

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. แบบแผนการทดลอง
5. วิธีการดำเนินการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 1 (สถาวร) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 30 คน รวม 60 คน ได้จากการสุ่มห้องเรียนโดยการจับฉลาก เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1. กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100
2. แผนการสอน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มี 2 แบบ
 - 2.1 แผนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100
 - 2.2 แผนการสอนโดยวิธีสอนปกติ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างตามหลัก
ทฤษฎีของ Alessi and Trollip แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม
Macromedia Authorware Version 6.0 เพื่อใช้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การ
บวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล
(สตาวร) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
จากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

1.2 ศึกษาเนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัย
เลือกศึกษาเรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ซึ่งเป็นเนื้อหาด้านทฤษฎีที่ผู้เรียนต้องมี
ความเข้าใจขั้นพื้นฐานก่อนที่จะไปเรียนเนื้อหาต่อไป

เนื้อหาที่บรรจุในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

- 1) การหาผลบวกของจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบ
- 2) การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่ไม่มีการทด
- 3) การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักและไม่มีการทด
- 4) การหาจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกเท่ากับจำนวนที่กำหนดให้

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้
สอดคล้องกับแผนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1.4 นำเนื้อหามาเขียน Story Board เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหา
ที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น จะนำเสนอโดยแบ่งรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรมเรียงลำดับเนื้อหาตามหัวข้อกำหนดภาพและการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

1.5 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial โดยใช้โปรแกรม
Macromedia Authorware Version 6.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่สามารถ
สร้าง Application มาใช้งาน ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การทำงานทาง
มัลติมีเดีย (Multimedia) เช่น การนำภาพ เสียง มาสร้างไว้ใน Application ได้โดยง่าย

1.6 เขียนเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขแล้ว ทำการทดลองและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล (สตาวร) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยแบ่งการทดลองใช้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.7.1 การทดลองใช้เบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเลือกแบบเจาะจง จากนักเรียนที่มีระดับผลการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน ระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน ประเมินปัญหาต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไข ปรับปรุง

1.7.2 หลังจากการแก้ไขปรับปรุงแล้ว การทดลองใช้กลุ่มย่อย ใช้ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยเลือกเฉพาะเจาะจง จากนักเรียนที่มีระดับผลการเรียน สูง ปานกลางและต่ำ ระดับละ 3 คน ระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน ประเมินปัญหาต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไข ปรับปรุง

1.7.3 ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ฉ

2. แผนการสอน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มี 2 แบบ

2.1 แผนการสอนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 แผนการสอนโดยวิธีสอนปกติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการสอนทั้ง 2 แบบขึ้นโดยยึดตามสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนการสอน จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามลำดับดังนี้

2.2.1 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ของกระทรวงศึกษาธิการ

2.2.2 ศึกษาวิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.3 เลือกเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 1 ของกระทรวงศึกษาธิการ ที่กำหนดโดย สสวท. ได้เนื้อหาหน่วยที่ 13 เรื่อง การบวก และการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 หน่วยย่อย การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.4 วิเคราะห์เนื้อหาที่จะใช้ในการทดลองจากคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอนแต่ละครั้ง จำนวน 4 คาบ ๆ ละ 1 ชั่วโมง มีดังนี้

การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

- การหาผลบวกของจำนวนที่เป็นพหุคูณของสิบ
- การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่ไม่มีการทด
- การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักและไม่มีการทด
- การหาจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกเท่ากับจำนวนที่กำหนดให้

2.2.5 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาแต่ละหน่วยย่อย

2.2.6 เขียนแผนการสอน 2 แบบที่มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ต่างกัน คือแผนการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับแผนการสอนโดยวิธีสอนปกติ ซึ่งมีโครงสร้างประกอบด้วย สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ย่อย กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล

2.2.7 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วทั้ง 2 แบบเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาแล้วนำมาแก้ไขให้ถูกต้องตามขั้นตอน เพื่อเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์ พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหากิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนแต่ละแผน แล้วนำมาแก้ไขและเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาและนำมาแก้ไข

2.2.8 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนก่อน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 1 (สจวร) สังกัดเทศบาลเมืองบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ห้องที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ ปริมาณเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมของแต่ละแผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

3.2 เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปสร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิด 3 ตัวเลือก ให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 60 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบที่ได้สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะด้านการเขียนเนื้อหา ประเมินในการเขียนคำถาม ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรง (Content Validity) เชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ ควรเป็นข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ ไม่น้อยกว่า 0.50 ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ ต่ำกว่า 0.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ ได้กำหนดไว้ดังตารางที่ 3 (บุญเชิด ภิญ โญนันทพงษ์, 2526, หน้า 88-90)

ตารางที่ 3 แสดงขอบเขตค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ และความหมาย

ดัชนีความสอดคล้อง	ความหมาย
+1	ข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
0	ข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1	ข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

จากผลการตรวจข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67 – 1.00 โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มีจำนวน 28 ข้อ และดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 มีจำนวน 2 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก ตารางที่ 13

3.4 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบที่สร้างเสร็จ ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของข้อสอบกับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนเทศบาล (สภารว) ที่ผ่านการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จำนวน 40 คน โดยการวิเคราะห์ดังนี้

3.4.1 ความยากง่าย (Difficulty) คือ ค่าร้อยละหรือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก การหาค่าความยากง่ายเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบประเภทความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Domain) และเป็นแบบทดสอบในระบบอิงกลุ่ม (Norm Reference Test) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis)

หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ ควรเป็นข้อสอบที่มีความยากง่าย ปานกลางประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติโดยทั่วไป มักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากง่ายของข้อสอบที่จะเลือกมาใช้ไว้ในช่วง 0.20 – 0.80 โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกค่าความยากง่าย (p) ได้กำหนดไว้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงขอบเขตค่าความยากง่าย (p) และความหมาย

ค่าความยากง่าย (p)	ความหมาย
0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ผลการหาค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35– 0.65 หมายความว่า ในแบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ข้อสอบที่ค่อนข้างยาก จนถึงข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ดังแสดงในภาคผนวก ง ตารางที่ 13

3.4.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ค่าที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน เช่น กลุ่มเก่ง – กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นความรู้ความเข้าใจ

หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ ควรเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง โดยทั่วไป มักกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (r) ไว้ที่ 0.20 ขึ้นไป จึงจะใช้ได้ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกค่าอำนาจจำแนก (r) ได้กำหนดไว้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงขอบเขตค่าอำนาจจำแนก (r) และความหมาย

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ความหมาย
0.40 ขึ้นไป	อำนาจการจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจการจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจการจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้ได้
0.00 – 0.19	อำนาจการจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ผลการหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.60 หมายความว่า ในแบบฉบับนี้มีข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำจนถึงอำนาจจำแนกสูง ดังแสดงในภาคผนวก ง ตารางที่ 13

3.4.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ สามารถวัดได้สม่ำเสมอ คงเส้นคงวา โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder – Richardson (KR 20)

ผลการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของข้อสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .91 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้ ดังแสดงในภาคผนวก ง ตารางที่ 14 – 15

4. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการศึกษาระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แบบจัดอันดับคุณภาพ (Rating) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

4.1 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

4.2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.2.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

4.2.2 สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเป็นคะแนนดังนี้

ดีมาก	=	5 คะแนน
ดี	=	4 คะแนน
ปานกลาง	=	3 คะแนน
พอใช้	=	2 คะแนน
ควรปรับปรุง	=	1 คะแนน

4.2.3 นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

4.2.4 แก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำ

4.2.5 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ตามรายการที่กำหนด เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ที่ได้ สามารถนำมาแปลผลได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงขอบเขตค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ความหมาย
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลของการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาวิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เพื่อให้ทราบถึงลักษณะกลุ่มความคิดเห็นของผู้ประเมิน สามารถนำมาแปลผลได้ดังตารางที่ 7 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138)

ตารางที่ 7 แสดงขอบเขตค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และความหมาย

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ความหมาย
SD= 0	ผู้ประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน
0 <SD< 1	ผู้ประเมินมีความคิดเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
SD> 1	ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ กำหนดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่ควรเกิน 1

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน ได้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.64 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.57 อยู่ในระดับดีมาก ผู้ประเมินมีความคิดเห็นค่อนข้างเหมือนกัน และผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน ได้ผลการประเมินค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.80 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.26 อยู่ในระดับดีมาก ผู้ประเมินมีความคิดเห็นค่อนข้างเหมือนกัน ดังแสดงในภาคผนวก ง

แบบแผนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Nonrandomized Control – Group Pre-test Post-test Design เนื่องจาก มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มาจากกลุ่ม มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 8 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T1	X1	T2
C	T1	X2	T2

กำหนดให้	E	แทน กลุ่มทดลอง
	C	แทน กลุ่มควบคุม
	T1	แทน การทดสอบก่อนทดลอง
	T2	แทน การทดสอบหลังทดลอง
	X1	แทน การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	X2	แทน การสอนปกติ

วิธีการดำเนินการทดลอง

ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แบ่งให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ทราบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยทำการทดลองในวันและเวลาเดียวกัน
2. สถานที่ทดลอง คือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทศบาล (สตาวร) มีจำนวนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 40 เครื่อง สำหรับกลุ่มทดลอง โดยทำการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ให้พร้อม เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เครื่องได้ทันที ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนที่ห้องเรียนปกติ
3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มาทดลองกับกลุ่มทดลอง
4. ครูแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ก่อนทำการทดลอง
6. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละเรื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยครูเป็นผู้แนะนำและช่วยเหลือในการเรียน
7. ครูบรรยายสรุปและทบทวนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจบบทเรียนแต่ละบท
8. หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบทุกหัวข้อเรื่อง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
9. ในเวลาเดียวกันที่ทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง ก็ให้กลุ่มควบคุมเข้าเรียนที่ห้องเรียน โดยทำการจัดเตรียมอุปกรณ์และห้องที่ใช้ในการเรียนการสอนให้พร้อม
10. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ลงบนกระดาษคำตอบ
11. ให้นักเรียนเรียนตามปกติกับผู้สอนที่สอนตามคู่มือครู

12. หลังจากจบการเรียนรู้ทุกหัวข้อเรื่อง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ลงในกระดาษคำตอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

13. การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทดสอบความแตกต่างของ คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มทดลอง และจาก แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจากการสอนปกติ โดยทดสอบความแตกต่างของ คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการสอนปกติ โดยใช้ t -test ชนิด Related Samples

14. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้น ของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม หาค่าสถิติโดยใช้สูตร t -test ชนิด Independent Samples

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นราย ข้อและทั้งฉบับ เพื่อวิเคราะห์หาค่าต่อไปนี้

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนัดพงษ์, 2526, หน้า 88-90)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ} \quad IOC &= \text{ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์} \\ \sum R &= \text{ผลรวมของคะแนนความถี่ของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด} \\ N &= \text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ} \end{aligned}$$

1.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	=	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	=	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	=	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

สูตร
$$r = \frac{R_u - R_l}{N/2}$$

เมื่อ	r	=	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	R_u	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_l	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ เนื่องจากข้อมูลมีค่าเป็น 0, 1 และข้อสอบมีความยากง่ายใกล้เคียงกัน จึงใช้สูตร KR 20 ของ Kuder – Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2531, หน้า 130)

สูตร
$$r_n = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_n	=	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	=	จำนวนข้อ
	p	=	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	=	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$
	S_t^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ} \quad \bar{X} &= \text{ค่าเฉลี่ย} \\ \sum X &= \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด} \\ n &= \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด} \end{aligned}$$

2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้ สูตรดังนี้ (แก้ว สายยศและอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 64)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ} \quad S.D. &= \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \\ X &= \text{คะแนนแต่ละกลุ่มตัวอย่าง} \\ n &= \text{จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง} \end{aligned}$$

2.3 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มทดลอง และจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจากการสอนปกติ โดยทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการสอนปกติ โดยใช้ t – test ชนิด Related Samples ใช้สูตร (พรณี ลีกิจวัฒนะ, 2541)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ D = ผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน

n = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

ΣD = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน

ΣD^2 = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนยกกำลังสอง

2.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ ใช้สถิติ t -test โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีจำนวนนักเรียนเท่ากัน ดังนั้นจึงใช้สูตร t -test ชนิด Pooled Variance (พรณี ลิกิจวัฒน์, 2541)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
ทดสอบหลังเรียน

$\bar{X}_1$ = คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$ = คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

n_1 = จำนวนผู้เรียนของกลุ่มทดลอง

n_2 = จำนวนผู้เรียนของกลุ่มควบคุม

S_1^2 = ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลอง

S_2^2 = ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มควบคุม

df = ชั้นความเป็นอิสระ (degrees of freedom)