

บทความวิจัย (Research article)

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและ  
ทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2

Development of Mathematical Problem – Solving Ability on Prism  
and Cylinder Topic Using Problem-Based Learning Management for  
Grade 8 Students

พัญนิภา สุพรหม<sup>1\*</sup> สมใจ ภูครองทุ่ง<sup>1</sup> และ ประภาพร นองหารพิทักษ์<sup>1</sup>  
Pannipa Suprom<sup>1\*</sup>, Somjai Phukrongtung<sup>1</sup>, and Prapaporn Nongharnpituk<sup>1</sup>

วันที่รับบทความ (Received) วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)  
28 กุมภาพันธ์ 2566 4 ตุลาคม 2566 4 ตุลาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบวัดความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.43 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง

<sup>1</sup>คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

<sup>1</sup>Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University

\* Corresponding author email: Pannipa.su@ksu.ac.th

ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ปริซึมและทรงกระบอก, การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

## Abstract

This research aimed to the following three objectives: 1) assess the mathematical problem-solving abilities of grade 8 students in the context of prisms and cylinders using problem-based learning management, with a benchmark criterion of 70 percent proficiency; 2) compare the achievements of grade 8 students in mathematics before and after prisms and cylinders using problem-based learning management, and 3) study the level of satisfaction of grade 8 students regarding their mathematics learning experience, specifically centered around the topic of prisms and cylinders and the use of problem-based learning. The research sample comprised of 23 grade 8 students from Mahachai Phitthayakhom School located in Somdet District, Kalasin Province, Thailand. Selection was carried out through cluster random sampling. The research employed the following instruments: 1) a learning management plan, 2) an achievement test, 3) a mathematics problem-solving ability test, and 4) a satisfaction test. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and t-test statistics. The research outcomes revealed the following results: 1) Grade 8 students who received instruction through problem-based learning exhibited commendable mathematical problem-solving abilities in the context of prisms and cylinders. Their average score of 41.22 points accounted for 82.43 percent of the maximum achievable score, surpassing the 70 percent proficiency threshold. This difference was statistically significant at the 0.05 level. 2) Mathematics learning achievement on prisms and cylinders using problem-based learning after learning was significantly higher than before learning at with statistical significance at the 0.05 level. 3) Students reported the highest level of satisfaction with the problem-based learning in their mathematics education.

**Keywords:** Mathematical problem-solving ability, prisms and cylinders, problem-based learning

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้สู่ความสำเร็จในศตวรรษที่ 21 ช่วยให้ผู้คนมีความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดอย่างถูกต้องและมีเหตุผลอย่างเป็นระบบยังช่วยให้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างละเอียดและมีประสิทธิภาพ ช่วยสร้างรากฐานการคิดและกลยุทธ์การแก้ปัญหา มี

แผนการตัดสินใจอย่างเหมาะสม และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นชุดวิชาที่โรงเรียนต้องมีฐานในการสอน และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับวิชาที่ศึกษาอื่น ๆ สามารถใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่คุ้นเคย เป็นพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ พัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เป็นไปตามมาตรฐานสากล ดังนั้น คณิตศาสตร์ศึกษาจึงจำเป็นต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้ทันต่อประเด็นที่สอดคล้องกับความรู้ด้านเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1) อีกทั้งประเทศไทยยังต้องเผชิญกับความท้าทายในส่วนที่เป็นแรงกดดันภายนอกจากกระแสความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งยังต้องเผชิญกับแรงกดดันภายในจากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างประชากร สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ล้วนส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษา คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานอีกประการหนึ่งที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นกลไกหลักในการช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสันติสุข ระบบการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองกับความท้าทายดังกล่าว (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, หน้า 67)

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพบข้อมูลว่า การเปรียบเทียบผลการประเมินคุณภาพของนักเรียนระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมหาไชยพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในปีการศึกษา 2562 และ 2563 พบว่า ในภาพรวมลดลงร้อยละ -7.63 โดยมีรายวิชาที่ลดมากที่สุด คือ คณิตศาสตร์ ลดลงร้อยละ -13.33 (โรงเรียนมหาไชยพิทยาคม, 2563, หน้า 6) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสาระการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับโรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563, หน้า 4) จากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยความรู้ และประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึม และทรงกระบอกที่ผ่านมา ได้พบว่าผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีปัญหาในด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์คือ ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดที่มีลักษณะเหมือนตัวอย่างได้ แต่จะแก้ปัญหาก็พลิกแพลงจากตัวอย่างไม่ได้ หรือขาดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากได้รับเนื้อหาเรียนที่ไม่เหมาะสมตามวัย และพัฒนาการของผู้เรียน นักเรียนไม่ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริง ทำให้มองภาพจากนามธรรมเป็นรูปธรรมไม่ได้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เกิดความท้อแท้และเบื่อหน่ายไม่อยากจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้น ได้เผชิญปัญหาจากสถานการณ์จริงด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น และมีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมแล้วค่อย ๆ ลดความเป็นรูปธรรมลง เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุดไม่ไว้ในบริบทใด

