

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนและความคงทน
ในการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad
กับการสอนแบบปกติ
Comparisons of Learning Achievements, Analytical Thinking
Abilities, Satisfaction with Learning and Teaching, and Learning
Retention in the Mathematics Learning Strand Entitled
Trigonometrical Ratios of Matthayomsueksa 4 Students Using
Courseware Geometer's Sketchpad Approach (CGS) and the
Conventional Teaching Approach

บุญญาพร ชมก
โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนา Courseware Geometer's Sketchpad (CGS) เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน ของกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ 3) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และการสอนแบบปกติ 4) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ของ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และการสอนแบบปกติ กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 70 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad กลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน ได้รับการสอนแบบปกติ เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยมี 7 ชนิด ได้แก่ Courseware Geometer's Sketchpad คู่มือประกอบการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Courseware Geometer's Sketchpad แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และทดสอบสมมุติฐานด้วย t-test (Dependent Samples) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของ Courseware Geometer's Sketchpad เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.17/71.03 เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติต่างก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad สามารถคงทนความรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 98.79 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ สามารถคงทนความรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 92.38 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ : Courseware Geometer's Sketchpad, อัตราส่วนตรีโกณมิติ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์, ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน, ความคงทนในการเรียนรู้

Abstract

The purposes of this study were : 1) to develop Courseware Geometer's Sketchpad (CGS) entitled Trigonometrical Ratios for Matthayomsueka 4 (grade 10) students with a required efficiency of 70/70, 2) to compare learning achievement entitled between after learning and before learning of the group lasught using Courseware Geometer's Sketchpad and the group taught using the conventional teaching approach, 3) to examine learning retention students taught using Courseware Geometer's Sketchpad and taught using the conventional teaching approach, 4) to compare learning achievement , analytical thinking abilities, and satisfaction with learning and teaching of students taught using Courseware Geometer's Sketchpad and taught using the conventional teaching approach. The sample used in the study consisted of 70 Matthayomsucksa 4 students at Khon Kaen Sports School, Amphoe Mueang, Changwat Khon Kean in the second semester of the academic year 2008,

obtained using the simple random sampling technique. The students were assigned into an experimental group of 35 students who were taught using Courseware Geometer's Sketchpad and a control group of 35 students who were taught using the conventional teaching approach. Seven types of the instruments used in the study were Courseware Geometer's Sketchpad, a handbook in supplement to learning and teaching entitled Trigonometrical Ratios, plans for organization of learning by using Courseware Geometer's Sketchpad, plans for organization of conventional learning, test of analytical thinking ability inventory on satisfaction with mathematics learning and teaching. The statistics used for analyzing the collected data were mean, standard deviation, and percentage; and t-test (dependent samples) and One-way MANCOVA were employed for testing hypotheses.

The results findings were as follows:

1. The Courseware Geometer's Sketchpad entitled Trigonometrical Ratios had an efficiency of 76.17/71.03 which met the established requirement.
2. Matthayomsuksa 4 students in the experimental group taught using Courseware Geometer's Sketchpad and those in the control group taught using the conventional teaching approach showed gains in learning achievement from before learning at the .05 level of significance.
3. The students taught using Courseware Geometer's Sketchpad could retain knowledge 2 weeks after learning at 98.79 percent of the posttest mean score which was not different from the posttest mean score. However, the students taught using the conventional teaching approach could retain knowledge 2 weeks after learning at 92.38 percent of the posttest mean score which was less than the posttest mean score.
4. The students taught using Courseware Geometer's Sketchpad indicated mean scores on learning achievement, and satisfaction with learning and teaching than those taught using the conventional teaching approach at the .05 level of significance. However, these two groups of the students did not show analytical thinking abilities differently.

Key words : Courseware Geometer's Sketchpad, Trigonometrical Ratios, Learning Achievements, Analytical Thinking Abilities, Satisfaction with Learning and Teaching, Learning Retention

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่พัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 1) ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ให้ความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ และเกิดการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบรูปเรขาคณิต รูปกราฟต่าง ๆ และสามารถเลื่อน หมุน ยืด หด เพื่อให้ นักเรียนสามารถสืบเสาะ ค้นหาเหตุผลและข้อสรุปได้ด้วยตนเอง และยังช่วยเสริมสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับพีชคณิต ตรีโกณมิติ แคลคูลัส ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนสามารถฝึกทำเองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้า พิสูจน์ ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทันสมัยแหวกแนวไปจากเดิม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548: 1) และโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ซึ่งเป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมแทนผู้สอน โดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่นักเรียนและเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของนักเรียน (จักรพงษ์ เจือจันทร์, 2540 : บทคัดย่อ)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำคุณสมบัติของ

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad และโปรแกรมบทเรียนหรือ Computer - Assisted Instruction มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อสร้าง Courseware Geometer's Sketchpad เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งผู้วิจัยสนใจศึกษาว่าการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad กับการสอนแบบปกติ จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนและความคงทนในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด อันเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาCourseware Geometer's Sketchpad เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วย Courseware

