



การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 The Development of Mathematics Skills Training Exercises on Word Problems for 4th graders

ทักษพร ศรีจันทร์^{1*}, ปิยธิดา นพรัตน์² และ พล เหลืองรังษี³

Taksaporn Srijan^{1*}, Piyathida noppharat² and Pol Luangrangsee³

^{1,2}นักศึกษาระดับปริญญาโท, สาขาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

^{1,2}Graduate student, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education and Liberal Arts, Hatyai University.

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

³Asst. Prof., Ph.D., Lecturer of Master of Education Program (Curriculum and Instructions), Hatyai University

*Corresponding author, E-mail: taksaporn.sri025@hu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดท่าประดู่ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 14 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Paired Sample T-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา มีประสิทธิภาพ 74.83/77.14 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: แบบฝึกทักษะ, คณิตศาสตร์, โจทย์ปัญหา

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop mathematics skill exercises on word problems for 4th graders to meet the efficiency criterion of 75/75, 2) to compare learning achievement before and after using the exercises, and 3) to study 4th graders satisfaction towards the mathematics skill exercises on word problems. The sample group consisted of 14 4th graders from Watthapradu School, Nathawee District, Songkhla Province, during the second semester of academic year 2024. The research instruments included mathematics skill exercises on word problems, a learning achievement test, and



a satisfaction questionnaire on the mathematics skill exercises. The statistics used were percentage, mean, standard deviation, and Paired Sample T-test.

The research findings revealed that: 1) the mathematics skill exercises on word problems had an efficiency of 74.83/77.14, 2) 4th graders learning achievement after using the exercises was significantly higher than before at the .01 level, and 3) students' satisfaction towards the mathematics skill exercises on word problems was at a high level.

Keywords: Practice exercises, Mathematics, Problem Solving achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญและมีความจำเป็น แต่การจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ กลับยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 ในปีการศึกษา 2566 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 25.51 และค่าเฉลี่ยของโรงเรียนวัดท่าประดู่เท่ากับ 22.75 (สถาบันการทดสอบระดับชาติ, 2566) กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา ได้กำหนดโครงสร้างแบบทดสอบ โดยใช้ข้อสอบกลางที่เน้นการคิดวิเคราะห์ผ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องเข้ารับการทดสอบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญในการเตรียมความพร้อมที่จะเข้าทำการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ในปีการศึกษา 2569 และจากการสอนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ว่าโจทย์ต้องการอะไรและมีข้อมูลอะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง ทำให้ไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนยังขาดทักษะในการแปลงข้อความในโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากไม่เข้าใจความหมายของคำสำคัญที่ปรากฏในโจทย์ ไม่สามารถอธิบายเหตุผลหรือแสดงวิธีคิดในการแก้โจทย์ปัญหาได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกตอบ ฝึกปฏิบัติ และฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจนเกิดความชำนาญ จึงนับเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอย่างมากต่อการเรียนรู้ นอกจากจะช่วยสร้างความสนุกสนานในการเรียนแล้ว แบบฝึกทักษะยังช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน และส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ เสริมสร้างความมั่นใจ และนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียน (ยุวดี ศรีสังข์, 2563) และควบคู่กับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สำคัญ ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นที่ผู้เรียน



กระตุ้นให้เกิดการปฏิบัติและลงมือกระทำด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่คงทนถาวร การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ผู้อื่น และมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งแนวทางการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนวิธีการสอนแบบเดิม ๆ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ กระตุ้นให้เกิดการใฝ่รู้ รู้จักคิด วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ และแก้ไขปัญหาได้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น (แพรทีพีย์ พุดเพราะ, 2561)

ความสำคัญและเหตุผลดังกล่าว การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คาดว่าจะสามารถลดปัญหาของนักเรียนที่มาสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ และแบบฝึกทักษะยังเป็นสื่อการเรียนรู้ ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง มีโอกาสฝึกซ้ำในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ และได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที ซึ่งจะช่วยสร้างความมั่นใจและเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ตลอดจนสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

ความหมายของแบบฝึก

แบบฝึกคือเครื่องมือที่ผู้สอนสร้างขึ้นอย่างหลากหลาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกทักษะของผู้เรียนให้เกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ โดยนักเรียนสามารถกลับไปทบทวนใหม่ได้กรณีที่ไม่ว่างใจ โดยผู้เรียนจะต้องลงมือทำด้วยตัวเอง ซึ่งแบบฝึกนั้นเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะได้เป็นอย่างดี (กัญญาภักดิ์ ธรรมสุข, 2563) และแบบฝึกยังเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติหลังจากการเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น พัฒนาความชำนาญและทักษะเฉพาะด้านของผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญ ในการทบทวนและฝึกฝนบทเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะ

ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์หลักสูตร (มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้) กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก กำหนดเนื้อหาในแบบฝึก จัดทำแบบฝึก ผู้เชี่ยวชาญนำมาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข นำไปปฏิบัติจริงในห้องเรียน วิเคราะห์ผลการใช้แบบฝึกสรุปและจัดทำรายงานผล (ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์, 2550) และการสร้างแบบฝึกทักษะต้องมีขั้นตอนเป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาผู้เรียนและหลักสูตร กำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหา ออกแบบแบบฝึกให้เหมาะสมกับวัย มีคำชี้แจงชัดเจน กิจกรรมหลากหลายน่าสนใจ ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง และต้องมีการวิเคราะห์ผลเพื่อปรับปรุงพัฒนาต่อไป

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณเพื่อต้องการคำตอบ ซึ่งบุคคลต้องใช้ทักษะกระบวนการ ความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบอย่างมีเหตุผลทางตรรกศาสตร์ (บุญรัตน์ ฐิตยานุวัฒน์, 2553) และสถานการณ์ที่ผู้แก้โจทย์ปัญหาต้องค้นหาความจริงหรือคำตอบ โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหามาใช้ในการหาคำตอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ความสามารถและทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือ ในการวัดผลหลังจากการเรียนหรือจากการฝึกอบรม (วุฒิชัย ดานะ, 2553) และยังหมายถึงความสามารถและทักษะ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือการเรียนรู้ในชั้นเรียน ในรายวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ หรือเกรดที่ได้จากการเรียน

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์และทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ คือ การฝึกฝนเป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้น เรื่องการฝึกฝน ให้ทำ แบบฝึกให้ได้มาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่า เด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ การสอนจึงเริ่มโดยครูจะเป็นผู้ให้ตัวอย่างหรือบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์แล้วให้เด็กฝึกฝน ทฤษฎีการเรียนรู้ คือ การทางสติปัญญา (Intellectual Development) ของ Piaget หลักการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Piaget เด็กเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม เรียนรู้เรื่องของแต่ละบุคคล (ทรงศักดิ์ สุโพธิณะ, 2542)

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมต่าง ๆ มากกว่าการเป็นผู้รับเพียงฝ่ายเดียว เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่ได้ปฏิบัติระหว่างการเรียนการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ อาจให้ผู้เรียนทำงานคนเดียว กลุ่มเล็ก หรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ (แพรทิพย์ พุดเพราะ, 2561) และการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ของตนเอง โดยเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง แทนที่จะเป็นเพียงผู้รับความรู้จากครูผู้สอนฝ่ายเดียว โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม



การเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ในรูปแบบนี้จึงไม่เพียงแต่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตอีกด้วย

ความพึงพอใจ

พึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ (ฉัตรลดา ปุณณพันธ์, 2548) และความคิดเห็นของผู้เรียนว่ามีความพอใจหรือไม่พอใจ ต่อการเรียนหรือการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ ได้รับมอบหมายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการเรียน (พัชระ งามชัด, 2549) ความรู้สึกชอบใจ พอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนและการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึง ความต้องการในการมีส่วนร่วมและความมุ่งมั่นที่จะดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรายุจิต อ้นพา (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนและครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เห็นความสำคัญต่อการใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และเห็นว่าแบบฝึกทักษะควรประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำนำ สารบัญ คำชี้แจง คำแนะนำ ในการใช้แบบฝึกทักษะ จุดประสงค์การทำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เฉลย และบรรณานุกรม 2) แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด The Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 82.46/80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า ผลการเรียนรู้หลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดี 5) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับมากทุกด้าน

กัญญภาณุ ธรรมสุข (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และจากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เท่ากับ 81.10/79.05 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

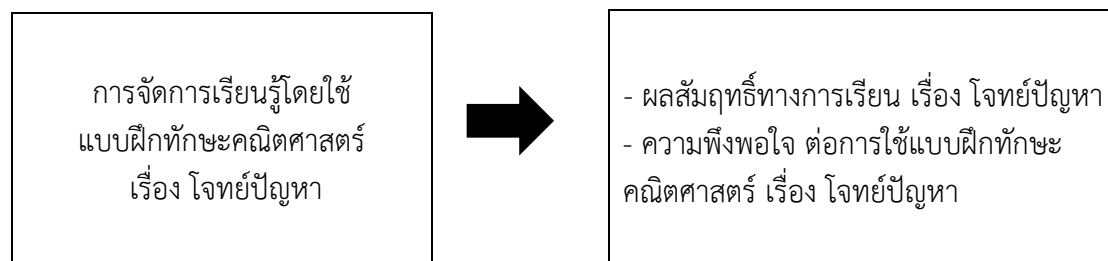
นุริมาน สือรี (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80.84/80.11 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 3) ความพึงพอใจสูงสุดของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ยุวดี ศรีสังข์ (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.69/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6806 แสดงว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6806 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.06 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.77, S.D. = 0.41)

