

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาค้างนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาค้างนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนศรีรัตนวิทยาเรืองเวทย์ อำเภอกุฉินารายณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 2 ห้องเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนศรีรัตนวิทยาเรืองเวทย์ อำเภอกุฉินารายณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มใช้หน่วยห้องเรียน โดยวิธีการจับฉลากเลือก 1 ห้องเรียน ผู้เรียน 22 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มี 4 ชนิดค้างนี้

1. สื่อประสม เรื่อง คำราชาศัพท์และคำสุภาพ
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสมที่พัฒนาค้างนี้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคำราชาศัพท์และคำสุภาพ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่พัฒนาค้างนี้

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่อประสม เรื่อง คำราชาศัพท์และคำสุภาพ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาสื่อประสม โดยยึดแนวคิดตามวิธีการระบบ
(System approach) ตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 การวิเคราะห์

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิเคราะห์มาตรฐาน
การเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้
เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เรื่อง คำราชาศัพท์และคำสุภาพ กำหนดเป็นหน่วย
การเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่อประสม ศึกษาหลักการสร้าง
สื่อประสม ดังต่อไปนี้

- 1) หลักการสร้างสื่อสำหรับนำเสนอ
- 2) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3) หลักการสร้างสื่อมัลติพอยท์

โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูล หนังสือ บทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบสื่อประสมเรื่อง เรื่อง คำราชาศัพท์และคำสุภาพ
สามารถนำเสนอได้ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้ประกอบไปด้วย 4 เรื่อง ดังนี้

- 1) ความหมาย ความสำคัญราชาศัพท์พื้นฐาน
- 2) คำราชาศัพท์สำหรับพระมหากษัตริย์และพระบรมวงศานุวงศ์
- 3) คำราชาศัพท์สำหรับพระภิกษุที่เราควรรู้จัก
- 4) คำสุภาพ

1.2.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างสื่อประสม ประกอบด้วย

1) ออกแบบโครงร่างสื่อในการนำเสนอ โปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ ประกอบด้วย
ปก สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน

2) ออกแบบโครงร่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดขนาดหน้าของโปรแกรม เพาเวอร์พอยท์ ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย ปก สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมเสริมแบบทดสอบหลังเรียน

3) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอ โปรแกรมมัลติพอยท์ ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมเสริมบทเรียน ได้แก่ กิจกรรมการโยงเส้นจับคู่ กิจกรรมการเลือกคำตอบหลายตัวเลือก กิจกรรมการลากวาง

4) ออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ และการนำเสนอแบบทดสอบผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมเดสทอปอเพอเรเตอร์ (Desktop Author)

1.3 การพัฒนา การสร้างสื่อประสม ผู้ศึกษาได้สื่อประสมและนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำดังนี้

1.3.1 พัฒนบทเรียนด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ เวอร์ชัน 2007 แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหาจนครบตามกรอบเนื้อหา

1.3.2 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรมเดสทอปอเพอเรเตอร์ ตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ไปพัฒนาเป็นมัลติพอยท์ (Multipoint) ตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.4 พัฒนากิจกรรมเสริม

1.3.5 นำสื่อประสมปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ ปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

1.3.6 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่านดังรายนามต่อไปนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัญญา กุลสุวรรณ กศ.ม. (ภาษาไทย) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2) นายไชยา อะการะวัง วุฒิ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล

3) นางสาวอภิดา รุณวาทย์ วุฒิ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีทางการศึกษา

4) นายรัฐกร ลงคำ วุฒิ กศ.ม. (ภาษาอังกฤษ) ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

5) นายทองชัย ภูตะถุน วุฒิ ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านหนองไฮ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนครเขต 2 ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านแผนการสอน

1.4 การทดลองใช้ ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้สื่อประสมเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุง
ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ผู้ศึกษาได้นำสื่อประสมไป
ทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนศรีภูคว่าเรืองเวทย์ จำนวน 30 คน ในวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2554 โดยเลือกผู้เรียนมา
จำนวน 3 คน เลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน
โดยคุณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปพ.5 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับ
ขนาดตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบผลพบ
ข้อความบางข้อความพิมพ์ตก ภาพไม่ชัด ใช้สีตัวหนังสือจางเกินไป ผู้ศึกษาได้นำผลที่ได้มาปรับปรุง
แก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองครั้งต่อไป

