



ผลของการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ
ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สถิติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะความคิด
สร้างสรรค์ และความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
The effect of using The Geometer's Sketchpad for mathematics achievement
creative thinking and inquiry learning of Statistics based on Problem-Based
Learning for ninth grade

นิสารัตน์ บัวขาว¹, จิรพงศ์ พวงมาลัย² และ ต้องจิตต์ ทศนแจ่มสุข³
Nisarath Buakhao¹, Jirapong Puangmalai² and Tongjit Tasanajamsook³

¹นักศึกษาศาสาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
²อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
³ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัชรวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อร่วม กับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์และความใฝ่เรียนรู้หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนวัชรวิทยา อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อร่วม กับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คะแนนเฉลี่ยด้านการคิดคล่องแคล่ว 3.68 คะแนนคิดริเริ่ม 2.90 และคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ 6.58



4. ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก
คำสำคัญ: โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) / ปัญหาเป็นฐาน / สถิติ / ผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of the research were to compare mathematics achievement before and after using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based Learning, to compare mathematics achievement after using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based Learning with 70 % achievement criterion and to study creative thinking and inquiry learning after using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based Learning. The subjects of this study were 40 students in ninth grade in the second semester of the 2019 academic year at Watcharawittaya School. They were randomly selected by using cluster random sampling. The research instrument including the lesson plan using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based, the mathematics achievement test, creative thinking test and inquiry learning test. Analyze data by mean, standard deviation and t – test. The result found that :

1. Mathematics achievement after using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based Learning higher than before was significance at the level of .05
2. Mathematics achievement after using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based Learning higher than 70 percent was significance at the level of .05
3. Students had inquiry learning score after using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based Learning average fluency score 3.68 average initiative score 2.90 and average creative score 6.58
4. Students had inquiry learning after using the geometer's sketchpad to share with Problem-Based Learning at a high level.

Keywords: The Geometer's Sketchpad / Problem-Based Learning / Statistics / Mathematics Achievement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันสถานการณ์โลกมีการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี การสื่อสาร การคมนาคม การรับ - ส่งข้อมูล และวิทยาการต่างๆรวมถึงการแข่งขันอย่างการเข้มข้นทางเศรษฐกิจและการค้าระดับโลก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคุณภาพการศึกษาเพื่อเป็นการเตรียมคนให้ก้าวหน้าทันกับกระแสความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้ต้องจัดการศึกษาเพื่อเพิ่มสมรรถภาพของคนให้มีความสามารถในการพึ่งพาตนเองมากขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานที่สำคัญของคนคือต้องเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (ศิริกาญจน์ โสภุมภ์ และดารณี คำวัจนัง, 2544, หน้า 5) นอกจากนี้ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 - 2561) ได้เสนอกรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ ทำงานเป็นกลุ่มได้ ก้าวทันโลก มีทักษะความรู้พื้นฐานที่จำเป็น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 13) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทั้งการคิดสร้างสรรค์



คิดวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบแผน ลักษณะการคิดดังกล่าวทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 1) แต่ปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนและเทคนิควิธีการที่มีความหลากหลายมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ อันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเกิดทักษะกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับที่ 2) แก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2545 ที่ว่าให้การจัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุข บนพื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็นสากล (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2546)

โปรแกรม Geometer's Sketchpad เป็นโปรแกรมทางคณิตศาสตร์โปรแกรมหนึ่ง สามารถทำความเข้าใจง่าย การพิมพ์นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ก็สามารถทำได้สะดวก สามารถกำหนดสีตัวอักษรตามที่ต้องการได้ ในส่วนของพีชคณิตขั้นสูงโปรแกรม Geometer's Sketchpad ได้จัดเตรียมเครื่องมือและคำสั่งไว้อย่างหลากหลาย เช่น ฟังก์ชันสำเร็จในการสร้างกราฟ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน การอินทิเกรต สามารถแสดงกราฟได้อย่างชัดเจน จึงได้มีการนำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหัวข้อต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ (สุทิน บัณฑิตดา, 2558) การแปลงทางเรขาคณิต (ชยุตม์ ล้อธีรพันธ์, 2557) แคลคูลัสเบื้องต้น (นพดล อุณหศิริกุล, 2557) เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