ชนิดา รื่นรมย์ (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพ 76.31/71.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 และ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 0.6 แสดงว่านักเรียนมีความรู้และพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จากการศึกษาหลักการ แนวคิด และแนวทางการพัฒนา จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีกรอบแนวคิด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบมีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest -posttest design)

ตารางที่ 1 แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One group pretest-posttest design)

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งที่ทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัยแบบทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

O₁ แทน ทดสอบก่อนเรียน

X แทน ดำเนินการทดลอง

O₂ แทน ทดสอบหลังเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดท่าประดู่ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 จำนวน 14 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนวัดท่าประดู่ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 จำนวน 14 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน รวม 4 ชั่วโมง
2. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ชุด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ข้อ

การสร้างเครื่องมือวิจัย

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดท่าประดู่ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2567 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.2 ศึกษาค้นคว้าตำรา ทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่สำคัญ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.3 กำหนดเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
 - 1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 4 แผน ใช้เวลาในการสอน 4 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเวลาตามความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
 - แผนที่ 1 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 1 ชั่วโมง
 - แผนที่ 2 การแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 1 ชั่วโมง
 - แผนที่ 3 การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนจากประโยคสัญลักษณ์ จำนวน 1 ชั่วโมง
 - แผนที่ 4 การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนจากภาพ จำนวน 1 ชั่วโมง
 - 1.5 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเชิงเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้
2. การสร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดท่าประดู่ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2567 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.2 สร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 แบบฝึก



2.3 เสนอแบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเชิงเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการวัด และเครื่องมือวัดและประเมินผล

2.4 นำแบบฝึกทักษะมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น ให้มีความชัดเจน และมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

2.5 นำแบบฝึกทักษะมาจัดพิมพ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดท่าประดู่ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2567 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 ศึกษาหลักการและวิธีสร้างแบบทดสอบปรนัย

3.4 วิเคราะห์เนื้อหาแบบทดสอบจากตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากแผนการจัดการเรียนรู้

3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาข้อคำถามของข้อสอบแต่ละข้อว่า สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเพื่อหาค่า (IOC) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว นำไปใช้เครื่องมือเก็บข้อมูลในการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมาย

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

4.1 ศึกษาเอกสารการสร้าง และการหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 10 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.0 และค่าความยาก (P) ได้ค่าระหว่าง 0.4 - 0.8 ค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าระหว่าง 0.3 - 0.8

2. แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ข้อ โดยหาคุณภาพของเครื่องมือด้วยการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ผลการหาคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 1.00



เก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยอธิบายและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา
2. นักเรียนทำการสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน และให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ควบคู่กับการเรียนการสอน
4. ผู้วิจัยให้นักเรียนทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยสลับข้อ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ข้อ
6. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้สถิติ Paired Sample T-test
3. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดคะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับน้อยที่สุด	กำหนดให้ 1 คะแนน
ระดับน้อย	กำหนดให้ 2 คะแนน
ระดับปานกลาง	กำหนดให้ 3 คะแนน
ระดับมาก	กำหนดให้ 4 คะแนน
ระดับมากที่สุด	กำหนดให้ 5 คะแนน

นำข้อมูลจากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ เพื่อคำนวณหา ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำข้อมูลมาแปลความหมายของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	แปลความได้ว่า มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	แปลความได้ว่า มีความพึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	แปลความได้ว่า มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	แปลความได้ว่า มีความพึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	แปลความได้ว่า มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด



ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)		แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)		ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	E_1/E_2
20	74.83	20	77.14	74.83/77.14

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (E_1) เท่ากับ 74.83 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 77.14 แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	t	Asymp Sig.
ก่อนเรียน	9.21	1.93	11.81***	.000
หลังเรียน	15.43	1.40		

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 9.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.93 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 15.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.40 ค่า t เท่ากับ 11.81 แสดงว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาด้านกิจกรรม

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	4.29	0.83	มาก
2.	กิจกรรมมีความน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้มาก	4.14	0.77	มาก
3.	นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง	4.21	0.97	มาก
4.	กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน	4.43	0.51	มาก
5.	นักเรียนสามารถนำความรู้จากการใช้แบบฝึกทักษะไปใช้ประโยชน์ได้	4.43	0.51	มาก
รวมด้านกิจกรรม		4.30	0.72	มาก



จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ด้านกิจกรรม ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$ S.D. = 0.72) เมื่อพิจารณาเป็นประเด็นเรียงลำดับจากมากไปน้อย พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยกิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ($\bar{x} = 4.43$ S.D. = 0.51) นักเรียนสามารถนำความรู้จากการใช้แบบฝึกทักษะไปใช้ประโยชน์ได้ ($\bar{x} = 4.43$ S.D. = 0.51) กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ($\bar{x} = 4.29$ S.D. = 0.83) นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง ($\bar{x} = 4.21$ S.D. = 0.97) และกิจกรรมมีความน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้มากขึ้น ($\bar{x} = 4.14$ S.D. = 0.77)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ด้านเนื้อหา

