

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED LEARNING FOR SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS WITH TWO
VARIABLES IN MATHAYOM SUKSA 3 SRINAGARINDRA THE PRINCESS MOTHER SCHOOL,
SAMUTSAKHON UNDER THE ROYAL
PATRONAGE OF HER ROYAL HIGHNESS PRINCESS
MAHA CHAKRI SIRINDHORN

ชยานิส สมเกียรติกุล¹, นันทวัฒน์ ภัทรกรนันท์² วาสนา เพ็ญพูล³ สมภาพร มณีอ่อน⁴
หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครบุรี

Chayanis Somkeattikul¹, Nantawat Pattaragorranan² Wasana Permpool³ Samaporn Maneeon⁴

Curriculum and Instruction Faculty of Education, Bangkokthornburi University

Corresponding Author E-mail : chayanis.nid@gmail.com¹, drnantawat@gmail.com²,

audwasana@gmail.com³, rojsiponpam@gmail.com⁴

(Received : March 24, 2026; Edit : April 11, 2026; accepted : April 16, 2026)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (4) เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ เรียนคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาครฯ ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบ กลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent Sample t- test) และการหาความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยวิธี Normalized Gain และการทดสอบสมมติฐานด้วยค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่า Normalized Gain $<g>$ เท่ากับ 0.71 อยู่ในระดับสูง (High gain) 3) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและ ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยสร้างความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับสูง ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ 4.94; S.D = 0.06)

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL), ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

Abstract

The objectives of this research were: 1) To study compare the achievement of mathematics learning in the topic of systems of linear equations with two variables using problem-based learning (PBL) to meet the 70% criterion 2) to study the progress of mathematics learning using problem-based learning (PBL). 3) to study compare the achievement of mathematics learning with problem-based learning (PBL) with normal learning 4) to study compare the satisfaction of students with mathematics learning. This research employed a quasi-experimental design. The sample consisted of third-year secondary school students 60 people. from Chalermprakit Somdej Phra Srinakarin School, Samut Sakhon, selected using cluster sampling. Statistical analyses included mean, standard deviation, independent sample t-test, normalized gain analysis of academic progress, and hypothesis testing using the t-test method.

Major findings: 1) The academic achievement in mathematics on the topic of systems of linear equations with two variables of 3rd year secondary school students with problem-based learning (PBL) met the 70% criterion 2). The learning progress of students who received problem-based learning had a Normalized Gain $\langle g \rangle$ value of 0.71, which was at a High level (High gain). 3) A comparison of academic achievement between problem-based learning and traditional learning showed that students receiving problem-based learning had significantly higher scores than students receiving traditional learning ($p < .05$). 4) Grade 9 students were more satisfied with learning mathematics, specifically systems of linear equations with two variables, using problem-based learning (PBL) than with traditional learning.

Research findings show that problem-based learning (PBL) can effectively promote students' academic achievement and progress, and also contribute to a high level of student satisfaction with learning. At the highest level ($\bar{x}$ 4.94; S.D = 0.06)

Keywords : Problem-based learning (PBL), academic achievement, system of linear equations with two variables.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาถือเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนามนุษย์ ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญรุ่งเรือง เป้าหมายหลักของการพัฒนาการศึกษา คือการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ และส่งเสริม ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาและเตรียมความพร้อมผู้เรียนเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยการจัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียน ทุกคน ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต อีกทั้งมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ สามารถแก้ปัญหาและการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered) รวมทั้งส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การคิดวิเคราะห์และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ ของหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาเยาวชนไทยให้มีคุณภาพในระยะยาว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2566; 51)

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (Traditional Teaching) เป็นรูปแบบที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง โดยครูทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ขณะที่ผู้เรียนมีบทบาทในการรับฟัง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ด้วยตนเอง โดยเฉพาะในเนื้อหา ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจเชิงนามธรรมและการเชื่อมโยงสถานการณ์จริง ทำให้ผู้เรียนมักไม่เข้าใจที่มาของสมการและไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นรูปแบบที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนได้ลงมือวิเคราะห์ปัญหา สืบค้นข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านสถานการณ์จริง ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจที่มาของสมการ และเห็นประโยชน์ของการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างชัดเจน (Fitri & Ariyadi, 2025; Dita et al., 2021)

คณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นพื้นฐานในการคิดและวางแผนในการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพ การพัฒนาศักยภาพทางด้านความคิดของมนุษย์ ให้เป็นผู้ที่คิดเป็น คิดคล่อง แก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผลและเป็นระบบ คณิตศาสตร์นั้นไม่เพียงแต่พัฒนามนุษย์ทางด้านความคิด ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์นั้น ได้กำหนดตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนไว้ 3 สาระหลัก คือ จำนวน และพีชคณิตการวัดและเรขาคณิต สถิติ และความน่าจะเป็น ซึ่งมุ่งพัฒนาและเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะ ด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และการร่วมมือ เพื่อให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมตลอดจนแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2566; 46-49)

การจัดการศึกษาขั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปัญหาที่พบ คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรของโรงเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ มีระดับการประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (O-NET) มีระดับการประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (โรงเรียนเฉลิม พระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร, 2568) ดังจะเห็นได้ว่า การจัดการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นมากในการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตาม หลักสูตรของโรงเรียน แก่นักเรียนที่ศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจากรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (SAR) ปีการศึกษา 2568 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังอยู่ในระดับที่ควรพัฒนา โดยเฉพาะด้านการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงแบบการจัดการเรียนรู้ให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมากยิ่งขึ้น จึงต้องเริ่มเข้าใจคณิตศาสตร์ในแนวคิดเชิงนามธรรมมากขึ้น โดยหัวข้อหนึ่ง ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีบทบาทและซับซ้อนมากขึ้น คือ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งเป็นเนื้อหาสำคัญในสาระ “จำนวนและพีชคณิต” ของหลักสูตร พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เนื่องจากเป็นฐานสำหรับแนวคิดการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ การสร้างแบบจำลอง และการแก้ปัญหาเชิงปริมาณในชีวิตจริง เช่น การบริหารจัดการทรัพยากร การวางแผน การประมาณค่าหรือการพยากรณ์ แต่เมื่อวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวโน้มยึดติดการท่องสูตรในวิชาคณิตศาสตร์ แต่เนื่องจากเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไม่มีสูตรในการท่องจำ จึงอาจส่งผลให้นักเรียนจำขั้นตอนจนเกินไปไม่ถูกว่าจะสามารถดำเนินการแก้ไขโจทย์ปัญหาได้อย่างไร และระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นเนื้อหาที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มักประสบปัญหา เนื่องจากต้องใช้ทักษะการตีความโจทย์และแปลงสถานการณ์เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการเชิงนามธรรมที่ซับซ้อน (Fitri & Ariyadi, 2025) นอกจากนี้ นักเรียนยังสับสนในการเลือกวิธีแก้ปัญหา เช่น วิธีแทนค่า วิธีกำจัด หรือการเขียนกราฟ (Hanifah, 2024) อีกทั้งเนื้อหานี้ต้องอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดเชิงตรรกะในระดับสูง ทำให้นักเรียน

