

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN
SUBJECT LEARNING OF MATHEMATIC ON THE TOPIC OF RATIO AND
PERCENTAGE FOR MATTHAYOMSUKSA 2ND

วนิดา เทียงสงค์ / พิสุทธิภา อารีราษฎร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ประเมินคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น 4) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น 5) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น และ 6) ศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง เป็น ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนประชารัฐพัฒนศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test (Dependent Sample) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 84.29/82.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นระดับมาก 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีค่าเท่ากับ 0.7026 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.26 ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด 6) ผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด หลังจากผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ซีเอไอ, อัตราส่วนและร้อยละ

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop the computer-assisted instruction program on the topic of “Ratio and Percentage” based on the assigned criteria of the efficiency 80/80, 2) evaluate the computer-assisted instruction program, 3) compare the pre-test scores and the post-test scores of the achievement of the students who studied with the developed computer-assisted instruction program, 4) study index of effective for Computer-Assisted Instruction program, 5) survey the satisfaction of the students with the developed instruction program, and 6) study the retention of the students after studying with the developed instruction program. The sample subjects were 28 grade 2 purposive sampling students who studied “Ratio and Percentage” in the second semester of the academic year 2009 at Pracharatpattanasuksa School under the office of Kalasin Educational Service Area 3. The research instruments were a computer-assisted instruction program, an assessment form of the computer-assisted instruction program, an achievement test and a self-assessment form of the satisfaction. The research statistics were percentage, mean, standard deviation and t-test (Dependent Sample).

Results of the research were as follows: The developed CAI had an efficiency of 84.29/82.87 which was higher than the assigned requirement of 80/80. The average opinion of the expert on the CAI program was at a very suitable level. The academic achievement was significantly higher than before learning at the .05 level. The effectiveness index of the CAI was 0.7026 or the percentage of the CAI was 70.26. The students’ academic advance was in the assigned criteria. The satisfaction level of the students was found at the highest level. The learning retention of the students met the expected criteria after seven days and thirty days of learning.

Keywords: Computer Instruct, Computer Assisted Instruction, CAI,
Ratio and Percentage

บทนำ

การศึกษาถือว่าเป็นหัวใจของการพัฒนาคนอันเป็นทรัพยากรที่ทรงคุณค่าของสังคมให้มีคุณภาพและมีคุณลักษณะที่อันพึงประสงค์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทุกยุคสมัย (วัฒนาพร ระบุว่าทุกข์. 2541 : 1) รัฐได้กำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษาและมีพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ด้วยมุ่งหมายที่จะนำไปสู่การจัดการศึกษาของชาติให้มีคุณภาพ สามารถพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542: 5) โดยกระทรวงศึกษาธิการได้มีนโยบายการปฏิรูปการศึกษา รวมทั้งการจัดการศึกษาให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 โดยการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ และสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เป็นกรอบในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนและกำหนดให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแนวทางที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ปฏิบัติจริงในทุก ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ทุกระดับช่วงชั้น การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอีกสาระหนึ่งในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานทางความคิด เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดตามศักยภาพ เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ (กระทรวงศึกษาธิการ.2544:1)

ในการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรที่กำหนดให้และมีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาการ ได้อย่างแจ่มแจ้งด้วยความรวดเร็ว และช่วยอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอนในการอธิบายหรือยกตัวอย่างให้นักเรียนมองเห็นภาพพจน์ ได้อย่างใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด (สุนทร คำวงศ์. 2543 : 1-2) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่สามารถใช้ได้ทั้งในด้านการบริหารและในด้านกาเรียนการสอนที่เรียกว่า “การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน” (Computer-Base Instruction : CBI) ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การสอนใช้คอมพิวเตอร์จัดการ (Computer Managed Instruction : CMI) และการสอนใช้

คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Assisted Instruction : CAI) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 24) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสแสง. 2541)

กลุ่มสถานศึกษา กลุ่มที่ 9 อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนในระดับช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 4 โรงเรียน มีเป้าหมายคือ การพัฒนาครูและบุคลากรของสถานศึกษาให้มีศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน เน้นการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โรงเรียนพระราชรัฐพัฒนศึกษา เป็นโรงเรียนหนึ่งในกลุ่มสถานศึกษาที่ 9 ที่มีสภาพของการจัดการเรียนการสอนพบปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากยังมีสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ไม่เพียงพอ (โรงเรียนพระราชรัฐพัฒนศึกษา. 2551 : 5-ข) ซึ่งผลจากการมีสื่อเทคโนโลยีไม่เพียงพอดังกล่าว ส่วนหนึ่งทำให้ ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น ขาดความสนใจในเนื้อหาวิชา ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ของโรงเรียน (โรงเรียนพระราชรัฐพัฒนศึกษา. 2551 : 7-ก)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระราชรัฐพัฒนศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 โดยคาดหวังว่าการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นบทเรียนแบบมัลติมีเดีย มีทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และประกอบด้วยเนื้อหาที่สมบูรณ์ครบถ้วน จะสร้างความพึงพอใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

