนผิด

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาสื่อประสม โดยยึดแนวคิดของ ADDIE ตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 การวิเคราะห์

1.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการของนักเรียน

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

โดยศึกษา หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เรื่อง คำที่มักเขียนผิด รวบรวมคำที่มักเขียนผิด และจัดหมวดหมู่ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.5 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่อประสม ศึกษาหลักการสร้างสื่อประสมดังต่อไปนี้

- 1) หลักการสร้างสื่อสำหรับนำเสนอ
- 2) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) หลักการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูล หนังสือ บทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การออกแบบ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน กิจกรรมเสริม และแบบทดสอบ

1.2.1 คำนึงเนื้อหา เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ คือเรื่องคำที่มักเขียนผิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 เรื่อง ดังนี้

- 1) คำที่ประวิสรรชนีย์
- 2) คำที่ไม่ประวิสรรชนีย์
- 3) คำที่มีตัวสะกดตรงมาตรา
- 4) คำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตรา
- 5) คำพ้องเสียง

- 6) คำที่มีตัวการ์ตูน
- 7) คำที่ใช้สระ ใ, ใ
- 8) คำภาษาต่างประเทศ

1.2.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างสื่อประสม ประกอบด้วย

1) ออกแบบโครงร่างสื่อในการนำเสนอโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ ประกอบด้วยปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา

2) ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดขนาดหน้าจอของโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมเสริมบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน

3) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอด้วยโปรแกรมมัลติพอยท์ ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมเสริมบทเรียน ได้แก่ กิจกรรมโยงเส้นจับคู่ กิจกรรมลากวาง กิจกรรมการเลือกคำตอบหลายตัวเลือก กิจกรรมคลิกคำตอบปริศนาคำทาย

1.3 การพัฒนา การสร้างสื่อประสม ผู้ศึกษาได้สร้างสื่อประสมและนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้

1.3.1 พัฒนบทเรียนด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ เวอร์ชัน 2007 แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหาจนครบตามกรอบเนื้อหา

1.3.2 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรมเดสทอปออเพอเรเตอร์ (Desktop Author) ตามที่ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ พัฒนาเป็นมัลติพอยท์ (Multipoint) ตามโครงร่างที่ออกแบบไว้

1.3.4 นำสื่อประสมไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

1.3.5 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

1) ผศ.กัญญา บุรีรัตน์ ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาไทยคดีศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหา

2) นางสาวอภิดา รุณวาทย์ ตำแหน่งอาจารย์คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

3) นายรัตนะ บุตรสุรินทร์ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านการวัดและประเมินผล

4) นายกิตติพงษ์ ผลสว่าง ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านหลักสูตรและการสอน

5) ค.ต.ชัยยุทธ์ จันทร์เปล่ง ค.ม. สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.4 การทดลองใช้ ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้สื่อประสมเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงสื่อประสม ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนบ้านคู อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยเลือกนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน ซึ่งใช้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จาก ปพ.5 ทำการทดลองระหว่างวันที่ 3 – 12 มกราคม 2554 เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อประสมด้านเนื้อหา ภาพ เสียง จากการศึกษาพบว่าการนำเสนอภาพประกอบ และเสียงไม่ชัดเจน ผู้ศึกษาจึงได้ปรับเปลี่ยนรูปภาพและเสียงบรรยายให้ตรงกับความหมายของคำศัพท์

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำสื่อประสมที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยเลือกนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนบ้านคู อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 นักเรียน จำนวน 26 คน วันที่ 19 – 28 มกราคม จากการศึกษาโดยการสังเกต สัมภาษณ์ และซักถาม พบว่าสื่อประสม เรื่องคำที่มักเขียนผิด ทำให้นักเรียนชอบในการนำเสนอทั้งภาพและเสียง นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น

1.5 การประเมินผล ประเมินคุณภาพสื่อประสม ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นำสื่อประสมที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว ไปจัดทำต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในปีการศึกษาต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อประสมโดยยึดแนวคิดของ ADDIE ตามลำดับขั้น ดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-154) การวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 78-93)

2.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้ (ภาคผนวก ก : 176-177)

2.2.1 ด้านเนื้อหา

2.2.2 ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์

2.2.3 ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วย โปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์