บางส่วนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้หรือแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อประกอบกับการสอนแบบปกติที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการฝึกคิดและลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Alifatun Ni'mah et al., 2024)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) จึงมีความจำเป็น เนื่องจากช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ ผ่านปัญหาจริง ฝึกคิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ผู้วิจัยจึงได้นำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ โดยการนำปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการเผชิญปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทที่ใกล้เคียงกับ ชีวิตจริง และเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์ รวมทั้ง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากสถานการณ์ข้างต้น พบว่า การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติอาจส่งผล ให้ผู้เรียนขาดการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน จึงเป็นสาเหตุให้ผู้สอนไม่เข้าใจว่าผู้เรียนบกพร่อง ส่วนไหน เพราะไม่ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ซึ่งแตกต่างกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้สอน ผู้วิจัยจึงได้นำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มาปรับใช้กับโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร โดยสร้างกิจกรรมที่ให้นักเรียนเผชิญกับปัญหาจริงในชีวิตประจำวัน เช่น การบริหารงบประมาณ การจัดการเวลา และการค้นหาจุดสมดุลระหว่างตัวแปรสองตัว โดยใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น การคำนวณจำนวนสินค้า 2 ประเภทที่จะซื้อให้ได้ภายในงบประมาณจำกัด หรือการคำนวณช่วงเวลาที่สองเหตุการณ์จะเกิดพร้อมกัน เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม การค้นคว้าและเสนอแนวทางแก้ปัญหา ตลอดจนการใช้เครื่องมือคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ยังขาดการวิจัยเชิงเปรียบเทียบอย่าง เป็นรูปธรรมระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนผ่าน PBL กับนักเรียนที่เรียนแบบดั้งเดิม (Lecture-based) ในโรงเรียนนี้

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร ระหว่างสองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการยกระดับผลสัมฤทธิ์และคุณภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษา โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ภายใต้พระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในพื้นที่ จังหวัดสมุทรสาคร โดยเฉพาะในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ท้าทายอย่างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) โดยการนำปัญหามาเป็น ตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับนักเรียน (บัญชา ธรรมบุตร และคณะ, 2562) ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านปัญหาจริงและการมีส่วนร่วมอย่างเป็นระบบจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและยกระดับคุณภาพ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาครในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

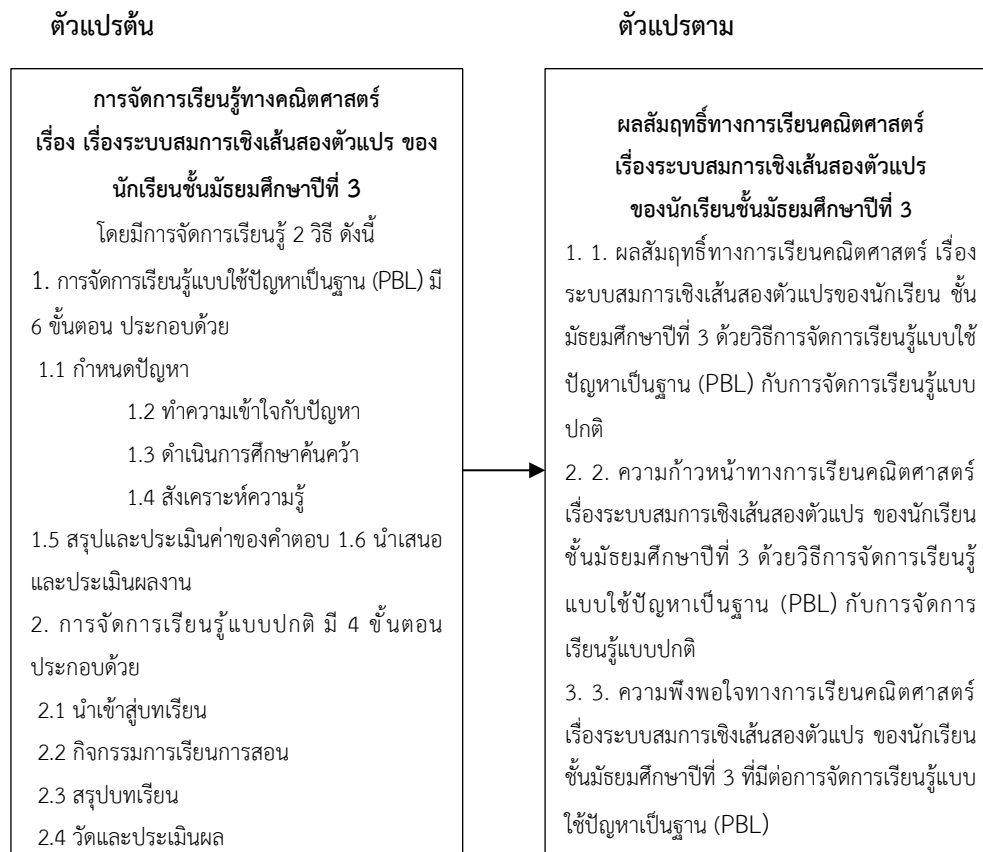
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยกำหนดตัวแปรต้น ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของ Hmelo – Silver, (2004) และนรรีชต์ ผันเชียร (2563) และตัวแปรตาม ตามกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพกรอบแนวคิดที่ 1