6. เพื่อศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่จะศึกษา ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1



จากแผนภูมิที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาตามแนวคิดรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดลองใช้ และประเมินผล โดยในการวิจัย ตัวแปรต้น คือ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตัวแปรตามจัดแบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านการสร้าง

บทเรียน คือ คุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ส่วนด้านการทดลองใช้บทเรียนคือ ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีประสิทธิผล ความพึงพอใจและความคงทนทางการเรียนรู้

ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลา ระหว่างวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2553 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2553 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 12 ชั่วโมง ทั้งนี้รวมระยะเวลาการทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน และทดสอบความคงทนทางการเรียนรู้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยจัดแบ่งเนื้อหาเป็นเรื่อง ดังนี้

หน่วยที่ 1 อัตราส่วน

หน่วยที่ 2 สัดส่วน

หน่วยที่ 3 ร้อยละ

หน่วยที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหา

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแนวคิดรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบ ขั้นพัฒนา ขั้นทดลองใช้ และขั้นประเมินผล โดยในการวิจัย ตัวแปรต้นคือ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตัวแปรตามจัดแบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านการสร้างบทเรียน คือ คุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ส่วนด้านการทดลองใช้บทเรียนคือ ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีประสิทธิผล ความพึงพอใจและความคงทนทางการเรียนรู้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสถานศึกษากลุ่มที่ 9 อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 มีจำนวน 4 โรงเรียน จำนวน 4 ห้องเรียน และมีจำนวนผู้เรียนทั้งสิ้น 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชา รัฐพัฒนาศึกษา อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นโรงเรียนหนึ่งในกลุ่มสถานศึกษากลุ่มที่ 9 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 17

และการสัมมนาวิชาการเพื่อเผยแพร่งานวิจัยสู่ชุมชน ครั้งที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเองโดยทดลอง โดยมีลำดับดังนี้

1. ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ให้ผู้เรียนทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ
3. ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่หน่วยที่ 1 จนถึงหน่วยที่ 4 โดยที่ผู้วิจัยเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการเท่านั้น
4. หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
5. เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียน
6. ทดสอบเพื่อวัดความคงทนการเรียนรู้
7. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
8. สรุปผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้ในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้ t-test (Dependent) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E_1/E_2

ผลการวิจัย

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 17
และการสัมมนาวิชาการเพื่อเผยแพร่งานวิจัยสู่ชุมชน ครั้งที่ 5

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ E_1/E_2 (80/80) ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของบทเรียน

เกณฑ์	ค่าประสิทธิภาพ	ระดับคุณภาพ
E_1	84.29	พอใช้
E_2	82.87	พอใช้

จากตาราง 1 พบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมมีประสิทธิภาพพอใช้ โดยมีค่าเท่ากับ $84.29 / 82.87$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.24	0.67	เหมาะสมมาก
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง	4.17	0.72	เหมาะสมมาก
3. ด้านตัวอักษร และสี	4.32	0.63	เหมาะสมมาก
4. ด้านแบบทดสอบ	4.04	0.67	เหมาะสมมาก
5. ด้านการจัดการบทเรียน	4.31	0.69	เหมาะสมมาก
6. ด้านคู่มือการใช้งาน	4.20	0.75	เหมาะสมมาก
เฉลี่ยรวม	4.22	0.69	เหมาะสมมาก

จากตาราง 2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 และเมื่อพิจารณารายด้านแล้วจะเห็นว่าด้านตัวอักษรและสีของบทเรียนมีความเหมาะสมมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ส่วนข้อที่มีความคิดเห็นเหมาะสมน้อยที่สุด คือ ด้านภาพ ภาษา และเสียง โดยมีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 4.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 โดยรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	ค่า $t_{คำนวณ}$	ค่า $t_{ตาราง}$
ก่อนเรียน	28	12.11	30.48	1.703
หลังเรียน	28	24.68		

* ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha = .05$)

จากตาราง 3 จะเห็นว่าพบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 12.11 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 24.68 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อเปรียบเทียบค่าสถิติ t -test พบว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 30.48 ซึ่งมากกว่าค่า t จากตาราง (1.703) และเมื่อทำการทดสอบระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่ามีค่าที่คำนวณได้ มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า α ที่ตั้งไว้ จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ
28	30	339	691	0.7026	70.26

