



ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Effects of Inquiry Approach Learning Management with KWDL Problem Solving Package in the Topic of Interest and Value of Money for the 11th Grade Students

สุจารี ศรีสะอาด ^{1*} และ ญาณภัทร สีหะมงคล ²

Sujaree Srisaard ^{1*} and Yannapat Seehamongkon ²

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ ดร. สังกัดคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

* ผู้ประสานงาน: 64010552026@msu.ac.th

¹ M.Ed. Program Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Assoc. Prof. Ed.D. Faculty of Education Mahasarakham University

* Corresponding Author: 64010552026@msu.ac.th

(Received: 2023-08-18; Revised: 2023-08-29; Accepted: 2023-09-29)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน ชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Wilcoxon Signed Rank Test ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

เท่ากับ 0.5983 หรือคิดเป็นร้อยละ 59.83 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$, $SD = 0.75$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบKWDL ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

Abstract

The aims of this research were 1) to study the effectiveness index of inquiry approach learning management with KWDL problem solving, 2) to compare the mathematic problem-solving performance between before and after learning, and 3) to study the students' satisfaction on inquiry approach learning management with KWDL problem solving package. The research sample consisted of 44 students in grade 11 (room number 9) attending to Sarakhampittayakhom school in the second semester of academic year 2022. The instruments used in this research were 8 lesson plans - KWDL problem solving package created by the researcher, the 10 items mathematics problem solving ability test, and 15 items rating scale questionnaires on learning satisfaction with inquiry approach learning management with KWDL problem solving. The statistical methods employed for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and Wilcoxon signed rank test. The results of the research were as follows: 1) the plans had the effectiveness index of 0.5983, which meant that students had 59.83 percent of learning progressiveness, 2) the students's Mathematics problem solving ability scores were higher than before learning at the .05 level of significance, and 3) the satisfactory of students on learning at highest level ($\bar{x} = 4.44$, $SD = 0.75$).

Keywords: inquiry approach learning management, KWDL problem solving package, Mathematics problem solving ability, interest, and value of money

บทนำ

การศึกษาวិชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) คำนึงถึงการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นตลอดจนการประกอบอาชีพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน โดยเฉพาะเรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนและพีชคณิต ที่มีรายละเอียดค่อนข้างมาก ผู้เรียนต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีระบบ มีเหตุมีผลก่อนการตัดสินใจในการแก้ปัญหา

จากการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่นมาพบว่ายังคงประสบปัญหาคือ ผู้เรียนไม่มีพื้นฐานในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรมซึ่งเข้าใจได้ยากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในด้านการอ่านทำความเข้าใจโจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา รวมถึงรูปแบบในการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจในการทำโจทย์ปัญหา นอกจากนี้ยังพบว่าผลการประเมิน PISA รอบปี 2018 จาก 79 ประเทศทั่วโลก พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน พบว่า ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลง (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 21.28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2565) นอกจากนี้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ได้รายงานผลการทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้ คะแนนปีการศึกษา 2563 มีค่าเฉลี่ย 31.77 คะแนน และปีการศึกษา 2564

มีค่าเฉลี่ย 37.90 คะแนน (โรงเรียนสารคามพิทยาคม, 2565) จากการวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่า คะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก เนื่องจากยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50

อย่างไรก็ตามการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ยังถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนได้ดี เพราะเป็นการเรียนรู้แบบกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดการรับรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนทบทวนความรู้เดิมที่เป็นพื้นฐานในการเรียน 2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนไม่ว่าจะเป็นการสอนเนื้อหาการจัดประสบการณ์ต่างๆ ผ่านการใช้สื่อ ให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนจะสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่เรียนในคาบนั้น 4. ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำสูตร ทฤษฎีบทที่ได้จากขั้นสอนเนื้อหาใหม่หรือขั้นสรุปนำมาใช้ให้เกิดความชำนาญ คล่องแคล่วมากขึ้นจนกลายเป็นทักษะ 5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่น และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้ถูกต้อง 6. ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนสามารถเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นอีกสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนได้ฝึกตอบฝึกปฏิบัติ หรือได้ฝึกฝนบ่อยๆจนเกิดความชำนาญ ชุดฝึกจึงมีประโยชน์มาก เป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการเรียนเป็นอย่างมาก เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนแล้วชุดฝึกยังช่วยแบ่งเบาภาระของครู และยังทำให้นักเรียนพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ เพิ่มความมั่นใจ และประสบผลสำเร็จในการเรียน (สมหมาย ศุภพินิจ, 2551) และ KWDL (Know-What-Do-Leaned) ยังเป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งที่ครูสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งต้องใช้ความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. K (What we know) นักเรียนทราบอะไรบ้างเกี่ยวกับโจทย์หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง 2. W (What we want to know) โจทย์ปัญหาต้องการทราบอะไร 3. D (What we do to find out) นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง วิธีการใดเพื่อหาคำตอบ โดยลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีที่วางแผนไว้ และเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา 4. L (What

