

The Synthesis of Research on Learning Management to Develop Mathematical Problem-Solving Abilities of Primary School Students

Anchalee Bunjantuek

Faculty of Education Ramkhamhaeng University, Thailand

E-mail: Anchalee.b@ru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6330-2758>

Received 17/12/2024

Revised 06/01/2025

Accepted 30/02/2025

Abstract

Background and Aims: Designing learning experiences to develop skills and abilities in solving mathematical problems is crucial. If teachers regularly organize activities that allow students to practice problem-solving skills or strategies, it can provide a foundation for students to apply these problem-solving skills to other disciplines and adapt them to real-life situations. This research has the following purposes: (1) to study the characteristics of research on learning management to develop the mathematical problem-solving abilities of primary school students. (2) to analyze the magnitude of the effect size between learning management methods and the ability to solve mathematics problems of primary school students.

Methodology: The sample group used in this research consisted of 21 experimental research studies on learning management aimed at developing problem-solving skills in mathematics among primary school students, published between 2012 and 2022. The research instrument was a research characteristic analysis form. Data were analyzed using meta-analysis with the R program.

Results: (1) The Entire research is a learning management method to develop the mathematics problem-solving ability of elementary school students. (2) All of the research has a positive effect size (effect size 0.94 to 43.86), and the variance of effect size is significant. However, the factors that caused differences in meaning, the effect size of the experiment found that the different types of variables or intervention variables affecting the effect size was learning management methods, including the use of learning management methods in conjunction with the process of solving mathematical problems, using learning management methods together with math problem-solving strategies and the use of learning management methods using other theories.

Conclusion: The design of learning management approaches to develop problem-solving skills in mathematics for primary school students was highly effective. All studies showed significantly positive effect sizes (ranging from 0.94 to 43.86). The type of independent variable or learning management approach influenced the differences in effect sizes. Effective approaches included incorporating problem-solving processes, integrating problem-solving strategies, and applying other learning theories in learning management.

Keywords: Research Synthesis; Mathematics; The Ability to Solve Problems



การสังเคราะห์งานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนระดับประถมศึกษา

อัญชลี บุญจันทิก

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะหากครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะหรือยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จะเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนนำทักษะการแก้ปัญหานั้นไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาคุณลักษณะของงานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา (2) เพื่อวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ระเบียบวิธีการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2555 – 2565 จำนวน 21 เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวิเคราะห์คุณลักษณะของงานวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ด้วยโปรแกรม R

ผลการวิจัย: (1) งานวิจัยทั้งหมดเป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา (2) งานวิจัยทั้งหมดมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก (effect size 0.94 จนถึง 43.86) และเมื่อพิจารณาความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การพิจารณาปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของแต่ละการทดลอง พบว่า ชนิดของตัวแปรต้นหรือตัวแปรจัดกระทำที่แตกต่างกันส่งผลต่อขนาดอิทธิพลแตกต่างกัน คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีอื่น ๆ

สรุปผล: การออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูง โดยงานวิจัยทั้งหมดมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญ (effect size 0.94 - 43.86) และชนิดของตัวแปรต้นหรือวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันส่งผลต่อขนาดอิทธิพลที่แตกต่างกัน วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผลดี ได้แก่ การใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การผสมผสานยุทธวิธีแก้โจทย์ปัญหา และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อื่น ๆ ในการจัดการเรียนรู้

คำสำคัญ: การสังเคราะห์งานวิจัย; คณิตศาสตร์; ความสามารถในการแก้โจทย์

บทนำ

การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่ผ่านมานั้นยังคงประสบปัญหาเป็นอย่างมาก อันเนื่องมาจากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือเข้าใจโจทย์ปัญหาเพียงบางส่วน ผู้เรียนขาดประสบการณ์และขาดความคิดรวบยอด กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะโจทย์ปัญหาที่ตนเองคุ้นเคย หรือโจทย์ปัญหาที่ใช้วิธีการคิดแก้ปัญหานั้นขั้นตอนเดียว เมื่อเจอโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือต้องวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของ

สถานการณ์ในโจทย์มากขึ้น พบว่าผู้เรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาเหล่านั้นได้ บางครั้งอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่ทราบว่าจะหาคำตอบของปัญหาได้อย่างไร เพราะยังขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะการแก้โจทย์ปัญหาต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้เรียนมาไปใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบของปัญหา อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ คือ ผู้เรียนยังขาดทักษะพื้นฐานด้านการคิดคำนวณ ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องได้ แม้ว่าจะวางแผนในการแก้ปัญหาก็ถูกต้องก็ตาม (จรัญ กองศรีกุลติก, 2552)