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำสื่อประสม
ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียน จากชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนศรีภูคว่าเรืองเวทย์ จำนวน 30 คน ในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2554 โดยเลือกผู้เรียน
ที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เก่ง 8 คน ปานกลาง 11 คน อ่อน 8 คน
รวมจำนวน 27 คน ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อประสมด้านเนื้อหา
ภาพ เสียง และปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้น ผลพบว่าการเชื่อมโยงในหน้าสารบัญชางหน้า ไม่ถูกต้อง
เสียงเบา ผู้ศึกษานำผลมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและดีขึ้นก่อนนำทดลองใช้จริงต่อไป

1.5 การประเมินผล ประเมินคุณภาพสื่อประสม ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ
ตามข้อ 1.3.6 ประเมินคุณภาพ และจัดทำต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา
ต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม โดยยึดแนวคิด
ตามวิธีการระบบ ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือ
การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-154) การวิจัยเบื้องต้นของ
บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 78-93)

2.2 การออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็น 4 ด้านดังนี้

2.2.1 ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ

2.2.2 ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ จำนวน 3 ข้อ

2.2.3 ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติมีเดียพอยท์ จำนวน 4 ข้อ

2.2.4 ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 4 ข้อ

2.3 การพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินสี่ประสมเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา 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 และความครอบคลุม
คุณภาพที่จะประเมิน

2.4 การทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพสี่ประสมที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ
จำนวน 30 คน ทดลองทำแบบประเมิน (Try out)

2.5 การประเมินผล นำผลการประเมินมาพิจารณาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติ
สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99)
ค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.80 (ภาคผนวก ข : 137) แล้วจัดทำแบบประเมินคุณภาพสี่ประสมเป็นฉบับ
สมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาโดยยึดแนวคิดตามวิธีการระบบ ตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 การวิเคราะห์

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีและวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดจุดประสงค์ การเรียนรู้รายวิชาภาษาไทย เรื่อง คำราชาศัพท์ และคำสุภาพ

3.2 การออกแบบ

3.2.1 ออกแบบ แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์ วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคผนวก ง : 116)

3.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อศึกษาระดับ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านน้ำหนักของหัวข้อเพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่

1) นางสาวชุมพร เนตรคุณ วุฒิ ค.ม. (ประถมศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศรีภูควหา์เรืองเวทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้านการวัดประเมินผล

2) นางประกายเพชร อุทรัมย์ วุฒิ ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย โรงเรียนศรีภูควหา์เรืองเวทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3) นายธนวัฒน์ กาพหว่า วุฒิ ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านคอนอุ้มรั้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้าน การวัดประเมินผล

3.2.3 นำแบบสอบถามที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญหาสัดส่วนของ แบบทดสอบกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ได้จำนวนแบบทดสอบ

3.2.4 ผู้ศึกษาได้ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 40 ข้อ โดยยึดตามผลการกำหนด ลักษณะของแบบทดสอบ (ภาคผนวก ง : 120)

3.3 การพัฒนา

3.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ ด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน (3.2.2) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.2 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้ว มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 120) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 – 1.0 ถ้าหากค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 0.6 ถือว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องตัดแบบทดสอบข้อนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้นใหม่จากการประเมินแบบทดสอบที่ออกแบบไว้ทุกข้ออยู่ในเกณฑ์ (ภาคผนวก ข : 129)

3.4 การทดลองใช้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ได้เรียนเนื้อหาเรื่อง คำราชาศัพท์ และคำสุภาพ มาแล้วเป็นผู้เรียนจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนศรีสุทนต์ วิทยาลัยจำนวน 30 คน โดยทดลองในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2554

3.5 การประเมินผล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการประเมินผลดังนี้

3.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายพบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.50-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.14-0.63 (ภาคผนวก ข : 131)

3.5.2 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 131) ค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 133) ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่คัดเลือกไว้มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.63 (ภาคผนวก ข : 131-132) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ สูตร KR-20 พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก ข : 133)

3.5.3 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 146-147) จากหนังสือวิธีวิจัยทางการศึกษา (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543 : 15-16) และจากหนังสือเทคโนโลยี การศึกษาทฤษฎีการวิจัย (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533 : 127-140)

4.2 การออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็น 6 ด้านดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจด้าน ภาพ สี ตัวอักษรและเสียง จำนวน 7 ข้อ

4.2.2 ความพึงพอใจด้านกิจกรรมเสริมบทเรียน จำนวน 5 ข้อ

4.2.3 ความพึงพอใจด้านแบบทดสอบ จำนวน 4 ข้อ

4.2.4 ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 3 ข้อ

4.2.5 ความพึงพอใจด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน จำนวน 5 ข้อ