จากตาราง 4 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียน ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยมีผลรวมคะแนนหลังเรียน(691) มากกว่าผลรวมคะแนนก่อนเรียน (339) คิดเป็นค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7026 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยบทเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 70.26

5. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน หลังการทดลองตามแบบแผนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง ผลที่ได้ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการประเมินความพึงพอใจ

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.79	0.40	มากที่สุด
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง	4.77	0.47	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษร และสี	4.69	0.50	มากที่สุด
4. ด้านแบบทดสอบ	4.62	0.52	มากที่สุด
5. ด้านการจัดการบทเรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
6. ด้านคู่มือการใช้บทเรียน	4.59	0.52	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.67	0.49	มากที่สุด

จากตาราง 5 พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 และเมื่อพิจารณารายด้านแล้วจะเห็นว่าด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องของบทเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.40 ส่วนด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านการจัดการบทเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

6. ผลการศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน แล้ว 7 วัน และ 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ ที่ลดลง	ความคงทน ลดลง
หลังเรียน	30	24.68	82.26		
7 วัน	30	22.50	75	10	7.26
30 วัน	30	17.71	59.03	30	23.21

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่าร้อยละของคะแนนหลังเรียนของผู้เรียน จะได้ค่า 82.26 เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนหลัง 7 วัน จะได้ค่า 75 และเมื่อนำค่าร้อยละของคะแนนหลังเรียนลบกับร้อยละของคะแนนหลัง 7 วัน จะได้ค่า 7.26 ซึ่งจะเป็นค่าที่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 10 ทำนองเดียวกันเมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนหลัง 30 วัน จะได้ค่า 59.03 และเมื่อนำค่าร้อยละของคะแนนหลังเรียนลบกับร้อยละของคะแนนหลัง 30 วัน จะได้ค่า 23.21 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 30 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพพอใช้ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของบทเรียนเพื่อหาคุณภาพ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก เมื่อนำบทเรียนไปทดลองตามแบบแผนการทดลอง พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละ 70.26 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนผ่านไป 7 วัน และ 30 มีความจำคงเหลืออยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

การที่บทเรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพ เมื่อนำไปทดลองใช้พบว่ามีประสิทธิภาพ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามแนวทาง ADDIE Model ประกอบด้วย ขั้นตอนวิเคราะห์ ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนพัฒนา ขั้นตอนทดลองใช้ และขั้นตอนประเมินผล ในการดำเนินการทางด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และแบบทดสอบเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง อีกทั้งบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบและคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และได้ทดลองใช้ก่อนนำมาใช้เก็บข้อมูลจริง จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองในครั้งนี้สรุปได้ว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 อยู่ในดับดี พอใช้ (84.29 / 82.87) คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.22$ S.D. = 0.69) และจากผลการทดลองใช้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลัง

เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 70.26 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$ S.D. = 0.49) และความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการทดสอบซึ่งมีคะแนน ทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 และ 30 วัน อยู่ในเกณฑ์ ดังนั้นบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็น บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบอื่น เช่น แบบ สถานการณ์จำลอง หรือ แบบเกมส์ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี โดย ผศ.ดร. พิศุทธา อารีราษฎร์ อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์อภิ คา รุณวาทย์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบเสนอแนะ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอด ระยะเวลาในการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง.(2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: บริษัทเอ็ดสัน เพรสโปรดักส์จำกัด.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- การศึกษานอกโรงเรียน,กรม. (2543). รวมบทความเรื่องน่ารู้เกี่ยวกับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานันทศาสตร์กรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. (2539). “คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.” วารสารครุศาสตร์ 5, 4 (มกราคม – มีนาคม).
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประชารัฐพัฒนาศึกษา,โรงเรียน. (2551-ข). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปีการศึกษา 2551. กาลสินธุ์: โรงเรียนประชารัฐพัฒนาศึกษา.

_____,โรงเรียน. (2551-ค). ทะเบียนสื่อ โรงเรียนประชารัฐพัฒนศึกษา ปีการศึกษา 2551.

กาฬสินธุ์ : กลุ่มบริหารงานวิชาการ.โรงเรียนประชารัฐพัฒนศึกษา.

พิสุทธา อารีราษฎร์. (2551). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.

มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). สถิติและวิธีวิจัยทางการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ :

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ

วิชาการ,กรม. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ :

องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

ศึกษาธิการ,กระทรวง. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เอกสาร

ประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่ง

สินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สถานศึกษาที่ 9,กลุ่ม. (2551). สารสนเทศกลุ่ม 9. อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์.

สุนทร คำวงศ์. (2543). สภาพปัญหาและความต้องการเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาใน

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ตั้งกีดสำนักงานคณะกรรมการการ

ประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 9. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น :

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.