

ผลการใช้โปรแกรม GeoGebra ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ

The Results of Using GeoGebra in Mathematics Learning Management based on Flipped Classroom on Geometric Transformation of Secondary 2 Students Bodindecha (Sing Singhaseni) SamutPrakarn School

สุภาภรณ์ สดวกดี* ระพีพัฒน์ ชำนิญณ์ พิตถายรัตน์ สุริยันต์ จินจิรา แก้วอินทร์ และ เกศินี คชสาร

Supaporn Saduakdee*, Rapeepat Chamniyan, Phitthayarat Suriyan, Jinjira Karen-in and Kesinee Khotchasarn

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร 10900

Program of Mathematics, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University, Bangkok 10900

*To whom correspondence should be addressed. e-mail: aa_o_rr@hotmail.com

Received: 20 December 2021, Revised: 26 March 2022, Accepted: 16 June 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ก่อนเรียนและ หลังเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลง ทางเรขาคณิต โดยประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 10 ห้อง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 รวม 28 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตโดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : โปรแกรม GeoGebra ห้องเรียนกลับด้าน การแปลงทางเรขาคณิต

Abstract

The objectives of this research were to 1) compare the Mathematics learning achievement on Geometric Transformation of secondary 2 students who received the learning management based on Flipped Classroom together with GeoGebra before learning and after learning, 2) compare the Mathematics learning achievement on Geometric Transformation

of secondary 2 students who received the learning management based on Flipped Classroom together with GeoGebra with the 70% criteria, and 3) study the satisfaction of secondary 2 students on learning management based on Flipped Classroom together with GeoGebra on Geometric Transformation. The population consisted of 10 classrooms of secondary 2 students at Bodindecha (Sing Singhaseni) SamutPrakarn School in the first semester of the academic year 2021. The sample consisted of 28 students in secondary 2/1 obtained by using the cluster random sampling. The instruments used in the research consisted of achievement test and the satisfaction assessment form for learning management. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results showed that 1) the Mathematics learning achievement on Geometric Transformation of secondary 2 students who received the learning management based on Flipped Classroom together with GeoGebra after learning was higher than before learning, at a significant level of .05, 2) the Mathematics learning achievement on Geometric Transformation of secondary 2 students who received the learning management based on Flipped Classroom together with GeoGebra higher than the 70% criteria, at a significant level of .05, and 3) the overall satisfaction of secondary 2 students towards learning based on Flipped Classroom together with GeoGebra on Geometric Transformation is at high level.

Keywords : GeoGebra, Flipped Classroom, Geometric Transformation

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนสังคม นวัตกรรม เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดการทดลองต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรม หรือกล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์ช่วยให้วิทยาศาสตร์ทำงานได้ง่ายขึ้น และคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ เพราะว่าเป็นวิชาฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม [1] การสอนวิชาคณิตศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้นำเนื้อหาในแต่ละเรื่องไปใช้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ยังมีการสอดแทรกให้นักเรียนเห็นคุณค่าฝึกฝนจนเกิดทักษะในการคิดคำนวณ แก้ปัญหา มีเหตุผล และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ปัญหาการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ทำให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเก่าซึ่งเป็นการค้นหาคำตอบจากการระบุจุดของจุดและวาดภาพที่ได้จากการแปลงทางเรขาคณิตบนกระดาษ ควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน เพราะนักเรียนส่วนมากมักไม่ค่อยเข้าใจ คิดว่าเป็นเรื่องที่ยาก น่าเบื่อ และทำให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การสอนจึงต้องทำให้เป็นรูปธรรมมากที่สุดโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ประกอบกับปัจจุบันโลกมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยโปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมเรขาคณิตที่ได้รับความนิยม ซึ่งเป็นโปรแกรม Open source สามารถใช้งานได้ฟรี ติดตั้งง่าย มีแถบเครื่องมือที่สะดวกต่อการใช้งาน การทำงานของโปรแกรมมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับให้เข้ากับความต้องการของผู้ใช้ได้ง่าย เป็นเครื่องมือการเขียนภาพทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างแผนงานแบบโต้ตอบ สามารถหาชิ้นงานที่มีผู้สร้างไว้แล้วได้เพื่อศึกษาเพิ่มเติม อีกทั้งมีเครื่องมือทางเรขาคณิตที่ทำการสร้าง ออกแบบ ปรับแต่งรูปเรขาคณิตได้อิสระ และช่วยให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางเรขาคณิตได้ถูกต้องและทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ในสถานการณ์ปัจจุบันได้เกิดการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ทำให้ครูจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ได้กำหนดรูปแบบการเรียนการสอนไว้ 5 รูปแบบ ตามบริบทและความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน ได้แก่ 1) On-air 2) Online 3) On-Demand 4) On-hand และ 5) On-site [2] คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ที่ครูอาจจะต้องใช้ในการจัดกิจกรรมในช่วงของการแพร่ระบาด COVID-19 ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหาในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึก

แก้โจทย์ปัญหา และประยุกต์ใช้จริง ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางอื่นๆ เช่น วิดีโอ วิดีโอออนไลน์ ฯลฯ ซึ่งนักเรียนเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอกห้องเรียน ดังนั้น การบ้านที่เคยมอบหมายให้นักเรียนฝึกทำเองนอกห้องจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในห้องเรียน และในทางกลับกัน เนื้อหาที่เคยถ่ายทอดผ่านการบรรยายในห้องเรียนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสื่อที่นักเรียนอ่าน ฟัง ดู ได้ด้วยตนเอง [3]

ผู้วิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ดังนี้ อุบลวรรณ ปัญนะ [4] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทางที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กฤตญ์ วิเศษประสิทธิ์ [5] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดบูรณาการแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ที่มีต่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อากร พุทธิรักษา, รัชนิกร ชลไชยะ, วริน วิพิตมากุล และจุฑาพร เนียมวงษ์ [6] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความเครียด เรื่อง จำนวนจริง ด้วยวิธีห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และพิพาภา บัญฤทธิ์ [7] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดทางเรขาคณิต เรื่องวงกลมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม The Geometer's sketchpad (GSP) ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน และมีผู้วิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม GeoGebra ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ วิภาพร ทิพย์รักษา [8] ได้ศึกษาความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องพาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม GeoGebra ต่อมา วิริศ กิตติวรากล, ขวัญเพ็ญชัย, สุกัญญา หะยีสาน และ และเอนก จันทจรูญ [9] ได้ศึกษาความรู้เชิงมโนทัศน์และความสามารถในการพิสูจน์เรื่อง วงกลมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างข้อความคาดการณ์และพิสูจน์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra นอกจากนี้ ยังมีผู้วิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ดังนี้ วิจิต เหลาทอง, กรรณิการ์ เต๋นดวง, เพ็ญศรี จิตจันทร์, เกรียงไกร อ่อนมิ่ง และอภิรักษ์ ชมเชย [10] ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์เป็นฐานบูรณาการสะเต็มศึกษา เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มบ่อทอง 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรีเขต 2 และภาวดี วงศ์ดี [11] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับโปรแกรม GSP ต่อมา ชูณากา ชูเลิศ [12] ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาและงานวิจัยที่ศึกษาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้โปรแกรม GeoGebra โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งการนำแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน จะช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านจะช่วยเพิ่มเวลาในห้องเรียน เพื่อฝึกการคิดแลกเปลี่ยนความรู้ ซักถาม และพัฒนาทักษะผ่านการทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถฝึกทบทวนซ้ำๆ ได้ มีเนื้อหาบทเรียนให้ศึกษาผ่านทางสื่อการสอนที่คณะผู้วิจัยได้จัดทำโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ในการสร้างสื่อการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้โปรแกรม GeoGebra ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้โปรแกรม GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้โปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จำนวน 10 ห้อง รวม 214 คน ซึ่งมีการจัดชั้นเรียนแบบละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียน บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 รวม 28 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน

4. ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

5. ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้โปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้โปรแกรม GeoGebra สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

นิยามศัพท์เฉพาะ

แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนศึกษาความรู้ผ่านสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ที่ครูเตรียมให้ นอกห้องเรียน นอกเวลาเรียน แล้วมาร่วมแลกเปลี่ยน และซักถามจากเนื้อหาที่ได้ศึกษามา เพื่อสนับสนุนการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน และให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และการสื่อสาร ส่วนในห้องเรียนจะเป็นการจัดกิจกรรมรูปแบบอื่น ๆ

