

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และความใฝ่เรียนรู้ โดยการบูรณาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

A Study of Mathematical Achievement, Mathematical Communication and Representation, and Avidity for Learning by Inquiry-Based Learning Combined with Game-Based Teaching for Matthayomsuksa 3 Students

ธรากร อ่อนตาจันทร์¹ และยุภาติ ปณะราช^{2*}

Tharakon Ontajan¹ and Yupadee Panarach^{2*}

นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000 ประเทศไทย¹

รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000 ประเทศไทย²

Undergraduate student in Mathematics, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000, Thailand¹

Associate Professor Dr. in Mathematics, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000, Thailand²

*Corresponding author. Email address: 64040140116@udru.ac.th

Received: February 10, 2025 Revised: April 9, 2025 Accepted: April 30, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 3) ศึกษาการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม และ 4) ศึกษาความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเชียงเพ็งวิทยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 26 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม จำนวน 10 แผน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ และแบบวัดความใฝ่เรียนรู้เป็นแบบสอบถาม จำนวน 8 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่และร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 21.96, S.D. = 0.82) และ (\bar{X} = 14.27, S.D. = 3.00) ตามลำดับ

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 21.96, S.D. = 0.82) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ในระดับดี มากที่สุดจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 46.15 รองลงมาเป็นระดับดีมาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 30.77 และระดับพอใช้ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 23.08 ตามลำดับ

4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การเข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.49) และรองลงมาเป็นการบันทึกความรู้ (\bar{X} = 4.69, S.D. = 0.47) ความอยากรู้อยากเห็น (\bar{X} = 4.62, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความใฝ่เรียนรู้

Abstract

The purposes of this study were to 1) compare mathematical achievement before and after learning by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching, 2) compare the mathematical achievement after learning by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching with the 70% criterion, 3) study mathematical communication and representation, and 4) study avidity for learning after learning by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching. The sample group comprised 26 students from Matthyomsuksa 3 at Chiang Pheng Witthaya School in the academic year 2024, selected by cluster random sampling. This study was experimental research. The research instruments included lesson plans by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching, the mathematical achievement test, mathematical communication and representation test, and the questionnaire about avidity for learning. The statistics used in data analysis included frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test dependent, and t-test one sample.

The results found as follows:

1) Matthayomsusa 3 students had higher mathematical achievement after learning by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching at the .05 level of the statistical significance, with the mean score of (\bar{X} = 21.96, S.D. = 0.82) and (\bar{X} = 14.27, S.D. = 3.00), respectively.

2. Matthayomsuksa 3 students had mathematical achievement after learning by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching that was higher than the 70% criterion at the .05 level of the statistical significance, with a mean score of (\bar{X} = 21.96, S.D. = 0.82) which was higher than the criterion.

3) Matthayomsuksa 3 students had mathematical communication and representation after learning by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching at the good level for 12 people at 46.15%, followed by very good level for 8 people at 30.77% percent, and fair level for 6 people at 23.08%, respectively.

4) Matthayomsuksa 3 students had the overall avidity for learning after learning by Inquiry-based learning combined with Game-based teaching at the highest level. They had highest average in participation (\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.49), followed by knowledge recording (\bar{X} = 4.69, S.D. = 0.47), and curiosity (\bar{X} = 4.62, S.D. = 0.50), respectively.

Keywords: Inquiry-Based Learning Combined with Game-Based Teaching, Mathematics Achievement, Mathematical Communication and Representation, Avidity for Learning

บทนำ

ประเทศไทยต้องเผชิญกับความท้าทายที่เป็นพลวัตของโลกศตวรรษที่ 21 ทั้งในส่วนที่เป็นแรงกดดันภายนอก ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษา นอกจากนี้ระบบการศึกษาเองก็มีปัญหาหลายประการที่เกิดจากระบบคุณภาพและมาตรฐานการจัดการศึกษา กฎ ระเบียบ และการบริหารจัดการที่ไม่เหมาะสมรวมทั้งการดำเนินการจัดการศึกษาที่ไม่สนองตอบเป้าหมายการพัฒนาของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และสามารถสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงให้เหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประเทศ พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังคงประสบปัญหาในการทำความเข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์พื้นฐานและการนำไปประยุกต์ใช้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565) ในส่วนของภาคการจัดการศึกษาจำเป็นต้องมีการวางแผน และการปฏิรูปกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้เข้ากับผู้เรียน เพื่อพัฒนาให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน เนื่องจากการศึกษาในยุคนี้ ไม่ใช่เป็นเพียงการให้ความรู้ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนเท่านั้นนอกจากความรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับแล้ว ผู้เรียนยังจะต้องได้รับการพัฒนาทักษะที่สำคัญในการดำรงชีวิต