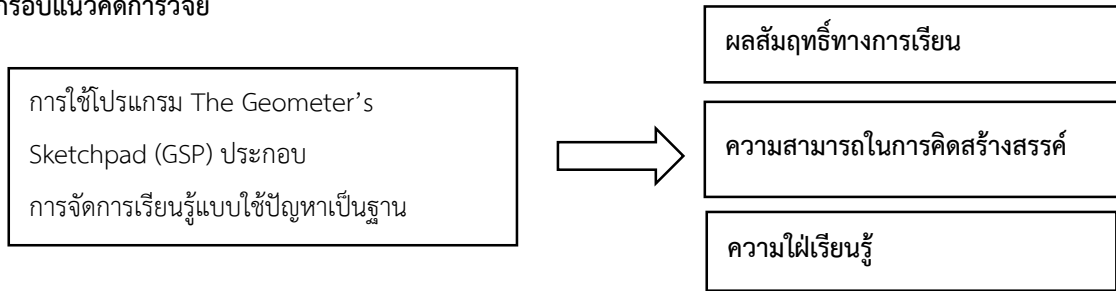
จากความเป็นมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการนำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาเป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อเป็นการช่วยพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาความไม่เรียนรู้หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน



กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัชรวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2562 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 352 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 โรงเรียนวัชรวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง 19 แผน 19 ชั่วโมง ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เนื้อหาเรื่อง สถิติ
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เรื่อง สถิติ หากคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม พบว่า มีค่าความเที่ยงตรง โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัด (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 คน หาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.83 ค่าความยากง่ายมีค่าอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.53
3. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หากคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม พบว่า มีค่าความเที่ยงตรง โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัด (IOC) มีค่า 1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 คน หาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.86 ค่าความยากง่าย เท่ากับ 0.45 และค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.56
4. แบบสอบถามวัดความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ พบว่า มีค่าความเที่ยงตรง โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัด (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 คน แล้วนำวิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.80



การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินการทดลอง ทั้งหมด 19 ชั่วโมง โดยแบ่งเวลาเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ จำนวน 17 ชั่วโมง และการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ชั่วโมง รายละเอียดการดำเนินการทดลอง มีดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลาดทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
2. ดำเนินการทดลองสอน เรื่อง สถิติ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 17 แผน รวม 17 ชั่วโมง
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลาดทดสอบ 1 ชั่วโมง
4. วัดความคิดสร้างสรรค์ ด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ข้อ โดยใช้เวลา 20 นาที
5. วัดความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยแบบสอบถามวัดความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์
6. นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งหมด มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานพบดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	n	\bar{x}	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	40	17.48	2.29	14.416	.000
หลังเรียน	40	25.03	2.63		

$$p < .05$$

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $t = 14.416$ และ $Sig = .000$



2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	k	\bar{x}	S.D.	t	Sig
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	40	21	25.03	2.63	9.657	.000

$$p < .05$$

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $t = 9.657$ และ $Sig = .000$

3. ผลการศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบดังตาราง 3
ตาราง 3 แสดงผลการศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทักษะความคิดสร้างสรรค์	\bar{x}	S.D.
ความคิดคล่องแคล่ว	3.68	1.16
ความคิดริเริ่ม	2.90	1.48
รวม	6.58	2.49

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คะแนนเฉลี่ยด้านการคิดคล่องแคล่ว 3.68 คะแนนคิดริเริ่ม 2.90 และคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ 6.58

4. ผลการศึกษาความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบดังตาราง 4



