

ผลการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค STAD เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และทักษะการทำงานเป็นทีม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Effect of Problem-based Learning Management with Cooperative Learning
Using the STAD Technique to Enhance the Ability to Solve
Mathematical Problems on Single Variable Linear Equations
and Teamwork Skills of Mathayomsuksa 1 Students

(Received: March 7, 2024; Revised: April 30, 2024; Accepted: May 14, 2024)

พิมพ์วรรณ เตจ๊ะเสาร¹ วรรณกร พรประเสริฐ²

Pimwan Tejasao¹ Wannakorn Phornprasert²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD 2) ศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันกลางวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยสถิติ Nonparametric Test แบบ Wilcoxon signed Rank

¹ วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา e-mail: pw.ann555@gmail.com

School of Education, University of Phayao

² วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

School of Education, University of Phayao

**ผลการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในภาพรวมมีทักษะการทำงานเป็นทีม อยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X} = 3.36$, S.D. = 0.54) และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.26)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการทำงานเป็นทีม

Abstract

This research aimed to: 1) compare the ability to solve mathematical problems regarding linear equations with one variable among Mathayomsuksa 1 students before and after problem-based learning together with cooperative learning using the STAD technique. 2) study of the teamwork skills of Mathayomsuksa 1 students after problem-based learning together with cooperative learning using the STAD technique; and 3) study of the satisfaction's students. The target group in this research was Matthayomsuksa 1 at Sanklangwittaya School, who are studying in the second semester of the academic year 2023. The number of students was 14. The research instruments were: 1) a lesson plan on linear equations in one variable through problem-based learning together with cooperative learning using STAD techniques. 2) The test measures your ability to solve mathematical problems in linear equations with a single variable. 3) A teamwork skills assessment form; and 4) A questionnaire examining students satisfaction with using problem-based learning management with cooperative learning using the STAD technique. The data were analyzed for mean, standard deviation, and statistical analysis. Nonparametric Test Wilcoxon signed the rank test.

The results showed that: 1) The student's mathematics problem-solving ability regarding linear equations with one variable after studying through problem-based learning management with cooperative learning using the STAD technique was significantly higher than those before studying at the.05 level. 2) Teamwork skills of Mathayomsuksa 1 students: after problem-based learning management combined with cooperative learning using STAD techniques, students had a very good level of teamwork skills. ($\bar{X} = 3.36$, S.D.= 0.54); and 3) Students' satisfaction with using problem-based learning management with cooperative learning using the STAD technique of Matthayomsuksa 1 students, was rated the highest. ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.26)

Keywords: Problem-based Learning, Cooperative Learning using the STAD Technique, The Ability to Solve Mathematical Problems, Teamwork Skills

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

อีกทั้งการทำงานเป็นทีมยังเป็นทักษะที่สำคัญที่ยุเนสโกระบุในเสาหลักแห่งการศึกษาของศตวรรษ ที่ 21 รวมถึงยังถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในหลักปฏิบัติของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 กล่าวคือ แผนการศึกษาแห่งชาติมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะ และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs, 8Cs) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2554) กล่าวว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สำคัญ และมีความร่วมกันเป็นทีม การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก

การทำงานกลุ่มจะส่งผลให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเอง รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับบริบทสังคมและเติบโตเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพต่อไป

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน โรงเรียนสันกลางวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 ถึงปีการศึกษา 2565 ปรากฏว่าผลการทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 22.80 และ 21.58 ตามลำดับ และเมื่อเทียบกับผลการทดสอบระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 24.47 และ 24.39 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศต่อเนื่องทั้งสองปี และในปีการศึกษา 2564 เมื่อพิจารณาผลตามมาตรฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานที่โรงเรียนต้องเร่งพัฒนามากที่สุดคือ มาตรฐาน ค 1.3 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 22.80 เมื่อเทียบกับผลการทดสอบระดับประเทศ มาตรฐาน ค 1.3 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 24.95 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันกลางวิทยา พบว่า ในปีการศึกษา 2563 - 2565 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยทั้งนี้สาเหตุของปัญหาที่สำคัญ คือ นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาจึงทำให้ไม่สามารถตีความ โจทย์ปัญหา ขาดทักษะในการคิดคำนวณ และขาดความรู้พื้นฐานไม่สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จัดเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (มณฑนา พรหมรักษ์, 2556) นอกจากนี้ผู้เรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วยังพบว่า เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกลุ่มหรือมอบหมายงานให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มจะพบว่าสมาชิกในแต่ละกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มอย่างเต็มที่ บางกลุ่มมีคนทำงานเพียงไม่กี่คน สมาชิกที่เหลือไม่รับรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง ขาดการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ส่งผลให้ผลงานของแต่ละกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพและไม่บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งปัญหาดังกล่าวครูผู้สอนจะต้องศึกษาและหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ซึ่งเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (ทิตินา แคมมณี, 2557) นอกจากนี้ การจัดการ

เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นการจัดการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มย่อยที่ละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปรึกษา ช่วยเหลือ ร่วมกันเรียนรู้ และแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ อติติยา สวรูป (2556) กล่าวถึง ความหมายของ STAD คือ การจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้บทเรียนด้วยตนเองกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มมีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและช่วยกันหาคำตอบของคำถามที่ครูผู้สอนกำหนดให้ ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา และได้รับความรู้อย่างเท่าเทียมกันทุกคน

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการลงมือปฏิบัติและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผูกคิด วิเคราะห์ปัญหา วางแผนดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มจนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้สำเร็จ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
2. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ของการวิจัย

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม
2. ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ และนักวิชาการ ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งช่วยพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. ครูผู้สอน และนักวิชาการ ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งช่วยพัฒนาและส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันกลางวิทยา อำเภอกพาน จังหวัดเชียงราย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 14 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการ เลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ 2 รหัสวิชา ค21102 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวนเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตัวแปรตาม คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการทำงานเป็นทีม และ 3) ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ประเภทการทดลอง
ขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Research) แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน
(One-Group Pretest-Posttest Design) (Cambell and Stanley, 1963)

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันกลางวิทยา อำเภอกัน
พะนง จังหวัดเชียงราย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2 ที่กำลังศึกษา
อยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 14 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือก แบบเจาะจง
(Purposive Selection)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็น
ฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลา
12 ชั่วโมง ส่วนคุณภาพของเครื่องมือที่พบ คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00
2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ส่วนคุณภาพของเครื่องมือที่พบ คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง
(IOC) เท่ากับ 1.00 และมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.47-0.52 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง
0.71-0.88 และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558) ซึ่งมีความเชื่อมั่น
เท่ากับ 0.98
3. แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นแบบประเมินที่มีเกณฑ์การประเมินแบบ
แยกส่วน (Analytic Rubric) 4 ระดับ โดยผู้วิจัยกำหนดรายการประเมิน 4 องค์ประกอบ คือ 1) การ
วางแผนการทำงานร่วมกัน 2) การยอมรับฟังความคิดเห็น 3) การตระหนักรู้บทบาทหน้าที่ ของตนเอง
และ 4) ความร่วมมือ ส่วนคุณภาพของเครื่องมือที่พบ คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ
1.00
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการ
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
ตามวิธีของลิเคิร์ท ส่วนคุณภาพของเครื่องมือที่พบ คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันกลางวิทยา โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 แผน เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง
3. ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกับข้อสอบที่ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันกลางวิทยาโดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง
4. ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ที่มีเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) 4 ระดับ
5. ผู้วิจัยทำการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท
6. ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม และแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	Z	Sig
ก่อน	14	40	10.36	4.20	-3.30*	0.00
หลัง	14	40	30.79	7.21		

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.20 และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 30.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.21 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1.การวางแผนการทำงานร่วมกัน	3.50	0.52	ดีมาก
2.การยอมรับฟังความคิดเห็น	3.36	0.50	ดีมาก
3.การตระหนักรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง	3.29	0.73	ดีมาก
4. ความร่วมมือ	3.29	0.73	ดีมาก
รวม	3.36	0.54	ดีมาก

ผลการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการทำงานเป็นทีมหลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X} = 3.36$, S.D. = 0.54)

3. ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. ด้านครูผู้สอน	4.61	0.33	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.53	0.36	มากที่สุด
3. ด้านบรรยากาศในการเรียน	4.50	0.32	มาก
4. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.46	0.30	มาก
5. ด้านการวัดและประเมินผล	4.69	0.31	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.56	0.26	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.26)

การอภิปรายผล

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว และทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัด

**ผลการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ก จ ก ร ม

การเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ และค้นหาคำตอบของปัญหา ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ปัญหา วางแผนดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พันนิภา สุพรม (2566) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 และงานวิจัย ของ ธนพล นามลัย (2563) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์(STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรู้จักการปรับตัว และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทั้งนี้พบว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมที่มีค่าเฉลี่ย มากที่สุด คือ ด้านการวางแผนการทำงานร่วมกัน เนื่องจากนักเรียนมีการร่วมกันแสดงความคิดเห็น ออกแบบแผนการทำงานมีการจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม ทำให้รู้บทบาทหน้าที่ และกระบวนการหรือขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ และส่งผลให้ผลลัพธ์ในการทำงานออกมาตามวัตถุประสงค์ซึ่งสอดคล้องกับ นวกานต์ วิภาสชีวิน (2564) ที่กล่าวว่า การทำงานเป็นทีม คือ การทำงานของกลุ่มบุคคลตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป ที่ทำงานร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันร่วมกันทำงานเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกันหรือมีวัตถุประสงค์เดียวกัน มีการนำเอาความคิดและประสบการณ์มาวางแผน และแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ หรือเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภัทร ไชยบุตติ (2562) ได้ศึกษาการส่งเสริมความสามารถการทำงานเป็นทีมด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเว็บสนับสนุนรายวิชาการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลงานวิจัย พบว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน อยู่ในระดับดีมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ทั้งนี้ความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย ซึ่งมีทั้งการใช้คำถาม การให้นักเรียนทำใบกิจกรรม ใบงาน เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และส่งเสริม การทำงานร่วมกันเป็นทีม และแบบทดสอบที่ให้นักเรียนทำมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทรี นาคผง (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หรือควรมีสื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย และควรเพิ่มโจทย์สถานการณ์ปัญหาให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการพัฒนาศักยภาพอย่างสูงสุด

2. การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พบว่าในช่วงแรก ๆ ของการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนยังต้องปรับตัว กับกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จึงใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างมาก ดังนั้น ครูควรมีการวางแผนหรือยืดหยุ่นในเรื่องเวลาให้กับนักเรียนอย่างเหมาะสม

3. ครูควรสร้างความเข้าใจให้นักเรียนเห็นความสำคัญในการทำงานเป็นทีม การกำหนดบทบาทหน้าที่ให้เหมาะสมกับความสามารถของสมาชิกในทีม เพื่อให้เกิดการทำงานเป็นทีม ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

**ผลการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

1. ควรมีการศึกษาวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ เช่น การหาปริมาตรและพื้นที่ผิว อัตราส่วนและร้อยละ เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นต้น
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ทีมเป็นฐาน (Team Based Learning: TBL) เป็นต้น

รายการอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงฯ.
- ทิตินา แคมณี. (2554). *การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2557). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนพล นามลัย. (2563). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- นภัทร ไชยบุตดี. (2562). *การส่งเสริมความสามารถการทำงานเป็นทีมด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเว็บสนับสนุน รายวิชาการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- นวกานต์ วิภาสชีวิน. (2564). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่อง สถิติ ที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.

ผลการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- พัชรี นาคผง. (2562). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.
- พนัสนิภา สุพรม. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึม และทรงกระบอก โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และนวัตกรรมมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 2(2), 35-50.
- มณฑนา พรหมรักษ์. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการแก้ปัญหาที่เน้นกระบวนการกำกับทางปัญญาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). วิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 9). นครปฐม: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้ของครู และบุคลากรทางการศึกษา สำนักมาตรฐานและพัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- อติติยา สวยรูป. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Campbell, Donald T. and Jultan C. Stanley. (1963). *Experimental and Quasiexperimental Designs for Research*. Chicago : Rand McNally College.