4.3 การพัฒนา ผู้ศึกษาพัฒนาแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่าค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต ดังนี้

4.3.1 ความพึงพอใจมากที่สุด ระดับคะแนน 5

4.3.2 ความพึงพอใจมาก ระดับคะแนน 4

4.3.3 ความพึงพอใจปานกลาง ระดับคะแนน 3

4.3.4 ความพึงพอใจน้อย ระดับคะแนน 2

4.3.5 ความพึงพอใจน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปให้ ที่ปรึกษาตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้องความชัดเจนด้านภาษา ด้านเนื้อหาและความเที่ยงตรง ของข้อคำถามและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.4 การทดลองใช้ นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับผู้เรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและผ่านการทดลองใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นแล้ว โดยเป็นผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกุศตรักห้วยเรือะเวทย์ จำนวน 30 คน

4.5 การประเมินผล นำคะแนนจากแบบสอบถามที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficients) ของครอนบาค

พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.81 (ภาคผนวก ข : 141) แล้วจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างสื่อประสม ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 การออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่อประสม ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในสื่อประสม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วย โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ การทำแบบฝึกทักษะ/กิจกรรมด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วย โปรแกรมไมโครซอฟต์ มัลติพอยท์ การเรียนรู้และทำแบบทดสอบด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม

1.3 การพัฒนา เป็นขั้นการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจและสื่อประสม และตรวจสอบคุณภาพสื่อประสมโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นการนำสื่อประสม แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 การประเมินผล เป็นขั้นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

2. แบบแผนการทดลอง

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

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)
X	หมายถึง	การจัดกระทำหรือการทดลอง (Treatment)

3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยทดลองใช้กับผู้เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนศรีศุภคหวิภาเรืองเวทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 3 จำนวน 22 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้น
- 3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม ตั้งแต่เนื้อหาที่ 1 จนถึงเนื้อหาที่ 5 ดังนี้
 - 3.3.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์
 - 3.3.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมบทเรียน โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาด้วย โปรแกรมไมโครซอฟต์พดัลติพอยท์
 - 3.3.3 ผู้เรียนทบทวนบทเรียนและทดสอบย่อยจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 3.4 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม
- 3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม
- 3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- 3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
- 3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
25 พฤษภาคม 2554	ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน(Pre-test)	1
3 มิถุนายน 2554	ความหมายความสำคัญราชาศัพท์พื้นฐาน	2
10 มิถุนายน 2554	คำราชาศัพท์สำหรับพระมหากษัตริย์	2
17 มิถุนายน 2554	คำราชาศัพท์สำหรับพระภิกษุ	2
24 มิถุนายน 2554	คำสุภาพ	2
1 กรกฎาคม 2554	ทดสอบหลังเรียน(Post-test)และสอบถามความพึงพอใจ	1
8 กรกฎาคม 2554	ทดสอบความคงทน หลัง 7 วัน	1
9 สิงหาคม 2554	ทดสอบความคงทน หลัง 30 วัน	1
รวม		12

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินสื่อประสม

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสมที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุพธา 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 ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประสม

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ละเล่ม จำนวน 4 เล่ม และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 154)

ร้อยละ 95 - 100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90 - 94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)

ร้อยละ 85 - 89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)

ร้อยละ 80 - 84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 22 คน จากการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent samples) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174) โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน 22 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้ศึกษานำค่าคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสมที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมแล้วผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมและหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงไม่เกิน 10% และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 วัน ลดลงไม่เกิน 30%

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	p แทน	ร้อยละ
	f แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\sum	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา (IOC) ด้วยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย (p) ตามสูตรสัดส่วนของผู้ตอบถูก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 84) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก
N แทน จำนวนผู้เรียนที่สอบทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2550 : 73)

$$r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2550 : 81)

$$KR-20 : r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

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

เมื่อ r_u แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ
n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2550 : 88) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อ
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวน
	S^2	แทน	ความแปรปรวนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน จึงใช้สถิติ t-test (Dependent samples) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2550 : 120) ดังนี้

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

เมื่อ	t	แทน	สถิติทดสอบที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างคู่คะแนนยกกำลังสอง

4. สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประสม

ใช้สูตร E_1/E_2 (เผชิญ กิจการ. 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

5. สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม เรื่อง คำราชาศัพท์และคำสุภาพ โดยใช้วิธีของกูคแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร ดังนี้ (เผชิญ กิจการ. 2546 : 31-36)

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

เมื่อ E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล