

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีขั้นตอนโดยสรุป ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. ขอบเขตการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผล
7. อภิปรายผล
8. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เพื่อศึกษาความคงทน ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนบ้านหนองจันทน์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาหนองคาย เขต 3 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 57 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนบ้านหนองจันทน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียนรวมทั้งหมด 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2 ตัวแปรตาม คือ

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2.3 ความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.3.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้เวลาในคาบปกติ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง

5. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขอนหนังสือจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อออกหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองจันทน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2549 ถึง 21 มีนาคม 2549

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 เตรียมความพร้อมของนักเรียน ก่อนการทดลอง 1 วัน โดยให้นักเรียนเข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ ที่จะใช้ในการทดลองจริง

2.2 ให้ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ

2.3 ทำการทดลอง โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 หน่วย ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 14 ชั่วโมง

2.4 ทดสอบหลังเรียนทันทีเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

2.5 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้หลังจากนักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทั้ง 7 ชุดแล้วทันที

2.6 ทดสอบความคงทนการเรียนรู้ หลังจากนักเรียนเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ

2.7 นำผลการทดสอบทั้งสามครั้งมาตรวจให้คะแนน ถ้านักเรียนตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน และถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วนำมาหาค่าทางสถิติ

2.8 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ เกณฑ์ร้อยละ 80/80

2.9 หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.10 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

2.11 วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.12 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้สูตร E_1/E_2
2. วิเคราะห์หาค่าครรชนีประสิทธิผล ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามวิธีของ กู๊ดแมน, เฟรทเซอร์ และ ชไนเคอร์ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2546 : 170 - 171)
3. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. วิเคราะห์ค่าความคงทนในการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบเมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ใช้สถิติร้อยละคะแนนเฉลี่ย เพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่ลดลงคิดเป็นร้อยละ
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 86.33/84.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้
2. ค่าครรชนีประสิทธิผล ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.77 คิดเป็นร้อยละ 77
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจาก

เรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ นักเรียนมีความจำเหลืออยู่คิดเป็นร้อยละ 98.03 และความจำลดลงคิดเป็นร้อยละ 1.97

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. จากการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.33/84.78 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์จากกระบวนการเรียนรู้เฉลี่ยร้อยละ 86.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยจะต้องผ่านเกณฑ์คะแนนที่ตั้งไว้ หากไม่ผ่านจะต้องศึกษาเนื้อหาใหม่และทำแบบฝึกหัดอีกจนกว่าจะผ่านเกณฑ์จึงทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนเสร็จแต่ละหน่วยเพื่อสะสมคะแนนแล้วจึงศึกษาเนื้อหาในหน่วยต่อไปได้ ผู้เรียนจึงเกิดการเรียนรู้ที่สูงและมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้หรือประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนหลังจากรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ร้อยละ 84.78 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นัชชา ไชยทองกลาง (2547 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง บทประยุกต์ ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.70/81.13 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีระบบเป็นไปตามขั้นตอนและถูกต้องตามหลักทฤษฎี ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้และแก้ไขก่อนนำไปในสภาพจริง สามารถตอบสนองและยืดหยุ่น ต่อผู้เรียน เทคนิค ภาพ และเสียงเร้าความสนใจต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดบทเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งนภา พงศ์ดาวิรัตน์ (2532 : 12-13) สรุปว่า ผู้เรียนเรียนได้ตามอัตราตามลำพังด้วยตนเอง และเป็นอิสระจากผู้อื่นผู้เรียนจะเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก มีการให้ ผลย้อนกลับทันที ซึ่งถือว่าเป็นรางวัลของผู้เรียนยังมี

ภาพสี่ เสียง ยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนานตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย ผู้เรียนสามารถ ทบทวน หรือฝึกปฏิบัติบทเรียนที่เรียนมาแล้วได้บ่อยครั้งตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างเต็มที่ และคำกล่าวสั้นๆ อคติศัพท์ (2530 : 75-90) ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน ประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ ผู้เรียนสามารถเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ตามความต้องการของผู้เรียนทั้งในด้านเวลา สถานที่ เป็นลักษณะติวเตอร์ (Tutor) ตัวผู้เรียน สามารถประเมินความก้าวหน้าได้เองโดยอัตโนมัติ และผู้เรียนได้เรียนแบบฝึกปฏิบัติ มีการ ป้อนกลับทันที มีภาพเคลื่อนไหว มีเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย เข้าใจ เนื้อหาบทเรียนมากขึ้น ส่วนประโยชน์ต่อผู้สอน คือ เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนให้ผู้สอนใช้ กระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในเนื้อหาที่เข้าใจยาก ผู้สอนมีเวลามากขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา สอดคล้องกับการศึกษาตลอดชีวิตตาม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับร้อยละ 77 หมายความว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ได้ระดับคะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนแสดงว่ามีการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 77 ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการเรียนรู้ที่สกินเนอร์นำหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม มาประยุกต์ใช้ในบทเรียนโดยผู้เรียนสามารถเรียนเป็นขั้นตอน มีการลงมือกระทำด้วยตนเอง จะได้รับการเสริมแรงเมื่อได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ เรียนไปตามความสามารถ ของแต่ละบุคคล ไม่จำกัดเวลาผู้เรียนเข้าใจง่าย และผู้เรียนสามารถติดตามผลการเรียนด้วย ตนเอง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 จะเห็นได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการทดลอง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 84.78 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้เป็นเช่นนี้เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์เพราะการโต้ตอบกับนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนไม่

สามารถตอบคำถาม หรือ คำเฉลยได้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จและคอมพิวเตอร์ยังให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนทันที (นิพนธ์ สุขปริดี. 2530 : 22) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้เก่งขึ้น คนเรียนอ่อนสามารถพัฒนาให้มีมาตรฐานสูงขึ้น (พิมพ์ใจ ภิบาลสุข. 2526 : 45)

4. ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำแตกต่างกัน มีค่าคะแนนเฉลี่ยลดลงคิดเป็นร้อยละ 1.97 และมีความจำเหลืออยู่คิดเป็นร้อยละ 98.03 และพบว่าผู้เรียนคนที่ 1, 6 และ 23 มีคะแนนสูงขึ้นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้เรียนทบทวนเนื้อหาอยู่ตลอดเวลา หรือได้ไปศึกษาเพิ่มเติม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพงษ์ เทศน์ธรรม (2541 : 54-55) ในการศึกษาความคงทน ปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 1 เรื่อง สารกึ่งตัวนำ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 2 สัปดาห์ ลดลงร้อยละ 11.85 แสดงว่า นักศึกษามีความคงทนในการจำเหลืออยู่ร้อยละ 88.15 และงานวิจัยของอินทริรา ชูศรีทอง (2541 : บทคัดย่อ) ในการศึกษาความคงทน ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน 2 สัปดาห์ ลดลงร้อยละ 2.28 แสดงว่า นักเรียนมีความคงทนในการจำเหลืออยู่ร้อยละ 97.72 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน เป็นบทเรียนแบบเอกัตบุคคล นักเรียนมีอิสระในการทำ มีสมาธิในการเรียน จึงสามารถจดจำเนื้อหาได้เป็นอย่างดี บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้หลักการจัดระเบียบเนื้อหาหรือโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจดจำง่าย สามารถช่วยจัดระเบียบความคิด และการจำของสมองเมื่อรู้หรือพินข้อมูลภายหลัง จึงทำได้ อย่างง่ายดาย รวมทั้งหลักการซ้ำ (Repetition) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ออกแบบให้นักเรียนสามารถเรียนซ้ำในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา โดยบทเรียนจะพิจารณาจากการตอบคำถาม ทบทวนและคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหน่วยและการที่นักเรียนได้ทำซ้ำ ๆ นับว่าเป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยในการจำได้ดี การทบทวนเป็นประจำ ทำให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากันได้ดี ประสิทธิภาพการจำจึง คงอยู่ยาวนานขึ้น

และอีกองค์ประกอบที่มีส่วนส่งเสริมประสิทธิภาพ การจำ คือ ความคิดเห็น ของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียน งานวิจัยครั้งนี้ นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนอยู่ในระดับดี

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.03 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโปรแกรมโดยอาศัยหลักการใช้ สิ่งเร้าเพื่อให้เกิดการตอบสนอง มีการเสริมแรงในขณะที่เรียน การนำเสนอเนื้อหา จะเป็น รูปภาพเคลื่อนไหว ภาพการ์ตูนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และผู้เรียนสามารถทราบผล ความก้าวหน้าของตนเองทันทีเมื่อตอบเสร็จ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึง ความสามารถของตัวเอง และการแก้ไขข้อบกพร่องด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพต้องอาศัยการร่วมมือกัน อย่างมีระบบระหว่างผู้สอนกับผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ด้าน เช่น นักเทคโนโลยีการศึกษา นักคอมพิวเตอร์ นักจิตวิทยา นักออกแบบ และนักวัดผล เพื่อหล่อหลอมแนวคิดและนำมา สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 การเลือกเนื้อหาที่จะนำเนื้อหามาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะต้องศึกษาหลักสูตรและศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน เพื่อจะได้นำปัญหาเหล่านั้นมาประกอบการตัดสินใจในการสร้างบทเรียน

1.3 เนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องเหมาะสมกับ ผู้เรียนในด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ และการลำดับเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนรวมทั้งต้องสอดคล้องกับหลักสูตรและจุดประสงค์ของหลักสูตร

1.4 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูปให้ละเอียด

1.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นต้องมีความสอดคล้องกับ สภาพแวดล้อมและปัจจัยที่เอื้อต่อการ ใช้ เช่น มีความพร้อมในเรื่องของอุปกรณ์เครื่อง คอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

1.6 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมาก กับภาพ เสียง ข้อความ และเทคนิคต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องตอบสนองของผู้เรียนโดย การพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ

1.7 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพต้องผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ การทดลองใช้ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ

1.8 ให้ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยไม่กำหนดเรื่อง เวลา และจำนวนครั้ง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ ที่มีต่อตัวแปรในด้านอื่น ๆ เช่น การแก้ปัญหา ความเชื่อมั่นในการเรียน ความก้าวหน้าในการเรียนทักษะปฏิบัติในด้านต่าง ๆ

2.2 การออกข้อสอบอัตนัยเพื่อการซ่อมเสริม ควรออกข้อสอบให้เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนอ่อนคือไม่ยากเกินไป และควรคำนึงถึงประสิทธิภาพการทำข้อสอบอัตนัยของนักเรียนด้วย

2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหา อื่นและในระดับชั้นอื่นด้วย