2.2.4 ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินสื่อประสม กำหนดการประเมินรายด้าน ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ จำนวน 3 ข้อ ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์ จำนวน 4 ข้อ และด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 16 ข้อ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต คือ

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

เกณฑ์การประเมิน (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 :174)

เหมาะสมมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	4.50-5.00	คะแนน
เหมาะสมมาก	มีค่าเท่ากับ	3.50-4.49	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	2.50-3.49	คะแนน
เหมาะสมน้อย	มีค่าเท่ากับ	1.50-2.49	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1.00-1.49	คะแนน

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมของเนื้อหาที่จะประเมิน

2.4 ขั้นการทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสมที่สร้างขึ้นให้ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 30 คน (ภาคผนวก ก : 210-212) ทดลองทำแบบประเมิน (try out)

2.5 ขั้นการประเมินผล นำผลการประเมินคุณภาพสื่อประสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาพิจารณาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 (ภาคผนวก ค : 178-181)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจ จำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดจุดประสงค์ การเรียนรู้รายวิชาภาษาไทย เรื่อง คำที่มักเขียนผิด

3.2 ขั้นการออกแบบ

3.2.1 ออกแบบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อเนื้อหาเพื่อ วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งมีจำนวนจุดประสงค์เรื่องละ 4 ข้อ จำนวน 8 เรื่อง รวม ทั้งหมด 32 ข้อ (ภาคผนวก ข : 153-156)

3.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหาเพื่อกำหนดคะแนนของแต่ละหัวข้อเรื่องโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- 1) นางมาลัย โชติสุวรรณ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย โรงเรียนบ้านคูย
- 2) นางพิไลวรรณ อุทริย์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย โรงเรียนศรีภูคว่าเรืองเวทย์
- 3) นายประกายเพชร อุทริง ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย โรงเรียนศรีภูคว่าเรืองเวทย์

3.2.3 นำแบบสอบถามที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิหาสัดส่วนของแบบทดสอบกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ได้จำนวนแบบทดสอบ จำนวนข้อที่ใช้จริง (ภาคผนวก ข : 157-163)

3.2.4 ผู้ศึกษาได้ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง คำที่มักเขียนผิด จำนวน

8 เรื่อง จำนวน 113 ข้อ ซึ่งจะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 ขั้นการพัฒนา

3.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ ด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน (1.3.6) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ แล้วพิจารณาตัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 – 1.0 ถ้าหากค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 0.6 ถือว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องตัดแบบทดสอบข้อนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้นใหม่ จากการวิเคราะห์พบว่า มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทุกข้อ (ภาคผนวก ข : 164-168)

3.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนาขามวิทยา ตำบลนาขาม อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน ในวันที่ 27 ธันวาคม 2553 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาที่ใช้ทดลองมาแล้ว

3.5 ขั้นการประเมินผล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการประเมินผลดังนี้

3.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีความยากง่ายระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131-133) จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายพบว่าอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนกพบว่าอยู่ระหว่าง 0.10 – 0.73 (ภาคผนวก ข : 169 – 170) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้ สูตร KR-20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 (ภาคผนวก ข : 171-174) และคัดเลือกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ (ภาคผนวก ข : 141-151)

3.5.2 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่อง เพื่อให้ได้ข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 146-147) และ จากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีการวิจัย (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533 : 127-140)

4.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจด้านภาพ สี ตัวอักษรและเสียง

4.2.2 ความพึงพอใจด้านกิจกรรมเสริมบทเรียน

4.2.3 ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ

4.2.4 ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน

4.2.5 ความพึงพอใจด้านการมีส่วนร่วม

4.3 ขั้นการพัฒนา ผู้ศึกษาพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบ มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (ภาคผนวก ง : 184-186) ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปให้ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องความชัดเจนด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความเที่ยงตรงของข้อความ และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ไปให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้รับการจัดการเรียนรู้จากสื่อประสม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนบ้านคูย จำนวน 26 คน ที่ทดลองกลุ่มเล็ก ในวันที่ 28 มกราคม 2554 ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสม เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สถิติ

สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficients) ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 (ภาคผนวก ง :187 – 191)