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะหากครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะหรือยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จะเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนนำทักษะการแก้ปัญหานั้นไปแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอน จึงควรพิจารณาเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน โดยใช้เทคนิควิธีการหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังที่ ทิศนา ขแมมณี (2544) ได้กล่าวว่ววิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมได้อย่างหลากหลายตามธรรมชาติของแต่ละวิชา ครูผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศที่ดีให้เกิดขึ้นในห้องเรียน มีการนำเนื้อหาสาระมาวิเคราะห์เพื่อหาเทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด แม้ว่าผู้เรียนจะมีความสามารถแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสามารถในการเข้าใจภาษา, ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์, ความสามารถด้านการคิดคำนวณ, ความสามารถในการเขียนสื่อสารหรือการเขียนแสดงวิธีทำ และความสม่ำเสมอของการฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียน เป็นต้น ครูผู้สอนจะต้องตระหนักถึงความแตกต่างเหล่านี้ และต้องยอมรับว่าการพัฒนาทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละคนมีการพัฒนาไปในทิศทางที่แตกต่างกัน จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคและวิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจากการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ พบว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในประเทศไทยมี 47 วิธี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่หลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหาจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาบรรลุศักยภาพสูงสุด

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาให้มีความชัดเจนมากขึ้น ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรที่จะนำรายงานวิจัยที่มีผู้ศึกษาในเรื่องดังกล่าวนี้ มาทำการสังเคราะห์เพื่อสร้างข้อสรุปรวมเป็นองค์ความรู้ใหม่เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงวิชาการ โดยได้กำหนดขอบเขตของปัญหาวิจัย จากแนวคิด ทฤษฎี และกรอบมโนทัศน์ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยเห็นว่าผลการสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้จะทำให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่กว้างขวาง เป็นระบบ มีความชัดเจนมากขึ้น และเป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการ หน่วยงาน สถานศึกษา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปดำเนินการปรับปรุงพัฒนาด้านหลักสูตร หรือด้านการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำไป

ประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ นำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของงานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา
2. เพื่อวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

การทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) กล่าวว่า การสังเคราะห์งานวิจัย (research synthesis) หรือการปริทัศน์ งานวิจัย (research review) เป็นการดำเนินการเพื่อที่จะตอบปัญหาทางการวิจัยในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายงานการวิจัยในเรื่องนั้น ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติ เมื่อได้ผลการวิเคราะห์นั้นแล้ว จึงนำสรุปข้อมูล และนำเสนออย่างเป็นระบบแบบแผน

สายสุนีย์ ดวงแข (2547) ให้ความหมายว่า การสังเคราะห์งานวิจัย เป็นการนำรายงานการวิจัยที่ศึกษาปัญหาการวิจัยในเรื่องเดียวกัน จำนวนหลาย ๆ เรื่อง มาวิเคราะห์หาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ของงานวิจัยเหล่านั้น นำมาสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

สุธัญญา วาดเขียน (2547) ให้ความหมายว่า การสังเคราะห์งานวิจัย เป็นการรวบรวมข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของรายงานวิจัยจำนวนหลายเล่ม มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ และนำมาสรุปข้อค้นพบที่ได้ จากนั้นจึงทำการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระเบียบแบบแผน

2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์อิทธิमान

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีของ Glass เป็นวิธีแรกที่ใช้การวิเคราะห์อิทธิमानและเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงทดลองร่วมกับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ มีสูตรในการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากค่าสหสัมพันธ์ได้ มีสูตรที่ใช้คำนวณค่าดัชนีมาตรฐานทั้งค่าขนาดอิทธิพลและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากงานวิจัยที่มีแบบแผนการวิจัยที่แตกต่างกัน โดยสามารถคำนวณได้จากค่าสถิติโดยตรงและคำนวณจากค่าสถิติในการทดสอบสมมติฐาน จุดเด่นของการประมาณค่าดัชนีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์อิทธิमानนี้ คือ การมีสูตรในการประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยที่มีรูปแบบการทดลองที่แตกต่างกันทุกแบบแผนการวิจัย และมีสูตรในการปรับเปลี่ยนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอื่น ๆ มาเป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน สำหรับการวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแปรปรวนในดัชนีมาตรฐาน Glass เสนอให้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยและการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทั้งสถิติวิเคราะห์ขั้นสูง โดยมีดัชนีมาตรฐานเป็นตัวแปรตามและตัวแปรปรับเป็นตัวแปรต้น