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญต่อการพัฒนาด้านสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนและเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นปัญหา มีการเรียนรู้แบบผสมผสานและให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกทักษะกระบวนการคิดในด้านต่าง ๆ การตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังนั้นการแก้ปัญหาไม่ได้อยู่เฉพาะในโลกของคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่มีการเกิดขึ้นในประสบการณ์ชีวิตจริง ๆ ได้ถูกระบุเป็น "ความรู้และกระบวนการ" ที่สามารถช่วยนำทางกระบวนการ

คิดของบุคคลให้เข้าสู่การหาทางแก้ไขปัญหาที่น่าพอใจ ความรู้ในรูปแบบจิตใจที่มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผู้แก้ปัญหาสามารถจัดเรียงและรวบรวมข้อมูล ควบคุมกลยุทธ์ในการแก้ไข และช่วยในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา Aljaberi & Gheith (2015, p. 122)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะโดยการทำงานร่วมกันเพื่อสืบค้นคำถามหรือปัญหาที่เปิดเผยแบบแท้จริงและน่าสนใจ นอกจากนี้ยังส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่โลกที่หลากหลาย (Reed, Mullen & Boyles, 2021, p.1) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยนักเรียนในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา เพิ่มความเข้าใจและความรู้ และกระตุ้นความคิดเชิงสร้างสรรค์ รวมถึงเพิ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ Handayani & Koeswanti (2021, p. 1350) ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา (PBL) นักเรียนมีบทบาทในการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ทั้งในการคิดวิเคราะห์ การถามคำถาม และการค้นหาแหล่งข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาของตนเอง ทำให้กระบวนการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ การเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ของตนไปใช้ในโลกของความเป็นจริง ปัญหาที่ใช้ใน PBL เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน (จริง) ดังนั้นนักเรียนจะเรียนรู้ในการแก้ปัญหาเหล่านี้พร้อมกับการสามารถนำการแก้ปัญหาเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ Dita, Utomo & Sekar (2021, p. 28) โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสถานการณ์ปัญหาจริง และนำผู้เรียนให้ได้เผชิญปัญหาเป็นกลุ่ม โดยผู้เรียนจะต้องสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาแลกเปลี่ยนกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นได้ โดยแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผล เจตสุภา สังข์ทองดี (2564, หน้า 51)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ และทักษะกระบวนการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นอย่างอื่นวิธีที่จะช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

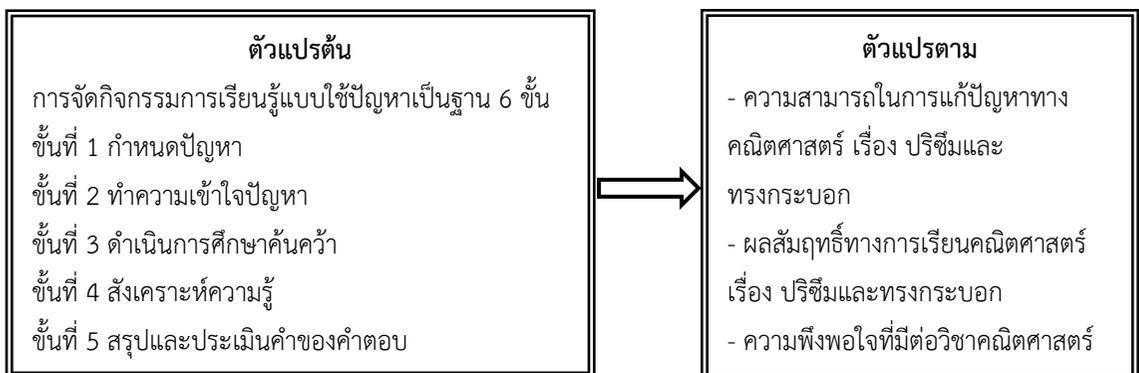
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

### สมมติฐานในการศึกษา

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนสูงกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับมากที่สุด

### กรอบแนวคิดการศึกษา

การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนได้ไปศึกษาค้นคว้า แสวงหา คิด วิเคราะห์ความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง และแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผล เจตสุภา สังข์ทองดี (2564, หน้า 51) ดังปรากฏในกรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