4.5 **ขั้นการประเมินผล** นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจแบบสมบูรณเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษากันคว้า ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 **ขั้นการวิเคราะห์** เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ภาษาไทย กำหนดผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างสื่อประสมจากเอกสารต่าง ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อประสมที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.2 **ขั้นการออกแบบ** เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่อประสม ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในสื่อประสม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ การทำกิจกรรมเสริมด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์ การเรียนรู้เนื้อหาและทำแบบทดสอบด้วยสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสม

1.3 **ขั้นการพัฒนา** เป็นขั้นการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม และตรวจสอบคุณภาพสื่อประสมโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 **ขั้นการทดลองใช้** เป็นขั้นการนำสื่อประสม แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล เป็นขั้นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผนการทดลอง One group Pre-test – Post-test Design (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 158)

ตารางที่ 2 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

X แทน การทดลอง (Treatment)

T₁ แทน การสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

T₂ แทน การสอบหลังการทดลอง (Post-test)

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental group)

3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านคู อำเภอกุฉินารายณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 3 จำนวน 26 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบเอกสาร

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม ตั้งแต่เนื้อหาที่ 1 จนถึงเนื้อหา โดยนักเรียนทดสอบก่อนเรียนประจำเรื่องด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 10 นาที เรียนรู้เนื้อหาด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ 20 นาที ทำกิจกรรมเสริมบทเรียนด้วยโปรแกรมมัลติพอยท์ 20 นาทีและทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 10 นาที รวมเวลา 1 ชั่วโมงต่อ 1 เรื่อง รวมทั้งสิ้น 8 เรื่อง 8 ชั่วโมง

3.4 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบเอกสาร

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
6 มิ.ย. 2554	ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	1
7 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำที่ประวิสรรชนีย์	1
8 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำที่ไม่ประวิสรรชนีย์	1
9 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำที่มีตัวสะกดตรงมาตรา	1
10 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตรา	1
13 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำพ้องเสียง	1
14 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำที่มีตัวการ์นต์	1
15 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำที่ใช้สระ ใ, ไ	1
16 มิ.ย. 2554	คำที่มักเขียนผิด : คำภาษาต่างประเทศ	1
17 มิ.ย. 2554	ทดสอบหลังเรียน (Post-test) และสอบถามความพึงพอใจ	1
24 มิ.ย. 2554	ทดสอบวัดความคงทนของการเรียนรู้ ครั้งที่ 1	1
15 ก.ค. 2554	ทดสอบวัดความคงทนของการเรียนรู้ ครั้งที่ 2	1
	รวม	12

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินสื่อประสม

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสมที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประสม

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม จำนวน 8 เล่ม และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 26 คน จากการสอนด้วยสื่อประสม มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 161-162) โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 26 คน ตลอดจนคะแนนเต็มมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมแล้วผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วัน นับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงไม่เกิน ร้อยละ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 วันไม่เกิน ร้อยละ 30

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105)

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

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

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106-107) คำนวณจากสูตร

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

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

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
 R แทน จำนวนนักเรียนเรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

แบบทดสอบที่ถือว่ามีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ของการวิจัยในครั้งนี้มีค่าระหว่าง .20-.80

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 127)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2} \text{ หรือ } \frac{R_U - R_L}{N_U/N_L}$$

เมื่อ D แทน	ค่าอำนาจจำแนก
R_U แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R_L แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
N_U แทน	จำนวนผู้เรียนกลุ่มเก่ง
N_L แทน	จำนวนผู้เรียนกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

ค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า	0.40 ขึ้นไป	ถือว่าข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกดีมาก
ถ้าอยู่ระหว่าง	0.30 - 0.39	ถือว่าข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกดี
ถ้าอยู่ระหว่าง	0.20 - 0.29	ถือว่าข้อคำถามนั้นควรปรับปรุงใหม่
และถ้ามีค่าต่ำกว่า	0.20	จะต้องตัดข้อสอบนั้นทิ้งไป

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88-89)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k แทน	จำนวนข้อสอบ
p แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ = $\frac{R}{N}$
เมื่อ R แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นและ N แทนจำนวนผู้สอบ
q แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ = $1 - p$
S^2 แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α coefficients) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) โดยใช้สูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.5 ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 220)

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

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

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำที่มักเขียนผิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 161)

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	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
Σ	แทน	ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประสม

4.1 ใช้สูตร E_1/E_2 (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	A	แทน	คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม เรื่อง คำที่มักเขียนผิด ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 30)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$