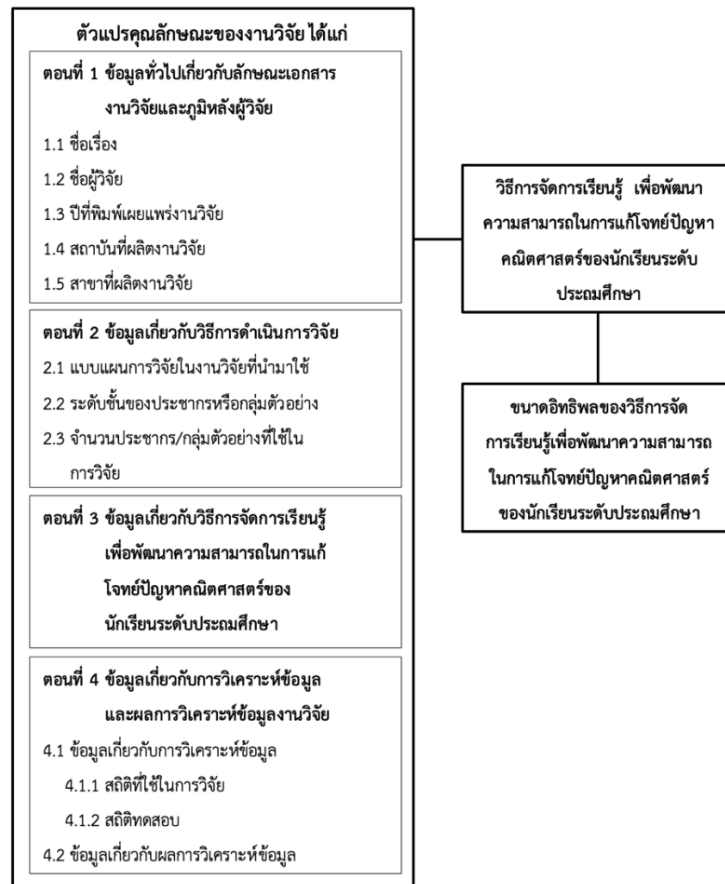
3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Bitter (1990) ได้เสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดังนี้

- 1) ควรเลือกสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจมีความยากง่ายระดับปานกลางมาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2) ควรแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
- 3) ควรให้ผู้เรียนได้ฝึกการวิเคราะห์และทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ของสถานการณ์ปัญหา เช่น โจทย์ปัญหากำหนดข้อมูลอะไรมาให้ และข้อมูลนั้นเพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่อย่างไร
- 4) ควรให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา ว่าโจทย์ปัญหานั้นต้องการทราบคำตอบในเรื่องใด หากผู้เรียนไม่สามารถบอกได้ ควรแนะนำให้ผู้เรียนอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหานั้นอีกครั้ง ในบางกรณีครูผู้สอนอาจต้องอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของคำในสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์ปัญหานั้น ๆ
- 5) ควรให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่มีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหา ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้
- 6) ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาและฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จนผู้เรียนรู้สึกว่าการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้
- 7) ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่มีรูปแบบเดียวกันซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่หลากหลายจากสถานการณ์ปัญหาในข้อเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นว่าสถานการณ์ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการเพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหายังสามารถเลือกใช้วิธีการอื่น ๆ ได้อีก
- 8) การแก้ปัญหาของสถานการณ์ปัญหาที่มีรูปแบบเฉพาะ ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำในการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน
- 9) ควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสังเกตว่าสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญอยู่ ผู้เรียนเคยพบเจอมาก่อนหรือไม่
- 10) ผู้เรียนจะต้องมีเวลาที่มากพอ เพื่อใช้ในการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหา
- 11) ผู้เรียนต้องฝึกการคาดเดาหรือคาดคะเนคำตอบ เพราะจะช่วยให้ใช้เวลาในการแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น ๆ น้อยลง

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยมีกรอบแนวคิดดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัยเรื่องการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ รายงานการวิจัยเชิงทดลอง ครอบคลุมงานวิจัยที่เป็นรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ หรือปริญานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาและอาจารย์มหาวิทยาลัยในประเทศไทย ที่มุ่งศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา สามารถสืบค้นข้อมูลได้จากฐานข้อมูล ThaiLis ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บเอกสารฉบับเต็มในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Collection) ภายใต้โครงการการพัฒนาเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย จำนวน 1,089 เรื่อง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 21 เรื่อง การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการศึกษารายงานการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่เป็นรายงานการวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 1,089 เรื่อง ที่สืบค้นจากฐานข้อมูล ThaiLis ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บเอกสารฉบับเต็มในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Collection) ภายใต้โครงการ