ตาราง 4 แสดงผลการศึกษาความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ข้าพเจ้าเข้าเรียนตรงเวลา	4.05	0.71	มาก
2. ข้าพเจ้าส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบตามกำหนดเวลา	3.88	0.88	มาก
3. ข้าพเจ้าไม่พูดคุยเรื่องอื่นในเวลาเรียน	3.33	1.04	ปานกลาง
4. ข้าพเจ้าไม่ทำการบ้านอื่นในเวลาเรียน	3.68	0.89	มาก
5. ข้าพเจ้าพยายามตอบคำถามทุกครั้งที่ครูถาม	3.60	1.08	มาก
6. ข้าพเจ้าศึกษาบทเรียนล่วงหน้ามาก่อนเสมอ	2.93	1.23	ปานกลาง
7. เมื่อไม่เข้าใจบทเรียน ข้าพเจ้าจะถามครูทันที	3.43	1.15	ปานกลาง
8. เมื่อครูมอบหมายงานให้ ข้าพเจ้าพยายามทำงานนั้นให้สำเร็จ	3.98	0.95	มาก
9. ข้าพเจ้าทำงานที่ได้รับผิดชอบจากกลุ่มให้สำเร็จตามเป้าหมาย	3.98	0.83	มาก
10. ข้าพเจ้าส่งงานหรือการบ้านตรงเวลาที่กำหนด	3.75	0.90	มาก
11. ข้าพเจ้ารับฟังคำแนะนำจากครูในเรื่องการเรียนด้วยความเต็มใจ	4.23	0.73	มาก
12. เมื่อทำการบ้านผิด ข้าพเจ้าจะปรับปรุงและพัฒนาผลงานด้วยตนเอง	3.95	0.85	มาก
13. ข้าพเจ้าอ่านข่าวสารจากป้ายนิเทศของโรงเรียนอยู่เสมอ	3.65	0.95	มาก
14. ข้าพเจ้าเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการของโรงเรียนเพื่อเพิ่มเติมความรู้	3.85	0.90	มาก
15. ข้าพเจ้าอาสาเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียนด้วยความเต็มใจ	3.70	0.88	มาก
16. ข้าพเจ้าอาสาเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียนตามความสามารถและความถนัดของตนเอง	3.73	0.82	มาก
17. ข้าพเจ้ารู้วิธีสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย	3.88	0.99	มาก
18. ข้าพเจ้าบันทึกความรู้จากการอ่านและสรุปเป็นของตนเอง	3.53	1.06	มาก
19. ข้าพเจ้าสืบค้นข้อมูลจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	3.73	0.93	มาก
20. ข้าพเจ้าอาสาเข้าร่วมและเสนอผลงานของตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน	3.43	1.08	ปานกลาง
รวม	3.71	0.95	มาก

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.71 และ S.D. = 0.95) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้าพเจ้ารับ



ฟังคำแนะนำจากครูในเรื่องการเรียนด้วยความเต็มใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.23$ และ S.D. = 0.73) รองลงมาเป็น
ข้าพเจ้าเข้าเรียนตรงเวลา ($\bar{X} = 4.05$ และ S.D. = 0.71) และ เมื่อครูมอบหมายงานให้ ข้าพเจ้าพยายามทำงานนั้น
ให้สำเร็จ ($\bar{X} = 3.98$ และ S.D. = 0.95) และ ข้าพเจ้าทำงานที่รับผิดชอบจากกลุ่มให้สำเร็จตามเป้าหมาย ($\bar{X} =$
3.98 และ S.D. = 0.83) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา
เป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย
ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่า
เกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คะแนน
เฉลี่ยด้านการคิดคล่องแคล่ว 3.68 คะแนนคิดริเริ่ม 2.90 และคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ 6.58
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวม
อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.71$ และ S.D. = 0.95) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้าพเจ้ารับฟังคำแนะนำจากครูใน
เรื่องเรียนด้วยความเต็มใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็น ข้าพเจ้าเข้าเรียนตรงเวลา, เมื่อครูมอบหมายงานให้
ข้าพเจ้าพยายามทำงานนั้นให้สำเร็จ และข้าพเจ้าทำงานที่รับผิดชอบจากกลุ่มให้สำเร็จตามเป้าหมาย ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้
ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบเป็นรูปธรรมมากขึ้น จึงเกิดการพัฒนา
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสารสื่อความหมาย
การนำเสนอ และทักษะการเชื่อมโยงความรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ
งานวิจัยของนิภาพรรณ สิงห์คำ (2561, หน้า 145 -146) พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนชุด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รู
แบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เน้นให้นักเรียนทำงานเป็น
กลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ช่วยกันคิดแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสามัคคี มีความตั้งใจเรียน เอาใจใส่ต่อการ
เรียน และเรียนรู้อย่างมีความสุข จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นได้อย่างเหมาะสม



2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการวิธีการสอนแบบการใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และเมื่อใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ในการสร้าง ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ได้ง่ายขึ้น นักเรียนได้เรียนรู้ แล้วนักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นทำให้เกิดทักษะการคิดมากขึ้นจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุศดา นกจันทิก (2557, หน้า 92) พบว่า โปรแกรม The Geometer's Sketch (GSP) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการสร้างสรรค์การสำรวจและการวิเคราะห์เนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นยังเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ หรือความคิดรวบยอดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากเวลาใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ผู้ใช้สามารถสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์ (Mathematics model) ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวเชิงเรขาคณิต และผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับโปรแกรมได้ ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างรูปเรขาคณิต วัดขนาด วัดส่วนสูงของเส้นตรง และพื้นที่ได้รวดเร็วและถูกต้อง กระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้น ดึงดูดความสนใจ และสื่อภาพในการนำเสนอรูปสี่เหลี่ยม ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3. จากการศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็น คคะแนนเฉลี่ยด้านการคิดคล่องแคล่ว 3.68 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน คะแนนคิดริเริ่ม 2.90 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ 6.58 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ยังสามารถสร้างงานได้หลากหลายรูปแบบตามจินตนาการ จึงทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว และเกิดทักษะความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิภาพรรณ สิงห์คำ (2561, หน้า 147) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มากกว่าร้อยละ 79 มีด้านคิดคล่องแคล่วและด้านความคิดริเริ่มอยู่ในระดับดี ดังนั้นโดยภาพรวมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี เนื่องจากการจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้ เพื่อการให้ใช้จินตนาการของตนเองกระตุ้นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เห็นว่าความคิดของทุกคนมีคุณค่าและนำไปใช้ประโยชน์ได้ และควรสนับสนุนผู้คิดค้นผลงานแปลกใหม่ได้มีโอกาสนำเสนอผลงานของตนเอง ก่อให้เกิดความสนุกในการคิดค้นวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความคิดอิสระ ไม่มีรูปแบบตายตัว ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เปิดทางเลือกให้ผู้เรียนหาคำตอบที่หลากหลาย เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

4. จากผลการศึกษาความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความใฝ่เรียนรู้ต่อการเรียนคณิตศาสตร์การจัดการจัดการเรียนโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 3.71$ และ S.D. = 0.95) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้าพเจ้ารับฟังคำแนะนำจากครูในเรื่องการเรียน ด้วยความเต็มใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.23$ และ S.D. = 0.73) รองลงมาเป็น ข้าพเจ้าเข้าเรียนตรงเวลา ($\bar{X} = 4.05$ และ S.D. = 0.71) และ เมื่อครูมอบหมายงานให้ ข้าพเจ้าพยายามทำงานนั้นให้สำเร็จ ($\bar{X} = 3.98$ และ S.D. = 0.95) และ ข้าพเจ้าทำงานที่รับผิดชอบจากกลุ่มให้สำเร็จตามเป้าหมาย ($\bar{X} = 3.98$ และ S.D. = 0.83) ตามลำดับ ทั้งนี้อาจ เป็นเพราะการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นตั้งใจ และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อ การเรียนไม่ว่าระดับใด เพราะคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น พยายามที่จะศึกษาหา ความรู้ เพื่อนำไปพัฒนาตนเองให้มีผลการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2552, หน้า 7) กล่าวว่าคุณลักษณะของผู้ที่มีคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ ต้องตั้งใจ เพียรพยายามในการแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่โรงเรียนดำเนินการ สรุปลงเป็นองค์ความรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา กิมเท็ง (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของ นักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์โดยโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ช่วยให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารโรงเรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ ควรสนับสนุนให้มี และให้ใช้คอมพิวเตอร์อย่างทั่วถึงและ เพียงพอกับนักเรียน
2. ควรเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐานในการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) โดยให้เข้าใจและใช้เครื่องมือต่างๆ ได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมไปใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ ในระดับชั้นอื่นๆ และ ประยุกต์ใช้กับสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป
2. ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์นำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างแพร่หลาย
3. ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย.



เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ชยุตม์ ล้อธีรพันธ์. (2557). การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม GSP กับโปรแกรม GeoGebra ประกอบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- นพดล อุณหศิริกุล. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตะกั่วป่า “เสนาอนุกุล” จังหวัดพังงา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช/นนทบุรี.
- นิภาพรณีย์ สิงห์คำ. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- รุศดา นกจันทิก. (2557). การใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีการสอน การสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- วาสนา กิมเท็ง. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Peoblem-Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโทปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวุ้นนัง. (2544). สอนเด็กให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ : ทิปส์ พับบลิคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : 3-คิว มีเดีย.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2546). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษา ระดับชั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สำนักงาน.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). การจัดการเรียนรู้และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากร-ทางการศึกษา
- สุทิน บัณฑิตา. (2558). ผลของการใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน นางรอง จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์และ เทคโนโลยีการสอน การสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.