

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*

ทวี ไวยมิตรา¹
นวลศรี ชำนาญกิจ²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4) ศึกษาจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 5) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาการ อำเภอชุมตาบง จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับ คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน ซึ่งมีประสิทธิภาพ 86.49/82.60 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.78 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40- 0.75 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.83 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระและการทดสอบสัดส่วน

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 86.49/82.60 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.71 ซึ่งมีค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการเรียนรู้

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/ เส้นขนาน

* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการหลักสูตรและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พ.ศ. 2555

¹ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ สาขาวิชาการจัดการหลักสูตรและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (ที่ปรึกษาศึกษาวิทยานิพนธ์)



The Development of Computer Assisted Instruction Lesson on Parallel Line for Mathayomsuksa 2 Students^{*}

Tawee Waimitra¹

Nuansri Chamnankit²

Abstract

The purposes of this study were to 1) develop a Computer - Assisted Instruction (CAI) lesson on Parallel Line for Mathayomsuksa 2 students, 2) study the effectiveness Index (E.I.) of the CAI lesson on Parallel Line for Mathayomsuksa 2 students, 3) compare the learning achievement in Mathematics before and after learning through a CAI lesson of Mathayomsuksa 2 students, 4) study number of students who obtained 70 percent of total scores through a CAI lesson and 5) study learning retention through a CAI lesson of Mathayomsuksa 2 students.

The sample of research were 40 Mathayomsuksa 2 students at Huaynamhom wittayakarn school, Chumtabong district, Nakhonsawan province. The experiment was conducted during the school, the second semester of the 2010 academic year. They were all chosen by the cluster random sampling method.

The research tool comprised 1) the CAI lesson on Parallel Line with efficiency at 86.49/82.60 and 2) the learning achievement test with content validity and difficulty between 0.38 – 0.78, degree of discrimination between 0.40 – 0.75 and the coefficient of reliability at 0.83. The collected data were analyzed by t-test for dependent samples and proportion distribution.

The findings of this research were as follows:

1. The CAI lesson on Parallel Line for Mathayomsuksa 2 students had efficiency at 86.49/82.60 non-standard at 80/80 criterion.
2. The CAI lesson on Parallel Line for Mathayomsuksa 2 students had the E.I. at 0.71 which was more than 0.5.
3. Students learned by using the CAI lesson on Parallel Line for Mathayomsuksa 2 students had the learning achievement significantly higher than before the experiment at .05 level of significance.
4. The number of students higher than 70 percent learned by using the CAI lesson had the learning achievement significantly obtained 70 percent of total scores at .05 level of significance.
5. Students learned by using the CAI lesson on Parallel Line for Mathayomsuksa 2 students had learning retention.

Keywords: Computer Assisted Instruction/ Parallel Line

^{*} Research Article from the thesis for the Master of Education degree, Curriculum and Learning Management Program, Nakhon Sawan Rajabhat University, Thailand, 2012.

¹ Student in Master of Education Degree, Curriculum and Learning Management Program, Nakhon Sawan Rajabhat University.

² Asst. Prof., Faculty of Science and Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University. (Thesis Advisor)

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

การศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนการสอนเน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 21) ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้จากสื่อใกล้ตัวเป็นสำคัญ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. 2542 : 33) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้กำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 9 ข้อ และหนึ่งในจำนวนนี้ คือให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหาและทักษะในการดำเนินชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ.2544 : 2-5) คณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ (โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาการ. 2548 : 2) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 5)

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการคิดของมนุษย์ แต่ปัจจุบันจะพบว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 2,435 คน ปีการศึกษา 2551 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.59 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2. 2551 : 21-22) และจากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาการ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.73 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2. 2551 : 267) ซึ่งจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับต่ำมากและต่ำกว่าเป้าหมายร้อยละ 70 ที่โรงเรียนกำหนดไว้ โดยเฉพาะสาระเรขาคณิต ที่เป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ (โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาการ. 2548 : 9)

สาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ อาจมีสาเหตุมาจากตัวครูผู้สอน การจัดการเรียนการสอน หลักสูตร เอกสารและสื่อการเรียนการสอน ตัวนักเรียนและผู้ปกครอง แต่สาเหตุที่สำคัญคือ ขาดการศึกษาหลักสูตร คู่มือครูและเอกสารประกอบหลักสูตรอย่างดองแท้ ขาดเทคนิควิธีการสอนที่ดี และไม่ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติ (สมนึก การเกษ.2543 : 1) อีกทั้งคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ยากต่อการเข้าใจ นักเรียนบางคนไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สามารถนำความรู้เดิมไปใช้ในบทเรียนใหม่ หรือประยุกต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จึงทำให้ความสนใจในวิชาดังกล่าวลดลงด้วย (สุภิญญา สุพรรณการ. 2543 : 1)

การแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีหลายแนวทาง แนวทางหนึ่งคือการสร้างวิธีสอนที่ลดความซับซ้อนของเนื้อหา ถ่ายทอดความรู้ด้วยวิธีที่น่าสนใจ สนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ซึ่งปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการศึกษานักการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการพัฒนาการเรียนการสอนที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (สุทธิสันต์ ลำพงษ์เหนือ. 2547 : 3) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นพบว่า นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า เร็วกว่า และจำได้นานกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนตามปกติ ผู้เรียนจะมีพัฒนาการด้านทักษะในการแก้ปัญหา และมีทักษะในการสร้างสรรค์ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยอาศัยคำแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อย อีกทั้งความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม เพื่อนำเสนอเนื้อหา บทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 3) ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาก่อนเรียนหรือทบทวนหลังเรียนได้ ตามความต้องการ

จากการสำรวจความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม ซึ่งการเรียนการสอนควรสอดแทรกภาพและเสียงที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีรูปแบบทันสมัยและเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น พร้อมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

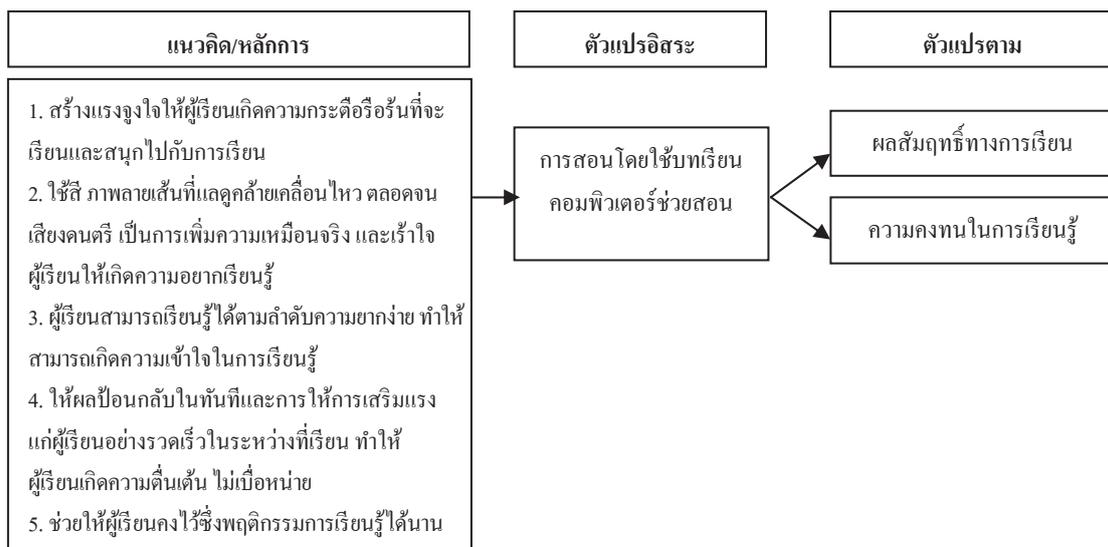
1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. เพื่อศึกษาจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
5. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ .50 ขึ้นไป
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคงทนในการเรียนรู้