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70
2. ความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มากกว่าร้อยละ 50
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรสาคร สมุทรสงคราม ทั้งหมด 7 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 210 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ของโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรสาคร สมุทรสงคราม จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการเขียนสุม และผู้วิจัยได้กำหนดนักเรียน 1 ห้อง จำนวน 30 คน ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และนักเรียน 1 ห้อง จำนวน 30 คน ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ รวม 60 คน

ตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
 - 1.2 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ด้วยการสอนปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - 2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - 2.3 ความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และการสอนแบบปกติ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เนื้อหาบทเรียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

สร้างเนื้อหาบทเรียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านเนื้อหา 1 คน และด้านการวัดและประเมินผล 1 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และให้ประเมินความเหมาะสม โดยกำหนดคะแนนประเมินแบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ท (Likert)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของวิจัยเป็นไปตามขั้นตอน ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขออนุญาตนำเอกสารเข้าทำการเก็บการทดลองจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ดำเนินการขออนุญาตเพื่อทำการทดลองและการวิจัย
2. ทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงวิธีการดำเนินการทดลอง จุดประสงค์การทดลอง และวิธีการประเมินผลการเรียน
3. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อเก็บข้อมูลคะแนนก่อนเรียน
4. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 เรื่องในหน่วยการเรียนรู้ตามลำดับที่กำหนดไว้ จากนั้นชี้แจงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แก่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

5. เก็บคะแนนระหว่างทำการทดลองของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกชั่วโมง
6. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และมีข้อคำถามเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน เพื่อเก็บข้อมูลคะแนนหลังเรียน
7. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยเก็บข้อมูลแล้ว จึงได้นำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. ความก้าวหน้าทางการเรียนทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วิเคราะห์โดยใช้สูตรการหาความก้าวหน้าตามวิธี Normalized Gain
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป แล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560: 70-71)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70

ที่	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		จำนวนคะแนน	ร้อยละ	จำนวนคะแนน	ร้อยละ
1	20	4	20	15	75
2	20	5	25	16	80
3	20	5	25	18	90
4	20	5	25	14	70
5	20	6	30	15	75
6	20	5	25	15	75
7	20	5	25	15	75
8	20	5	25	14	70
9	20	5	25	17	85
10	20	8	40	18	90
11	20	5	25	17	85
12	20	5	25	16	80
13	20	5	25	15	75
14	20	8	40	14	70
15	20	5	25	14	70
16	20	8	40	15	75
17	20	6	30	15	75
18	20	5	25	16	80

19	20	4	20	17	85
20	20	5	25	18	90
21	20	4	20	17	85
22	20	5	25	14	70
23	20	5	25	15	75

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 (ต่อ)

ที่	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		จำนวนคะแนน	ร้อยละ	จำนวนคะแนน	ร้อยละ
24	20	5	25	15	75
25	20	8	40	15	75
26	20	8	40	16	80
27	20	8	40	16	80
28	20	8	40	17	85
29	20	7	35	18	90
30	20	7	35	18	90
(X)		5.80	29.00	15.83	79.17
S.D.		1.40	7.00	1.37	6.83

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ด้วยคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยนักเรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 5.80 เท่ากับร้อยละ 29.00 ส่วนคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 15.83 เท่ากับร้อยละ 79.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

ตารางที่ 2 คะแนนทดสอบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับคะแนนทดสอบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)				ความก้าวหน้าทางการเรียน วิธี Normalized Gain		
ก่อนเรียน		หลังเรียน		< g >	ร้อยละ	ระดับ
คะแนนเฉลี่ย	%	คะแนนเฉลี่ย	%			
5.80	29.00	15.83	79.17	0.71	71	สูง

