การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์*

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING MANAGEMENT THROUGH PROBLEM-BASED LEARNING INTEGRATED WITH DIGITAL TECHNOLOGY TO ENHANCE PROBLEM-SOLVING SKILLS AND ACADEMIC ACHIEVEMENT OF GRADE 7 STUDENTS AT PRATHEPBUNDIT WITTAYANUSORN SCHOOL.

พระมงคล เต็มตาวงษ์ (เขมปญฺโญ)[1]
PhraMongkol Temtavong (Khemapanyo)[1]
โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์[1]**, ประเทศไทย**
Phrathepbanditwitthayanuson School[1], Thailand
Corresponding Author's Email: Pimpilavun@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว การวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน

*พระมงคล เต็มตาวงษ์ (เขมปญฺโญ). (2569). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์. วารสารการพัฒนาสังคมและพลเมืองสมัยใหม่, 1(3), 53-65.
PhraMongkol Temtavong (Khemapanyo). (2026). DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING MANAGEMENT THROUGH PROBLEM-BASED LEARNING INTEGRATED WITH DIGITAL TECHNOLOGY TO ENHANCE PROBLEM-SOLVING SKILLS AND ACADEMIC ACHIEVEMENT OF GRADE 7 STUDENTS AT PRATHEPBUNDIT WITTAYANUSORN SCHOOL. Journal of social development and modern citizen, 1(3), 53-65.
Website: https://so13.tci-thaijo.org/index.php/jdc

8 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.82, S.D. = 0.28) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 83.13 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.71, S.D. = 0.37)

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคโนโลยีดิจิทัล, ความสามารถในการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, คณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop mathematics learning management using Problem-Based Learning (PBL) integrated with digital technology; 2) compare students' mathematics learning achievement before and after the implementation of the developed learning management; 3) examine students' mathematical problem-solving ability; and 4) investigate students' satisfaction toward the learning management. This study employed a quasi-experimental research design using a one-group pretest-posttest design. The target group consisted of 18 Grade 7 students at Prathepbundit Wittayanusorn School during the second semester of the 2025 academic year, selected through purposive sampling. The research instruments included eight mathematics lesson plans, a mathematics achievement test, a mathematical problem-solving ability assessment, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, percentage, and dependent samples t-test.

The results revealed that: 1) the developed learning management plans were rated at the highest level of quality ($\bar{x}$ = 4.82, S.D. = 0.28); 2) students' mathematics learning achievement after the intervention was significantly higher than before the intervention at the .05 level; 3) students' mathematical

problem-solving ability was at a very good level, with an average score of 83.13%; and 4) students' overall satisfaction with the learning management was at the highest level ($\bar{x}$ = 4.71, S.D. = 0.37).

The findings indicate that mathematics learning management using Problem-Based Learning integrated with digital technology effectively enhanced students' learning achievement, mathematical problem-solving ability, and learning satisfaction.

Keywords: Problem-Based Learning, Digital Technology, Mathematical Problem-Solving Ability, Learning Achievement, Mathematics

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ ทั้งในด้านการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กำหนดให้การจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติยังสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนไทยจำนวนมากมีข้อจำกัดด้านการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการเรียนรู้ของผู้เรียนในภาพรวม (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2567)

จากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ยังประสบปัญหาในการวิเคราะห์โจทย์ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และการเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาค่อนข้างจำกัด ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวคิดที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง โดยผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(Barrows, 1986) แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ของ Piaget (1977) และ Vygotsky (1978) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์การลงมือปฏิบัติ และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม นอกจากนี้ National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) ยังได้เสนอว่าการแก้ปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และควรได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่องในทุกระดับการศึกษา ในขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงของสังคมดิจิทัลทำให้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการจัดการศึกษา เทคโนโลยีดิจิทัลสามารถสนับสนุนการสืบค้นข้อมูล การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Jonassen, 2000) การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2566)

ผลการศึกษาวิจัยทั้งในต่างประเทศและประเทศไทยสนับสนุนประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างชัดเจน โดย Hmelo-Silver (2004) และ Yew และ Goh (2016) พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่งานวิจัยในประเทศไทยของ กองแก้ว คำภิบาล และอุดม จำรัสพันธุ์ (2564) พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้อรนลิน บุญรอด และจันทร์ ติยะวงศ์ (2566) ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design)

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน และมีลักษณะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 8 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 สถานการณ์ปัญหา โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 สร้างเครื่องมือจากการศึกษาเอกสาร หลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

3.3 นำแบบทดสอบและแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.4 วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วย KR-20 และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบสอบถามความพึงพอใจด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง

4.3 ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

4.4 ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

4.5 รวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือโดยใช้ค่า IOC ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน โดยใช้ Dependent Samples t-test

5.3 คำนวณค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size: Cohen's d)

5.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), ร้อยละ (Percentage), IOC, ค่าความยากง่าย, ค่าอำนาจจำแนก, KR-20, Cronbach's Alpha, Dependent Samples t-test และ Effect Size (Cohen's d)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.85	0.31	มากที่สุด
ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.29	มากที่สุด
การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้	4.84	0.27	มากที่สุด
การวัดและประเมินผล	4.78	0.34	มากที่สุด
รวม	**4.82**	**0.28**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.82, S.D. = 0.28) แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	20	8.67	1.94	15.47	.000*
หลังเรียน	20	15.83	1.62		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน ($\bar{x}$ = 15.83, S.D. = 1.62) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 8.67, S.D. = 1.94) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 15.47$, $p < .001$) แสดงว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิผล

3. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (n = 18)

ด้านการแก้ปัญหา	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับ
การทำความเข้าใจปัญหา	8.64	86.39	ดีมาก

การวางแผนแก้ปัญหา	8.22	82.22	ดีมาก
การดำเนินการแก้ปัญหา	8.06	80.56	ดีมาก
การตรวจสอบคำตอบ	8.33	83.33	ดีมาก
รวม	**33.25**	**83.13**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 83.13) โดยด้านการทำความเข้าใจปัญหามีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ร้อยละ 86.39) รองลงมาได้แก่ ด้านการตรวจสอบคำตอบ ด้านการวางแผนแก้ปัญหา และด้านการดำเนินการแก้ปัญหาตามลำดับ

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ (n = 18)

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.78	0.33	มากที่สุด
ด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	4.72	0.37	มากที่สุด
ด้านการส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา	4.69	0.40	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.65	0.36	มากที่สุด
รวม	**4.71**	**0.37**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.71, S.D. = 0.37) โดยด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.78, S.D. = 0.33) รองลงมา ได้แก่ ด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ด้านการส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา และด้านประโยชน์ที่ได้รับตามลำดับ

อภิปรายผล

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล

ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เริ่มจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Barrows (1986) ที่อธิบายว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการเผชิญสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับสภาพจริง และสอดคล้องกับ Jonassen (2000) ที่กล่าวว่าเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งเสริมการคิด การสืบค้นข้อมูล และการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กองแก้ว คำภิบาล และอุดม จำรัสพันธุ์ (2564) ที่พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างเป็นระบบสามารถยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมสมรรถนะการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัตรา ชัยศรี และคณะ (2565) ที่พบว่า การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผ่านกระบวนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับมากที่สุด และสามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง วิเคราะห์ปัญหา สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ดิจิทัล อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันสร้างองค์ความรู้ ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งและสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การประยุกต์ใช้ได้จริง ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Piaget ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์และการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และสอดคล้องกับแนวคิดของ Vygotsky ที่เน้นบทบาทของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการเรียนรู้ร่วมกันในการพัฒนาความรู้และทักษะของผู้เรียนนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hmelo-Silver (2004) และ Hung (2011) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดขั้นสูง และแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทของประเทศไทย ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรนลิน บุญรอด และจันทร์ ติยะวงศ์ (2566) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ละดา ดอนหงษา

(2567) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 83.13) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ซึ่งประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบคำตอบ ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Polya (1957) ที่อธิบายว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการคิดที่สามารถพัฒนาได้ผ่านการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับ NCTM (2000) ที่กำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Yew และ Goh (2016) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญสำหรับงานวิจัยในประเทศไทย ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กองแก้ว คำภิบาล และอุดม จำรัสพันธุ์ (2564) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้สูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญชลี จันทร์สมัคร และมณีญา สุราช (2567) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการคิด การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าและนำเสนอผลงาน ทำให้เกิดความสนุกสนานและแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Keller (2010) ที่อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถ

ดึงดูดความสนใจ สร้างความเกี่ยวข้อง และสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้เรียน จะส่งผลต่อแรงจูงใจและความพึงพอใจในการเรียนรู้นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kokotsaki et al. (2016) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นในบริบทของประเทศไทย ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรนลิน บุญรอด และจันทร์ ติยะวงศ์ (2566) ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ละดา ดอนหงษา (2567) ที่รายงานว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลสามารถตอบสนองความต้องการและลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระเทพบัณฑิตวิทยานุสรณ์ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.82, S.D. = 0.28) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 83.13) และ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.71, S.D. = 0.37)

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูคณิตศาสตร์ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน

1.2 ควรออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับชีวิตจริง และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นและสร้างองค์ความรู้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นหรือสถานศึกษาอื่น เพื่อยืนยันผลการวิจัย

2.2 ควรใช้รูปแบบการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ให้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาผลต่อทักษะสำคัญอื่น เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงคำนวณ และการรู้เท่าทันดิจิทัล

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2566. สทศ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2566). แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในยุคดิจิทัล. พริกหวานกราฟฟิค.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2565). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* (พิมพ์ครั้งที่ 9). แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ทิศนา แขมมณี. (2566). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 27). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรทิพย์ แก้วสุวรรณ, และคณะ. (2565). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 24*(2), 112–126.

สุพัตรา ชัยศรี, และคณะ. (2565). การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 12*(1), 89–104.

วรัญชลี จันทร์สมัคร, และมณีญา สุราช. (2567). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL. *วารสารศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการเรียนรู้, 4*(1), 45–61.

Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education, 20*(6), 481–486.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266.

Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2nd ed.). Prentice Hall.

Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. Springer.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. Viking Press.

Polya, G. (1957). *How to solve it* (2nd ed.). Princeton University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education, 2*(2), 75–79.

Anazifa, R. D., & Djukri. (2021). Project-based learning and problem-based learning: Are they effective to improve student's thinking skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 10*(3), 346–355.

Suh, J., & Seshaiyer, P. (2023). Examining mathematical problem solving through technology-enhanced learning environments. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 54*(5), 911–927.

OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.