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกไปกับการเรียน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541: 12) โดยมีการใช้สี ภาพลายเส้นที่เคลื่อนย้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเข้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ หรือกิจกรรมต่าง ๆ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 : 249-250) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามลำดับความยากง่าย ทำให้สามารถเกิดความเข้าใจในการเรียนรู้ (วชิระ วิชชุกรนนท์, 2544 : 5) มีการให้ผลป้อนกลับในทันทีและการให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนอย่างรวดเร็วในระหว่างที่เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย อีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ได้นาน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 60-62) ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest-posttest design) ซึ่งมีรายละเอียดของการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ มีลักษณะการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของบทเรียน โปรแกรมชนิดเส้นตรง ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีเมนูรายการต่างๆ เพื่อให้ให้นักเรียนศึกษาตามลำดับของหน่วยการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 สำหรับครูผู้สอน ประกอบด้วย คู่มือแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแผนการสอน ส่วนที่ 2 สำหรับนักเรียน ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำไปทดลองแบบรายบุคคล เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา การใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง ขนาดตัวอักษร รูปภาพประกอบ ลำดับขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหาและความเหมาะสมของเวลา แล้วปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) แล้วจึงนำไปทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.75 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน
2. ดำเนินการทดลอง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ ๆ ละ 1 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 24 มกราคม 2554 ถึงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2554
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียน
4. เมื่อทดสอบหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ จึงทดสอบอีกครั้งหนึ่งเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทดลองในวันที่ 7 มีนาคม 2554

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคำนวณจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบของผู้เรียนในบทเรียนทั้งหมด ต่อค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_1/E_2)
2. การหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีของกู๊ดแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34; อ้างถึงใน อติพล มุลอามาตย์. 2544 : 27)
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยการใช้นิทรรศการคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน
4. การศึกษาจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้นิทรรศการคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ใช้การทดสอบโดยใช้การทดสอบสัดส่วน
5. การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยการใช้นิทรรศการคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ ด้วยสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
หน่วยที่ 1	89.17	
หน่วยที่ 2	86.86	
หน่วยที่ 3	85.00	82.60
หน่วยที่ 4	86.43	
หน่วยที่ 5	85.00	
รวมเฉลี่ย	86.49	82.60

จากตารางที่ 1 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ $86.49/82.60$ ซึ่งไม่เป็นตามเกณฑ์ $80/80$ โดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 82.60 เมื่อพิจารณาเป็นรายหน่วย พบว่าโดยภาพรวมทุกหน่วยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) สูงกว่าเกณฑ์ โดยหน่วยที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) สูงสุด คือ หน่วยที่ 1 มีค่าเท่ากับ 89.17

2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทดสอบ	ดัชนีประสิทธิผล
คะแนนหลังเรียน	30	991	0.71
คะแนนก่อนเรียน	30	470	

จากตารางที่ 2 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.71 โดยมีผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 470 และผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 991 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5 เป็นไปตามสมมติฐาน

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	40	11.75	4.08	521	7,443	20.07*
หลังเรียน	40	24.78	1.61			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{(0.05,39)} = 1.684$)

จากตารางที่ 3 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ($\bar{X}=24.78$) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}=11.75$) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติที พบว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่า ค่า t ที่ได้จากการเปิดค่าในตาราง แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน

4. การศึกษาจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การศึกษาจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ความถี่	ความถี่ที่ได้จากการปฏิบัติ	ความถี่ที่ได้ตามสมมติฐาน	Z
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	40 (100%)	28 (70%)	4.14*
จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์	0 (0%)	12 (30%)	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $Z_{.05} = 1.65$

จากตารางที่ 4 แสดงว่า ค่า Z ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 4.14 มีค่ามากกว่า ค่า Z ที่ได้จากรายการ มีค่าเท่ากับ 1.65 แสดงว่า นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน



5. การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
หลังเรียน	40	24.78	1.61	19	129	1.71
หลังเรียนแล้ว 2 สัปดาห์	40	24.30	1.47			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{(0.025,39)} = 2.021$)

จากตารางที่ 5 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 24.78 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ เท่ากับ 24.30 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบแบบที พบว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่า ค่า t ที่ได้จากการเปิดค่าในตาราง แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.49/82.60 ซึ่งไม่เป็นตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 86.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 82.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.71 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.5 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4. นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการเรียนรู้ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 86.49/82.60 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์ เมื่อพิจารณาภาพรวมของค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ พบว่าเกือบทุกหน่วยการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยหน่วยการเรียนรู้ที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการสูงสุด คือหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ($E_1=89.17$) เรื่อง ความหมายของเส้นขนาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยชาญเห็นตรงกันว่าในหน่วยการเรียนรู้นี้ การออกแบบหน้าจอสวยงามและใช้งานง่าย ตัวอักษรที่ใช้มีรูปแบบ ขนาดและสีที่เหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนมีเนื้อหาถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนและระดับความรู้ของผู้เรียน แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์ อีกทั้งแบบทดสอบยังมีความเหมาะสมกับเวลา จึงทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจในเรื่องนี้เป็นอย่างดีและสามารถทำแบบทดสอบได้ นอกจากนี้ด้วยคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถแสดงผลป้อนกลับในการเรียน ทำให้ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าในทันที จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของสกินเนอร์ ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นผลมาจากการเชื่อมต่อระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองด้วยการเสริมแรง โดยเชื่อว่าการกระทำใดๆ ที่ได้รับการเสริมแรง อัตราการตอบสนองจะสูงขึ้นและทำให้เกิดการเรียนรู้ อีกทั้งอาจเป็นที่นักเรียนไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อน นักเรียนจึงมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนสูง มีความกระตือรือร้นอยากได้คะแนนสูง ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนการทำแบบทดสอบสูง ซึ่งทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิสันต์ ลำพงษ์เหนือ (2547) ที่ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโป่งแดง อำเภอพาน จังหวัดเชียงรายผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 86.6/83.3 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ 80/80 และอรุณรัตน์ คำพิงษ์ (2548) ที่ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 85.91/80.39

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.71 ซึ่งมีค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากก่อนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้มาก่อน จึงทำคะแนนทดสอบก่อนเรียนได้น้อยเมื่อได้มาศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ มีการสรุปเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เหมาะสม บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้



ผู้เรียนสนใจอยากจะเรียนรู้ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้ทำคะแนนทดสอบหลังเรียน ได้มากขึ้น จึงทำให้มีอัตราความก้าวหน้าในการเรียนรู้สูง เป็นผลทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรส เนื่องชมภู (2549) ที่ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 0.71 และอรุณรัตน์ ชารีคำ (2549) ที่ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 0.62

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องมาจากหลังจากผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียน ได้มากขึ้น เป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการเร้าความสนใจ มีการป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้น รู้สึกสนุกสนานในการเรียนรู้ บทเรียนมีรูปภาพประกอบที่สื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาสัมพันธ์กับเสียงดนตรีประกอบและเสียงบรรยายช่วยเพิ่มความเข้าใจในการเรียนรู้ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นและสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของวิลาวลัย อ้อสิทธิสมบูรณ์ (2553) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Present Continuous Tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Present Continuous Tense มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้เรียนไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อน ระหว่างการศึกษาบทเรียน นักเรียนมีความสนใจ มีความตั้งใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนสูง ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองแบบตัวต่อตัวกับคอมพิวเตอร์ ไม่มีความกดดันใดๆ ผลการเรียนรู้หรือคะแนนของเพื่อนไม่มีผลต่อของตนเอง ตอบผิด้ก็ไม่วู้สึกอายใคร สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตลอดเวลา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิสันต์ ลำพงษ์เหนือ (2547) ที่ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโป่งแดง อำเภอกพาน จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการ

สอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่โรงเรียนกำหนดไว้ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของวิลาวัลย์ สือสิทธิสมบูรณ์ (2553) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Present Continuous Tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Present Continuous Tense มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวนร้อยละ 73 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องจากจากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ มีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม อีกทั้งผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ธนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 58-61) ที่กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ออกแบบให้ผู้เรียนเรียนรู้ซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง ในเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจและการที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ ถือว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการจดจำได้ดี จึงส่งผลให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรส เนื่องชมภู (2549) ที่ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ และอรุณรัตน์ ชารีคำ (2549) ที่ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียนผ่านไป 14 วัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถภาพปานกลางหรือสูง คือ ซีพียูควรมีความเร็วอย่างน้อย 2.0 GHz แรม 256 MB ฮาร์ดดิสก์ 80 GB การ์ดแสดงผล 128 MB เป็นอย่างต่ำ เพื่อที่การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้เป็นไปด้วยความราบรื่น และไม่ทำให้ผู้เรียนหมดความสนใจ

2. ในระหว่างการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเน้นย้ำให้นักเรียนใช้หูฟังร่วมกับคอมพิวเตอร์ในแต่ละเครื่อง เพื่อการฟังเสียงบรรยายประกอบซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ไม่ส่งเสียงรบกวนผู้เรียนที่อยู่ข้างเคียง อีกทั้งทำให้ผู้ที่กำลังศึกษาบทเรียนอยู่นั้นมีสมาธิในการเรียนมากขึ้น



3. ก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ ควรมีการแนะนำวิธีการใช้งานบทเรียนให้นักเรียนเข้าใจอย่างแท้จริงก่อน โดยอาจมีการแนะนำการใช้งานบทเรียนมากกว่า 1 ครั้ง เพื่อให้นักเรียนจะได้ไม่เกิดความสับสนหรือไม่เข้าใจวิธีการเรียน ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนเกิดความล่าช้าในการศึกษาบทเรียนและอาจไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้

4. ควรนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านทางเว็บไซต์ เพื่อจะช่วยเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้แพร่หลายมากขึ้น

5. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสภาพห้องเรียนที่เป็นจริง ไม่ควรมีการจำกัดเวลาที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเพื่อเป็นการตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีเนื้อหาครบทั้งวิชาที่ต่อเนื่องกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

2. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพให้มีจำนวนมากขึ้น

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ หรือวิธีการเรียนการสอนแบบอื่นๆ

4. ควรศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูปชนิดต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ทั้งนี้เพื่อทำให้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพมากขึ้นและยังอาจทำให้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำได้ง่ายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔**. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: วงกลมโปรดักชัน.

_____. (2541). **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. (2542, 19 สิงหาคม). **ราชกิจจานุเบกษา**. เล่มที่ 116

ตอนที่ 74 ก หน้า 33.

- โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาคาร. (2548). **หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.**
นครสวรรค์: โรงเรียนห้วยน้ำหอมวิทยาคาร.
- วิลาวัลย์ ฮ้อสิทธิสมบุญ. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง Present Continuous Tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. ปีที่ 5 (14):27-36.
- วชิระ วิชชวรนนท์. (2544). **คู่มือการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กำแพงเพชร: สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร.**
- สมนึก การเกษ. (2543). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ (เทคโนโลยีการศึกษา).**
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2. (2551). รายงานผล การประเมินผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนระดับเขตพื้นที่การศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551. นครสวรรค์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2.
- ศุทธิสันต์ ลำพงษ์เหนือ. (2547). **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโป่งแดง อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรและการสอน). เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.**
- สุกัญญา สุพรรณการ. (2543). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**
- สุรส เนื่องชมพู่. (2549). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.**
- อดิพล มูลอามาตย์. (2544). **การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เลขยกกำลัง วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ (เทคโนโลยีการศึกษา).**
ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- อรุณรัตน์ คำพิงษ์. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนและทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรุณรัตน์ ชารีคำ. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