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนทดสอบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับคะแนนทดสอบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนมีผลคะแนน ก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 5.80 ($\bar{X}$ = 29.00) คิดเป็นร้อยละ 29 และผลคะแนนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 15.83 ($\bar{X}$ = 15.83) คิดเป็นร้อยละ 79.17 เมื่อนำมาคำนวณโดยใช้วิธี Normalized Gain พบว่า มีค่าความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 0.71 (<g> = 0.71) ซึ่งอยู่ในระดับสูง (Medium Gain) หรือมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 2

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	($\bar{X}$)	S.D.	t	df	p
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)	30	20	15.83	1.37	-26.16	29	0.00
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	30	20	12.00	1.11	-9.17		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.37 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.11 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่าการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -26.16$, $p = 0.00$) สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 3

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

ความพึงพอใจของนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.93	0.12	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาและสื่อการสอน	4.92	0.15	มากที่สุด
ด้านผลลัพธ์ของการเรียนรู้	4.95	0.10	มากที่สุด
รวม	4.94	0.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94$; $S.D = 0.06$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1) ด้านผลลัพธ์ของการเรียนรู้เท่ากับ 4.95 ($\bar{X} = 4.95$; $S.D = 0.10$) 2) รองลงมา คือ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.93 ($\bar{X} = 4.93$; $S.D = 0.12$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 3) ด้านเนื้อหาและสื่อการสอนเท่ากับ 4.92 ($\bar{X} = 4.92$; $S.D = 0.15$) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความพึงพอใจของนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	3.55	0.87	มาก
ด้านเนื้อหาและสื่อการสอน	3.10	1.37	ปานกลาง
ด้านผลลัพธ์ของการเรียนรู้	3.67	0.70	มาก
รวม	3.44	0.74	ปานกลาง

จากตารางที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.44$; S.D = 0.74) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1) ด้านผลลัพธ์ของการเรียนรู้เท่ากับ 3.67 ($\bar{X} = 3.67$; S.D = 0.70) 2) รองลงมา คือ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 3.55 ($\bar{X} = 3.55$; S.D = 0.87) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 3) ด้านเนื้อหาและสื่อการสอนเท่ากับ 3.10 ($\bar{X} = 3.10$; S.D = 1.37) ตามลำดับ

ดังนั้น จากตารางที่ 4-5 สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มากกว่าการ จัดการเรียนรู้แบบปกติ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 9.03 คิดเป็นร้อยละ 45.17 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 15.83 คิดเป็นร้อยละ 79.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็น ฐานสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญ กับสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง มีการวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาหาความรู้ และร่วมกันอภิปราย เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม อันประกอบไปด้วย การระดมสมอง หรือการค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งสามารถช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ระบบสมการได้แม่นยำขึ้น

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิตา ขาปัด ปวีณา ชันธิศลา และสุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล (2566) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหา เป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีธัญญา เวินชุม และคณะ (2566) ซึ่งพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลการวิจัยพบว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนมีค่า Normalized Gain $< g >$ เท่ากับ 0.63 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง (Medium Gain) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้น โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการแก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ อีระพงษ์ สุขสกล และคณะ (2564) ที่ศึกษาการพัฒนา ชุดกิจกรรมการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fitri and Ariyadi (2025) ซึ่งพบว่าการใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.37 ในขณะที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.11 และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพ ในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบปกติส่วนใหญ่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ค่อนข้างจำกัด ในขณะที่การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ การอธิบายและการแก้ปัญหาร่วมกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืนมากขึ้น

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปัฐวิ สิริวงศ์เครือ และเกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์ (2566) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hanifah Damayanti (2024) ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Problem-Based Learning สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94$, S.D. = 0.06) ในขณะที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.44$, S.D. = 0.74) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน และร่วมกันแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้มีความน่าสนใจและส่งเสริม ให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ รลินตา แก้วจาด และศิริพร พึ่งเพ็ชร (2566) ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alifatun Ni'mah, et al. (2024) ซึ่งระบุว่าจัดการเรียนรู้แบบ Problem-Based Learning สามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ พัฒนากลยุทธ์การคิดวิเคราะห์ และส่งเสริมการเรียนรู้ ด้วยตนเองของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