โปรแกรม GeoGebra หมายถึง โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบ 3D ที่เกี่ยวกับความรู้และองค์ประกอบต่างๆ เชิงคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ กราฟ สถิติ และแคลคูลัส รวมถึงการใช้สูตรคำนวณค่าต่างๆ และกระบวนการประยุกต์ใช้ของคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ โดยคณะผู้วิจัยใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนักเรียนใช้เวลานอกชั้นเรียนศึกษาค้นคว้า

วิดีโอตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งใช้โปรแกรม GeoGebra เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดทำสื่อการเรียนการสอน สำหรับการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ออกแบบแผนการสอน ครูกำหนดวัตถุประสงค์การสอน เลือกใช้สื่อการสอน และกิจกรรมที่เหมาะสม

ขั้นที่ 2 เตรียมวิดีโอการสอน ครูบันทึกการสอนที่มีเนื้อหาครบตามตัวชี้วัด

ขั้นที่ 3 แชร่วิดีโอการสอน ครูส่งวิดีโอสอนให้นักเรียน และอธิบายทำความเข้าใจในการศึกษาเนื้อหาในวิดีโอ

ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยน ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมพูดคุย แลกเปลี่ยน และซักถาม จากเนื้อหาที่ได้ศึกษามาแล้วในวิดีโอ

ขั้นที่ 5 แบ่งกลุ่ม ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนได้ร่วมกันทำงานในหัวข้อที่ครูมอบหมาย ช่วยกันเลือกหัวข้อในการทำงาน

ขั้นที่ 6 นำเสนอผลงานกลุ่ม เปิดเวทีให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และซักถาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีแบบแผนการทดลองเป็นแบบศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังการทดลอง (The One-Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งทำการศึกษาดทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว มีการวัดตัวแปรตามบางตัวแปรก่อนทำการทดลอง เมื่อทำการทดลองแล้วจึงทำการวัดผลที่เกิดขึ้นในตัวแปรตาม เพื่อเปรียบเทียบผลของตัวแปรตามก่อนและหลังการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาเอกสาร บทความ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน การใช้โปรแกรม GeoGebra และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

2. เลือกกลุ่มตัวอย่างและดำเนินการประสานงานกับโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ โดยกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และใบงาน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และให้ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบความถูกต้อง

4. สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา พร้อมทั้งพิจารณาความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ และหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

6. นำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่า IOC โดยพิจารณาเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่ได้จากการหาค่า IOC มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์อีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้ แล้วนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสร้างใน Google forms เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียน และหลังเรียน

8. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ และให้ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำแบบประเมินความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วไปสร้างใน Google forms เพื่อเก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra

9. นำแบบทดสอบ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้ Google forms ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2/1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

10. นำสื่อการเรียนรู้ลง Google Drive เพื่อให้นักเรียนศึกษาก่อนเรียนในคาบถัดไป และนำไปงาน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ใช้สอนในคาบเรียนด้วยรูปแบบออนไลน์ผ่าน Google Meet

11. นำแบบทดสอบ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้ Google forms ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

12. นำแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้ Google forms ให้นักเรียนประเมินหลังการจัดการเรียนรู้

13. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (Dependent samples t-test) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่าที (One sample t-test)

14. วิเคราะห์ผลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

15. สรุปผลการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต จำนวน 10 ข้อ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

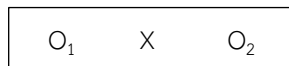
2.2 สื่อการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

2.3 ใบงาน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการทดลอง

คณะผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง



เมื่อ O_1 หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra

O_2 หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra

2.3 ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.5 ประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (Dependent samples t-test)

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่าที (One sample t-test)

4. วิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งใช้เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจจากช่วงค่าเฉลี่ยคะแนน ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่า t (Dependent sample t-test)

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S. D.	ΣD	ΣD^2	df	t	p
ก่อนเรียน	28	11.79	2.67					
				95	603	27	5.57*	0.00
หลังเรียน	28	15.18	2.57					