## วิธีการวิจัยหรือระเบียบวิธีวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียน 68 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2554, หน้า 52)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลักษณะของปริซึม	1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม	1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม	2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ลักษณะของทรงกระบอก	1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-8 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก	2 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบอัตนัย แสดงวิธีทำข้อละ 10 คะแนน จำนวน 5 ข้อ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน) 2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (3 คะแนน) 3.ขั้นดำเนินการตามแผน (3 คะแนน) และ 4.ขั้นตรวจสอบคำตอบ (2 คะแนน)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วย เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม 5 ข้อ เรื่อง ปริมาตรของปริซึม 5 ข้อ เรื่อง พื้นที่ผิวทรงกระบอก 5 ข้อ และเรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก 5 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ ดังนี้ ด้านที่ 1 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ ด้านที่ 2 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ ด้านที่ 3 สื่อและระบบการจัดการเรียนรู้ และด้านที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน

### การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน รวม 8 ชั่วโมง และมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระ คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โรงเรียนมหาไชยพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์

1.3 แบ่งเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนมหาไชยพิทยาคม เพื่อสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน เวลาที่ใช้ในการสอน 8 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำนวน 8 แผน 8 ชั่วโมง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาคุณภาพของแผนการ จัดการเรียนรู้ และแก้ไขปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ซึ่งทั้ง 8 แผนโดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.83$  ,  $S.D.=0.29$ )

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาไชยพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 23 คน

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ผลการประเมินพบว่าข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อโดยพิจารณาค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.30 – 0.61 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 0.43 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 20 ข้อ ผลการประเมินพบว่าข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อโดยพิจารณาค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.31 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทั้งหมด 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนมหาไชยพิทยาคม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาของการวิจัยครั้งนี้

2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก แบบปรนัย 20 ข้อ ไปทำการทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยใช้เวลาการสอน 8 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง
5. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานครบแล้ว ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วบันทึกคะแนน
6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป
7. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

#### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 104) ค่าเฉลี่ย (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, หน้า 37) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, หน้า 76)
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, หน้า 206) ค่าความยากง่าย (p) (สมนึก ภัททิยธนี, 2555, หน้า 199 - 201) ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่
  - 3.1 สถิติทดสอบที่ ในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, หน้า 134)
  - 3.2 สถิติทดสอบที่ ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, หน้า 169)

#### ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดดังตาราง ต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาศักยภาพความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบค่าที (One Sample t-test)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t	p-value
หลังเรียน	23	50	41.22	3.79	82.43	7.87*	0.00

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 41.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.43 ของคะแนนเต็ม พิจารณาที่ค่า p-value ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.00 มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 นั้นหมายความว่า การทดสอบนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test dependent)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	23	20	7.09	2.09	41.85*	0.00
หลังเรียน	23	20	16.48	1.8		

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 16.48 คะแนน และค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 7.09 คะแนน พิจารณาที่ค่า p-value ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.00 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน แสดงดังตารางที่ 3  
**ตารางที่ 3** ระดับความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา  
 เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
<b>ด้านที่ 1 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้</b>			
1. มีการชี้แจงกิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีการตั้งคำถามหรือยกตัวอย่างเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดเสมอ	5.00	0.00	มากที่สุด
3. สามารถช่วยเหลือนักเรียนเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยได้	4.17	0.39	มาก
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน	4.22	0.42	มาก
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สรุปการเรียนรู้จากบทเรียนที่เรียนด้วยตนเอง	4.13	0.34	มาก
6. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	4.87	0.34	มากที่สุด
<b>ด้านที่ 1</b>	<b>4.57</b>	<b>0.25</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านที่ 2 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้</b>			
7. ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียนมีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.17	0.39	มาก
8. ได้ช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.13	0.46	มาก
9. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	4.91	0.29	มากที่สุด
10. ได้เสริมสร้างการเรียนรู้ของตนเอง	4.39	0.50	มาก
11. มีความสนใจ ชื่นชอบกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ และกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.35	0.57	มาก
<b>ด้านที่ 2</b>	<b>4.39</b>	<b>0.44</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านที่ 3 สื่อและระบบการจัดการเรียนรู้</b>			
12. การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้เข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.39	0.50	มาก
13. กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	4.96	0.21	มากที่สุด
14. การเรียนในห้องเรียนเป็นไปอย่างราบรื่น	4.30	0.47	มาก
15. สื่อ เนื้อหา ภาพประกอบเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านที่ 3	4.66	0.30	มากที่สุด
ด้านที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน			
16. สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน หรือไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้	4.22	0.42	มาก
17. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก	5.00	0.00	มากที่สุด
18. ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	4.26	0.45	มาก
19. ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อน มากขึ้น	4.17	0.39	มาก
20. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.91	0.29	มากที่สุด
ด้านที่ 4	4.51	0.31	มากที่สุด
โดยภาพรวมทุกด้าน	4.53	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.13 - 5.00 ด้านที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.13 - 4.91 ด้านที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.30 - 5.00 และด้านที่ 4 มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.17 - 5.00 โดยภาพรวมทุกด้านซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.53 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.10

