

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้าน โศกเพิ่ม โศกกลาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 17 คน สาเหตุที่เลือกกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวนี้ เนื่องจาก ผู้ศึกษาต้องการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของผู้เรียนและมีความเหมาะสมในด้าน จำนวนผู้เรียน สะดวกต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล และมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ ทั้งนี้ เพราะ ผู้ศึกษาปฏิบัติหน้าที่เป็นครูสอนประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนแห่งนี้ด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย 4 ชนิด ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหาร เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษา ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวทางรูปแบบการสอน ADDIE (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131-145) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา การวัดและประเมินผล โดยอิงตัวชี้วัด จากหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหาร เศษส่วน โดยละเอียด เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 สาระหลัก ดังนี้

1) ทบทวนเรื่องของเศษส่วน

2) การบวก การลบเศษส่วน

3) การคูณเศษส่วน

4) การหารเศษส่วน

1.1.4 สมุดบันทึกการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (ปพ.5)

1.1.5 วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

1.1.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1.7 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวทางของรูปแบบ

การสอน ADDIE

1.1.8 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1.9 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้

1.1.10 ทฤษฎีการเรียนรู้

1.1.11 งานวิจัยที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.12 กำหนดหัวเรื่องเพื่อนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน

1.1.13 กำหนดประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ศึกษาได้ศึกษาประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากทั้งหมด 5 แบบ ได้แก่ แบบทบทวน แบบฝึกทักษะและปฏิบัติ แบบสร้างสถานการณ์จำลอง แบบเกมการสอน และแบบใช้ทดสอบ และได้เลือกแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นแบบในการพัฒนา เนื่องจากเป็นประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบและตามความสามารถของแต่ละบุคคล และเมื่อผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อเรื่องที่ ต้องการจะเรียนรู้แล้ว ยังมีแบบฝึกหัดเพื่อเป็นการทบทวน ตรวจสอบว่ามีความรู้ ความเข้าใจใน เนื้อหาที่เรียนมาแล้วมากน้อยเพียงใด

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ

ผู้ศึกษาได้คำนึงถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียนและพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหา โดยการใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี แสงและเสียงผสมผสานในทุกลำดับขั้นคอน ดังนี้

1.2.1 การออกแบบโครงสร้างบทเรียน ประกอบด้วย

- 1) บทนำเรื่อง (Title)
- 2) คำชี้แจงและจุดประสงค์ของบทเรียน (Instruction and Objective)
- 3) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
- 4) รายการให้เลือก (Menu)
- 5) เนื้อหาบทเรียน (Information)
- 6) แบบฝึกหัด (Exercise)
- 7) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)
- 8) สรุปและการนำไปใช้ (Summary and Application)

1.2.2 ออกแบบบทดำเนินเรื่อง ผู้ศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบของบทดำเนินเรื่องให้มีภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่อง และเทคนิคต่างๆ ประกอบ สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ตามหลักการของ Robert Gagne โดยใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก สี เสียง ผสมผสานกัน เพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน จากเนื้อหา 4 สาระหลัก ได้แก่ การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน ซึ่งแต่ละ

หน่วยจะมีเนื้อหาย่อย ๆ และแบบฝึกในแต่ละเนื้อหาด้วย โดยร่างรูปแบบเป็นแฟรมย่อย ๆ จำนวน 60 แฟรม (คังภาคผนวก ข : 110)

1.2.3 ออกแบบโครงร่างหน้าจภาพ (Template) ผู้ศึกษาได้แบ่งพื้นที่ของหน้าจภาพออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ รายการให้เลือก เนื้อหาและแบบฝึกไว้บนภาพพื้นหลังที่มองเห็นได้ชัดเจน ขนาดตัวอักษรอ่านง่าย โดยใช้ความละเอียดในการแสดงผลของหน้าจภาพขนาดมาตรฐาน 800 × 600 พิกเซล (คังภาคผนวก ข : 110)

1.2.4 ออกแบบการจัดการบทเรียน ผู้ศึกษาได้ออกแบบส่วนประกอบของบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ดังนี้

- 1) การลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน
- 2) การพิสูจน์สิทธิ์
- 3) ทดสอบก่อนเรียน
- 4) เนื้อหา
- 5) แบบฝึก
- 6) การประเมินผลแบบฝึก
- 7) ทดสอบหลังเรียน
- 8) สรุปผลคะแนน
- 9) การเก็บรักษาคะแนน

