

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

ปัทมา คละบุตร*

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (The One Group Pre-test Post-test Design) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 112 คน และกลุ่มตัวอย่างสุ่มจากประชากร จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพ(E_1/E_2) และสถิติทดสอบสมมติฐานของการวิจัยโดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test คำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.11/78.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
คำสำคัญ: ได้แก่ (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

*นักศึกษานิเทศศาสตร์ โคร่งการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดและศักยภาพของนักเรียนในด้านความมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ไขปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551: 1) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลมีระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์จำเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยมีหลักการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดวิชาคณิตศาสตร์เป็นการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและการศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์พัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เรขาคณิต เป็นวิชาหนึ่งที่มีการฝึกทักษะการคิดหาเหตุผล ทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอนและชีวิตประจำวัน แต่ในปัจจุบัน พบว่าการเรียนการสอนเรขาคณิตเป็นปัญหาที่พบมากมากรับครูสอนคณิตศาสตร์ และเป็นเนื้อหาที่นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุพจน์ ไชยสังข์ (2551:1-13) ที่พบว่า การเรียนในวิชาเรขาคณิตอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ

โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เปิดสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปจนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตั้งอยู่เลขที่ 74/11 ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

การจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม โดยจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่เน้นการสอนโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ จากการที่ผู้วิจัยได้ได้ทำการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 112 คน ซึ่งในระหว่างการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป The Geometer' Sketchpad (GSP) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยง ซึ่งช่วยสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนให้สามารถเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นการเสริมสร้างความเข้าใจให้ผู้เรียน และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม โดยใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP)

สมมติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ที่เรียนโดยใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 112 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ(Independent Variables) คือ การจัดการเรียนรู้โดยการใช้โปรแกรม The Geometer'Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการใช้โปรแกรม The Geometer'Sketchpad (GSP)
 - 2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer'Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยการใช้โปรแกรม The Geometer'Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ดีขึ้น
2. ครูผู้สอนสามารถนำโปรแกรมสำเร็จรูป The Geometer'Sketchpad (GSP) ไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการวัดหรืออื่นๆได้

3. สามารถนำโปรแกรมสำเร็จรูป The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตไปประกอบการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มอื่นหรือโรงเรียนอื่นได้

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

The Geometer's Sketchpad คืออะไร

ทักษะเบื้องต้นที่สอนในวิชาเรขาคณิตคือ การใช้วงเวียน และสันตรงในเรื่องการสร้างส่วนต่างๆ ในวิชาพีชคณิต มีการเขียนกราฟของฟังก์ชัน แต่การใช้กระดาษและดินสอสร้างงานยังคงใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่ามีอุปสรรค ที่สำคัญ 2 ข้อ ข้อที่หนึ่ง การสร้างแต่ละครั้งต้องใช้เวลา และเมื่อสร้างเสร็จแล้วรูปที่ได้ไม่มีการเคลื่อนไหว จากอุปสรรคข้อแรก การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น The Geometer's Sketchpad จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องเวลาได้ด้วยการใช้คำสั่งต่างๆ เช่น แบ่งครึ่ง และสะท้อน ซึ่งจะแสดงผลให้อย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับสร้างบนกระดาษนอกจากนี้ The Geometer's Sketchpad ยังช่วยให้เราสามารถสร้างและสำรวจได้หลากหลายวิธี ตั้งแต่อย่างง่ายไป จนถึงซับซ้อนขึ้นในเวลาอันจำกัด ความงดงามที่เกิดจากการสร้างโดยใช้ Sketchpad คือ สามารถทำให้เคลื่อนไหวได้รูปสร้างด้วย Sketchpad สามารถลาก บีบ ให้มีขนาดเล็กกลง หรือ ยืด ขยายได้

เยาวกา ผูกสมักร (2554: 61) โปรแกรม GSP (The Geometer's Sketchpad) หมายถึง สื่อเทคโนโลยีที่พัฒนาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สื่อเทคโนโลยี ที่พัฒนาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สามารถสร้างรูปเรขาคณิต รูปกราฟต่างๆ สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหวมาเชื่อมโยงการอธิบายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการนึกภาพ ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา

การใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

โปรแกรม GSP (The Geometer 's Sketchpad) เป็นโปรแกรมสำรวจคณิตศาสตร์เรขาคณิตพลวัต ซึ่งทางบริษัท Key Curriculum Press ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้คิดค้นโปรแกรมตั้งแต่ ค.ศ. 1991 และพัฒนาเรื่อยมาจนถึงเวอร์ชัน 4.06 โปรแกรม GSP สามารถนำไปใช้ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ได้ เช่น วิชาเรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ และแคลคูลัส นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์สร้างสื่อการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ โปรแกรม GSP เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนมี

โอกาสเรียนคณิตศาสตร์ โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Approach) เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะของการนิยามภาพ (Visualization)

ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills). นอกจากนี้การใช้โปรแกรม GSP ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นบูรณาการสาระที่เกี่ยวข้องความรู้คณิตศาสตร์ และทักษะด้านเทคโนโลยี เข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาหุปัญญา

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม GSP (The Geometer's Sketchpad) ที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า โปรแกรม GSP (The Geometer's Sketchpad) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น สามารถสร้างรูปเรขาคณิตได้หลากหลายรูปแบบและรูปกราฟต่างๆ สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหวมาใช้เชื่อมโยงการอธิบายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถพัฒนาหุปัญญาอันได้แก่ ปัญญาทางภาษา ด้านตรรกศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านศิลปะ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อำนาจ เชื้อบ่อคา (2547 : 30) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน ผลการวิจัย ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา หลังได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุดมศักดิ์ เล็กวงษ์มณีพันธุ์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สมบัติของวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer 's Sketchpad สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ปีการศึกษา 2553 จำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สมบัติของวงกลม โดยใช้โปรแกรม GSP มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.96/86.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็น 70/70

ธนวิทย์ ธารน้ำทิพย์ (2555 : 58) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง รูปวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer 's Sketchpad (GSP) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบูรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2554 จำนวน 46 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer 's Sketchpad แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 22 ข้อ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

เรื่อง รูปวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer 's Sketchpad ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer 's Sketchpad สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มณฑาทิพย์ ยอดบุตรดี (2559 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม GSP (GEOMETER'S SKETCHPAD) โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอนโดยโปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยข้างต้น ผลของการวิเคราะห์สรุปไปในทางเดียวกันคือ การใช้โปรแกรม The Geometer 's Sketchpad (GSP) มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงสรุปได้ว่า การสอนโดยการใช้สื่อโปรแกรม The Geometer 's Sketchpad (GSP) เป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่สามารถใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer'Sketchpad (GSP) แล้วนำไปหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 หาประสิทธิภาพแบบรายบุคคล (Individual Tryout) ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 3 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- 1.2 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Tryout) ทดลองกับ

นักเรียนโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (Field Tryout) ทดลองกับนักเรียน

โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลัง (The One Group Pre-test Post-test Design) การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) ที่สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

2.2 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) จำนวน 6 แผน 8 คาบ

2.3 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) ที่สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

2.4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจหลังสิ้นสุดการเรียน

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ของนักเรียนกลุ่ม

ตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบสมมติฐานของการศึกษาวิจัยโดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ผู้วิจัยได้นำคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจโดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจหลังสิ้นสุดการเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.11/78.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

(GSP) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 31 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ระยะเวลาในการทดลองจำนวน 8 ชั่วโมง จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.11/78.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ได้ผ่านกระบวนการและขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยนำขั้นตอนการสร้างตามแนวทางของ อุดมศักดิ์ เล็กวงษ์มณีพันธ์ (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอน เรื่อง สมบัติของวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ ปีการศึกษา 2553 จำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สมบัติของวงกลม โดยใช้โปรแกรม GSP มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.96/86.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็น 70/70 และเยาวภา ผูกสมักร (2554 : บทคัดย่อ) ผลการใช้ชุดการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อปรับอิทธิพลของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ ผลการทดลองพบว่า 1. ชุดการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่สอนด้วยชุดการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อปรับอิทธิพลของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) จำนวน 31 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ควบคู่ไปกับแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทำให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ และการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการเรียนรู้โดยให้นักเรียนที่เก่งกว่าช่วยแนะนำพร้อมกับการให้คำปรึกษาของครู ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของ มณฑาทิพย์ ยอดบุตรดี (2559 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม GSP (GEOMETER'S SKETCHPAD) โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย กลุ่มตัวอย่าง คือ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทาง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอนโดยโปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รายชื่อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง 2 ชื่อ มาก 7 ชื่อ และมากที่สุด 1 ชื่อ โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ขนิษฐา หาญสมบัติ (2560, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ มีค่าเท่ากับ 81.64/81.98 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.6943 และ (4) ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดได้อย่างตามศักยภาพของตนเอง
2. ครูผู้สอนจะต้องให้คำปรึกษาและศึกษาเนื้อหาในแต่ละขั้นตอน เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีข้อสงสัยได้อย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อการสอนโดยใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) ในเนื้อหาอื่น ๆ ที่มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้
2. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยที่พัฒนาสื่อการสอนโดยใช้โปรแกรม

The Geometer' Sketchpad (GSP) พร้อมกับวิธีการสอนต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบวิธีการสอนที่เหมาะสมกับแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

ขนิษฐา หาญสมบัติ. (2560). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. แผ่นป้ายนำเสนอในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “สร้างสรรค์และพัฒนา เพื่อก้าวหน้าสู่ประชาคมอาเซียน” ครั้งที่ 2 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.*

ธนวิทย์ ธารน้ำทิพย์. (2555). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง รูปวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer 's Sketchpad (GSP) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*

มณฑาทิพย์ ยอดบุตรดี. (2559). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม GSP (GEOMETER'S SKETCHPAD). วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.*

เขวภา ผูกสมักร. (2554). *ผลการใช้ชุดการสอน โดยใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อปรับอิทธิพลของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*

อำนาจ เชื้อบ่อคา. (2547). *ผลการใช้โปรแกรม GSP ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*

คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อุดมศักดิ์ เล็กวงษ์มณีพันธุ์. (2553). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของวงกลม

โดยใช้โปรแกรม *The Geometer 'Sketchpad* สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.