องค์ความรู้จากการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ได้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เช่น ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร ซึ่งพบว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน

2. กระบวนการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่เน้นให้ผู้เรียนเผชิญ ปัญหา วิเคราะห์ สถานการณ์ ค้นคว้าหาความรู้ และร่วมกันแก้ปัญหา ส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าทางการเรียน ในระดับสูง (Normalized Gain = 0.71) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจได้อย่างมีนัยสำคัญ

3. การจัดการเรียนรู้แบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีประสิทธิภาพสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การประยุกต์ใช้ได้จริง

4. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้เรียน โดยนักเรียน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และสื่อ/เนื้อหา แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ช่วยสร้างแรงจูงใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ประสบความสำเร็จ ได้แก่ การออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง การจัดกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วม และบทบาทของครู ในฐานะผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ในเนื้อหาเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับบริบทในชีวิตจริง และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา รวมทั้งการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

1.2 ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เช่น สมการเชิงเส้น ฟังก์ชัน หรือเนื้อหาในระดับชั้นอื่น ๆ โดยควรออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียน พร้อมทั้งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครูจะมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพครูผ่านการอบรมหรือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รวมทั้งสนับสนุนสื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นอย่างยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ หรือในระดับชั้นที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดของผู้เรียนในบริบทที่หลากหลาย

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับรูปแบบ การจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) หรือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อศึกษาว่ารูปแบบใดสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ต่อทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานร่วมกัน

2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น หรือมีการเปรียบเทียบระหว่างหลายโรงเรียน เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่สามารถนำไปอ้างอิงและประยุกต์ใช้ได้ในวงกว้างมากยิ่งขึ้น

2.5 ควรมีการพัฒนาเครื่องมือหรือสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เช่น สื่อดิจิทัล ชุดกิจกรรม หรือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชนิดา ยอดสาลี และกาญจนา บุญส่ง. (2566). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์เขต 2. วารสารวิชาการ Veridian E –Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 15(1), 1208-1223.
- ชนิดา ขาปัต ปวีณา ชันธิ์ศิลา และสุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 22(2). 69-79.
- ธีระพงษ์ สุขสกล และคณะ. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร. วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 15(3): 63-74
- นรรชต์ ฝั้นเชียร. (2562) อะไรคือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) สืบค้นจาก <https://www.truelookpanya.com/education/content /77414>.
- บัญชา ธรรมบุตร และคณะ (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ในวิชาคุณธรรมจริยธรรมสำหรับครู วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรับปรุง 2560). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์เกษตรกรแห่งประเทศไทย
- ปฐวี สิริวงศ์เครือ และเกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์. (2566). การพัฒนาหลักสูตรเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2, วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 6(3) 234-245.
- รลิตา แก้วจาด และศิริพร พึ่งเพ็ชร. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification). วารสารวิจัยวิชาการ, 6(6): 161-172.
- โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร. (2568). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา SELF ASSESSMENT REPORT ประจำปีการศึกษา 2568. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- Alifatun Ni'mah, et al. (2024). Problem-Based Learning (PBL) Methods Within An Independent Curriculum (A Literature Review). Sintaksis : Publikasi Para Ahli Bahasa Dan Sastra Inggris, 2(4), 165–174.
- Fitri Y and Ariyadi W. (2025). Enhancing Computational Thinking Skills in Solving Two-Variable Linear Equations through Problem-Based Learning in Indonesian Middle Schools. Al-Ishlah Jurnal Pendidikan, 17(1).
- Hanifah Damayanti. (2024). Applying problem based learning to improve students' math problem-solving skills on system of linear equations with two variable. AIP conference Proceedings, 3049,(2).
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). "Problem-based learning: What and how do students learn?". Educational psychology review, 16(3): 235-266.