ด้วย (พาสนา จุลรัตน์, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้สาระวิชาที่ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของนักเรียน โดยครูช่วยแนะนำและช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้สาระวิชาหลักภาษาสำคัญของโลก อย่างเช่น คณิตศาสตร์ สอดแทรกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (จิจารย์ พานิช, 2555) อีกทั้งการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถ ถ่ายทอดแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างมีเหตุผล เข้าใจง่าย และมีประสิทธิภาพ (วิรมน ศรคม และวนิทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์, 2565) อีกทั้งความสำคัญของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยต้องผสมผสานสาระความรู้เหล่านั้นให้ได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชาและให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียน โดยพิจารณาพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบ ควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554) ฉะนั้น การปรับเปลี่ยนวิธีการสอนจึงเป็นประเด็นสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

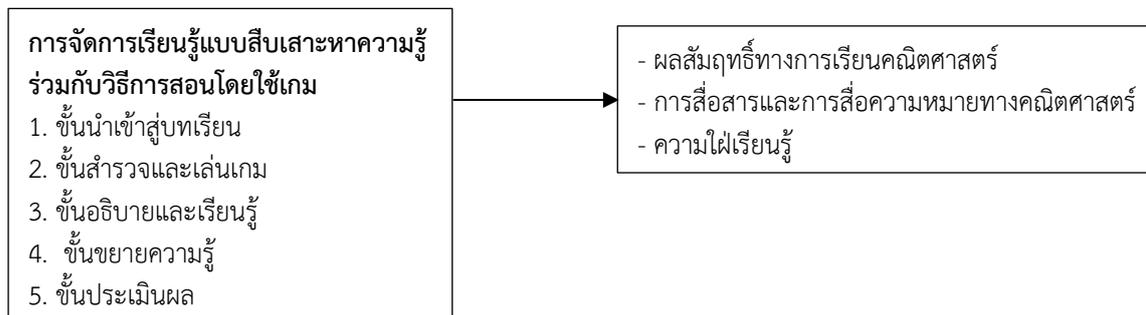
การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยให้ผู้เรียนค้นหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สืบรวจตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงทนถาวรอยู่ในความทรงจำระยะยาว ครูไม่สามารถสร้างได้ แต่ครูเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์เรียนรู้ (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556) โดยมีแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีขั้นตอนจัดกิจกรรม คือ การสร้างความสนใจ (Engage) การสำรวจและค้นหา (Explore) การอธิบาย (Explain) การขยายความรู้ (Elaborate) และการประเมินผล (Evaluate) (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2554) ขณะที่การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้เกม เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีขั้นตอนจัดกิจกรรม คือ ขั้นนำเสนอเกม ขั้นชี้แจงกติกา ขั้นเล่นเกม ขั้นอภิปรายผลการเล่นเกมและขั้นสรุปการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดเน้นให้โอกาสผู้เรียนโดยฝึกทักษะ เทคนิค กระบวนการต่าง ๆ เช่น เทคนิคการตัดสินใจกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสื่อสาร เน้นทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เกิดการเรียนรู้โดยประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและจดจำได้นาน เน้นผู้เรียนชอบและผู้สอนก็ไม่เหนื่อยแรงมากในขณะจัดการเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545) และความการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ยังเป็นความสามารถในการใช้รูปภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร และสื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่าง ถูกต้องชัดเจน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อีกทั้งคุณลักษณะที่แสดงออกถึงของผู้ใฝ่เรียนรู้ ซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนอย่างสม่ำเสมอ ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถ่ายทอด เผยแพร่ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554) และให้ผู้เรียนมีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าให้เกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจประยุกต์แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองที่จะคงทนถาวรอยู่ในความทรงจำระยะยาว ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้สูง ทำให้เกิดความน่าสนใจ และสนุกสนาน ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกมขึ้น โดยหวังว่าจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และความใฝ่เรียนรู้ ซึ่งรูปแบบการสอนดังกล่าวจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นไป เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเชียงเพ็งวิทยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 122 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเชียงเพ็งวิทยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 26 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม
ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่เรียนรู้

เนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ประกอบด้วย โอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ และความน่าจะเป็น

ระยะเวลาในการวิจัย

ปีการศึกษา 2567

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (One Group Pretest - Posttest Design)

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂

T ₁	หมายถึง	การทดสอบก่อนดำเนินการเรียนรู้
X	หมายถึง	การดำเนินการเรียนรู้
T ₂	หมายถึง	การทดสอบหลังดำเนินการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความใฝ่เรียนรู้ รายละเอียดดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม จำนวน 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาโครงสร้าง ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับหลักการสร้างแผนการเรียนรู้

1.3 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหาแนวคิด และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม

1.4 ศึกษาเนื้อหาจากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 แผน เวลา 10 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ที่สร้างขึ้นเสนอให้กับครูที่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเบื้องต้นและความเป็นไปได้ของแผนการจัดการเรียนรู้และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มากกว่า 10 ปี พิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเชียงเพ็งวิทยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้ข้อสอบความน่าจะเป็นก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Pre-test) เป็นชุดเดียวกันโดยสับตัวเลือกคำตอบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่เน้นให้ผู้เรียนอาศัยความรู้ ทักษะ ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทดสอบโดยวิธีต่าง ๆ รวมถึงการฝึกฝน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น

2.2 ศึกษาหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้ครูที่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความเหมาะสมเบื้องต้นและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างไว้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มากกว่า 10 ปี ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรง โดยพิจารณาความสอดคล้อง

ระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า ค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 สามารถใช้ได้ทั้ง 30 ข้อ และแนะนำให้ปรับปรุงโดยปรับข้อคำถามที่เน้นความจำลง

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเชียงใหม่พิทยา เป็นอาสาสมัครจำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ พบว่า ค่าความยากง่าย (p) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 - 0.77 ซึ่งมีทั้งหมด 30 ข้อ และค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53 ซึ่งมีทั้งหมด 30 ข้อ จากการประเมินคุณภาพข้อสอบจากการหาคุณภาพด้านความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกควบคู่กัน ปรากฏว่ามีข้อสอบที่ใช้ได้ทั้งหมด 30 ข้อ และจากการหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น ด้วยวิธีของคูเดออร์ ริชาร์ดสัน (KR - 20) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ พบว่า ค่าความเชื่อมั่น (KR - 20) มีค่าเท่ากับ 0.70

2.8 ปรับปรุงให้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเชียงใหม่พิทยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือกระบวนการคิดของตน ในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล แล้วนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพถูกต้องชัดเจนและจดจำได้นานมากขึ้น โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเนื้อหาคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 ศึกษาหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบแบบอัตนัย

3.3 สร้างแบบวัดทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.4 นำแบบวัดทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ให้ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมเบื้องต้นและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบวัดทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่สร้างไว้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มากกว่า 10 ปี พิจารณาคุณภาพด้านความเที่ยงตรง โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 นำแบบวัดทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเชียงใหม่พิทยา เป็นอาสาสมัครจำนวน 30 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.68 ค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.48 - 0.69 และค่าความเชื่อมั่นโดยสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ด้วยวิธีของคอนบาร์ค มีค่าเท่ากับ 0.78

3.7 ปรับปรุงให้เป็นแบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ที่สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเชียงใหม่พิทยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบวัดความใฝ่เรียนรู้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการวัดพฤติกรรมด้านความใฝ่เรียนรู้ โดยจำแนกออกเป็น 8 พฤติกรรม ได้แก่ ความตั้งใจเรียน ความกระตือรือร้น ความเพียรพยายามในการเรียน ความอยากรู้อยากเห็น การเข้าร่วมกิจกรรม การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการบันทึกความรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.1 ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่เรียนรู้

4.2 ศึกษาตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความใฝ่เรียนรู้

4.3 สร้างแบบสอบถามวัดความใฝ่เรียนรู้ จำนวน 8 พฤติกรรม ซึ่งเป็นแบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ จากมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.4 นำแบบวัดความใฝ่เรียนรู้ ให้ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมเบื้องต้นและดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบสอบถามวัดความใฝ่เรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มากกว่า 10 ปี พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และปรับปรุงการใช้ภาษาบางประการให้มีความชัดเจนตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 นำแบบวัดความใฝ่เรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเชียงใหม่พิทยา เป็นอาสาสมัครจำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพด้านความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ด้วยวิธีของคอนบาร์ค มีค่าเท่ากับ 0.76