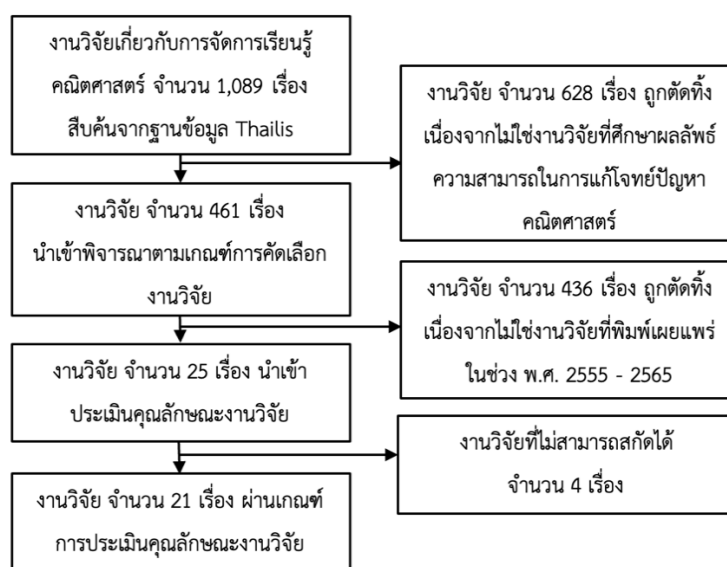
การพัฒนาเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย โดยใช้คำค้นคือ “โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” “คณิตศาสตร์” และเลือก รายงานการวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2555–2565 แล้วคัดเลือกรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการ จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยมี เกณฑ์การคัดเลือกบทความรายงานการวิจัย ประกอบด้วย เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาตัวแปรต้น คือวิธีการจัดการ เรียนรู้ และตัวแปรตามคือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา มี จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนสอบก่อนเรียน (Pretest) และคะแนนสอบหลัง เรียน (posttest) จำนวนทั้งหมด 21 เรื่อง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยเพื่อใช้ในการบันทึกคุณลักษณะของรายงาน การวิจัย สำหรับการคัดเลือกรายงานการวิจัยที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างวิจัย ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยนำแบบบันทึกการไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แสดงความคิดเห็นแล้วจึงปรับแก้ตามคำแนะนำ จากนั้น นำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นสอดคล้องกันว่าเครื่องมือมีความเหมาะสม สามารถ นำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้ และนอกจากนี้หลังจากผู้วิจัยได้คัดเลือกรายงานการวิจัยที่จะนำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำรายงานการวิจัยที่คัดเลือกผ่านตามเกณฑ์ทั้งหมด 21 เรื่อง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม ก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองโดยใช้แบบวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยเพื่อคัดเลือกรายงานวิจัยตาม เกณฑ์ที่กำหนด จากการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล Thailis พบว่ามีงานวิจัยจำนวน 25 เรื่อง ที่ผ่านคุณสมบัติตาม เกณฑ์การคัดเลือก เมื่อประเมินคุณลักษณะงานวิจัยเบื้องต้น พบว่า มีงานวิจัยที่ไม่สามารถสกัดได้จำนวน 4 เรื่อง เนื่องจากงานวิจัยให้ข้อมูลทางสถิติไม่เพียงพอต่อการหาขนาดอิทธิพล เช่น ไม่ระบุค่าเฉลี่ย ไม่ระบุส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เป็นต้น งานวิจัยจำนวน 21 เรื่อง ที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะงานวิจัย ผ่านกระบวนการ คัดเลือกรายงานวิจัย ดังแผนภาพที่ 2



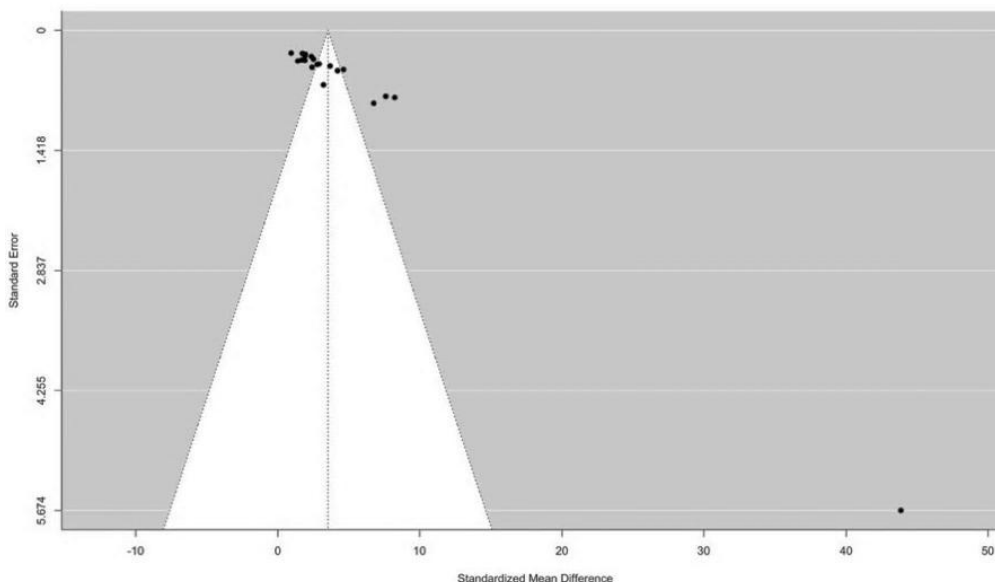
แผนภาพที่ 2 กระบวนการคัดเลือกรายงานวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

