วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 ตุลาคม 2550 – มกราคม 2551

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การวัด

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DEVELOPMENT OF SUBSTANCE LEARNING GROUP IN MATHEMATICES FOR PRATHOM SUKSA IV ABOUT MEASUREMENT

[1] สุมาลี แววจะบก [2] ดร.อุษา คงทอง [2] ผศ.ดร.ชาตรี เกิดธรรม
[1] Sumalee Waewjabok [2] Dr.Usa Kongthong [2] Asst. Prof. Dr.Chatree Kerdtham

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 เรื่องการวัด ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลศรีอรัญโญทัย อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1ปีการศึกษา 2549 ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่า t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การวัด ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.33 / 83.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ABSTRACT

This research purposed to develop the computer assisted instruction of substance learning group in mathematics about measurement has the efficiency aeeording to 80/80 criteriaand to compare with learning achievement in mathematics between before and after using for computer assisted instruction.

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

[2] อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

The samples in this research are 20 prathom suksa IV students that studying in the first semester of the academic year 2006. The instruments composed of (1) computer assisted mstsuction of substance learning group in mathematics about measurement and (2) Learning achievement test in mathematics. The statistics for analyzing data, such as the percentage, mean, standard deviation and t – test dependent for testing the hypothesis.

The results were as follow.

1. The CAI of substances learning group in mathematics about measurement had the efficiency higher than. 80/80 criteria (82.33/83.25)

2. The learning achievement in mathematics of 20 Prathom suksa IV students using CAI after were higher than before, level significantly at the .05

ความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีแบบแผน และเป็นโครงสร้าง อันเป็นที่รวมของความรู้ต่างๆ อย่างมีศิลปะ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาแขนงต่างๆ ทำให้วิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้า เป็นพื้นฐานงานวิจัยทุกประเภท และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ นอกจากนี้ยังช่วยสร้างคุณลักษณะ ให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีนิสัยละเอียดรอบคอบ มีไหวพริบและปฏิภาณดีขึ้น (อุทุมพร จามรมาน, 2530 : 21-22) คณิตศาสตร์เป็นวิชา ที่เกี่ยวข้องกับความคิด เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในวิทยาการ สาขาอื่น คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ช่วยสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์ไม่ใช่เป็นสิ่งที่เกี่ยวกับทักษะทางการคำนวณแต่เพียงอย่างเดียว หรือไม่ได้มีความหมายเพียงตัวเลข สัญลักษณ์เท่านั้น ยังช่วยส่งเสริมและใช้หลักการ รู้จักการคาดคะเนช่วยในการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างอิสระ บนความสมเหตุสมผล ไม่จำกัดว่าการคิดคำนวณต้องออกมาเพียงคำตอบเดียว หรือมีวิธีการเดียว ด้วยความสำคัญและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวทำให้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประกอบด้วยคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นแกนกลางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ (กรมวิชาการ, 2544 : 5) โดยเน้นให้ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (กรมวิชาการ, 2544 : 2) จากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติเพื่อทดสอบหาค่าร้อยละของวิชาเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 2 โดยสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (National Test) พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 จำนวน 91% ทั้งนี้

เนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ยากที่จะทำความเข้าใจ ประกอบกับการสอนของครูยังขาดประสิทธิภาพกล่าวคือครูยึดเนื้อหาและหลักสูตรเป็นเกณฑ์ มุ่งเน้นการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าวิธีการคิดให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้พัฒนากระบวนการคิด และศักยภาพทางสมองเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอน เรื่อง การวัด เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากเพราะ การวัด ชั่ง ตวงได้สอดแทรกเข้ามาเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในด้านการเข้าใจสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏในธรรมชาติ รวมถึงสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งมีรูปแบบการวัดเป็นพื้นฐาน นอกจากนี้วิชาชีพต่างๆ ก็ต้องมีความรู้ทางการวัดนำไปประยุกต์ใช้ได้ด้วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพควรคำนึงถึงความต้องการ และความสามารถในการเรียนของนักเรียนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ในยุคปฏิรูปการศึกษา ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปีพุทธศักราช 2542 หมวด 2 มาตรา 22 ความว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” ครูผู้สอนจึงจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน โดยครูผู้สอนควรตระหนักถึง การศึกษาค้นคว้าให้ทันกับเหตุการณ์นำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความคิดสร้างสรรค์ในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

วิธีการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้นอาจใช้สื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจและทันสมัยที่จะช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ดังนั้นจึงสมควรนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน และสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจในปัจจุบัน คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนในลักษณะใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุดทั้งยังสามารถโต้ตอบกับเครื่องได้อย่างอิสระ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจด้วยเสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนดังที่ ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541 : 7) ได้กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง เป็นสื่อการเรียนการสอนในลักษณะตัวต่อกันสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ เป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา จากเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอนที่จะนำไปช่วยสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการวัดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผลที่ได้จากการวิจัยดังกล่าวจะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ที่จะนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 หรือไม่

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 จำนวน 40 ของโรงเรียนอนุบาลศรีอรัญโญทัย อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนอนุบาลศรีอรัญโญทัย อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยการจับฉลาก จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

วิธีดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรมAuthorware 7 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การวัด โดยใช้เวลาศึกษาบทเรียนทั้ง 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 สัปดาห์มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและแนวทางการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการของสกินเนอร์และชอมสกี้ ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการสอน การวัดและประเมินผล

2. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยยึดมาตรฐานในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่โรงเรียนอนุบาลศรีอรัญโญทัยได้จัดทำขึ้นเป็นหลักและนำไปเขียนเป็นกรอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

3. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการวัด วิเคราะห์เนื้อหาแยกย่อยจากบทเรียนแบ่งออกเป็น 3 เรื่อง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 นำแผ่นเรื่องราวไปเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของบทเรียนจากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.2 นำแผ่นเรื่องราวที่ได้แก้ไขปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้ว มาเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware 7 แล้วให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ ทำการประเมินผลและตรวจความถูกต้อง โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน

1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและผ่านการตรวจจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนเป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน โดยเลือกเด็กที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน จากนั้นนำส่วนที่บกพร่องแก้ไขปรับปรุง

1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วมาทดลองอีกครั้งกับนักเรียนกับนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 6 คน โดยเลือกเด็กที่เรียนเก่ง 2 คน เรียนปานกลาง 2 คนและเรียนอ่อน 2 คน

1.5 การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปโดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอนุบาลศรีอรัญโญทัย อำเภออรัญประเทศ จำนวน 20 คน นำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E1/E2) หน่วยการเรียนที่ 7 เรื่องการวัด

2. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 19 แผน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนและรายละเอียดของสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 จากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 แบ่งสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง จำนวน 24 ชั่วโมง ในแต่ละเรื่อง

2.3 วิธีหาคุณภาพแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น แล้วนำไปใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องมือวัดผลในการวิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและสร้างเครื่องมือวัดผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความถูกต้องของเนื้อหา สำนวนภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของคำถามแต่ละข้อให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้เกณฑ์ IOC .5 ขึ้นไปจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญดังนี้ การประเมินของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 246)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแบบทดสอบ

3.1 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์80 / 80 (E1/E2) (กรมวิชาการ, 2544 : 162-163)

3.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder – Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 198)

3.3 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210)

3.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ,2538:211)

3.5 การหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 246)

3.6 ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard deviation)

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 เรื่อง การวัด ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.33/83.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การวัด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อภิปรายผล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.33/ 83.25 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบระหว่างเรียนมีค่าร้อยละ 82.33 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าร้อยละ 83.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับแนววิจัยของ ปิยะรัตย์ จิตมณี (2546 : 62-63) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องเศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่านักเรียนมีคุณภาพด้านสื่อในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 88.79 / 89.58 กัณทิมา กลิ่นศรีสุข (2544 : 95) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25/87.31 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้ศึกษาคว้าพัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.66

1.1 บทเรียนที่ออกแบบเป็นแบบสาขา ตามแนวความคิดของกลุ่มปัญญานิยมทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตนโดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่ง กล่าวคือ เป็นการแตกกิ่งก้านสาขาออกไป จากจุดหนึ่งแตกกิ่งก้านสาขาออกไปเป็นจุดย่อย จากจุดย่อยแต่ละจุดก็แตกออกไปเป็นจุดย่อยๆ การจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะสาขาเกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับ

ความแตกต่างภายในของมนุษย์ ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน มากกว่าบทเรียนที่ออกแบบในลักษณะเส้นตรงเพราะผู้เรียนจะสามารถเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตน (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง, 2541 : 51-56)

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีภาพสีสันสดใส ภาพเคลื่อนไหวที่ให้ภาพและเสียงที่ตื่นเต้น ช่วยเร้าความสนใจที่มีต่อบทเรียน และมีปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนกับผู้เรียนทำให้เกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีแรงจูงใจของมาโลน (ถนอมพร ตันพิพัฒน์ เลาหจรัสแสง, 2541 : 66)

2. ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเสนอเป็นแบบมัลติมีเดีย คือมีการพลิกหน้า เลื่อนขึ้น – ลง มีการเชื่อมโยงไปหน้าที่ต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับหน้า และมีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และมีการปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบกับผู้เรียนเช่น การคลิกเม้าส์ การกดแป้นพิมพ์ต่างๆ การทำแบบทดสอบ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ดี (บูรณะ สมชัย, 2542 : 23 - 25)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการวัด ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้

3.1 การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ สามารถ วัดปริมาตรดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับ การวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ กรมวิชาการ (2544) ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแนวคิดดังกล่าวมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีการนำเสนอบทเรียนด้วยภาพและอักษรที่มีสีสันสวยงาม รวมทั้งรูปแบบการให้ปรากฏของภาพและอักษรหรือการทำภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจเป็นอย่างมากประกอบกับการให้แรงเสริมระหว่างเรียนและการมีปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนกับผู้เรียนทำให้เกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียนรู้สึกชอบและสนุกสนานในการเรียนซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตผู้เรียนพบว่า มีความสนใจที่ศึกษาบทเรียนต่อไป ไม่เกิดความจำเจและเบื่อหน่ายรวมทั้งผู้เรียนสามารถศึกษาทบทวนได้หลายๆ ครั้ง ด้วยเหตุผลดังกล่าวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถพัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าได้รับการสอนตามคู่มือครู สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภิญญา สุพรรณการ (2543: 57) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนวิชา

คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประกอบกับสันติ เบ้าพูนทอง (2544 : 60) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังสอนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นสื่อเชื่อมโยงให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ นำเสนอเนื้อหาบทเรียนสำหรับทบทวนบทเรียนสำหรับเรียนซ่อมเสริมคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์นั้น สามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า “Learning is Fun” ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง, 2541 : 12 -13) ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การวัด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.33/83.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในทุกด้าน ทั้งด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ เนื่องจากมีประสิทธิภาพในด้านเนื้อหา ด้านภาพ ภาษา และเสียง และด้านเทคนิคการนำเสนอ อีกทั้งรูปแบบการนำเสนอเพลิดเพลินตลอดเวลาในการเรียน สร้างแรงจูงใจทำให้นักเรียนกระตือรือร้นอยากเรียนส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาสติปัญญาอย่างเต็มศักยภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนทำการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรชี้แจงและแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นแก่นักเรียน โดยครูอาจจะเป็นผู้แนะนำเอง ครูแนะนำพร้อมกับสาธิต หรือทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแนะนำโดยให้นักเรียนศึกษาเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยก่อนและป้องกันการเกิดปัญหากับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขณะที่เรียน

2. ในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรดูแลอย่างใกล้ชิดคอยชี้แจง ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษากับนักเรียนในขณะที่นักเรียนเกิดปัญหาในระหว่างเรียนคอยสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการนำวิธีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการวิจัยครั้งนี้ ไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หน่วยอื่น ๆ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิชาอื่น ๆ ที่ยังมีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในการใช้เทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.

กัณธิมา กลิ่นศรีสุข. 2544. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รายงานค้นคว้าอิสระ.** มหาสารคาม : สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บูรณะ สมชัย. 2542. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ปิยะรัตย์ จิตมณี. 2546. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** กรุงเทพมหานคร : สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สุรวิริยาสาส์น.

สันติ เบ้าพูนทอง. 2544. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุภิญญา สุพรรณการ. 2543. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**.ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณลาดกระบัง.

อุทุมพร จามรมาน. 2530. **รายงานการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.