1.3 ขั้นการพัฒนา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามขั้นตอน ดังนี้

1.3.1 การเตรียมการ ประกอบด้วย

- 1) โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบภาพนิ่ง ได้แก่ โปรแกรม Adobe Photoshop CS3
- 2) โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ โปรแกรม Adobe Flash CS3
- 3) โปรแกรมที่ใช้เปิดเสียงดนตรีประกอบและการบันทึกเสียงบรรยาย ได้แก่ โปรแกรม Adobe Audition 1.5
- 4) โปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ได้แก่ Adobe Flash

1.3.2 ทำเอกสารประกอบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

คู่มือการใช้งาน (ภาคผนวก ข : 124)

1.3.3 ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อหาข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการทดลองใช้

ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Implementation) ผู้ศึกษานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายและเคยเรียนวิชานี้มาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่องกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนนาคุณประชาสรรค์ ในวันที่ 9 – 14 มิถุนายน 2553 โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน รวม 3 คน (ตามแบบ ปพ.5) และคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาเสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดหลังเรียน และจากการทดลองใช้ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุง ดังนี้

- 1) เสียงบรรยายไม่ชัดเจน
- 2) ข้อความในส่วนที่เป็นเนื้อหา มีลักษณะเป็นเงา
- 3) สีพื้นหลังและขนาดตัวอักษร

1.4.2 การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย (Small-group Implementation) ผู้ศึกษานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนนาคุณประชาสรรค์ ในวันที่ 16 – 21 มิถุนายน 2553 จำนวน 39 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อทดลองใช้และประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ภาคผนวก ก : 94)

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล

1.5.1 การทดลองภาคสนาม ผู้ศึกษานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคกเพิ่มโคกกลาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 17 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนและความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

1.5.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ สรุปผล และจัดพิมพ์เป็นรายงานการศึกษา

1.5.3 ผู้ศึกษาได้เผยแพร่ผลงานการศึกษา โดยการตีพิมพ์และนำเสนอ

เป็นบทความทางวิชาการในงานประชุมวิชาการ การประชุมวิชาการระดับชาติทางวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 3 (The 3rd National Conference of Sciences and Social Sciences 2010) จัดโดยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ระหว่างวันที่ 17 – 18 สิงหาคม 2553 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ผลปรากฏว่า ได้รับการยอมรับจากที่ประชุมวิชาการและอนุญาตให้ เผยแพร่เพื่อประโยชน์กับวงการศึกษาต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

2.1 ร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 20 ข้อ

2.2 ตรวจสอบร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยอาจารย์ที่ปรึกษา

2.3 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ พบว่า ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องมีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 หมายความว่า ข้อสอบมีความเที่ยงตรงในการวัดผลตรงกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม ที่อยู่ในเกณฑ์ 40 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบ (Try out) กับ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนนาคนูประชาสรรค์ จำนวน 39 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อ พบว่า แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.36 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.67 และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR – 20 เท่ากับ 0.91 จากนั้นเลือกข้อสอบให้ เหลือ จำนวน 20 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มาคำนวณหา ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว มาจัดทำเป็นแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ร่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบสอบถาม ความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบ่งประเด็น การประเมินออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา ด้านตัวอักษรและสี ด้านแบบทดสอบ ด้านการจัดการบทเรียนและด้านคู่มือการใช้บทเรียน

3.2 ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา เนื้อหาและความครอบคลุมของประเด็นใน การประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่าง ประเด็นการประเมินกับรายการประเมิน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งหมายถึงแบบประเมินที่สร้างขึ้นมีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ (ภาคผนวก ค : 137)

3.4 จัดพิมพ์เป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์ เพื่อเก็บข้อมูลต่อไป

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

4.1 ร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบ่งประเด็น การประเมินออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษาและเสียง ด้านตัวอักษร และสี ด้านการจัดการบทเรียน และด้านการวัดและประเมินผล (ภาคผนวก ค : 142)

4.2 ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมของ ประเด็นการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนไปให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนนาจนประชาสสรพ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 39 คน ประเมินความพึงพอใจ ในวันที่ 20 มิถุนายน 2553 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบประเมินทั้งฉบับ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบัค ผล การหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.81

4.4 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

1.1 ขอนหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

1.2 เสนอแบบประเมินต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา แล้วนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design มีรายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

X หมายถึง การจัดกระทำหรือการทดลอง (Treatment)