4.7 ปรับปรุงให้เป็นแบบวัดความใฝ่เรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเชียงใหม่พิทยา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการทดลอง

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเป็นแบบทดสอบหลังเรียน (Pre-test) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ และแบบวัดความใฝ่เรียนรู้ โดยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการวัดพฤติกรรมด้านความใฝ่เรียนรู้ ซึ่งจำแนกออกเป็น 8 พฤติกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ข้อสอบความน่าจะเป็นก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Pre-test) จากนั้นวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน (Pre-test) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากนั้นวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test one sample)
3. ศึกษาการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิเคราะห์โดยใช้ผลคะแนนรวมเทียบกับความถี่และร้อยละ แปลผลดังนี้
 - คะแนนรวม 35 – 40 คะแนน หมายถึง มีการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ระดับดีมาก
 - 28 – 34 คะแนน หมายถึง มีการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ระดับดี
 - 21 – 27 คะแนน หมายถึง มีการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ระดับพอใช้
 - 0 – 20 คะแนน หมายถึง มีการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ระดับปรับปรุง
4. ศึกษาความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	คะแนน หมายถึง มีความใฝ่เรียนรู้ระดับมากที่สุด
	3.50 – 4.49	คะแนน หมายถึง มีความใฝ่เรียนรู้ระดับมาก
	2.50 – 3.49	คะแนน หมายถึง มีความใฝ่เรียนรู้ระดับปานกลาง
	1.50 – 2.49	คะแนน หมายถึง มีความใฝ่เรียนรู้ระดับน้อย
	1.00 – 1.49	คะแนน หมายถึง มีความใฝ่เรียนรู้ระดับน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	<i>n</i>	\bar{x}	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
ก่อนการจัดการเรียนรู้	26	14.27	3.00	15.93	.00*
หลังการจัดการเรียนรู้	26	21.96	0.82		

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $t = 15.93$ และค่า $Sig. = .00$ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ส่งเสริมการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และสร้างความเข้าใจเชิงลึกในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 พบดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	<i>n</i>	μ	\bar{x}	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
หลังการจัดการเรียนรู้	26	21	21.96	0.82	5.95	.00*

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $t = 5.95$ และค่า $Sig. = .00$ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการใช้เกมช่วยเสริมความเข้าใจเนื้อหา เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และทำให้นักเรียนสามารถบรรลุผลการเรียนรู้ได้เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การศึกษาการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลคะแนน จำนวนและร้อยละของการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ
ระดับดีมาก	35 – 40	8	30.77
ระดับดี	28 – 34	12	46.15
ระดับพอใช้	21 – 27	6	23.08
ระดับปรับปรุง	0 - 20	0	0
รวม		26	100.00

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ในระดับดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 46.15 รองลงมา เป็นระดับดีมาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 30.77 และระดับพอใช้ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 23.08 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกมช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ส่งเสริมการคิดเป็นลำดับขั้น และการถ่ายทอดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. การศึกษาความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความใฝ่เรียนรู้ หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ความใฝ่เรียนรู้	\bar{X}	S. D.	ความหมาย
1) นักเรียนมีความตั้งใจเรียน	4.58	0.50	มากที่สุด
2) นักเรียนมีความกระตือรือร้น	4.58	0.50	มากที่สุด
3) นักเรียนมีความเพียรพยายามในการเรียน	4.50	0.51	มากที่สุด
4) นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น	4.62	0.50	มากที่สุด
5) นักเรียนมีการเข้าร่วมกิจกรรม	4.73	0.45	มากที่สุด
6) นักเรียนมีการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.54	0.51	มากที่สุด
7) นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.50	0.51	มากที่สุด
8) นักเรียนมีการบันทึกความรู้	4.69	0.47	มากที่สุด
รวม	4.59	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีการเข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} = 4.73, S.D. = 0.45) รองลงมา เป็นการบันทึกความรู้ (\bar{X} = 4.69, S.D. = 0.47) และความอยากรู้อยากเห็น (\bar{X} = 4.62, S.D. = 0.50) ตามลำดับ และจากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกมส่งผลให้นักเรียนชื่นชอบกิจกรรมที่ใช้หรือวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ รวมถึงการมีส่วนร่วมของครู

อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนเรียน เป็นผลเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสำรวจและเล่นเกม ขั้นอธิบายและเรียนรู้ ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล การดำเนินการเรียนรู้ในลักษณะนี้ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดและความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนส่งเสริมการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางความคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทในการสืบค้น สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้า เพื่อค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยกิจกรรมการเล่นเป็นสื่อกลางในการสร้างความเข้าใจ และนำไปสู่วิธีการอธิบายแนวคิดหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ การเรียนรู้ร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้และสรุปสาระสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไพรวรรณ สว่าง (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ลูกน้ำ แก้วปรีชา (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกัน (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิรนนท์ แก้วปิ่นตา (2562) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้คะแนนเฉลี่ย 10.71 และมีนักเรียน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 74.28 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ที่ส่งเสริมกระบวนการที่เน้นให้นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบเสาะหา ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จากการทำกิจกรรมการเล่นเกมจึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและสามารถจดจำข้อมูลได้คงทนยาวนาน อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดความสุขสนุกสนานและเกิดความน่าสนใจ จึงทำให้ผู้เรียนหันมาสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศรีวิภา พูลเพิ่ม (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยวิธีดังกล่าว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับผลการวิจัย ไพรวรรณ สังข์ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรทัย ทองดี (2563) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาที่มีต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ในระดับดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 46.15 รองลงมาเป็นระดับดีมาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 30.77 และระดับพอใช้ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 23.08 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกมช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ส่งเสริมการคิดเป็นลำดับขั้น และการถ่ายทอดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือกระบวนการคิดของตน ในการใช้รูปภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพถูกต้องชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิรนนท์ แก้วปิ่นตา (2562) ได้พัฒนาการส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ดังนี้ ด้านการพูดอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 91.43 และด้านการเขียนอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 71.43 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัย ปรมินทร์ ธีญญะญู (2566) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะการสื่อสารและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูง

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความใฝ่เรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีการเข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา เป็นการบันทึกความรู้ ความอยากรู้อยากเห็น ตามลำดับ เป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยเกม ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกถึงความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายามในการเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรม พร้อมมีความรับผิดชอบ ทั้งความรู้ด้านการเรียนและความรู้สภาพแวดล้อมรอบตัว โดยการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือการแสดงความคิดเห็น บันทึกความรู้และการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม ซึ่งใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้าหาความรู้ ความสนใจ แล้วสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และมีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้และสุขภาพจิตที่ดีของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิตยา แก้วกันยา (2555) พบว่า ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับ ดีขึ้นไป จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของผู้เรียน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัย ณิชกวิตา แดงสว่าง (2565) พบว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการใฝ่เรียนรู้หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปศึกษาต่อ

1.1 ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนให้นักเรียนเข้าใจ ควรคำนึงถึงความ สามารถในการสื่อสารของแต่ละบุคคล เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเดิมไม่เท่ากัน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและมีการเสริมแรงเพื่อกระตุ้นนักเรียนมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้มีการจัดกิจกรรมไปตามวัตถุประสงค์

1.2 นำขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ

1.3 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยเกม การจัดกิจกรรมในการเรียนต้องมีเกมเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการเล่นและเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง จึงควรพิจารณาในความพร้อมของการทำสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ รวมถึงค่าใช้จ่ายเพื่อทำสื่อต่างๆ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการบูรณาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ไปใช้กับศาสตร์อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นและวัยของนักเรียนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกมไปใช้ในการศึกษาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

จิรนนท์ แก้วปินตา. (2562). *การส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณิชกวิตา แดงสว่าง. (2565). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการใฝ่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และทรัพยากรพลังงานในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน]. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

นิตยา แก้วกันยา. (2555). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ปรมินทร์ ธีญญะณู. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไพรวรรณ สังข์วัง. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์]. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ลูกน้ำ แก้วปรีชา. (2563). การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกัน (Think-Pair-Share) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน]. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). องค์แห่งการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ตลาดนัดพบบลิเคชั่น.
- ศรีวิภา พูลเพิ่ม. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ่อกรวิทยา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 19 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- อรทัย ทองดี. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.