

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม  
เดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มัธยมศึกษาปีที่ 2  
Development of Learning Activities in Mathematics Entitled “Geometric  
Transformations” for Mathayom Suksa 2 by Using Geometer’s  
Sketchpad Program

วัลภา กองศรีหา<sup>1</sup> เพลินพิศ ธรรมรัตน์<sup>2</sup> ประยูร บุญไช้<sup>3</sup>

Walapa Kongsriha<sup>1</sup>, Ploenphit Thummarat<sup>2</sup> and Prayoon Boonchai<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด 3) เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิต แบบวัดความพึงพอใจ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest–Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบเป็นชนิด 2 กลุ่มสัมพันธ์กัน t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด มีค่าเท่ากับ 81.58/78.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. มโนทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพดโดยเทียบกับเกณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ** การแปลงทางเรขาคณิต โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตซ์แพด มโนทัศน์ทางเรขาคณิต

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

## ABSTRACT

This study was conducted with these purposes: 1) to develop learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program to contain the efficiency of 75/75, 2) to compare the students' learning achievements before and after they had learnt through the learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program, 3) to compare the students' geometrical concepts before and after they had learnt through the learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program, 4) to investigate the students' satisfaction of the learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program. The subjects were a class of 30 Mathayom Suksa 2/1 students who were studying in the first semester of 2015 academic year at Banbuarajbomrung School, Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province. They were obtained by cluster random sampling technique. The instrument used included 10 lesson plans, an achievement test, a test to examine the students' geometrical concept, and a questionnaire to survey the students' satisfaction. One Group Pretest Posttest was adopted for the study. The statistics employed for data analysis were mean, percentage, standard deviation and t-test (Dependent samples).

The study unveiled these results:

1. The learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program contained their efficiency of 81.58/78.89 which was higher than the set criteria of 75/75.
2. After the students had learnt through the learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program, their learning achievement was significantly higher than that of before at .01 statistical level.
3. After the students had learnt through the learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program, their geometrical concept was significantly higher than that of before at .01 statistical level.
4. The students' satisfaction of the learning activities in mathematics by using geometer's sketchpad program was at the highest level.

**Keywords :** Geometric Transformations, Geometer's Sketchpad Program, geometrical concepts

### ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 22 กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาว่า ต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ

และเต็มตามศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ

อย่างสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ในทุกรายวิชา ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการสอน อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542, หน้า 75)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้ความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า ทดลอง ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เพื่อให้การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสาระที่สนุกสนานในการเรียนรู้ ผู้สอนต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและจัดกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะความสนใจและความถนัดของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการศึกษาปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้ต้องประสมประสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการตลอดจนปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงามถูกต้องและเหมาะสมให้แก่ นักเรียน การศึกษาขั้นพื้นฐานนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เริ่มต้นเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตามศักยภาพของตนเอง มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถคิด วิเคราะห์ ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56-57)

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งก็ตาม แต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรจะได้จากผลการประเมิน การตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของ

สถานศึกษาจากภายนอก (สมศ.) พบว่าสถานศึกษาของรัฐบาล ประมาณร้อยละ 65 ยังไม่ได้มาตรฐานทั้งทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนและคุณภาพการสอนของครู (สำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา, 2556, หน้า 44) เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุงสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำตำบลขนาดเล็กจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีบุคลากรจำนวนทั้งหมด 27 คน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 345 คน พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ (โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง, 2556, หน้า 6) และจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ปีการศึกษา 2557 แยกตามสาระการเรียนรู้โดยเฉพาะด้านเรขาคณิต พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.00 ในระดับโรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 26.35 ในระดับขนาดโรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 27.55 ในระดับจังหวัด มีคะแนนเฉลี่ย 28.59 ในระดับสังกัด มีคะแนนเฉลี่ย 27.17 ในระดับภาค มีคะแนนเฉลี่ย 28.57 ในระดับประเทศ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23, 2558, หน้า 4) จากรายงานดังกล่าวจะเห็นว่าผลการประเมินสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะด้านเรขาคณิตและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ยุพิน พิพิธกุล (2554, หน้า 5) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนคณิตศาสตร์นั้นจะต้องเลือกวิธีการสอนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์ที่ดีนั้น “ควรเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมและนักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ต้องมุ่งให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน กระบวนการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาระเรขาคณิต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการนิภาพ (visualization) การใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ

(spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ดังนั้นในการเรียนรู้เรื่องการแปลง ทางเรขาคณิต ครูควรจัดกิจกรรม ที่มุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์ และเชื่อมโยง ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิต กับชีวิตจริง กิจกรรมการเรียนรู้ครูควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาความรู้ลึกซึ้ง ปฏิภูมิและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547, หน้า 50) เนื่องจากเนื้อหาการแปลงทางเรขาคณิต ที่ทำให้นักเรียนเกิดปัญหาคือการนึกภาพ (visualization) การใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตส่วนใหญ่ ต้องอาศัยการวาด และการนึกภาพเป็นสิ่งสำคัญแต่การใช้กระดาษและดินสอ สร้างภาพ พบว่ามีอุปสรรคที่สำคัญ คือ การสร้างแต่ละ ครั้งต้องใช้เวลา และเมื่อสร้างเสร็จแล้วรูปที่ได้ไม่สามารถ เคลื่อนไหวได้ ทำให้นักเรียนต้องใช้จินตนาการว่ารูปที่ได้ จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนเป็นแบบไหน ซึ่งพบว่าถ้านักเรียนไม่สามารถนึกภาพได้ มองการแปลง ไม่เข้าใจสับสนและแก้ปัญหาไม่ได้ ส่งผลให้เจตคติที่ไม่ดี ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงควรหาวิธีช่วยเหลือ นักเรียนให้เรียนรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตด้วยความเข้าใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนและในการนำเสนอเทคโนโลยี ที่ทันสมัยและเหมาะสมมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และมีรูปภาพที่เคลื่อนไหว หมุน พร้อมทั้งมีคำอธิบาย ประกอบ เนื้อหาและ กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเกิดการนึกภาพ ความคิดรวบยอด ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และกระตือรือร้นในการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน สนใจและเข้าใจใน เนื้อหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ รูปเรขาคณิตสามมิติ มากขึ้น

โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด “The Geometer’s Sketchpad” เป็นโปรแกรมหนึ่งซึ่งครูสามารถนำไปใช้เป็น เครื่องมือเพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากโปรแกรม เดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว (Animation) มาใช้อธิบายเนื้อหาต่างๆ ให้เกิดความเข้าใจได้ ง่ายขึ้น ตลอดจนเน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองได้

จากบทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ การสำรวจ และการวิเคราะห์เนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ และโปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด ยังสามารถสร้าง ตัวแบบคณิตศาสตร์ (Mathematics Model) ที่ช่วยให้นักเรียน มีโอกาสสร้างความรู้ใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง (ภิมวัจน์ ธรรมใจ, 2548, หน้า 1) โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพดยังใช้สร้างภาพ รูปร่าง รูปทรงสามมิติได้มากมาย จากการติดตามผล การใช้งานในวิชาคณิตศาสตร์พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ ซอฟต์แวร์อื่นๆ ประเภทเดียวกันแล้ว โปรแกรมนี้สามารถใช้ ได้ดีมากกว่าและรองรับมาตรฐานสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในทุกช่วงชั้น โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพดเป็น มิติใหม่ของการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างสนุก เข้าใจง่าย และเป็นรูปธรรม เส้นแต่ละเส้น มุมแต่ละมุม รูปทรง หลากหลายแบบเสริมสร้างประสิทธิภาพให้แก่เยาวชนทั้ง ทางด้านความคิดและจินตนาการอย่างไรก็ตามโปรแกรม เดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพดนั้นเป็นเพียงเครื่องมืออัน ทรงคุณค่า สิ่งสำคัญที่สุดก็คือวิธีการที่ต้องใช้ให้เป็น ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้สอนควรต้องเข้าใจและเตรียม การสอนเพื่อให้คณิตศาสตร์ในใจเด็กไทยองกวมและเติบโต เวลาที่เราแนะนำนวัตกรรมใหม่มาใช้ในโรงเรียนและไม่ว่าจะ อบรมครูให้เก่งเพียงใดแต่ถ้าโรงเรียนยังขาดเครื่องมือ หรือสื่อการสอนที่ทันสมัยก็จะทำให้การจัดการเรียนการสอน ซึ่งการนำซอฟต์แวร์มาใช้จะทำให้การจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์พัฒนาไปได้อย่างรวดเร็วและที่สำคัญกว่านั้น ยังเน้นการบูรณาการโปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด ไปใช้ในหลักสูตรวิชาอื่นๆ ไม่ใช่แต่เพียงคณิตศาสตร์ อย่างเดียว