we learned) นักเรียนสรุปผลจากสิ่งที่ได้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติมา จากขั้นตอนดังกล่าวเห็นได้ว่า นักเรียนต้องฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในแต่ละขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการให้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล สามารถเข้าใจและวิเคราะห์ แยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนๆ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ดังเช่น งานวิจัยของสุประวีณ์ สังข์ทอง (2563) ที่ใช้ชุดฝึกในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และยุวดี ศรีสังข์ (2563) ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL มาสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เนื่องด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL นั้นช่วยให้นักเรียนฝึกการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังฝึกให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย อันส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาบทเรียนประกอบการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ห้อง ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 199 คน ซึ่งมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 44 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 6 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2

ชั้นสอนเนื้อหาใหม่ ชั้นที่ 3 ชั้นสรุป ชั้นที่ 4 ชั้นฝึกทักษะ ชั้นที่ 5 ชั้นนำความรู้ไปใช้ ชั้นที่ 6 ชั้นประเมินผล จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพและความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63

3.2 ชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL จำนวน 1 ชุด เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินซึ่งประกอบไปด้วย ดอกเบี้ยแบบคงตัว ดอกเบี้ยแบบทบต้น มูลค่าของเงิน-มูลค่าปัจจุบัน มูลค่าของเงิน-มูลค่าอนาคต ค่ายางวด ณ วันปลายงวด ค่ายางวด ณ วันต้นงวด โดยมีองค์ประกอบของชุดฝึกได้แก่ คำแนะนำการใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาสาระ แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งกระบวนการ KWDL ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 K : (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียนหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบว่าคืออะไร ผู้เรียนหาสิ่งที่โจทย์กำหนด ขั้นที่ 2 W : (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ ขั้นที่ 3 D : (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการหรือสิ่งที่ตนเองต้องการ ผู้เรียนแก้โจทย์ปัญหา ขั้นที่ 4 L : (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ นำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา โดยในชั้นสอนเนื้อหาใหม่และชั้นฝึกทักษะของการจัดการเรียนรู้จะมีการนำชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL มาเป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งชุดฝึกผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินชุดฝึกมีคุณภาพและความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน มีค่า IOC ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 1.00 ค่าความยากตั้งแต่ 0.534 - 0.633 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.202 - 0.302 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.956

3.4 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 - 1.00

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 44 คน ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2566 ถึง 9 มีนาคม 2566 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบย่อยท้ายแผนแต่ละแผน

4.3 เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 15 ข้อ

4.4 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.5 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่า E.I.

5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อน เรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้การทดสอบค่าสถิติ Wilcoxon Signed Rank Test เนื่องจากผู้วิจัยตรวจสอบการแจกแจงปกติของคะแนนก่อนเรียนและ

หลังเรียน (Test of Normality) พบว่าเป็นการแจกแจงแบบไม่ปกติ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้การทดสอบค่าสถิติ Wilcoxon Signed Rank Test

5.3 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่า E.I.

