



การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Development Problem Solving Skills Mathematics by Organizing Problem-Based Learning Activities of Grade 4 Students

รัชต์กนก เกาปัดชา¹ ณัฐชัย จันทชุม² และธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์³

Ratkanok Ngaopatcha¹, Nattachai Juntachum² and Thanyaluck Khechornphak³

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{1,2,3}

Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University^{1,2,3}

Corresponding author, E-mail: ratkanok0012@gmail.com¹

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้โรงเรียนของเครือข่ายเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่า t (One Sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมเฉลี่ย 4.89 ซึ่งมีความเหมาะสมมากที่สุด และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.09/77.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.16)

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



ABSTRACT

The objectives of this research are to 1) develop a making learning activities by using problem base which is effective according to the criteria 75/75, 2) compare the problem-solving skill of Pratom Suksa 4 with making learning activities using problem base which compared by the criteria 75 percentage, and 3) study the students' s satisfaction to making learning activities by using problem base. The sample group of the experiment of this research is the second term 18 students of the 2021 academic year in Pratom Suksa 4 of Nongnoidam school, that they are selected with random.

The equipments of this research are 1) learning activities by using problem base plans, 2) mathematical problem-solving skill tests, and 3) satisfaction questionnaire. The statistical proccess used for data analysis are mean, standard deviation, percentage, and one sample t-test. The results of this research show that 1) the making learning activities by using problem base are 78.09/77.59 satisfying the criteria 75/75, 2) the students have an after studying academic achievement which is higher than the criteria 75 percentage with statistical significance at level of .05, and 3) the students are satisfied to learning activities by using problem base with the highest level of $\bar{X} = 4.61$ and S.D. = 0.16.

Keywords: Making Learning Activities by using Problem Base, Mathematical Problem-Solving Skill



บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้จัดคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 สาขา ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น แคลคูลัส นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ คำนี้ถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ คือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 1)

แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญอย่างมาก ซึ่งจะส่งผลทำให้เป็นปัญหาอย่างมากในการจัดการเรียนการสอนในระดับที่สูงขึ้น โดยเฉพาะปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Test : NT) ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ค่าเฉลี่ยในปีการศึกษา 2563 ค่าเฉลี่ยระดับประเทศคิดเป็นร้อยละ 40.47 ค่าเฉลี่ยร้อยละระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 คิดเป็นร้อยละ 36.90 และค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 55.52 (โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ, 2563, น. 32) จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ จังหวัดมหาสารคาม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนสูงกว่าระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับประเทศ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Test: NT) ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2562 พบว่าค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 56.82 (โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ, 2563, น. 33) จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ จังหวัดมหาสารคาม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน ปีการศึกษา 2563 ต่ำกว่าปีการศึกษา 2562

จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2561 ถึงปีการศึกษา 2563 ที่ผ่านมา ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ จังหวัดมหาสารคาม มีคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ 100, 100 และ 73.68 ตามลำดับ จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2563 ต่ำกว่า 2 ปีที่ผ่านมา เมื่อพิจารณาด้านเนื้อหา พบว่าโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุด จากการสอบถามครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสังเกต ร่วมกับการสัมภาษณ์ครูประจำการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ จังหวัดมหาสารคาม พบว่าปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุมาจากนักเรียนส่วนหนึ่งยังมีความบกพร่องทางด้าน การคิดวิเคราะห์ โจทย์ การวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้นักเรียน ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และส่งผลให้ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนตกต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ปัญหา และช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอนอีกวิธีหนึ่งคือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจในสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่แท้จริง เรียนรู้จากการเรียน และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อค้นคว้าหาวิธีแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ได้มา (Gwendie Camp, 1996, p. 10) โดยที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์หรือผู้เรียนร่วมกันกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การวางแผนร่วมกัน และลงมือทำเพื่อแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม Creswell, J. W และ Torp and Sage กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นการจัดประสบการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นคว้า และ



แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นยุทธวิธีการสอนและใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดึงดูดให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ครูเป็นเพียงผู้ที่คอยให้คำแนะนำและออกแบบสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้างขึ้นจะมีปัญหาเป็นกลาง มีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์จริงที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง และบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้ ในการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูเป็นเพียงผู้ร่วมในการแก้ปัญหาที่มีหน้าที่ในการสร้างความสนใจ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

อย่างไรก็ตามการสอนคณิตศาสตร์เป้าหมายสูงสุดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือผู้เรียนมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผล สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำงานเป็นกลุ่มและสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้น และมีประสิทธิภาพ จึงจะบอกได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นประสบความสำเร็จ โดยมี 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจสถานการณ์ ขั้นตอนที่ 3 ขั้นศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุป ขั้นตอนที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นตอนที่ 7 วิเคราะห์ผลแล้วนำไปใช้ ทำให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ร่วมมือกันอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหารู้จักการทำงานร่วมกันและทำงานอย่างเป็นระบบ และมีทักษะการสื่อสารที่ดีขึ้น (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2559, น. 41)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน เพื่อส่งเสริมการร่วมมือกันทำงานเป็นกลุ่มให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันขณะทำงานมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้และทักษะต่าง ๆ ร่วมกัน ซึ่งจะสามารถพัฒนานักเรียน

ให้เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นมีการคิดวิเคราะห์สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย พร้อมทั้งมีความตระหนักถึงคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่กำหนดไว้ และช่วยยกระดับทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นแล้วนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาโคกก่อหนองโน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 9 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนบ้านโคกก่อ จำนวน 11 คน 2) โรงเรียนบ้านภูดิน จำนวน 18 คน 3) โรงเรียนบ้านหนองหิน จำนวน 16 คน 4) โรงเรียนบ้านสมศรี จำนวน 4 คน 5) โรงเรียนบ้านหนองโจดสวนมอน จำนวน 10 คน 6) โรงเรียนบ้านหัวช้างหนองแสง จำนวน 9 คน 7) โรงเรียนบ้านนาเกียน จำนวน 3 คน 8) โรงเรียนบ้านกุดแคน จำนวน 6 คน และ 9) โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ จำนวน 18 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 95 คน ซึ่งมีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ ภาคเรียนที่ 2



ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนของเครือข่ายเป็นหน่วยสุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. ด้านเนื้อหาสาระ

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองคือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ป.4/3 บอก อ่านและเขียนเศษส่วน จำนวนคละแสดงปริมาณ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วน จำนวนคละที่กำหนด และ ตัวชี้วัด ป.4/4 เปรียบเทียบเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เศษส่วน จำนวน 12 ชั่วโมง ประกอบไปด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน

4. ด้านระยะเวลา

เวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สถานที่วิจัย คือ โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จังหวัดมหาสารคาม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Posttest Only Design โดยมีลักษณะการทดลองดังตารางที่ 3.1 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 141)

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Posttest Only Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
E	-	X	O

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

X หมายถึง การทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

O หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาโคกก่อหนองโน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 9 โรงเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 95 คน ซึ่งมีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโนอีดำ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนของเครือข่ายเป็นหน่วยสุ่ม

3. เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวม 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) ปฐมนิเทศนักเรียนชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดจุดประสงค์ และวิธีประเมินผลการเรียน 2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ตามสาระการเรียนรู้แต่ละเรื่องของการเรียนการสอน ตามตารางสอนปกติแล้วบันทึกคะแนนไว้เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 3) เมื่อสิ้นสุด

การทดลองใช้แผนจำนวน 8 แผน รวม 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียน 4) สอบถามความเห็นของนักเรียนที่มีต่อการกิจกรรมจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ 5) เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำผลมาวิเคราะห์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล 1) วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาค่า E_1/E_2 2) วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ t-test 3) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเทียบกับเกณฑ์ความพึงพอใจ

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.09/77.59 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลเปรียบเทียบแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

3. ผลวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.16)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีข้อค้นพบที่ควรนำมาสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.09/77.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จากกระบวนการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตร หลักการและเทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เมื่อจัดทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จแล้ว ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีความเหมาะสมโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อนำไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหานั้นได้อย่างเหมาะสม และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับทิสนา แคมมณี (2558, น. 137) กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหาหรือฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือก และวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ขั้นตอนสอดคล้องกับการวิจัยของ Ahmat Wakit and R. Hadapiningradja Kusumodestoni (2020, P. 35) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง



Problem Based Learning with a Scientific Approach with Character in Mathematics Learning งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดลักษณะของการพัฒนาของอุปกรณ์ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาด้วยวิทยาศาสตร์เข้าหาซึ่งบรรจุกิจกรรมในเรื่องคณิตศาสตร์ วิธีการวิจัยที่ใช้เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนา ผลการวิจัยพบว่า (1) คะแนนเฉลี่ยของผลการตรวจสอบอุปกรณ์ที่เรียนรู้คือ 4.37

ในระดับดีมาก (2) อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนั้นถูกต้องเรียนรู้ได้จริงเพราะคะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูให้จัดการเรียนได้ 3.98 และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน 4.36 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก และ (3) อุปกรณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเพราะ TKPM ประสบความสำเร็จและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีการเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของตันติกร คมคาย, ทรงศักดิ์ สองสนธิ และพงศ์ธร โพธิ์พลศักดิ์ (2561, น. 32) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชา ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมทุกด้านในระดับเหมาะสมมากที่สุด และ 2) ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหาได้ออย่างเหมาะสม มีลักษณะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ส่วนครูมีหน้าที่คอยให้คำชี้แนะนักเรียนในชั้นเรียนฝึกการแก้ปัญหาเพื่อนำมาซึ่งคำตอบตามลำดับขั้นตอน ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างเป็น

ระบบ โดยจะเน้นขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน กำหนดวิธีการและศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยครูมีหน้าที่แนะนำ กระตุ้นให้ผู้เรียนช่วยกันคิดวิเคราะห์ และอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน และขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้และสรุปผล ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต้องอาศัยการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันภายในกลุ่มของตนเองจึงเกิดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ติดตัวผู้เรียนได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ วันดี ต่อเพ็ง (2553, น. 10) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่เริ่มต้นจากครูนำเสนอปัญหา ที่แปลกใหม่ท้าทาย และสอดคล้องกับโลกของความเป็นจริงให้กับผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และนำ ความรู้จากประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหา โดยเน้นให้ ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม รู้จักตัดสินใจ และสามารถนำเสนอผลงานได้ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ พรพรรณ นามโนรินทร์ และ ลัดดา คิลาน้อย (2555, น. 42) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PROBLEM-BASED LEARNING) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based learning) ร้อยละ 81.25 ของกลุ่มเป้าหมาย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 76.56 ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.16) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด ดังนี้ นักเรียนสนุกสนานกับการร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้ รองลงมาคือ นักเรียนชื่นชอบที่ได้สร้างความรู้ร่วมกันและทำได้ด้วยตนเอง และนักเรียนภูมิใจที่ได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยน

การเรียนรู้กับเพื่อนและทำงานได้สำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gallagher (1997, pp. 332-362) ได้ให้ความหมายว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน เป็นการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญกับนักเรียน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ นักเรียนจะได้มา และพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยขึ้นตนเองได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Torp and Sage (1998, pp. 14-16) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้า และการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวกับชีวิตประจำวันซึ่งนักเรียนอาจพบเจอการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นทางยุทธวิธีการ เรียนการสอนและใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดังต่อนักเรียนให้เข้าไปมีส่วนร่วมใน การแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำและออกแบบสภาพแวดล้อม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจสถานการณ์สร้างขึ้นจะมีปัญหาขึ้นแกนกลาง มีบทบาทใน การเตรียมประสบการณ์จริงที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้หนึ่งจากชีวิตจริงเข้าด้วยกันในขณะที่เรียนรู้ นักเรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่เรียนรู้โดยขึ้นตนเองได้ ในกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ร่วมในการแก้ปัญหาหน้าที่ในการสร้างความสนใจความ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เป็นผู้แนะนำ และอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดันติกร คมคาย, ทรงศักดิ์ สองสนิท และพงษ์ธร โพธิ์พลศักดิ์ (2561, น. 32) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดเมื่อพิจารณาในด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดด้านที่ 3 ด้านสื่อและแหล่งค้นคว้า และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด ด้านที่ 2 ด้านเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในช่วงแรก ๆ นักเรียนยังไม่สามารถบริหารเวลาในการทำงานได้ดีเท่าที่ควร ดังนั้น ครูผู้สอนควรเริ่มต้นกำหนดเวลาและขั้นตอนให้ชัดเจน ตลอดจนการแจ้งเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายบุคคล และรายกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจก่อนการดำเนินกิจกรรม