จากความสำคัญที่กล่าวมา ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ จึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนา นักเรียน ให้เกิดการเรียนรู้ด้านคิดวิเคราะห์ ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์และเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิตในคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง นอกจากนี้ยังจะช่วย ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างข้อคาดการณ์ หาความสัมพันธ์ และสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

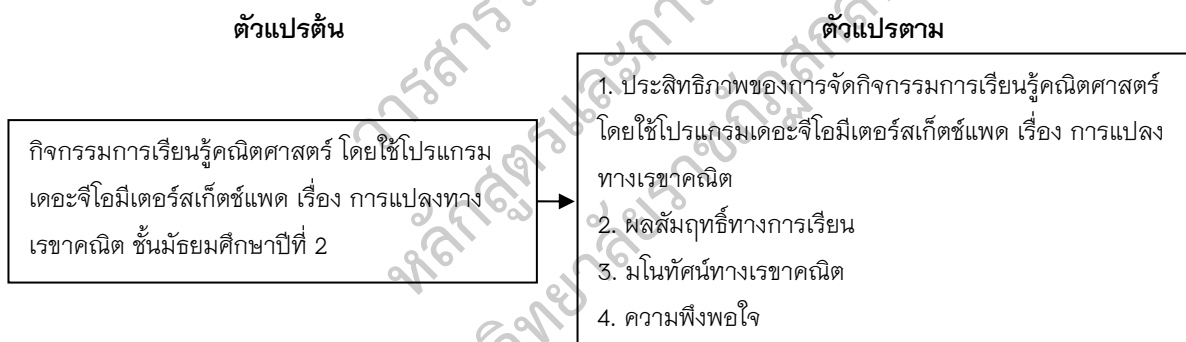
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพดเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรหมนิคม จังหวัดสกลนคร กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 ห้องเรียน คือ 2/1, 2/2, 2/3, จำนวน 90 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง อำเภอพรหมนิคม จังหวัดสกลนคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากเป็นห้องที่มีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อนคละกัน สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดีและเป็นตัวแทนของประชากรได้

#### เครื่องมือและคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. แบบประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม เดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตช์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ทำการประเมินด้านสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและ

ประเมินผล ซึ่งผลการประเมินคุณภาพ มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.72

3. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิต จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.82

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด จำนวน 24 ข้อโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนและด้านผู้สอน ซึ่งผลการประเมินคุณภาพมีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิต
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด จำนวน 24 ชั่วโมง
3. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิต ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน
4. สอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด โดยเทียบเกณฑ์ 75/75
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

3. เปรียบเทียบผลการวัดมโนทัศน์ทางเรขาคณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

4. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่
  - 1.1 การคำนวณหาค่าร้อยละ
  - 1.2 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย
  - 1.3 การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด โดยวิธีการทดสอบค่า t-test แบบ Dependent samples
3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือ
  - 3.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - หาค่า IOC
    - หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ
    - หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน
  - 3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ
    - การคำนวณหาค่าร้อยละ
    - การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )
    - การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
4. การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 81.58/78.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. มโนทัศน์ทางเรขาคณิตจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเทียบกับเกณฑ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวม  $\bar{x} = 4.54$  อยู่ในระดับมากที่สุด