Geometer's Sketchpad กับการสอนแบบปกติ

4. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geomcter's Sketchpad กับการสอนแบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกีฬา สังกัดกระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 3 แห่ง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 รวม 216 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 70 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 7 ชนิด

ได้แก่

1. Courseware Geometer's Sketchpad
2. คู่มือประกอบการเรียนการสอน
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ Courseware Geometer's Sketchpad จำนวน 7 แผน
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สอนแบบปกติ จำนวน 7 แผน
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .25 ถึง .78 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .25 ถึง .73 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .95
6. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือก ตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .88
7. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .28 ถึง .79 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .89

การดำเนินการทดลอง

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ

ใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

3. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 7 แผน แล้วทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Posttest) ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งสองกลุ่มด้วยข้อสอบชุดเดียวกันกับ Pretest และวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

4. หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 7 แผน ผ่านไป 2 สัปดาห์ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้งเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ทั้งสองกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ Courseware Geometer's Sketchpad ตามเกณฑ์ 70/70 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ร้อยละ

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยสถิติ t-test (Dependent Sample)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA)

ผลการวิจัย

1. Courseware Geometer's Sketchpad เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.17/71.03

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติต่างก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad สามารถคงทนความรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 98.79 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติสามารถคงทนความรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 92.38 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน หมายความว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

ผลการวิจัยสามารถนำมาทำการประกอบการอภิปรายผล เป็นลำดับได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของ Courseware Geometer's Sketchpad เท่ากับ 76.17 / 71.03 โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 71.03 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 76.17 แสดงถึงว่า Courseware Geometer's Sketchpad ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และหลังจากเรียนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad แล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แสดงว่า Courseware Geometer's Sketchpad

มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 Courseware Geometer's Sketchpad ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้อาศัยหลักการออกแบบและพัฒนาตามลำดับขั้นทางวิชาการ (ศิริชัย สวงนแก้ว, 2534 : 174 - 176) โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้ (1) การออกแบบ (2) การสร้าง (3) การประยุกต์ใช้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาศึกษาความเป็นไปได้ กำหนดวัตถุประสงค์ ลำดับขั้นตอนการทำงานการพัฒนาบทเรียน การทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ การปรับปรุงแก้ไข การทดลองใช้ในชั้นเรียนและการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ

1.2 Courseware Geometer's Sketchpad ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์อย่างเป็นทางการเป็นขั้นตอน จากนั้นได้ทำการทดลองใช้ตามรูปแบบการพัฒนาสื่อ จึงทำให้ Courseware Geometer's Sketchpad ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเข้าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งถ้าผู้วิจัยใช้คะแนนจากการทดสอบย่อยมาแทนคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะอาจทำให้ประสิทธิภาพของ Courseware Geometer's Sketchpad เพิ่มมากขึ้นเพราะ ฉะนั้น Courseware Geometer's Sketchpad จึงช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติต่างก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการเรียนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad ช่วยให้นักเรียนสามารถสำรวจหาข้อค้นพบ โดยการฝึกและลงมือศึกษาด้วยตนเองจากตัวอย่างที่หลากหลายมากกว่าการเรียนแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอำนาจ เชื้อบ่อคา (2547 : 30) ซึ่งได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสตรีวิทยา 2 กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 48 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของมอยเออร์ (Moyer, 2004 : 3987-A) ซึ่งได้ศึกษาเพื่อสอบสวนผลของการใช้ชุดซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัต ในการสอนวิชาเรขาคณิตเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่าการใช้ GSP ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของระดับคะแนนความสามารถในการมองเห็นมิติต่าง ๆ และการเพิ่มขึ้นของคะแนนการขาดสอบเนื้อหาเกรดสุดท้ายวิชาเรขาคณิต 1 เป็นตัวพยากรณ์ระดับคะแนน pre-test ของนักเรียนได้อย่างแม่นยำ

3. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad มีความคงทนในการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจ

เนื่องมาจากกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad ได้ศึกษา Courseware Geometer's Sketchpad อยู่ตลอดเวลา เพราะบทเรียนดังกล่าวไม่ได้จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ที่เรียน ไม่จำกัดผู้ให้คำปรึกษาในการเรียนรู้ นักเรียนสามารถที่จะอ่านได้ทันที ทันเวลา ดังนั้นคะแนนผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 2 สัปดาห์ จึงไม่แตกต่างจากคะแนนหลังเรียนมาเท่าใดนัก ส่วนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 2 สัปดาห์ แตกต่างจากคะแนนหลังเรียนมาก อาจเนื่องมาจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ยากประกอบกับการสอนแบบปกติไม่สามารถที่จะศึกษาได้ตลอดเวลา จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถทบทวนเนื้อหาได้บ่อยเท่ากับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad ซึ่งสอดคล้องกับความสูญเสียเนื่องจากการลืมของประสาท อีกรปริดา (2530 : 12) ที่สรุปจากผลการทดลองของเอ็นบิงเฮาร์ แล้วพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ความจำที่เหลืออยู่ ร้อยละ 25 หรือความจำสูญเสียจากการลืม ร้อยละ 75 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบการจำคำศัพท์ต่าง ๆ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนโดยการโต้ตอบการฝึกปฏิบัติและการได้รับการทดสอบตามขั้นตอน จึงเป็นการเรียนรู้ที่ได้ฝึกปฏิบัติจริงและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และสอดคล้องกับงานวิจัยของธวัช ไชยโส (2548 : 92-93) ซึ่งได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการสอนตามคู่มือครู พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์ เท่ากับร้อยละ 90.13 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอน

ตามคู่มือครู มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 88.67 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

4. เมื่อخذคติพิพจน์อันเนื่องมาจากความรู้พื้นฐานออกนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad เป็นสื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการได้ศึกษาและเรียนรู้ด้วยด้วยตนเอง เช่น ได้เห็นภาพการเคลื่อน ไหวของรูปสามเหลี่ยม และวัตถุต่างๆ อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบวิธีทำด้วยตนเองได้ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้แล้วค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล (2545 : 48) ได้กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรสอนให้เด็กคิดเองและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะ ไม่ใช่บอกคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับ วัลลภา อารีรัตน์ (2532 : 37) กล่าวว่า การส่งเสริมการสอนโดยใช้กิจกรรมและสื่อการสอน การสอนเรื่องใหม่ในแต่ละครั้งควรใช้สื่อรูปธรรมอธิบายแนวความคิดนามธรรมทางคณิตศาสตร์ในการจัดกิจกรรมควรให้นักเรียนได้ทดลองค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของเรณูวัฒน์ พงษ์อุทธา (2550 : 92) ซึ่งได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อกับการจัดกิจกรรมตามปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัด

กิจกรรมโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของรัช ไซโยโส (2548 : 92 - 93) ซึ่งได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการสอนตามคู่มือครู พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อีกสาเหตุหนึ่งที่เป็นส่วนสำคัญ คือ นักเรียนได้ศึกษา Courseware Geometer's Sketchpad ควบคู่กับคู่มือประกอบการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ จึงทำให้นักเรียนสามารถทบทวนได้ตลอดเวลา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรนำ Courseware Geometer's Sketchpad ไปใช้และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มพัฒนาการทางการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ
 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad กับนวัตกรรมการเรียนการสอนแบบอื่น เช่น 4 MAT หรือ CIPPA MODEL ในระดับชั้นอื่น ๆ และรายวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาไทย เป็นต้น

2.2 ควรศึกษารูปแบบการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad ที่ส่งผลต่อตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจในการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนของกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วย Courseware Geometer's Sketchpad (กลุ่มทดลอง)



ภาพประกอบ 1
ผู้สอนซักถามนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อม



ภาพประกอบ 2
ผู้สอนแนะนำการเข้าสู่เมนูของ Courseware Geometer's Sketchpad



ภาพประกอบ 3
นักเรียนศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง



ภาพประกอบ 6
จัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

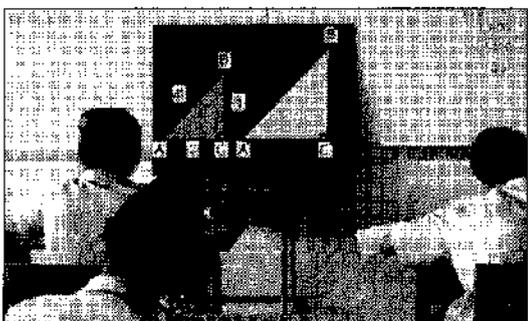


ภาพประกอบ 4
นักเรียนศึกษาเนื้อหาประกอบคู่มือการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 7
นักเรียนอธิบายขั้นตอนการหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน
ของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ
(กลุ่มควบคุม)



ภาพประกอบ 5
นำสื่อมาช่วยในการเรียนการสอนแบบปกติ



ภาพประกอบ 8
นักเรียนตอบข้อซักถามของผู้สอน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- จักรพงษ์ เจือจันทร์. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ตัวชี้้น้ำต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2540.
- ชวีช ไชยโส. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- ประสาธ อิศรปริดา. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพฯ : กราฟิโกอาร์ต, 2530.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์, 2545.
- เรณูวัฒน์ พงษ์อุทธา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อกับการจัดกิจกรรมตามปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- วัลลภา อารีรัตน์. การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. ขอนแก่น : ภาควิชาการประถมศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2532.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คอมพิวเตอร์วิวิ. 8(78) : 173 - 189 ; กุมภาพันธ์, 2534.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.
- อำนาจ เชื้อป้อคา. ผลของการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- Moyer, Todd O. "An Investigation of The Geometer's Sketchpad and van Hiele Levels", Dissertation Abstracts International. 64(11) : 3987-A; May, 2004.