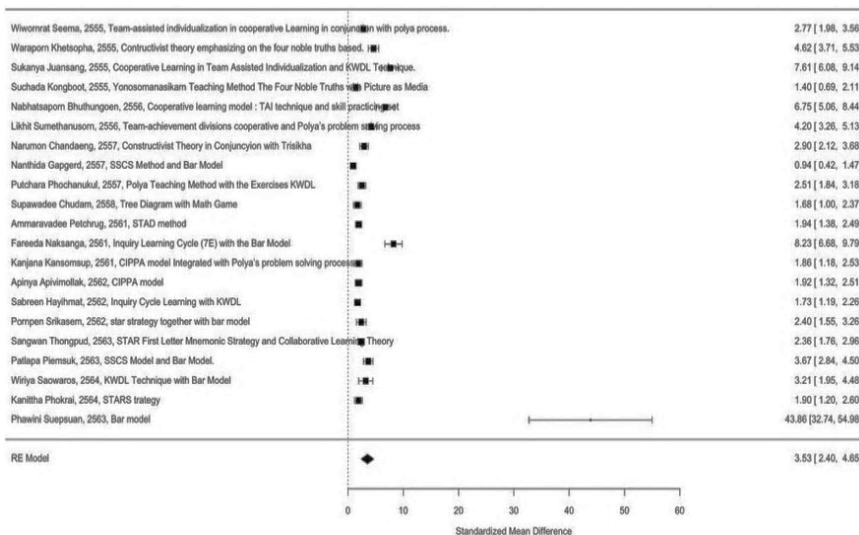
งานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) โดยการใช้โปรแกรม R วิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (effect size) แล้วพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลด้วยสถิติ Q-test หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ตัวแปรอธิบายความแตกต่างต่อไป แต่ถ้าหากผลการทดสอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการทดสอบแต่ละการทดสอบให้ขนาดอิทธิพลไม่แตกต่างกัน และผู้วิจัยจะนำค่า I^2 (Total heterogeneity/Total variability) τ^2 (Estimated amount of total heterogeneity) และ H^2 (Total variability/Sampling variability) มาพิจารณาความแตกต่างของขนาดอิทธิพลด้วย นอกจากนี้ผู้วิจัยพิจารณา รูปแบบและตัวแปรขนาดอิทธิพลด้วย Funnel plot และ Forest plot เพื่อพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของขนาดอิทธิพล

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาคุณลักษณะงานวิจัยด้านวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่เป็นการออกแบบการจัดการกระทำ โดยใช้วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบต่าง ๆ เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้ การพิจารณาผลการวิเคราะห์ publication bias จาก funnel plot พบว่า ขนาดอิทธิพลของผลของการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนระดับประถมศึกษาไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดกลุ่มตัวอย่าง และพบว่า งานวิจัยที่นำมาศึกษามีขนาดอิทธิพล ครอบคลุมตั้งแต่อิทธิพลงานวิจัยที่มีขนาดอิทธิพลต่ำจนถึงขนาดอิทธิพลสูง ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์ publication bias

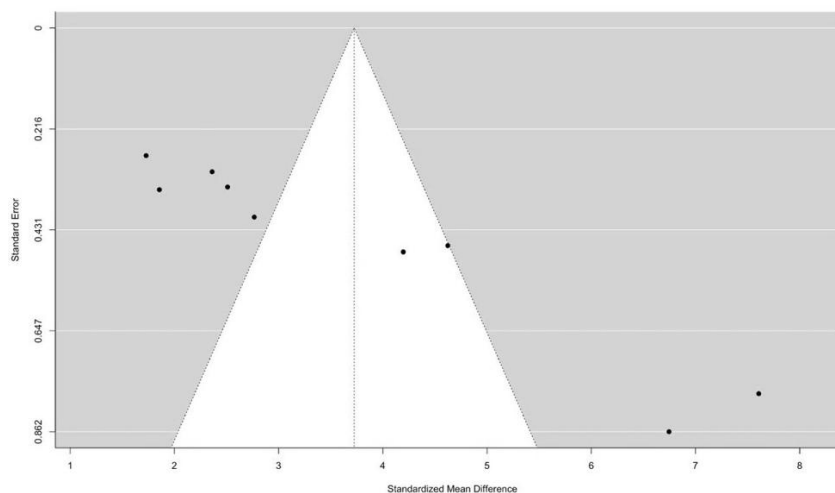


แผนภาพที่ 4 Forest plot ภาพรวม

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลระหว่างผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาของงานวิจัย จำนวน 21 งาน จากจำนวนการทดสอบ 21 การทดสอบ ($k = 21$) พบว่า งานวิจัยทั้งหมดมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก (effect size 0.94 จนถึง 43.86) และเมื่อพิจารณาความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย effect size = 3.53, $Q = 284.33$, $p\text{-value} < .0001$, $I^2 = 97.71\%$, $Tau^2 = 6.44$, $H^2 = 43.65$ ซึ่งในที่นี้ค่า I^2 มีค่าสูง แสดงว่าแต่ละการทดลองมีค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลแตกต่างกันจริง จึงต้องพิจารณาปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของแต่ละการทดลอง