1.2 ครูผู้สอนควรมีการเสริมแรง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึภาคภูมิใจและเพื่อให้เด็กได้มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากขึ้นในครั้งต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปเปรียบเทียบกับการสอนวิธีอื่น ๆ เช่น เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) และเทคนิคร่วมมือกันคิด (NHT) ไปใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและในระดับชั้นต่าง ๆ เพื่อหาข้อสรุปให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการวิจัยตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นร่วมกับกระบวนการคิดแบบอื่น ๆ เช่น กระบวนการคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดแบบวิเคราะห์ และการคิดเชิงระบบ เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาเกี่ยวกับทักษะด้านสารสนเทศ สื่อเทคโนโลยี และทักษะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และนวัตกรรม เพื่อจะได้สังเกตเห็นถึงแนวทางของการพัฒนาที่มี



ความละเอียดและสามารถนำผลการวิจัยนั้นไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ได้จริงมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ รท.ดร.ณัฐชัย จันทุม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญลักษณ์ เขจรภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ให้คำปรึกษา แนะนำให้ข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

ตันติกร คมคาย, ทรงศักดิ์ สองสนธิ และพงษ์ธร โพธิ์พลศักดิ์

(2561). *การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ สนับสนุนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ การจัดการเทคโนโลยี*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ทิศนา ขัมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา ขัมมณี. (2560). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรพรรณ นามโรินทร์. (2555). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3*. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษาคณะศึกษาศาสตร์, ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา Educational Research*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2559). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL)*. เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาการเรียนการสอน. สถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สืบค้นเมื่อ 24 มิถุนายน 2565 จาก <https://bit.ly/3u0mRQN>.

โรงเรียนบ้านหนองโนอีตา. (2562). *รายงานการประเมินผลของสถานศึกษา*. มหาสารคาม: โรงเรียนบ้านหนองโนอีตา. วันดี ต่อเพ็ง. (2553). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (สารนิพนธ์ กศ.ม.) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (สสวท.)

กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

Ahmat Wakit., R. Hadapiningradja Kusumodestoni. (2020). *Problem Based Learning with a Scientific Approach with Character in Mathematics Learning*. Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. Indonesia

Barrows HS. *Problem-Based Learning Applied to Medical Education*. Rev Ed. Southern Illinois University School of Medicine, Springfield, Illinois, (2000).

Duch BJ, Groh SE, Allen DE. *The Power of Problem-Based Learning*. Stylus Publishing, LLC, Virginia, 2001.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.



Gallagher, S.A. (1997). Problem-Based Learning: where did it come from, What does It do, and Where is it going?. *Journal for the Education of the Gifted*, 5(2), 332-362.

Gwendie Camp. (1996). Problem-Based Learning: A Paradigm Shift or a Passing Fad? MEO 1: 2. (online) Available from <http://www.Med-Ed Online>.

Savery, J. (1994). What is Problem-based learning?: <http://edweb.sdsu.edu/Clirt/learningtree/PBL/PBL advantages.html>.

Wilson, C. E. A. (1991). A Vision of a preferred curriculum for the 21st century: Action research in school administration: <http://www.Samford.edu/pbl>.

Lisda Fitriana Masitoh., Harina Fitriyani. (2018). Improving students' mathematics self-efficacy through problem based Learning. Indonesia.

M Maulidiya and E Nurlaelah. (2019). The effect of problem based learning on critical thinking ability in mathematics education. *Journal of Physics: Conf, Series*.