## สรุปและอภิปรายผล

### สรุปผลวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสรุปวิจัยได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้สถิติทดสอบที (One Sample t-test) พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 41.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.43 ของคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent) มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.48 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.09 คะแนน จึงสรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก หลังการ

จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความพึงพอใจทั้งหมดค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.53 ซึ่งในภาพรวมแปลความได้ว่านักเรียนความพึงพอใจมากที่สุด และการประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน พบว่า ด้านที่ 3 สื่อและระบบการจัดการเรียนรู้ เป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด อยู่ที่ 4.66 รองลงมาคือ ด้านที่ 1 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.57 ด้านที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และต่ำที่สุดคือ ด้านที่ 2 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.39

### อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยไว้ 3 ประเด็น ดังนี้

1. ความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สามารถช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และส่งเสริมประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวางขึ้น ทั้งเป็นผู้แก้ปัญหาโดยแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ จากสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นผู้สร้างเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น โดยผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำเป็นระยะ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพ และเมื่อนักเรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่ดีแล้ว จะมีความกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนมากขึ้น ความคาดหวังในความสามารถของตนเองในด้านคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นสามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น Masitoh and Fitriyani (2018, p. 26) นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้นักเรียนรับมือกับปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียนมีการปรับปรุงในทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูที่ดีควรสามารถให้โอกาสเพียงพอให้ทุกคนนักเรียนเริ่มเรียนใช้เหตุผลสำหรับแต่ละไอเดียและแนวคิดของตนเอง การเรียนรู้ควรถูกออกแบบผ่านการแก้ปัญหาที่ทำให้นักเรียนสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ดี Syaiful, Muslim, Huda, Mukminin, and Habibi (2019, p. 1049) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริจินดา ครุฑคำ (2565, หน้า 94) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรัชญา นวนกระโทก (2562, หน้า 103) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา ภูมิ (2555, หน้า 104) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จากการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก แสดงให้เห็นว่าหลังการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีกระบวนการจัดกิจกรรมที่ชัดเจนอย่างขึ้นกำหนดสถานการณ์ ผู้สอนมีหน้าที่จัดเตรียมสถานการณ์ปัญหาที่มีความเหมาะสมตามวัยและพัฒนาการของผู้เรียน เพื่อเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย และต้องการขจัดความสงสัย โดยการแสวงหาข้อมูล ตามกลวิธีต่าง ๆ มาวิเคราะห์ความรู้ และแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยครูผู้สอนเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและปรับความรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ เจตสุภา สังข์ทองดี (2564, หน้า 51) ได้สรุปขั้นตอน ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนได้มองเห็นปัญหากระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเรียน และสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา เพื่ออธิบายถึงข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และสิ่งที่ปัญหาต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนช่วยกันคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเงื่อนไข และสิ่งที่ปัญหาต้องการ

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม กระตุ้นให้นักเรียนสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เพื่อให้ให้นักเรียนประมวลผลสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหา สรุปผลงานของกลุ่ม ตรวจสอบการประมวลผลการสร้างองค์ความรู้ใหม่และพิจารณาความเหมาะสม