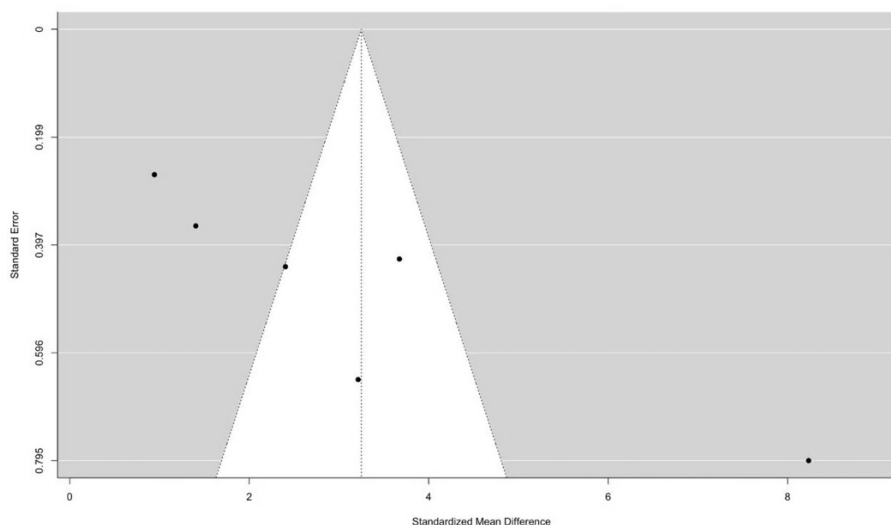
การพิจารณาปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของแต่ละการทดลอง พบว่า ชนิดของตัวแปรต้นหรือตัวแปรจัดกระทำที่แตกต่างกันส่งผลต่อขนาดอิทธิพลแตกต่างกัน แต่เมื่อผู้วิจัยพิจารณา funnel plot ภาพรวม พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของการทดลองต่าง ๆ มีลักษณะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมีลักษณะค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเกาะกลุ่ม และกลุ่มที่สองมีลักษณะค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลกระจายกัน ดังภาพที่ 3 เมื่อพิจารณา Forest plot พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมีลักษณะเกาะกลุ่มใกล้ ๆ 0 ดังภาพที่ 4 แต่เมื่อพิจารณาตัวแปรวิธีการจัดการเรียนรู้ พบว่า ถ้าแยกวิเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ น่าจะเป็นตัวแปรอธิบายความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลได้

ผู้วิจัยจึงแยกวิเคราะห์ออกเป็นสามกลุ่มย่อย คือ กลุ่มแรก วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา กลุ่มที่สองวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และกลุ่มที่สามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีอื่น ๆ ได้ผลดังนี้



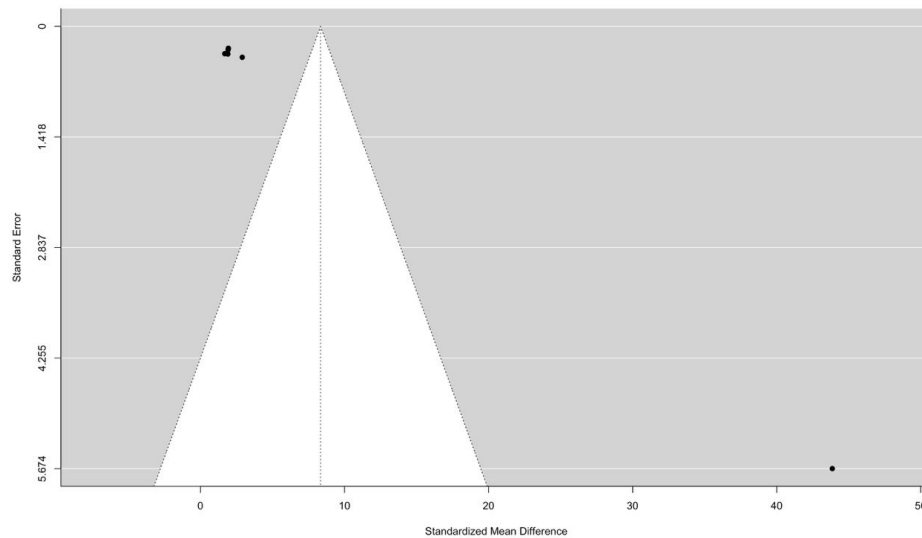
แผนภาพที่ 5 Funnel plot กลุ่มย่อยที่ 1

กลุ่มย่อยที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวิเคราะห์พบว่า แต่ละการทดลองมีขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (effect size = 3.73, $Q = 108.41$, $p\text{-value} < .0001$, $I^2 = 96.16\%$, $Tau^2 = 3.97$, $H^2 = 26.04$) ค่า I^2 มีค่าสูง แสดงว่าแต่ละการทดลองมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลแตกต่างกันจริง เมื่อพิจารณา Funnel plot ของกลุ่มย่อยที่ 1 พบว่า มีรูปแบบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลขึ้นกับวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งเป็นตัวแปรจัดกระทำ ดังภาพที่ 5 ดังนั้น ปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในกลุ่มย่อยที่ 1 คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคลร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ของโพลยา, การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นกระบวนการแก้โจทย์ตามหลักอริยสัจ 4, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค KWDL, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ของโพลยา, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ของโพลยา, การจัดการเรียนรู้แบบโพลยา (Polya) ร่วมกับแบบฝึกตามแนวคิด KWDL, การจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปาร่วมกับ กระบวนการแก้โจทย์ของโพลยา, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น STAR ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ



แผนภาพที่ 6 Funnel plot กลุ่มย่อยที่ 2

กลุ่มย่อยที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวิเคราะห์พบว่า แต่ละการทดลองมีขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($effect\ size = 3.25$, $Q = 99.15$, $p\text{-value} < .0001$, $I^2 = 97.16\%$, $Tau^2 = 6.21$, $H^2 = 35.25$) ค่า I^2 มีค่าสูง แสดงว่าแต่ละการทดลองมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลแตกต่างกันจริง เมื่อพิจารณา Funnel plot ของกลุ่มย่อยที่ 2 พบว่า มีรูปแบบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลขึ้นกับวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นตัวแปรจัดกระทำ ดังภาพที่ 6 ดังนั้น ปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในกลุ่มย่อยที่ 2 คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้โยนิโสมนสิการแบบอริยสัจ 4 ร่วมกับการใช้แผนภาพเป็นสื่อ, การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอน SSCS ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล, การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับบาร์โมเดล, การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนเอสเอสซีเอสส์ร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเคดบ์เบิลยูดีแอลร่วมกับบาร์โมเดล



แผนภาพที่ 7 Funnel plot กลุ่มย่อยที่ 3

กลุ่มย่อยที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีอื่น ๆ ผลการวิเคราะห์พบว่าแต่ละการทดลองมีขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (effect size = 8.34, $Q = 60.51$, $p\text{-value} < .0001$, $I^2 = 99.94\%$, $\text{Tau}^2 = 240.70$, $H^2 = 1745.42$) ค่า I^2 มีค่าสูง แสดงว่าแต่ละการทดลองมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลแตกต่างกันจริง เมื่อพิจารณา Funnel plot ของกลุ่มย่อยที่ 3 พบว่า มีรูปแบบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลขึ้นกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ซึ่งเป็นตัวแปรจัดกระทำ ดังภาพที่ 7 ดังนั้นปัจจัยที่ส่งผลต่อความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในกลุ่มย่อยที่ 3 คือ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีอื่น ๆ ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา, การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแก้โจทย์ปัญหาคือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD), การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา, การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีเอสทีเออาร์, การจัดการเรียนรู้ด้วยบาร์โมเดล

อภิปรายผล

1. การสังเคราะห์งานวิจัยนี้เป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่เป็นงานวิจัยเชิงทดลองมีแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design จำนวน 21 เรื่อง และเลือกงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในช่วงปี พ.ศ. 2555 – 2566 งานวิจัยทั้งหมดเป็นการออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา งานวิจัยทั้งหมดมีค่าขนาดอิทธิพลเป็นบวก (effect size 0.94 จนถึง 43.86) และเมื่อพิจารณาความแปรปรวนของขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งถ้าให้พิจารณาปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของแต่ละการทดลอง อาจจะเพิ่มระดับของขนาดอิทธิพลโดยอาจจะแบ่งเป็นระดับสูง กลาง ต่ำ แล้ววิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อไป

2. การพิจารณาปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของแต่ละการทดลอง พบว่า ชนิดของตัวแปรต้นหรือตัวแปรจัดกระทำที่แตกต่างกันส่งผลต่อขนาดอิทธิพลแตกต่างกัน นั่นคือ ตัวแปรวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยแยกวิเคราะห์เป็นสามกลุ่มย่อย กลุ่มที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มย่อยที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และกลุ่มย่อยที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อยที่ 1 และกลุ่มย่อยที่ 2 พบว่าทั้งสามกลุ่มย่อยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยที่ส่งผลต่อกลุ่มย่อยที่ 1 คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 9 เรื่อง ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคลร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ Polya, การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructivist เน้นกระบวนการแก้ปัญหตามหลักอริยสัจ 4, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค KWDL, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ Polya, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ Polya, การจัดการเรียนรู้แบบ Polya ร่วมกับแบบฝึกตามแนวคิด KWDL, การจัดการเรียนรู้รูปแบบ CIPPA ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของ Polya, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค KWDL และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น STAR ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อกลุ่มย่อยที่ 2 คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 6 เรื่อง ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้โยนิโสมนสิการแบบอริยสัจ 4 ร่วมกับการใช้แผนภาพเป็นสื่อ, การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอน SSCS ร่วมกับเทคนิคการวาดรูป Bar Model, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค Bar Model, การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับ Bar Model, การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอน SSCS ร่วมกับการวาดรูป Bar Model และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับ Bar Model และปัจจัยที่ส่งผลต่อกลุ่มย่อยที่ 3 คือ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการจัดการเรียนรู้ในสองกลุ่มแรก จำนวน 6 เรื่อง ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructivist ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา, การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแก้โจทย์ปัญหาด้วยแผนผังต้นไม้ 5 ขั้นร่วมกับเกมคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD), การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA, การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธี STAR และการจัดการเรียนรู้ด้วย Bar Model

ในการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนระดับประถมศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาหรือยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาแบบต่าง ๆ มาบูรณาการร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และนำมาประยุกต์ใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผลการวิจัยมีความลุ่มลึกอาจจะต้องศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของแต่ละการทดลองระหว่างผลของวิธีการจัดการเรียนรู้กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มย่อยที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกับยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และกลุ่มย่อยที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวิธีการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อยที่ 1 และกลุ่มย่อยที่ 2 ซึ่งครูผู้สอนจะต้องพิจารณาถึงความ