ตารางที่ 1 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน	E.I.
ก่อนเรียน	44	120	2091	0.5983
หลังเรียน	44	120	3999	

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.5983 แสดงว่าหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.5983 หรือคิดเป็นร้อยละ 59.83

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้ Wilcoxon Signed Rank Test

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	Z	Sig.
ก่อนเรียน (Pre-test)	44	120	47.52	7.67	-5.781*	0.000
หลังเรียน (Post-test)	44	120	90.89	11.96		

* Sig. < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านปัจจัยนำเข้า	4.49	0.68	มาก
2. ด้านกระบวนการ	4.48	0.75	มาก
3. ด้านผลผลิต	4.35	0.82	มาก
เฉลี่ย	4.44	0.75	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{x}=4.44$, $SD=0.75$)

การอภิปรายผล

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกบ๊วยและมูลค่าของเงิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.5983 แสดงว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.5983 หรือคิดเป็นร้อยละ 59.83 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ที่พัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ บุญชม ศรีสะอาด (2556) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลว่าเป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากความรู้พื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อวัตกรรมหรือแผนการเรียนรู้ นั้น สอดคล้องกับผลวิจัยของ ยุวดี ศรีสังข์ (2563) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6806 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6806 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.06

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกบ๊วยและมูลค่าของเงิน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ทำให้นักเรียนมีพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จะทำให้ครูได้พบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ โดยนักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และเห็นได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ที่ในแต่ละขั้นตอนนั้นมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเข้าใจและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับ วัชรานเล่าเรียนดี (2556) ได้กล่าวว่า การดำเนินการตามขั้นตอน KWDL เหมาะสมสำหรับการสอนแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะจะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่างๆ ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีการคิดที่

รอบคอบ คิดอย่างเป็นระบบ และทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น อีกทั้งผู้วิจัยได้ใช้ชุดฝึกในการจัดการเรียนการสอนด้วย สอดคล้องกับ นฤพันธ์ ยินดี (2551) ที่ได้กล่าวว่าชุดฝึกจะส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียน แก้ปัญหาด้วยตนเอง และส่งเสริมความชำนาญแก้ปัญหาได้เร็ว ถูกต้องและแม่นยำ สอดคล้องกับผลวิจัยของ สุประวีณ์ สังข์ทอง (2563) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มเป้าหมายทั้งหมดจำนวน 16 คน มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มเป้าหมายจำนวน 2 คน มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$, $SD = 0.75$) เห็นได้จากการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ ประกาศิต อานุภาพแสนยากร (2556) ได้กล่าวว่า ความรู้สึกของผู้เรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะความรู้สึกและเจตคติของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าผู้เรียนมีแรงจูงใจ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในสิ่งนั้น บรรยากาศในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ สอดคล้องกับผลวิจัยของ ปชญญะ ถานันตะ (2562) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ควรมีการวางแผนเรื่องเวลาและจัดเตรียมเนื้อหาให้แม่นยำ ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ องค์ประกอบต่างๆในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

1.2 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อมในการเรียน ความพร้อมด้านความรู้พื้นฐานเดิมในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1.3 ผู้สอนควรมีคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและท้าทายในการแก้ปัญหาตามที่ปรากฏในบทเรียนแต่ละครั้งให้มีความชัดเจนมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษารูปแบบการวิจัยนี้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ สามารถพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ครอบคลุมในทุกเนื้อหาหรือไม่ เช่น เซต หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกแก้โจทย์ปัญหาแบบ KWDL ที่พัฒนาความสามารถหรือทักษะในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการให้เหตุผล เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- นฤพันธ์ ยินดี. (2551). *การสร้างวัดที่ค้นประกอบการฝึกทักษะการบวก และการลบจำนวนเต็ม โดยใช้แบบรูปของจำนวนเต็ม*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. กทม.: ประสานการพิมพ์.
- ปัทมณัฐ ถานันตะ. (2562). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ประกาศิต อานุภาพแสนยากร. (2556). *การจัดการเรียนรู้*. มหาสารคาม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ยุวดี ศรีสังข์. (2563). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2565). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (o-net). มหาสารคาม.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2556). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 7). นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2565). ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O-NET ม.6 ปีการศึกษา 2564 จำแนกตามวิชา (คะแนนเต็ม 100 คะแนน).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมหมาย ศุภพินิจ. (2551). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- สุประวีณ์ สังข์ทอง. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ความน่าจะเป็น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.