

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาสื่อประสมเรื่อง โจทย์ปัญหาหรือยลกับการซื้อขาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500) อำเภอภูผินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 160 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500) อำเภอภูผินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน ซึ่งได้จัดนักเรียนทั้งหมดแบบคละระดับสติปัญญา และเป็นห้องเรียนที่ผู้ศึกษาได้รับมอบหมายให้เป็นผู้สอน โดยนักเรียนทั้งสามห้องมีระดับสติปัญญา ความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาจากเกรดเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดในแต่ละห้อง และภายในห้องเรียนมีนักเรียนทุกระดับสติปัญญา ห้องเรียนที่สุ่มได้คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 มีนักเรียนจำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มี 4 ชนิดดังนี้

1. สื่อประสม เรื่อง โจทย์ปัญหาหรือยละกับการซื้อขาย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่อประสม เรื่อง โจทย์ปัญหาหรือยละกับการซื้อขาย

1.1 การวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

- 1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง
- 1.1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาหรือยละกับการซื้อขาย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด
- 1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่อประสม ศึกษาหลักการสร้างสื่อประสมดังต่อไปนี้
 - 1) หลักการสร้างสำหรับนำเสนอสื่อประสมออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบฝึกหัดหลังเรียน แบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินเรื่อง
 - 2) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สร้างสื่อประสม และตรวจสอบเบื้องต้น เพื่อหาข้อผิดพลาด
 - 3) หลักการสร้างสื่อมัลติพอยท์โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูล หนังสือ บทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 การออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบสื่อประสม เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถนำเสนอได้ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย 6 เรื่อง ดังนี้

- 1) การซื้อขาย
- 2) การหาราคาขายจากราคาทุน
- 3) การหาราคาทุนจากราคาขาย
- 4) การลดราคา
- 5) การหาร้อยละ
- 6) การซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

1.2.2 ด้านการออกแบบโครงสร้างสื่อประสม ประกอบด้วย

1) ออกแบบโครงร่างสื่อในการนำเสนอโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ ประกอบด้วย ปก สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน

2) ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดขนาดหน้าจอของโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ ให้มีขนาดเท่ากับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยปก สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน

3) ออกแบบโครงร่างในการนำเสนอด้วยโปรแกรมมัลติพอยท์ ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมเสริมบทเรียน

- 4) ออกแบบการนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอแบบทดสอบ
- 5) ใบงาน/ใบกิจกรรม

1.3 การพัฒนา ผู้ศึกษาได้พัฒนาสื่อประสมตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.3.1 พัฒนาค้นคว้าด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ เวอร์ชัน 2007 เสร็จแล้วนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จนครบตามกรอบเนื้อหา

1.3.2 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรมเดสทอป ออเทอร์ (Desktop Author) ตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ ไปพัฒนาเป็นมัลติพอยท์ (Multipoint) ตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.4 พัฒนากิจกรรมเสริมบทเรียน

1.3.5 นำสื่อประสมปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอรับคำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

1.3.6 นำสื่อประสม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

1) ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐรัชย์ จันทชุม ค.อ.ค. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2) นายรัตนะ บุตรสุรินทร์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) ศึกษาเทศก์ผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3) นางสาวอภิดา รุณวาทย์ สข.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

4) นางสาววณิชชา แพงโคตร วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

5) นายกิตติพงษ์ ผลสว่าง วท.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา) ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.4 การทดลอง ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้สื่อประสมเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงสื่อประสม ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ผู้ศึกษาได้นำสื่อประสมไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2554 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 1 คน โดยดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปพ.5 โดยการสัมภาษณ์พูดคุยเพื่อให้นักเรียนช่วยหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหาความเหมาะสมของแบบทดสอบ และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองครั้งต่อไป จากการศึกษาค้นพบว่านักเรียนได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ เสียงบรรยายไม่ชัดเจน ระดับเสียงไม่สม่ำเสมอ ภาพประกอบไม่หลากหลาย และผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อประสมให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำสื่อประสมที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทำการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 เพื่อหาข้อบกพร่อง โดยเลือกผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เก่ง 9 คน ปานกลาง 12 คน อ่อน 9 คน รวม จำนวน 30 คน ระหว่างวันที่ 14 - 17 กุมภาพันธ์ 2554 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อประสม ด้านเนื้อหา ภาพ เสียง และปัญหาอื่น ที่อาจเกิดขึ้นแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริงต่อไป จากการศึกษาพบว่านักเรียนได้ให้ข้อเสนอแนะคือ การจัดวางเนื้อหาควรมีความเป็นระเบียบ แยกส่วนให้ชัดเจน ผู้ศึกษาจึงนำข้อบกพร่องเหล่านั้นไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้ในการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.5 การประเมิน ประเมินคุณภาพสื่อประสม ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ค : 195) นำสื่อประสมที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปจัดทำต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม โดยยึดแนวคิดตามวิธีการระบบ ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143 - 154) การวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 78 - 93)

2.2 การออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้ (ภาคผนวก ค : 195)

2.2.1 ด้านเนื้อหา

2.2.2 ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์

2.2.3 ด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติมีเดีย

2.2.4 ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 การพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินสื่อประสมเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) 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 ทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสมที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 30 คน (ภาคผนวก ก 195) ทดลองทำแบบประเมิน (Try out)

2.5 ประเมินผล นำผลการประเมินมาพิจารณาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .83 (ภาคผนวก ก : 195)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาโดยยึดแนวคิดตามวิธีการเชิงระบบ ตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 การวิเคราะห์

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหอยละกับการซื้อขาย

3.2 การออกแบบ

3.2.1 ออกแบบ แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ที่มีต่อเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อศึกษา ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านน้ำหนักของหัวข้อเพื่อกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวนผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่