เหมาะสมในด้านเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน อาจจะต้องใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา รวมไปถึงได้ฝึกทักษะกระบวนการการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 อย่างครบถ้วน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้ในกลุ่มสาระอื่น ๆ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลมากที่สุด สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560: 258-259) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ควรจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 วิธีการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีหลายวิธี ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละเนื้อหา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุทุมพร พันธุ์ชมภู (2555) ได้สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา : โดยการวิเคราะห์ห่อภิมาน ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ซึ่งสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูล Thailis ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554 เมื่อจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัย พบว่างานวิจัยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้มากที่สุด คือ ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะภูมิหลังของผู้วิจัยและเอกสารงานวิจัย พบว่าสถาบันที่ผลิตงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา คือ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สาขาของงานวิจัยที่ศึกษา คือ วิชาคณิตศาสตร์/การสอนคณิตศาสตร์ และปีที่พิมพ์เผยแพร่ คือ ปี พ.ศ. 2551, ตัวแปรวิธีดำเนินการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษา และใช้การกำหนดสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษามากกว่า 8 สัปดาห์ การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบอาศัยความน่าจะเป็น นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นระดับชั้นของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างศึกษามากที่สุด การตั้งสมมติฐานแบบมีทิศทางมากที่สุด แบบแผนการวิจัย คือ Randomized Control Group Pretest – Posttest Design จำนวนกลุ่มของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง คือจำนวน 2 กลุ่ม จำนวนตัวอย่างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ 31-40 คน จำนวนตัวแปรอิสระและจำนวนตัวแปรตามใช้ 1 ตัวเท่ากันมากที่สุด ตัวแปรอิสระ คือ วิธีสอนหรือการเรียนการสอน ส่วนตัวแปรตามที่มีการศึกษา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือพบว่าการตรวจสอบทั้ง 4 ด้าน คือ ความเที่ยงตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น การสรุปผลการวิจัยพบว่าการสรุปผลตามสมมติฐานการวิจัยมากที่สุด การนำผลการวิจัยไปใช้ สรุปได้ว่าข้อความรู้ที่ได้สามารถนำไปใช้ได้จริง สถิติพื้นฐานคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน คือ t-test, ตัวแปรที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาพบงานวิจัยมีการวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ แบบพัฒนากระบวนการคิด ลักษณะการจัดการเรียนรู้ มีทั้งการจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม วิธีการจัดการเรียนการสอน คือ การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ และ (2) ผลการเปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนการสอน กับการสอนแบบปกติ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ การเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม การเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้แบบซิปปา การเรียนรู้แบบ 4 MAT การ

เรียนรู้โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการสอน พบว่า วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ วิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ วิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม วิธีการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิธีการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา วิธีการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิธีการสอนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถคำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ 32, 48, 14, 25, 7, 10, 15 ค่า ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ เป็น 0.837, 0.926, 0.825, 0.803, 0.877, 0.748, 0.902 เท่าตามลำดับ, นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ แผนภูมิโน้ตค้น แบบอุปนัยหรือนิรนัย แบบโครงงาน แบบบูรณาการ แบบปฏิบัติการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากการสอนแบบปกติ โดยสามารถคำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ 10, 7, 2, 2, 2, 2 ค่าตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.530, 0.356, 1.086, 0.863, 1.000, 0.590 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในการนำวิธีการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา เพราะผลการวิจัยแสดงให้เห็นข้อมูลของการนำวิธีการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา หรือยุทธวิธีแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ

2. ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปกำหนดปัญหาวิจัยหรือช่องว่างความรู้เพื่อนำไปสู่การผลิตงานวิจัยใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพิจารณาตัวแปรการจัดกระทำหลาย ๆ ตัวที่อาจส่งผลต่อตัวแปรตามความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ควรเพิ่มขอบเขตการศึกษางานวิจัยหรือบทความวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศเชิงลึก

3. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิจัยแนวโน้มเชิงอนาคต การวิจัยเชิงสาเหตุ เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศประกอบการตัดสินใจ เลือกตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ครอบคลุมและเชิงลึกมากขึ้นกับวิธีการจัดการเรียนวิธีอื่นในพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จรรย์ กองศรีกุลติก. (2552). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นการวางแผนการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางกุ่มทอง จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

- ทิตินา แคมมณี. (2544). รายงานการวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของโรงเรียน : การศึกษาพหุกรณี. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). การวิเคราะห์ห่อภิมาน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สายสุนีย์ ดวงแข. (2547). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักการทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุธัญญา วาดเขียน. (2547). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลากร. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุทุมพร พันธุ์ชมภู. (2555). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา : โดยการศึกษาวิเคราะห์ห่อภิมาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Bitter, G. (1990). *Mathematics Methods for the Elementary and Middle School: A Comprehensive Approach*. Boston: Allyn and Bacon. U.S.A.