ด้านที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	แบบฝึกทักษะมีขั้นตอนชัดเจน	4.36	0.74	มาก
2.	แบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.71	0.61	มากที่สุด
3.	แบบฝึกทักษะมีความหลากหลายน่าสนใจ	4.29	0.83	มาก
4.	โจทย์ปัญหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.50	0.76	มาก
5.	เนื้อหาแบบฝึกมีความเหมาะสมกับเวลา	4.43	0.51	มาก
รวมด้านเนื้อหา		4.46	0.69	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.46$ S.D. = 0.69) เมื่อพิจารณาเป็นประเด็นเรียงลำดับจากมากไปน้อย พบว่า แบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$ S.D. = 0.61) การใช้โจทย์ปัญหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.50$ S.D. = 0.76) เนื้อหาแบบฝึกมีความเหมาะสมกับเวลา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.43$ S.D. = 0.51) แบบฝึกทักษะมีขั้นตอนชัดเจน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$ S.D. = 0.74) และแบบฝึกทักษะมีความหลากหลายน่าสนใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.29$ S.D. = 0.83)

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ในภาพรวม ทั้ง 2 ด้าน

ด้านที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	ด้านกิจกรรม	4.30	0.73	มาก
2.	ด้านเนื้อหา	4.46	0.69	มาก
ภาพรวมทั้ง 2 ด้าน		4.38	0.71	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ในภาพรวมทั้ง 2 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.38$ S.D. = 0.71) เมื่อพิจารณาเป็นประเด็น พบว่า ความพึงพอใจทั้ง 2 ด้านอยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหา ($\bar{x} = 4.46$ S.D. = 0.69) และ ด้านกิจกรรม ($\bar{x} = 4.30$ S.D. = 0.73)



สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 74.83/77.14 สูงกว่าเกณฑ์การพิจารณา 75/75 ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ มีตัวอย่างและคำอธิบายที่ชัดเจน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ มีกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการสร้างที่เหมาะสม อีกทั้งยังผ่านกระบวนการกลั่นกรอง ตรวจสอบ ปรับปรุง จากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบทดสอบได้ ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญารัตน์ ธรรมสุข (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และจากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เท่ากับ 81.10/79.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นุรีมาน สือรี (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเลขยกกำลัง มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80.84/80.11 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิตา รื่นรัมย์ (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพ 76.31/71.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70

2. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เป็นเพราะแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนซ้ำ ๆ ส่งผลให้เกิดความชำนาญ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และเมื่อนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และควบคู่กับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สำคัญ โดยผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นที่ผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการปฏิบัติและลงมือกระทำด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่คงทนถาวร การเปลี่ยนจากวิธีการสอนแบบเดิมมาเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้เกิดการใฝ่รู้ ฝึกการคิดวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ และแก้ไขปัญหาได้ ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ที่จะเห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญารัตน์ ธรรมสุข (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุรีมาน สือรี (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลข



ยกกำลัง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านกิจกรรมและด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เพราะรูปแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา เป็นกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมและการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ สราวุธจิต อ้นพา (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับมากทุกด้าน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นูร์มาน สือรี (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจสูงสุดของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1.1 ครูผู้สอนสามารถใช้เทคนิค KWDL ควบคู่กับเทคนิคอื่นได้เพื่อเพิ่มคุณภาพ
- 1.2 ควรสร้างบรรยากาศการสอนด้วยเกม และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ก่อนทำแบบฝึกหัดว่ามีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการสร้างแบบฝึกทักษะในหน่วยการเรียนรู้อื่น
- 2.2 ควรมีสื่อการสอนผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีและแบบฝึกหัด

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กัญญาภัค ธรรมสุข. (2563). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.

ฉัตรลดา ปุณณพันธ์. (2548). การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง เพลงไทยกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.



- ชนิดา รื่นรมย์. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ทรงศักดิ์ สุโพธิณะ. (2542). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- นุริมาน สือรี. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- บุญรัตน์ ฐิตยานุวัฒน์. (2553). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL (ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ประภาพรณ เสี่ยงค์. (2550). การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: อี เค บุ๊คส์.
- พัชระ งามชัด. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- แพรทิพย์ พุดเพระ. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็มโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบ Active Learning ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ยุวดี ศรีสังข์. (2563). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วุฒิชัย ดานะ. (2553). ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดเลย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, เลย.
- สถาบันการทดสอบระดับชาติ. (2566). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566. สืบค้น 10 มกราคม 2568 จาก <http://www.niets.or.th>
- สรารุจิตร อ้นพา. (2561). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.