2.1 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเชิงทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้าน โศกเพิ่ม โศกกลาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 จำนวน 17 คน ดังนี้

2.1.1 ทำการทดลองโดยให้ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาเรียน 13 ชั่วโมง พร้อมทั้งทำแบบทดสอบเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่อง เพื่อนำคะแนนไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

2.1.2 เก็บข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนทันที โดยให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

2.1.3 เก็บข้อมูลความพึงพอใจ โดยให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ หลังจากที่ยังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว

2.1.4 เก็บข้อมูลความคงทนทางการเรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม หลังจากการทดสอบหลังเรียนผ่านไป แล้ว 7 วัน และ 30 วัน

2.2 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษา ได้กำหนดระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1 ก.ค. 2553	ทดสอบก่อนเรียน	1
1 ก.ค. 2553	เศษส่วนที่เท่ากัน	1
2 ก.ค. 2553	การเปรียบเทียบเศษส่วน	1
5 ก.ค. 2553	เศษส่วนอย่างต่ำ	2
6,7 ก.ค. 2553	การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	1
8 ก.ค. 2553	การบวก ลบจำนวนคละ	2
9,12 ก.ค. 2553	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ	1
13,14 ก.ค. 2553	การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน	2
15,16 ก.ค. 2553	การหารเศษส่วน	1
19 ก.ค. 2553	การหารจำนวนคละ	1
19 ก.ค. 2553	ทดสอบหลังเรียน	
รวม		13
26 ก.ค. 2553	สอบวัดความคงทนทางการเรียน ครั้งที่ 1 (7 วัน)	
19 ส.ค. 2553	สอบวัดความคงทนทางการเรียน ครั้งที่ 2 (30 วัน)	

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาค้างนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนจากการทำแบบฝึกแต่ละชุดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหน่วย จำนวน 4 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์ในการศึกษาไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทำแบบฝึกหัดหรือการทำกิจกรรมในระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษานำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณด้วยสถิติ t -test (dependent Samples) โดยตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจ

ผู้ศึกษานำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาทำการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำ

ค่าที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (พิสุทธา อริราชฎี. 2550 : 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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

5. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียน

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย หลังจากทดสอบหลังเรียนแล้ว 7 วัน และ 30 วัน นำคะแนนที่ได้มาคำนวณโดยใช้สถิติร้อยละแล้ว มาเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% ดังนี้

$$T_1 - T_2 < 10\%$$

$$T_1 - T_3 < 30\%$$

เมื่อ T_1 แทน คะแนนทดสอบหลังเรียนครั้งแรก

T_2 แทน คะแนนทดสอบหลังการทดสอบหลังเรียนครั้งแรกเป็น
ระยะเวลา 7 วัน

T_3 แทน คะแนนทดสอบหลังการทดสอบหลังเรียนครั้งแรกเป็น
ระยะเวลา 30 วัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 104)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) จำนวนจากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 255)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 :

106)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 131)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
 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

แบบทดสอบที่ดีถือว่ามีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมของการศึกษาในครั้งนี้ มีค่าระหว่าง .20 - .80

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.40 ขึ้นไป มีอำนาจจำแนกดีมาก

0.30 - 0.39 มีอำนาจจำแนกดี

0.20 - 0.29 มีอำนาจจำแนกพอใช้ได้ (ควรนำไปปรับปรุงใหม่)

0.00 - 0.19 มีอำนาจจำแนกไม่ดี (ต้องตัดทิ้ง)

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR – 20 โดยมีสูตรดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88-89)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

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

เมื่อ	r_t	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้สอบ

ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นมีค่าใกล้ 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบเชื่อถือได้

2.4 การหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ตามวิธีของครอนบัก (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 127-128)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบประเมิน
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบประเมินรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบประเมินทั้งฉบับ

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นมีค่าใกล้ 1.00 แสดงว่า แบบประเมินนั้นมีความเชื่อมั่นสูง

2.5 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบและแบบประเมินคุณภาพบทเรียน เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบและหาค่าความสอดคล้องระหว่างประเด็นการประเมินกับข้อคำถามตามลำดับ หรือที่เรียกว่า IOC (Index of Item-objective Congruence) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 117-118)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยใช้สูตร ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 151-154)

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

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

- เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
- E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
- Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
- A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
- N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t ใช้สูตรคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 151-154)

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

\sum แทน ผลรวม