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนสอบก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย 11.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.67 และคะแนนสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 15.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.57 เมื่อทดสอบสถิติค่าที (Dependent samples t-test) พบว่า ค่าสถิติ t เท่ากับ 5.57 และค่า p-value เท่ากับ 0.00 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

เกณฑ์ร้อยละ 70	จำนวนนักเรียน (28)	ร้อยละ (100)
ผ่านเกณฑ์	22	78.57
ไม่ผ่านเกณฑ์	6	21.43

จากตารางที่ 2 พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 78.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่มีคะแนนสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 21.43 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่า t (One sample t-test)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 70	$\bar{X}$	S. D.	df	t	p
หลังเรียน	28	20	14	15.18	2.57	27	2.43*	0.01

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 70 คือ 14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อทดสอบสถิติค่าที่ (One sample t-test) พบว่า ค่าสถิติ t เท่ากับ 2.43 และค่า p-value เท่ากับ 0.01 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S. D.	ระดับความพึงพอใจ	อันดับ
ด้านเนื้อหา				
1. เนื้อหาในการเรียนมีความง่ายเหมาะสม	4.04	0.79	มาก	4
2. เนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน	3.86	0.80	มาก	10
3. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการเรียนรู้	4.04	0.92	มาก	6
ด้านกิจกรรม				
4. กิจกรรมมีความสนุกและน่าสนใจ	4.04	0.84	มาก	5
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและมีความเหมาะสม	3.96	0.74	มาก	7
6. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น	4.07	0.86	มาก	3
ด้านความรู้สึกรัก				
7. นักเรียนมีความตั้งใจและสนใจในการทำกิจกรรม	3.89	0.78	มาก	9
8. นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานกับการทำกิจกรรม	4.11	0.87	มาก	2
9. นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากทำกิจกรรม	3.93	0.76	มาก	8
10. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	4.25	0.84	มาก	1
เฉลี่ย	4.06	0.56	มาก	

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.06 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 10 ข้อ ซึ่งรายการที่มีความพึงพอใจเป็นอันดับหนึ่งคือ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีค่าเฉลี่ย 4.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 รองลงมา คือ นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานกับการทำกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 4.11 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.87 และอันดับสุดท้าย คือ เนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 3.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอุบลวรรณ ปัญะ [4] กฤตณุ วิเศษประสิทธิ์ [5] และพิพากษา บุญฤทธิ์ [7] ที่แสดงให้เห็นว่า แนวคิดห้องเรียนกลับด้านเหมาะสมกับการเรียนออนไลน์ เนื่องจากครูต้องเตรียมสื่อการสอนให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองก่อนเรียนในคาบต่อไป ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาสื่อการสอนได้ตลอดเวลา ตามความสะดวกของนักเรียน หากนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาสามารถดูซ้ำได้หลายๆ รอบ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ส่งผลให้ครูต้องปรับเปลี่ยนแผนการเรียนการสอนแบบใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนออนไลน์ และเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การใช้สื่อที่มีความครอบคลุมเหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2 และยังมีนักเรียนที่มีคะแนนสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 78.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่เกิดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้น มีความกระตือรือร้น และมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนการสอน และได้ใช้เวลาออกชั้นเรียนศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการแปลงทางเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม GeoGebra เป็นเครื่องมือในการช่วยแสดงรูปที่ได้จากการแปลงทางเรขาคณิตให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมผ่านสื่อที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ใน Google Drive ได้แก่ วีดีโอ และใบงาน ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ยืดหยุ่นในระยะเวลาสถานที่ระยะเวลาในการเรียน แล้วใช้เวลาในห้องเรียนฝึกทำใบงาน เพิ่มโอกาสการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของกฤตณุ วิเศษประสิทธิ์ [5] และพิพากษา บุญฤทธิ์ [7]

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และช่วยให้นักเรียนได้เห็นภาพที่ได้จากการแปลงทางเรขาคณิตที่เป็นรูปธรรมผ่านสื่อโดยใช้โปรแกรม GeoGebra ในการช่วยอธิบาย เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ให้เข้าใจมากขึ้นสามารถพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ นอกจากนี้ ยังทำให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานกับการทำกิจกรรม รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ควรมีการชี้แจงให้นักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและไม่เกิดปัญหา