## อภิปรายผล

1. ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.58/78.89 สรุปได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 จากผลการวิจัยที่สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระคณิตศาสตร์ซึ่งทำให้ผู้เรียนมองเห็นถึงความสัมพันธ์ลำดับ ขั้นตอนและแยกประเด็นเนื้อหาได้ถูกต้อง

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจาก ผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดนำเทคโนโลยีและสื่อที่ทันสมัยมาสนใจมาใช้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางเรขาคณิตจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้น พบว่ามโนทัศน์ทางเรขาคณิตของผู้เรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เน้นบทบาทผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนได้รับมโนทัศน์ขั้นต้นจากตัวอย่างในโปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดมีโอกาสสำรวจความรู้และความเข้าใจทางการใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดครูเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการใช้โปรแกรมเมื่อมีปัญหา

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพด เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายความว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดอาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์สร้างรูปเรขาคณิตแบบต่างๆ แสดงการเคลื่อนไหวของรูปตามต้องการ สามารถหาระยะทาง พื้นที่ การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุนได้ ทำให้โปรแกรมเดอะจีโอมีเตอร์สเก็ตซ์แพดสะดวกต่อการใช้งาน ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเรื่องที่กำลังศึกษาได้อย่างถูกต้องรวดเร็วทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ส่งผลให้ผู้เรียนสนุกในการเรียน

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การให้การเสริมแรงเมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เช่น ตอบคำถามได้ถูกต้อง กล่าวพูด กล่าวแสดงออก เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในตัวเองและเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ผู้สอนควรกำหนดข้อตกลงในการให้รางวัลร่วมกับผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนและสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ผู้สอนควรคำนึงคือ ไม่ควรให้ผู้เรียนยึดติดอยู่กับรางวัลมากเกินไปและต้องคอยให้กำลังใจแก่ผู้เรียนเพื่อไม่ให้เกิดความท้อถอยและเบื่อหน่าย

2. ควรจัดให้มีคอมพิวเตอร์ไว้ประจำห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะนอกเวลาเรียน

3. ควรเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐานในการใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดให้เข้าใจและใช้เครื่องมือต่างๆ ได้

4. คอมพิวเตอร์เป็นสื่อและอุปกรณ์ที่ทันสมัยแปลกใหม่สำหรับนักเรียน นอกจากใช้สร้างงาน สืบค้นหาความรู้แล้วยังสามารถเล่นเกมได้ด้วยซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนบางคนไม่สนใจเรียน ควรหาทางป้องกันและดูแลอย่างใกล้ชิดในเวลาเรียน

5. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรมีผู้ช่วยในการสอนเพื่อจะได้ให้คำแนะนำผู้เรียนได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาสนับสนุนส่งเสริมให้นำโปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพด ไปใช้ในการเรียนการสอนเรื่องอื่นๆ ในระดับชั้นอื่นๆ และประยุกต์ใช้ในสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

2. นอกจากโปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดแล้วอาจมีโปรแกรมอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือบางโปรแกรมได้มีการพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน ควรมีการศึกษาและวิจัยให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

3. ควรทำการเปรียบเทียบระหว่างการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเดอะจีโอมิเตอร์สเก็ทซ์แพดกับการสอนปกติ

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์รับสงสันคำและพัสดุภัณฑ์.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ:

คุรุสภาลาดพร้าว.

โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง. (2556). *รายงานการประเมินตนเองโรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง*. สกลนคร:

โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง.

กิมวณิช ธรรมใจ. (2548). *คู่มือวิธีการใช้โปรแกรม GSP 4.06 (Thai Version)*. เอกสารประกอบการอบรม

เชิงปฏิบัติการเรขาคณิตแบบพลวัต. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ยุพิน พิพิธกุล. (2554). *แผนการจัดการเรียนรู้. วารสารคณิตศาสตร์*, 56(632-634), 3-23

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้*

คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23. (2558). *รายงานผลการสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*

ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง. สกลนคร: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 23.



สำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา. (2556). *สรุปผลการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม (พ.ศ. 2554-2558) ของสถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี พ.ศ. 2554*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

วารสารวิชาการ  
หลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร