



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Effects of Flipped Classroom with Inquiry Method to Mathematical
Problem Solving Ability in the Topic of
Analytic Geometry for Mathayomsuksa 4 Students

วรศรา โคตรมุงคุณ^{1*} ธนดล ภูสีฤทธิ์²

Warissara Khotmungkhun^{1*} Thanadol Phuseerit²

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สังกัดคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

* ผู้ประสานงาน: ¹ Warisfangg@gmail.com

¹ M.Ed. Program Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakam University

² Asst. Prof. Ph.D. Faculty of Education Mahasarakam University

* Corresponding Author: ¹ Warisfangg@gmail.com

(Received: 2024-02-22; Revised: 2024-05-19; Accepted: 2024-06-10)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) หาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ตามเกณฑ์ 70/70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คน ภาคเรียนที่ 2/2565 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าความ

เหมาะสมเฉลี่ย 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ มีค่าอำนาจจำแนก 0.34-0.73 และค่าความเชื่อมั่น 0.84 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย มีค่าความยาก 0.44-0.54 ค่าอำนาจจำแนก 0.38-0.60 และค่าความเชื่อมั่น 0.97 และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าอำนาจจำแนก 0.64-0.89 และค่าความเชื่อมั่น 0.96 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.13/76.36 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ห้องเรียนกลับด้าน, การสืบเสาะหาความรู้, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการแก้ปัญหา

Abstract

The objectives of this research were to 1) study learning activities by using flipped classroom with inquiry method to achieve an efficiency of 70/70, 2) compare the learning achievements with the 70 percent criteria, 3) compare the mathematical problems solving ability with the 70 percent criteria, and (4) study students' satisfaction of learners from flipped classroom with inquiry method. The research sample were selected by using the cluster random sampling technique. There were 41 students from grade 10 in the second semester of academic year 2022. The research tools were: 1) 10 lesson plans using flipped classroom with inquiry method with the average appropriateness value of 4.53 considered as the most appropriate, 2) the multiple-choice tests to measure achievement with the discrimination from 0.34-0.73 and reliability of 0.84, 3) the essay tests to measure mathematical problems solving abilities with the item of difficulty from 0.44-0.54, the discrimination from 0.38-0.60

and reliability of 0.97, and 4) the questionnaires to measure the satisfaction of students with the discrimination from 0.64-0.89 and reliability of 0.96. The statistics used for analysing data were mean, percentage, standard deviation, and One Sample t-test. The results were revealed as follows: 1) flipped classroom with inquiry method was 79.13/76.36, 2) the students had a higher learning achievement than the percentage criteria of 70, which was statistically significant at the .05 level, 3) the students, had mathematical problem solving ability higher than the percentage criteria of 70, which was statistically significant at the .05 level, and 4) the students had a high level of satisfaction towards learning activities using flipped classroom with inquiry method.

Keywords: Flipped Classroom, Inquiry method, Achievement, Mathematical Problem Solving Ability

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตได้อย่างมีเหตุผล (อัมพร ม้าคะนอง, 2559) ซึ่งคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนดจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชากรโลกได้ นอกจากนี้กระทรวงศึกษาธิการได้คำนึงถึงทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดอันหนึ่งในทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving) การแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ ผึกฝน และ

พัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมรู้จักตรวจสอบ และสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อรวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการทดสอบ Programme for International Student Assessment หรือ PISA ซึ่งข้อสอบ PISA เป็นข้อสอบที่ออกแบบมาเพื่อทดสอบว่านักเรียนจะสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง หรือสถานการณ์จริงได้หรือไม่ ซึ่งผลการประเมิน PISA รอบปี 2018 จาก 79 ประเทศทั่วโลก พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD โดยเทียบเท่ากับการเรียนที่ต่างกันเกือบสองปี นักเรียนไทย 47% ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไปในขณะที่ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียนประมาณ 76% อยู่ในกลุ่มนี้ โดยอย่างน้อยที่สุด นักเรียนระดับนี้สามารถตีความ แปลความ และรับรู้โดยไม่ต้องมีคำสั่งแบบตรงไปตรงมาว่าสถานการณ์หนึ่ง ๆ ที่ไม่ซับซ้อน จะนำเสนอในเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างไร (เช่น เปรียบเทียบระยะทางของเส้นทางสองเส้นทาง หรือการแปลงราคาสินค้าเป็นสกุลเงินอื่น) ประเทศไทยมีนักเรียนประมาณ 2.3% ที่มีผลการประเมินคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มสูงหรือมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ระดับ 5 และระดับ 6 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียนประมาณ 11% อยู่ในกลุ่มนี้ ซึ่งนักเรียนในกลุ่มนี้สามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ที่ซับซ้อน และสามารถเลือกเปรียบเทียบ และประเมินถึงกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนซึ่งเชื่อมโยงกับตัวแบบได้ (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) จากการทดสอบ PISA ของนักเรียนไทยสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการแก้ปัญหาจากโจทย์ที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตจริง

ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลค่าสถิติผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 24.47 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) และจากการรายงานผลการทดสอบของโรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม พบว่า สำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนปีการศึกษา 2563 มีค่าเฉลี่ย 41.30 คะแนนและปีการศึกษา 2564 มีค่าเฉลี่ย 37.96 คะแนน (โรงเรียนสารคามพิทยาคม, 2565) ซึ่งจากการวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่าคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งจาก

การตรวจสอบเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พบว่า มีสาระหนึ่งที่สำคัญแต่นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำคะแนนได้น้อยคือ สาระการวัดและเรขาคณิต สำหรับเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ เป็นเรื่องหนึ่งในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเรื่องนี้จะใช้พีชคณิตมาช่วยในการศึกษาเรขาคณิต แต่นักเรียนส่วนมากไม่ให้ความสำคัญ เนื่องจากเนื้อหาจำนวนมาก ความซับซ้อนตลอดจนการเรียนรู้เรื่องนี้จะต้องมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับสมการ รูป การวาดกราฟ และการเชื่อมโยงสมการและรูปกราฟ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและประยุกต์ความรู้มาใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงต้องหาวิธีการสอนที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนเรื่องนี้มากยิ่งขึ้นเพื่อให้นักเรียนมีผลการเรียนเป็นไปตามคุณภาพผู้เรียนที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม และช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องบูรณาการวิธีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงนำ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจหลักการด้วยตนเอง ไม่ท่องจำ เปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู จากการบรรยายหน้าชั้น หรือเป็นครูผู้สอนไปเป็นครูฝึก ให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเข้าสู่การเรียนรู้แบบปลูกปัญญา นำเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ผู้เรียนสมัยใหม่ต้องหาทางใช้ประโยชน์จาก ICT ให้มากที่สุด เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ช่วยให้ผู้เรียนที่ติดภารกิจจำเป็นที่จะต้องขาดเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนวิดีโอ ซึ่งอยู่บนอินเทอร์เน็ต ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนล่วงหน้าหรือเรียนย้อนหลัง รวมทั้งเป็นการฝึกผู้เรียนให้รู้จักจัดการเวลาของตนเอง (วิจารณ์ พานิช, 2556) และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผู้วิจัยจึงนำ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาบูรณาการร่วมกัน โดยมีเป้าหมายหลักคือให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการค้นคว้า สำรวจ และทดลอง ซึ่งครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำในการเรียนรู้ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นพบด้วยตนเองจะคงทนถาวรอยู่ในความรู้ความจำระยะยาว

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเห็น

ความสำคัญในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหา เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre – Experimental Design) เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบการ

ทดลอง แบบการทดลองกลุ่มเดียวและวัดผลเฉพาะหลังการทดลอง (The Single Group, Posttest – only – Design หรือ One-Shot Case Study)

2. ประชากรและตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/17 ของโรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 108 คน ซึ่งมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ

2.2 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 ที่กำลังเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 41 คน ของโรงเรียนสารคามพิทยาคม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ จำนวน 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมด้วยแบบประเมินมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating Scale) พบว่า มีค่าเฉลี่ย 4.53 ถือว่าแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ รวม 20 คะแนน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงรายข้อ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน และนำผลมาวิเคราะห์ พบว่า ค่าอำนาจจำแนก (B-index) ตั้งแต่ 0.34 - 0.73 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) มีค่าเท่ากับ 0.84

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน รวม 60 คะแนน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงรายข้อ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน และนำผลมาวิเคราะห์ พบว่า ค่าความยากง่าย (P_E) โดยวิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) มีค่าตั้งแต่ 0.43 - 0.57 ค่าอำนาจจำแนก (D) โดยวิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers)

มีค่าตั้งแต่ 0.31 - 0.60 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (α) โดยวิธีของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ 0.97

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์

โจทย์ข้อ 1 : วงกลมวงหนึ่งมีจุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น (1,3) และ (7,11) จงหา

1) จุดศูนย์กลางของวงกลมวงนี้

2) ความยาวรัศมีของวงกลมวงนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด :

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ :

.....

ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (แนวคิด/ทฤษฎี ที่ใช้ในการแก้ปัญหา)

.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา (แสดงวิธีทำ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การสรุปคำตอบ

.....

ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
การทำความเข้าใจปัญหา	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามที่โจทย์กำหนด	ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง	ไม่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้หรือไม่ตอบคำถาม
การวางแผนการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	เลือกวิธีการแก้ปัญหาซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบได้ถูกต้องแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง	เลือกวิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้หรือไม่เขียนตอบ
การดำเนินการแก้ปัญหา	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องแต่คำนวณผิดพลาด 1 ขั้นตอน หรือเข้าใจแนวคิดที่สาคดเคลื่อน 1 ขั้นตอน	นำวิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ไปใช้ไม่ถูกต้อง	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนตอบ
การสรุปคำตอบ	สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์	สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์คณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง	สรุปคำตอบไม่สมบูรณ์ และไม่มี ความถูกต้อง	ไม่มีการสรุปคำตอบ

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงรายข้อของแบบสอบถาม พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน และนำผลมาวิเคราะห์ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธี Item Total

Correlation มีค่าตั้งแต่ 0.64 - 0.89 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (α) โดยวิธีของของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ 0.96

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการศึกษาผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยการนำเครื่องมือวิจัยที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วมาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 41 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ชี้แจงข้อตกลงและรูปแบบเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ให้นักเรียนทราบ

4.2 ดำเนินทดลองโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง (สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง) โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรม ใบงาน และแบบทดสอบย่อยท้ายแผน

4.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองให้นักเรียนตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้

4.4 เก็บรวบรวมผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.5 วิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการวิจัย ระบุปัญหาข้อเสนอแนะต่าง ๆ สรุปและอภิปรายผล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ ให้มีประสิทธิภาพ 70/70 โดยใช้สูตรวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพตามแนวคิดของ มนตรี วงษ์สะพาน (2563)

5.2 ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติในการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดย

การตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลโดยใช้สถิติการทดสอบของ ชาปีโร-วิลค์ (Shapiro - Wilk) พบว่า เป็นการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ

5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติทดสอบที (One Sample t-test)

5.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจ หลังจากนั้นนำค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจรายข้อ รายด้าน และรวมทั้งฉบับมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยคำนวณหาค่า E_1 จากพฤติกรรมการเรียน ใบกิจกรรม ใบงานเดี่ยวรายบุคคล และแบบทดสอบย่อย ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน และหาค่า E_2 จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน พบว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 79.13 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.36 ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ จำนวน 10 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.13/76.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้

ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสืบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	ร้อยละ	
เสาะหาความรู้					

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	79.13	5.42	79.13
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	100	76.36	9.24	76.36
ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.13/76.36				

2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมาตรวจสอบการแจกแจงความปกติของข้อมูล ผลการตรวจสอบพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ จึงได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบที พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ 15.24 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 76.22 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตัวแปร : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD	t	$p - value$
41	20	15.24	76.22	2.17	3.68*	.001

* $p < 0.05$

3. ผลเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหา เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้นำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาตรวจสอบการแจกแจงความปกติของข้อมูล ผลการตรวจสอบพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ จึงได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบที พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X}$) เท่ากับ 45.9 จากคะแนนเต็ม 60 คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 76.50 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน

โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตัวแปร : ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์						
<i>n</i>	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p - value</i>
41	60	45.90	76.50	6.81	3.6*	.001

**p* < 0.05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการวัดประเมินผลมากที่สุด รองลงมาคือด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และน้อยที่สุด คือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60, 4.46 และ 4.36 ตามลำดับ รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	<i>SD</i>	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.36	0.08	มาก
2. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	4.46	0.06	มาก
3. ด้านการวัดและประเมินผล	4.60	0.04	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.44	0.06	มาก

อภิปรายผล

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 79.13/76.36 นั่นคือนักเรียนมี

คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรม ใบงานเดี่ยว แบบทดสอบย่อย และพฤติกรรมระหว่างเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ระหว่างเรียน จำนวน 10 แผนการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 79.13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 76.36 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างเป็นระบบ และมีความเหมาะสม กล่าวคือ มีการวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานตัวชี้วัด วิเคราะห์เนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด และเสนอต่อคณะกรรมการ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านการวัดและประเมินผล โดยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปราณี แสนสามารถ (2557) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า มีประสิทธิภาพแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 80.43/80.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชลธิชา วิมลจันทร์ (2563) พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เท่ากับ 77.01/76.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิญญูชัย ศักดิ์กัณฑ์หา (2564) พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน เท่ากับ 82.05/81.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 76.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Bergman and Sams (2012) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยเหลือนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนให้เกิดความขวนขวายใฝ่เรียนได้ เพราะมีการพลิกห้องเรียนทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อน สามารถถามตอบกับครูผ่านช่องทางต่าง ๆ นอกห้องเรียน ครูสามารถช่วยเหลือนักเรียนทุกระดับความสามารถทั้งเด็กที่เก่งและเด็กที่อ่อน โดยที่นักเรียนไม่ต้องรู้สึกเขินอาย การเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบนี้สามารถทำให้นักเรียนหยุดบางช่วงของบทเรียนและเรียนใหม่ซ้ำ ๆ ได้ โดยการหยุดบทเรียนชั่วคราวนั้นเป็นวิธีการที่ทรงพลังที่

สามารถทำให้นักเรียนทุกคนสามารถหยุดนิ่ง และนั่งฟังบทเรียนด้วยความใจจดจ่อ ช่วยให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำสามารถหยุดและทำความเข้าใจได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี แสนสามารถ (2557) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชลธิชา วิมลจันทร์ (2563) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิญญูธชัย ศักดิ์กัณฑ์หา (2564) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหา เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องเรขาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เนื่องจากการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ อย่างเหตุผลเป็นขั้นตอนเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทั้งยังพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวิจารณ์ พานิช (2556) ได้อธิบายว่า ครูเป็นตัวการของห้องเรียนกลับด้านและครูก็ต้องทำแบบกลับด้านด้วย คือแทนที่จะสอนเนื้อหาหน้าชั้นเรียน กลับสอนหน้ากล้องวิดีโอแล้วใช้เวลาเรียนในชั้นเรียน ทำหน้าที่ครูฝึก ให้นักเรียนฝึกการประยุกต์ใช้วิชาที่เรียน ซึ่งในกระบวนการนี้นักเรียนต้องสร้างความรู้ความเข้าใจของตนขึ้นมาในสมองและหัวใจ ก่อนจะมาประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำกิจกรรมหรือโจทย์แบบฝึกหัดเป็นการฝึกฝนเรียนรู้ที่แท้จริง โดยนักเรียนจะเรียนวิชาที่บ้าน แล้วมาทำการบ้านที่โรงเรียน หรือรับถ่ายทอดความรู้ที่บ้าน แล้วนำมาสร้างความรู้ต่อยอดจากวิชาที่ได้รับมาให้เป็นที่ยึดโยงกับชีวิต ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ทรงพลัง เกิดทักษะที่เรียกว่า ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มินตรา โกพล (2563) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีเป้าหมายหลักคือให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการค้นคว้า สำรวจ และทดลอง ซึ่งครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำในการเรียนรู้ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นพบด้วยตนเองจะคงทนถาวรอยู่ในความจำระยะยาว และจะสามารถไปประยุกต์กับสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุประวีณ์ สังข์ทอง (2563) ที่ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทุกวงจรเป็นคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเพิ่มขึ้นทุกรอบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิญญูธชัย ศักดิ์กัณฑ์หา (2564) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมีความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.44$) เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ มีความยืดหยุ่น และไม่ตึงเครียด นักเรียนสามารถหยุดดูวิดีโอ และกรอกกลับเมื่อไม่เข้าใจ และครูคอยตั้งคำถามกระตุ้นทำให้นักเรียนตื่นเต้น ทำท่าย ได้ฝึกคิดและวางแผนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของปราณี แสนสมารถ (2557) ปัทมณูญะ ถานันตะ (2562) และวิญญูธชัย ศักดิ์กัณฑ์หา (2564) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ควรมีการวางแผนเรื่องเวลาและจัดเตรียมเนื้อหาให้แม่นยำ ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้องค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการเป็นการสอนที่ต้องบูรณาการสื่อที่หลากหลาย จึงต้องมีเวลาในการเลือกและเตรียมสื่อการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียนในแต่ละชั่วโมง

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อมในการเรียน ความพร้อมด้านความรู้พื้นฐานเดิมในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน รวมทั้งต้องคำนึงถึงความพร้อมด้านเทคโนโลยีของนักเรียน และมีความยืดหยุ่นสำหรับเวลาในการส่งงานมากยิ่งขึ้น

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนต้องมีความรู้ด้านช่องทางการเรียนรู้ออนไลน์และการตัดต่อวิดีโอ เช่น การใช้ Canva, Google Form, Google Meet, Google Classroom, Adobe Premiere Pro เป็น อย่าง ดี เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และรับมือกับปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยอาจจะใช้ระยะเวลาในการทดลองมากขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาอย่างต่อเนื่อง

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่พัฒนาความสามารถหรือทักษะในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการให้เหตุผล

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชลธิชา วิมลจันทร์. (2563). *การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง อัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ปัทมณัฐ ถานันต์. (2562). *การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ปราณี แสนสามารถ. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- มินตรา โกพล. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2565). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน. มหาสารคาม: โรงเรียนสารคามพิทยาคม.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เอส.อาร์.พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- วิญญูธชัย ศักดิ์กัณฑ์หา. (2564). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 12(1), 72-84.
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2565). ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O-NET ม.3 ปีการศึกษา 2564 จำแนกตามวิชา (คะแนนเต็ม 100 คะแนน).
- สุประวีณ์ สังข์ทอง. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ความน่าจะเป็น. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัมพร ม้าคะนอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Bergman, J. and Sams, A. (2012). *Flip YOUR Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day*. Retrieved from/NewPortal/images/NewPortal/CompE-Books/Flip-Your-Classroom.pdf