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผล เพื่อให้ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อาจจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีครูผู้สอนประเมินความถูกต้อง สอดคล้องกับ สามารถ ภูพาดศรี และ พนมพงศ์ สุวรรณสิงห์ (2563, หน้า 5) ได้กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความคาดหวัง เน้นให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง โดยปัญหาจะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ ด้วยกลวิธีต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ของผู้เรียนที่ไม่ได้มีการศึกษาล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหามาก่อน และ ผลการจัดการเรียนรู้การใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สถิติ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐพร เอี่ยมทอง (2560, หน้า 85) ได้ทำการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับรูปแบบการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อ่ำภา บริบูรณ์ (2565, หน้า 108) ได้ทำการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้ แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด อาจ เนื่องจากกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและเผชิญหน้ากับปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยตนเอง ซึ่งปัญหาจะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย และต้องการแสวงหาความรู้เพื่อขจัดความสงสัย สามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้มีการพูดคุย แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดความท้าทาย โดยสถานการณ์ปัญหาจะเป็นการเร้า เพื่อกระตุ้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลอย่าง ชัดเจน และสามารถผสมผสานความรู้เพื่อไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริธิดา ครุฑคำ (2565, หน้า 94) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม มี ผลคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ 4.62 อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ วริศรา อ้นเกษ (2562, หน้า 286) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรม การเรียนโดยปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งขั้นตอนของการศึกษาค้นคว้าเป็นขั้นตอนที่ต้องให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึก กระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง และครูผู้สอนควรเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดหาวัสดุ เอกสาร สื่อการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และแนะนำแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถ ที่ตนเองได้ศึกษาจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้

1.2 ในการวัดและประเมินผลทักษะการแก้ปัญหา ครูผู้สอนควรออกแบบ แบบทดสอบวัดให้ ครอบคลุมตามประเด็นที่ต้องการวัด และคำนึงถึงการนำไปใช้ เนื่องจากนักเรียนแต่ละพื้นที่มีสภาพแวดล้อมที่ แตกต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลถึงคุณลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่แตกต่างกันด้วย

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาตัวแปร หรือปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลต่อการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็น ฐาน เช่น ความคงทนทางการเรียนรู้ เพื่อจะนำมาพัฒนารูปแบบการสอนให้เหมาะสมที่สุด

2.2 ควรมีการศึกษาการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการสอนที่เน้นปัญหาเป็นฐาน

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จิรัชญา นวนกระโทก. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 21(4), 93 - 106.
- เจตสุภา สังข์ทองดี. (2564). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* [ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2560). *เทคนิคการใช้สถิติและการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: อมรรการพิมพ์.
- ณัฐพร เอี่ยมทอง. (2560). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยรูปแบบ Problem-based learning กับรูปแบบการสอนปกติ* [ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2554). *วิจัยการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- โรงเรียนมหาไชยพิทยาคม. (1 กุมภาพันธ์ 2564). *รายงานการประเมินตนเองสถานศึกษา (SAR) ประจำปีการศึกษา 2563*. เข้าถึงได้จาก mahachaipittayakom:  
<https://online.anyflip.com/fgius/gkal/mobile/>
- โรงเรียนมหาไชยพิทยาคม. (2565). *ข้อมูลนักเรียน*. เรียกใช้เมื่อ 26 กุมภาพันธ์ 2565 จาก  
<http://www.mahachaipittayakom.ac.th/student.html>
- ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ. (2538). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.
- วรศรา อ้นเกษ. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 21(2), 285 - 296.
- วาสนา ภูมิ. (2555). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) เรื่องอัตราส่วนและ ร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* [ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สมนึก ภัททิยธนี. (2555). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

- สามารถ ภูพาดศรี, และ พนมพงศ์ สุวรรณสิงห์. (2563). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ (PLC) โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้การใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) เรื่องสถิติ* [ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาสารคาม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. กรุงเทพฯ: บริษัท ฟริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สิรินดา ครุธคำ. (2565). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน ลัดส่วน และ ร้อยละ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* [ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อำภา บริบูรณ์. (2022). *การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และทีมแข่งขัน (TGT) ที่เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุศาสตร์คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 3(5), 107-131.*
- Aljaberi, N. M., & Gheith, E. (2015). University students' level of metacognitive thinking and their ability to solve problems. *American International Journal of Contemporary Research, 5(3), 121-134.*
- Dita, P. P. S., Utomo, S., & Sekar, D. A. (2021). Implementation of Problem Based Learning (PBL) on interactive learning media. *Journal of Technology and Humanities, 2(2), 24-30.*
- Handayani, A., & Koeswanti, H. D. Meta-Analysis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Basicedu, 5(3), 1349-1355.*
- Masitoh, L. F., & Fitriyani, H. (2018). Improving students' mathematics self-efficacy through problem based learning. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML), 1(1), 26-30.*
- Reed, S. S., Mullen, C. A., & Boyles, E. T. (2021). *Problem-Based Learning in Elementary School*. Springer International Publishing.
- Syaiful, S., Muslim, M., Huda, N., Mukminin, A., & Habibi, A. (2019). Communication skills and mathematical problem solving ability among junior high schools students through problem-based learning. *International Journal of Scientific & Technology Research, 8(11), 1048 – 1060.*