- 1) นางรื่นฤดี โสภา ค.บ. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500)
- 2) นางประครองศรี มุลทา ค.บ. (สุขศึกษา) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500)
- 3) นายস্যัญห์ ราชปัญญา ค.บ. (สังคมศึกษา) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500)

3.2.3 นำแบบสอบถามที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาสัดส่วนของ ข้อสอบกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ได้จำนวนข้อของแบบทดสอบ (ภาคผนวก ข : 170)

3.2.4 ผู้ศึกษาได้ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 60 ข้อ

3.3 การพัฒนา

3.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความ สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.2 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้ว มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 120) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ แล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่าง 0.6 – 1.0 ถ้าหากดัชนีความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 0.6 ถือว่าแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องตัด แบบทดสอบข้อนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้นใหม่ จากการวิเคราะห์ มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 - 1 (ภาคผนวก ข : 170)

3.4 การทดลองใช้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบัวขาว จำนวน 40 คน วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2554 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาหรือลดกับการซื้อขาย มาแล้ว

3.5 การประเมินผล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการประเมินผลดังนี้

3.5.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีความยากง่ายระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 (มณฑลชัย เทียนทอง. 2548 : 131) จากการวิเคราะห์พบว่า ค่าความยากง่ายพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.12 ถึง 1 (ภาคผนวก ข : 170) ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1 - 0.4 (ภาคผนวก ข : 170) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .91

3.5.2 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่อง เพื่อให้ได้ข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 - 0.56 แล้วนำไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ความพึงพอใจ จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธิธา อารีราษฎร์. 2550 : 146 - 147) และ จากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีการวิจัย (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 127-140)

4.2 การออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็น 6 ด้านดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจด้านเนื้อหา

4.2.2 ความพึงพอใจด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วย โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์

4.2.2 ความพึงพอใจด้านบทเรียนที่พัฒนาด้วย โปรแกรมไมโครซอฟต์ มัลติพอยท์

4.2.3 ความพึงพอใจด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e - Book)

4.2.4 ความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนรู้

4.3 การพัฒนา ผู้ศึกษาได้พัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจสี่ประสมเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน แปลความหมายจากค่าเฉลี่ยตามน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ จำแนกเป็น 5 ระดับดังนี้ (Best, 1983 : 179-187)

4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปให้ที่ปรึกษาตรวจสอบตรวจสอบความถูกต้องความชัดเจนด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความเที่ยงตรงของข้อคำถาม และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.4 การทดลอง นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้รับการจัดการเรียนรู้จากสื่อประสม คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500) จำนวน 30 คน ในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2554 ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสม เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .84 (ภาคผนวก ง : 203)

4.5 การประเมินผล นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างสื่อประสม ซึ่งประกอบด้วยสื่อเพาเวอร์พอยท์ สื่อมัลติพอยท์ และหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 การออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่อประสม ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในสื่อประสม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ เพาเวอร์พอยท์ การทำแบบฝึกทักษะ/กิจกรรมด้วยบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ มัลติพอยท์ การเรียนรู้และทำแบบทดสอบด้วยสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสม

1.3 การพัฒนา เป็นขั้นการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ และสื่อประสม และตรวจสอบคุณภาพสื่อประสมโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นการนำสื่อประสม แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 การประเมินผล เป็นขั้นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

2. แผนการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยผู้ศึกษาใช้แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest – posttest Design (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 160)

ตารางที่ 2 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

- X แทน การจัดการกระทำ (Treatment)
- T₁ แทน การสอบก่อนที่จะจัดการทำการทดลอง (Pretest)
- T₂ แทน การสอบหลังจากที่จัดการทำการทดลอง (Posttest)
- E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental group)

3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านบัวขาว (วันครู 2500) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาคพื้นดิน เขต 3 จำนวน 40 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มที่ 1

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม ตั้งแต่เนื้อหาที่ 1 จนถึงเนื้อหา 6

3.4 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เล่มที่ 8

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อประสม

3.6 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.7 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
1 มิถุนายน 2554	ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	1
2 มิถุนายน 2554	การซื้อขาย	1
3 มิถุนายน 2554	การหารราคาขายจากราคาทุน	1
6 มิถุนายน 2554	การหารราคาขายจากราคาทุน	1
7 มิถุนายน 2554	การหารราคาทุนจากราคาขาย	1
8 มิถุนายน 2554	การหารราคาทุนจากราคาขาย	1
9 มิถุนายน 2554	การลดราคา	1
10 มิถุนายน 2554	การหารร้อยละ	1
13 มิถุนายน 2554	การหารร้อยละ	1
14 มิถุนายน 2554	การซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	1
15 มิถุนายน 2554	การซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	1
16 มิถุนายน 2554	ทดสอบหลังเรียน (Post-test) และสอบถามความพึงพอใจ	1
	รวม	10

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดครระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินสื่อประสม

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสมที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประสม

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม จำนวน 6 เล่ม และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มที่ 6 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

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 40 คน จากการสอนด้วยสื่อประสม มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Sample) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 161) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 40 คน ตลอดจนคะแนนเต็มมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามความพึงพอใจจากนักเรียน 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

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
 Σ แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยาก
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

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

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนก
 Ru แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 Rl แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

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 สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= 1 - p$
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สถิติ
สัมประสิทธิ์แอลฟา (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 ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence)
มีสูตรการคำนวณดังนี้ (สมนึก กัททิษรณี. 2546 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือ
ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ
ทดสอบค่า 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 E1/E2 (เผชิญ กิจกรรม. 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 โจทย์ปัญหาหรร้อยละกับการซื้อขาย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) (เผชิญ
กิจกรรม. 2544 : 30)

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