1.2 ควรศึกษาแนวคิด หลักการ และรูปแบบของแนวคิดห้องเรียนกลับด้านให้เข้าใจ และปรับกิจกรรมให้สอดคล้องเหมาะสม ยืดหยุ่นตามสภาพแวดล้อม ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน และควรให้นักเรียนได้ศึกษาโปรแกรม GeoGebra ให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมได้ด้วยตนเอง

1.3 ครูควรจัดทำสื่อการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ให้มีเนื้อหาครอบคลุมกับเรื่องที่สอน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน และควรติดตามนักเรียนที่เข้าไปศึกษาความรู้จากสื่อการเรียนรู้ โดยครูควรจัดทำแบบบันทึกวันและเวลา ให้นักเรียนจดบันทึกทุกครั้งที่เข้าไปศึกษาความรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านในเรื่อง บทประยุกต์ คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนจริง และวงกลม [4-7] และจากการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และยังเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ดังนั้น จึงควรทำการศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ เพื่อช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2 จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ในเรื่อง พาราโบลา และวงกลม [8-9] และจากการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเห็นภาพที่เป็นรูปธรรมผ่าน

โปรแกรม GeoGebra ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา ดังนั้น ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ในเรื่องอื่นๆ หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GeoGebra ร่วมกับเทคนิคการสอนอื่นๆ เพื่อสร้างกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น เช่น ควรมีการเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัด

2.3 จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีการศึกษาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยการสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์เป็นฐานบูรณาการสะเต็มศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับโปรแกรม GSP และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad [10-12] และจากการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับโปรแกรม GeoGebra ดังนั้น ควรมีการศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต กับการสอนโดยวิธีการอื่นๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปัญญาพร เชื้อมั่ง, ขวัญ เพียชัย, สุกัญญา หะยิสและ, ธีรศักดิ์ ฉลาดการณ์ และเอนก จันทจรูญ . การศึกษาความสามารถในการพิสูจน์ เรื่อง เส้นขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างข้อความคาดการณ์และพิสูจน์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม 2563; 19 (2): 40-49.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.). สพฐ. แจงเลือกวิธีเรียนได้หลายแบบหากไม่พร้อมเรียนออนไลน์. [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 11 สิงหาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: <https://bit.ly/3pAKf67>
- [3] Kachka P. Educator's Voice: What's All this Talk about Flipping?. [Internet]. 2012 [cited 2021 August 11]. Available from: <https://tippie.uiowa.edu/faculty-staff/allcollege/kachka.pdf>
- [4] อุบลวรรณ ปัญนะ. ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทางที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2560.
- [5] กฤตญ์ วิเศษประสิทธิ์. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดบูรณาการแนวคิดห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ 2562; 12 (2): 1-17.
- [6] อากร พุทธรักษา, รัชนิกร ชลไชยะ, วริน วิพิตมากุล และจุฑาพร เนียมวงษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความเครียด เรื่อง จำนวนจริง ด้วยวิธีห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร 2562; 16 (73): 58-65.
- [7] พิพาภา นุญฤทธิ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดทางเรขาคณิต เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม The Geometer's sketchpad (GSP) ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2561.
- [8] วิภาพร ทิพย์รักษา. ความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องพาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม GeoGebra. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; 2560.
- [9] วิริศ กิตติวรากุล, ขวัญ เพียชัย, สุกัญญา หะยิสและ และเอนก จันทจรูญ. การศึกษาความรู้เชิงมโนทัศน์และความสามารถในการพิสูจน์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสร้างข้อความคาดการณ์และพิสูจน์ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม 2562; 18 (2): 67-74.
- [10] วิจิต เหลาทอง, กรรณิการ์ เด่นดวง, เพ็ญศรี จิตจันทร์, เกียรติไกร อ่อนมิ่ง และอภิรักษ์ ชมเชย. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์เป็นฐานบูรณาการสะเต็มศึกษา เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มบ่อทอง 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรีเขต 2. ชลบุรี: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรีเขต 2. 2561.
- [11] ภาวดี วงศ์ดี. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับโปรแกรม GSP. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2561.
- [12] ชูกลาง ชูเลิศ. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 2564.