

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง ทศนิยม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนแกดำวิทยาคาร อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มหาสารคาม เขต 1 ปีการศึกษา 2549 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 90 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนแกดำวิทยาคาร อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มหาสารคาม เขต 1 ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน จำนวนทั้งหมด 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง กับ กลุ่มควบคุม
โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการแบ่งกลุ่มดังนี้

กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / 1 จำนวน 30 คน ให้เรียนโดยใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / 2 จำนวน 30 คน ให้เรียนตาม
วิธีสอนปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ประเภท ดังนี้

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

3.1 ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze)

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละตอนในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

3.1.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อกำหนดวิธีเรียน และขั้นตอนการเรียน การวัดและการประเมินผล ในเนื้อหาของแต่ละตอน โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนชั่วโมง
1	ตำแหน่งและค่าประจำหลักของทศนิยม	นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งและค่าประจำหลักของทศนิยมได้	1
2	การเปรียบเทียบทศนิยม	นักเรียนสามารถเปรียบเทียบทศนิยมได้	1
3	การบวกและการลบทศนิยม	นักเรียนสามารถบวกและลบทศนิยมได้	4
4	การคูณและการหารทศนิยม	นักเรียนสามารถคูณและหารทศนิยมได้	4
5	โจทย์ปัญหาทศนิยม	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมและนำไปใช้ได้	2
รวม			12

3.1.4 กำหนดเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องกัน แล้วนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา คือ

1. อาจารย์ภูมิพัฒน์ นาราจชญทรัพย์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) ตำแหน่งรองผู้อำนวยการ โรงเรียนแกดำวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1
2. อาจารย์ฉวีวรรณ เวชชศาสตร์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่งครู อันดับ คศ. 2 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1
3. อาจารย์อุไรวรรณ ธนยังยืน กศ.ม. (การประถมศึกษา) ตำแหน่งครู อันดับ คศ. 3 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1

3.2 ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

3.2.1 ออกแบบสตอรี่บอร์ด (Storyboard) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียโดยนำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วมาเขียนเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard) แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านโปรแกรม คือ

1. อาจารย์นรากร ศรีวาปี กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1
2. อาจารย์ฉวีวรรณ เวชชศาสตร์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่งครู อันดับ คศ. 2 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1
3. อาจารย์รัชชัช ภูสหาร กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) ตำแหน่งครู อันดับ คศ. 3 วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

3.3 ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Develop)

สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง ทศนิยมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นกรอบย่อย ๆ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หลังจากสร้างเสร็จนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาโปรแกรม ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อที่จะนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

3.4 ขั้นที่ 4 ทดลองใช้ (Try out)

3.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ทศนิยมมาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียไปทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ทศนิยมมาก่อน และมีผลการเรียนอยู่ในระดับ สูง 3 คน ปานกลาง 3 คน และต่ำ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

3.4.3 เตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่ได้หาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนกับกลุ่มควบคุม หากความพึงพอใจในการเรียนและหาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

3.5 ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)

3.5.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปทดลองภาคสนาม ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในวิธีการดำเนินการทดลองต่อไป

3.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการดังนี้

3.5.3 วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชาและเนื้อหา เรื่องทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.5.4 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยยึดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัด

3.5.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ เลือกใช้จริง 20 ข้อ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และวิเคราะห์หาค่า IOC ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทั้ง 3 ท่าน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 0.67 – 1.00 หมายความว่า ข้อสอบมีความเที่ยงตรงในการวัดผลตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งเข้าเกณฑ์ทั้งหมด 25 ข้อ

3.5.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง ทศนิยม มาแล้ว ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผลคือ

1. อาจารย์สุภารัตน์ รังเสนา กศ.ม. (การวัดผลประเมินผล)

ตำแหน่งครู อันดับ คศ. 2 โรงเรียนมิตรภาพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1

2. อาจารย์อุดมศักดิ์ นาเรือง กศ.ม. (การวิจัยทางการศึกษา)

ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ. 2 วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

3. อาจารย์ฉวีวรรณ เวชศาสตร์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่งครู

อันดับ คศ. 2 โรงเรียนแกดำวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1

3.5.7 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบมาตรฐานให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือเลือกคำตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบของแต่ละคนเสร็จแล้ว ทำการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อตามวิธีของ แบรินแนน (Brennan) (อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 90) ซึ่งข้อสอบมีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.83 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.81 ได้ข้อสอบตามเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ

3.5.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ โลเวทท์ (Lovett) (อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 96) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.83

3.5.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.6 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการดังนี้

3.6.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง กับความพึงพอใจ แล้วกำหนดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการที่ชัดเจนสำหรับเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.6.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 96-97)

3.6.3 สร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ เลือกใช้จริง 20 ข้อ ซึ่งมีการตรวจให้คะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจระดับมากที่สุด	ตรวจให้ 5 คะแนน
ความพึงพอใจระดับมาก	ตรวจให้ 4 คะแนน
ความพึงพอใจระดับปานกลาง	ตรวจให้ 3 คะแนน
ความพึงพอใจระดับน้อย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด	ตรวจให้ 1 คะแนน

3.6.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเสร็จโดยกำหนดรายการสอบถามโดยอิงตามกรอบค่านิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนของภาษา

3.6.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ เพื่อให้สามารถวัดได้จริง

3.6.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 99)

3.6.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ (Nonrandomized Control Group Pretest – Posttest Design) (วาโร เริงสวัสดิ์. 2546 : 51) ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	~X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง (experimental group)

C แทน กลุ่มควบคุม (control group)

X แทน การสอบระหว่างเรียน

~X แทน ไม่มีการสอบระหว่างเรียน

T₁ แทน การสอบก่อนเรียน (pretest)

T₂ แทน การสอบหลังเรียน (posttest)

ขั้นตอนการดำเนินการทดลองเป็นดังนี้

4.1 การเตรียมก่อนการทดลอง

4.1.1 เตรียมสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบและ แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยประสานงานและขอความร่วมมือจากครูผู้ควบคุมห้องคอมพิวเตอร์และผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปติดตั้งลงในเครื่องที่จะใช้ในการทดลอง

4.1.3 กำหนดเวลาที่จะทำการทดลอง โดยผู้วิจัยจะทำการทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

4.2 การดำเนินการทดลอง

4.2.1 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ดำเนินการดังนี้

- 1) ผู้วิจัยดำเนินการแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ใช้เวลาในการแนะนำประมาณ 30 นาที
- 2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพแล้วให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) จำนวน 20 ข้อ เก็บคะแนนไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป
- 3) ทำการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน
- 4) ทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากสิ้นสุดการเรียนเนื้อหาทั้งหมด เรื่อง ทศนิยม จำนวน 20 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน
- 5) ทดสอบความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ทั้ง 5 ตอน
- 6) นำคะแนนที่ได้จากการทดลอง ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มควบคุม ต่อไป

4.2.2 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนตามวิธีสอนปกติ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ดำเนินการโดย
 - 1.1) พูดคุย ทักทาย สนทนาระหว่างครู กับนักเรียน และสมาชิกร่วมห้อง
 - 1.2) แจ้งกำหนดขอบเขตรายวิชา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คะแนนในแต่ละหน่วยการเรียน
 - 1.3) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในเนื้อหา เรื่อง ทศนิยม

2) ชั้นสอน คำเนินการ โดย

- 2.1) ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนทราบอีกครั้ง
- 2.2) นักเรียนรับใบความรู้ และ ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ ชักถามข้อสงสัยต่าง ๆ จากใบความรู้ โดยครูคอยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแก่นักเรียน
- 2.3) นักเรียนทำใบงานในแต่ละตอนของเนื้อหา เรื่อง ทศนิยม ครูเก็บรวบรวมคะแนนจากการทำใบงาน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และพร้อมให้คำชมเชย ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในส่วนที่นักเรียนยังไม่สมบูรณ์ จากนั้นก็เก็บคะแนนไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3) ชั้นสรุป คำเนินการ โดย

- 3.1) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น
- 3.2) ตัวแทนนักเรียนสรุปบทเรียนและอภิปรายความรู้ที่ได้จากการเรียนของเนื้อหาในแต่ละตอนให้เพื่อน ๆ ในห้องฟังอีกครั้งหนึ่ง
- 3.3) นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาและความรู้ที่ได้ลงในสมุด
- 3.4) นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่ง ครูตรวจผลงานของนักเรียนทุกคน ให้คำชมเชย พร้อมข้อเสนอแนะ
- 3.5) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย
- 3.6) ตรวจสอบให้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้เปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง ต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

5.1 วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ $80/80$ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ของ จันทรฉาย เติมยาการ (อ้างถึงใน ประวิทย์ สิมมาทัน.

5.3 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลโดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และทำการเปรียบเทียบ

5.4 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย กับ กลุ่มที่เรียนตามวิธีสอนปกติ

5.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย และการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้เกณฑ์ที่ แปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	พอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	พอใจมาก
2.51 – 3.50	พอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	พอใจน้อย
1.00 – 1.50	พอใจน้อยที่สุด

5.6 วิเคราะห์หาค่าความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากการ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนการทำแบบทดสอบชุดเดิม หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ แล้วหาคะแนนเฉลี่ยที่ลดลง ของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย โดยเทียบเกณฑ์ของ เอบิงเฮาส์ (Herman Ebbinghaus) (ประสาท อิศรปริดา. 2523 : 230)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย มี 6 กลุ่ม ดังนี้

6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 104 -107)

6.1.1 ร้อยละ (Percentage)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนทั้งหมด

6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

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

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

6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนน หรือข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 80/80 วิเคราะห์โดยใช้สูตร E_1/E_2 ของ จันทร์ฉาย เตมียาการ (อ้างถึงใน ประวิทย์ สิมมาทัน. 2547 : 28) ดังนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

- เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดในกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับระหว่างเรียน
 N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของผลการสอบหลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

6.3 สถิติที่ใช้ในการหาดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) โดยใช้สูตรของกูคแมน, เฟรตเชอร์ และ ชไนเดอร์ (Goodman, Fretcher and Schneider 1980) (อ้างถึงใน ไชยศ เรื่องสุวรรณ. 2548 : 171-172) ดังนี้

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

เมื่อ E.I. แทนดัชนีประสิทธิผล

6.4 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

6.4.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$$\sum R \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

$$N \text{ แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

6.4.2 การหาค่าความยาก (Difficulty : P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยาก
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

6.4.3 ค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เชิงเกณฑ์ ตามวิธีของ
 แบรินแนน (Brennan) (อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) โดยใช้สูตร

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

6.4.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เชิงเกณฑ์
 จากผลการสอบครั้งเดียวตามวิธีของ โลเวทท์ (Lovett Method) (อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด.
 2545 : 96) โดยใช้สูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

กำหนดเกณฑ์ ค่า C คือ 80 %

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 x_i แทน คะแนนของแต่ละคน
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

6.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เป็นสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน
 ที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย กับการเรียนตามวิธีสอนปกติ
 โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 115)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

\bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ตามลำดับ

s_1^2, s_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ตามลำดับ

N_1, N_2 แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

6.6 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจ หาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 99) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อสอบเครื่องมือวัด

$\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม