

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC
ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

The Effect of Learning Management Using Skills Exercises with
KWC Technique on the Mathematical Problem-Solving Ability of
Third-Year Primary School Students

¹พริมสุดา แก้วทอง ²สมศักดิ์ ลีลา ³เก็ตถวา บุญปรากฏ

¹Primsuda Kaewthong ²Somsak Lila ³Kettawa Boonprakarn

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

^{1,2,3}Faculty of Education and Liberal Arts, Hatyai University

¹Corresponding author, e-mail: primsuda.kae023@hu.ac.th

Received May 18, 2025; Revised May 28, 2025; Accepted: December 18, 2025

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 2) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโกล๊ะท่อม (ราษฎร์พัฒนา) อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 1 ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบการทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย Dependent Samples t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.75)

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหา; คณิตศาสตร์; เทคนิค; แบบฝึกทักษะ



Abstract

This research aimed to: 1) compare the mathematical problem-solving abilities of Grade 3 students before and after being taught using skill-based exercises with the KWC technique, and 2) study the students' satisfaction with the learning management using skill-based exercises with the KWC technique. The research employed an experimental design. The sample group consisted of seven Grade 3 students from Ban Lo Thom Ratphipat School, located in Pa Phayom District, Phatthalung Province, during the second semester of the 2024 academic year. The sample was selected using cluster sampling with the school as the sampling unit. The research instruments included: 1) a mathematics learning management plan on word problems involving addition, subtraction, multiplication, and division, using skill-based exercises with the KWC technique; 2) a mathematical problem-solving ability test; and 3) a satisfaction questionnaire on the learning management. Data were analyzed using mean, standard deviation, and hypothesis testing by comparing pre-test and post-test scores using the Dependent Samples t-test. The results revealed that (1) Students' mathematical problem-solving abilities significantly improved after the instruction using the KWC technique, at the .05 level of significance, and (2) Students' overall satisfaction with the instructional approach was at the highest level (mean = 4.75).

Keywords: Problem-Solving Ability; Mathematics; Technique; Skills Exercise

บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันนั้นให้ความสำคัญกับการปลูกฝังทักษะการคิดขั้นสูงที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการดำรงชีวิตในปัจจุบัน นั่นคือทักษะในการเรียนรู้ 3R คือ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) และคิดเลขเป็น (Arithmetic) และ 8C ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาได้ ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ ทักษะในการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี ทักษะอาชีพและการเรียนรู้ และทักษะความเมตตากรุณา มีคุณธรรม และมีระเบียบวินัย ซึ่งทักษะ 3R และ 8C ดังกล่าวนั้น จะส่งเสริมให้ผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ที่พร้อมจะเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยืดหยุ่นเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตนเอง (ประกาศ ปานเจียง, 2565) นอกจากนี้ ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน (2554) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนในปัจจุบัน ต้องมีคุณสมบัติที่เรียกว่า CCPR model ซึ่งประกอบด้วย 1) การคิดวิเคราะห์ (Critical mind) 2) การคิดสร้างสรรค์ (Creative mind) 3) การมีผลผลิต (Productive mind) และ 4) การมีความรับผิดชอบ (Responsible mind) ผู้เรียนในปัจจุบัน จำเป็นต้องมีความรับผิดชอบ เป็นพื้นฐานของการมีคุณธรรม และจริยธรรมต่อไป คณิตศาสตร์ จึงเป็นอีกวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในปัจจุบัน เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมี

ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และมีแบบแผน อีกทั้งยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และทักษะในการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาอย่างรอบด้าน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญในฐานะเครื่องมือในการเรียนรู้และวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์แขนงอื่น ๆ จึงถือเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ที่มีคุณภาพ ซึ่งส่งผลต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้อย่างมีศักยภาพ ด้วยเหตุนี้ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับบริบททางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้จัดขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในปัจจุบัน เป็นสำคัญนั่นคือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การใช้วิจารณญาณอย่างรอบคอบ ความสามารถในการแก้ปัญหา รวมถึงความคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ล้วนเป็นกระบวนการสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัว มีศักยภาพในการแข่งขัน และดำรงอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) อย่างไรก็ตาม การจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทยที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จากรายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการในปีการศึกษา 2563-2565 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีคะแนนคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละดังนี้ ปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.31 ปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 48.73 และ ปีการศึกษา 2565 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 48.81 จากการรายงานผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ยังคงอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ทั้งนี้พบว่าโรงเรียนในเครือข่ายพะยอม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 1 ยังมีผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ที่ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 อีกด้วย จะเห็นได้ว่าผลผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ยังไม่ได้บรรลุผลตามมาตรฐานตัวชี้วัดของตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ที่ตั้งไว้ หากไม่มีการแก้ไขก็จะทำให้ข้อบกพร่องทางทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ยิ่งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นจะต้องจัดเนื้อหาและสาระสำคัญตลอดจนวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน ทั้งนี้สถานศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างหลักสูตร และวิธีการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่



2) พ.ศ.2545 มาตรา 24 (2) ที่กล่าวถึงการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่ง ที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ได้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Hyde (2006) โดยใช้เทคนิค KWC ซึ่งพัฒนามาจากเทคนิค KWL เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในด้านการอ่าน เนื่องจากทักษะการอ่านเป็นสิ่งจำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หากผู้เรียนมีทักษะด้านการอ่านแล้ว ก็จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งอักษรแต่ละตัวมีความหมายดังนี้ 1) K (What do I know for sure?) ฉันรู้อะไรที่แน่นอนจากโจทย์ที่อ่าน 2) W (What do I want to find out?) ฉันต้องการจะหาอะไร และ 3) C (Are there any special condition, rules or tricks I have to watch out for?) มีเงื่อนไขพิเศษ กฎ หรือเทคนิคใดที่ฉันต้องระวัง

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือหนึ่งซึ่งช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อได้ดียิ่งขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง (ฉวีวรรณ กิตติกร, 2538) แบบฝึกทักษะถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะช่วยให้จดจำเนื้อหาได้อย่างยั่งยืน สร้างทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่ศึกษา อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ทั้งในระดับรายบุคคลและรายกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถใช้แบบฝึกทบทวนเนื้อหาด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้เห็นพัฒนาการและความก้าวหน้าของตนเองอย่างชัดเจน นอกจากนี้ แบบฝึกทักษะยังเป็นเครื่องมือที่ครูสามารถนำมาใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากน้อยเพียงใด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสรายุจิต อันพา ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 พบว่าผลการเรียนรู้หลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (สรายุจิต อันพา, 2561) ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือหนึ่งซึ่งช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อได้ดียิ่งขึ้น

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะในด้านการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าเมื่อศึกษาในประเด็นดังกล่าวจะเมื่อศึกษาแล้วสามารถนำผลไปใช้ในการพัฒนาแบบฝึกทักษะที่ช่วยส่งเสริมการอ่านโจทย์และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับผู้เรียนในบริบทของตนเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโหล๊ะท่อม (ราษฎร์พิพัฒน์) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ระคน จำนวน 10 แผนการเรียนรู้

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวนนักเรียน 213 คน กลุ่มเครือข่ายป่าพะยอม อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง จำนวน 16 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 1 2) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโหล๊ะท่อม (ราษฎร์พิพัฒน์) อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 1 ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 แผน รวม 10 ชั่วโมง ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความเหมาะสม 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความเหมาะสม 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อแบบฝึกทักษะโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWC นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง Try out จำนวน 30 ตัวอย่าง ทำแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นจากสูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) แบบสอบถามความพึงพอใจจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาไม่ต่ำกว่า .70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเชื่อถือได้ (Cronbach, L.J., 1990)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ 2) ดำเนินการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสอน KWC ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ และการหาร ระคน ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง 3) ทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ฉบับเดียวกันกับ



แบบทดสอบก่อนเรียน 4) นักเรียนทำแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสอน KWC ร่วมกับแบบฝึกทักษะ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ Dependent Samples t-test คำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ JASP

ผลการศึกษา

ในการศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบค่า t (Paired Samples T-Test)

ก่อนเรียน		หลังเรียน		df	Statistic	p
Mean	SD	Mean	SD	6	-32.99*	.000
12.71	3.4	34.143	2.67			

*มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังปรากฏตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ประเด็นพิจารณา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความ
ด้านการสอน	4.81	0.15	มากที่สุด
ด้านสื่อการสอน	4.79	0.27	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	4.43	0.19	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.75	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงว่านักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการสอน นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.81) ด้านสื่อการสอน นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.79) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.43)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากเทคนิค KWC จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี นอกจากนี้ให้นักเรียนพิจารณาจากข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้ว ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง และยังช่วยให้ นักเรียนอ่อน ปานกลางและเก่งมาก มีโอกาสได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกวิธีคิดอย่างมีระบบ ทั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัย สุพัตรา ศรีวิไล ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค Know Want Condition (KWC) ร่วมกับเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายนวัตกรรม สังกัดคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนสงขลา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติและการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWC ร่วมกับเทคนิค Think-Pair-Share หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (สุพัตรา ศรีวิไล, 2565) เช่นเดียวกับ งานวิจัยของชวลิต ด้วงเหมือน ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ชวลิต ด้วงเหมือน, 2561) และสอดคล้องกับงานวิจัยของยุวดี ศรีสังข์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การกระจายก่อนและหลังเรียน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายลดลงจาก 0.268 เป็น 0.078 (ยุวดี ศรีสังข์, 2563) แสดงให้เห็นว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความใกล้เคียงกันมากขึ้น โดยนักเรียนในกลุ่มอ่อนมีอัตราการพัฒนาความรู้หลังเรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจน ในขนาดที่กลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นเช่นกัน สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ



กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ทำให้เกิดการพัฒนาความรู้ในระดับที่สม่ำเสมอมากขึ้นในกลุ่มผู้เรียน

2. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านสื่อการสอน ด้านการสอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นได้ลงมือปฏิบัติ มีสื่อการสอนตามความเหมาะสมของผู้เรียน สร้างความพอใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความกล้าแสดงออก มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น มีความรับผิดชอบ และมีความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจลักษณ์ ภูสามารถและคณะ ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้เทคนิค K W D L ในระดับมากที่สุด ($x=4.57$, $S.D.= 0.21$) (เบญจลักษณ์ ภูสามารถและคณะ, 2563) ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K W D L ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของวสิริกุล ยมจินดา ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเกม มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 2.77$, $SD = 0.10$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกด้านมีระดับความพึงพอใจที่ระดับมาก (สิริกุล ยมจินดา, 2565) สรุปได้ว่าวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ดีกว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับจากการวิจัย



ภาพประกอบ 1 นำเสนอองค์ความรู้ใหม่

จากภาพอธิบายได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาด้วยแบบฝึกทักษะโดยใช้เทคนิค KWC การแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถคิดวิเคราะห์ วางแผน และดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ หนึ่งในแนวทางที่ได้รับความนิยมในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา คือ การใช้เทคนิค KWC ซึ่งเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอน ผ่านการวิเคราะห์โจทย์และสถานการณ์ที่กำหนด โดยกระบวนการนี้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) อ่านเนื้อหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดมาให้ชัดเจนเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจบริบทหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 2) วิเคราะห์ข้อมูลหรือเงื่อนไขที่โจทย์ให้ (K) ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแยกแยะข้อมูลและเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ 3) ตั้งเป้าหมายหรือกำหนดสิ่งที่ต้องการรู้จากโจทย์ (W) ผู้เรียนต้องตั้งเป้าหมายหรือกำหนดคำถามหลักที่ต้องการหาคำตอบจากโจทย์ 4) คิดวิเคราะห์วางแผนหาวิธีการแก้ไขปัญหานำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาคิดวางแผนและออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างเป็น 5) ดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ โดยใช้ความรู้และทักษะที่มีในการหาคำตอบหรือวิธีการแก้ไขที่ตรงจุด 6) ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้หลังจากได้คำตอบแล้ว และสามารถอธิบายเหตุผลของคำตอบนั้นได้ 7) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาขั้นตอนสุดท้ายคือการสะท้อนผลการเรียนรู้ โดยประเมินว่าผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหานี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญห่อื่น ๆ ได้หรือไม่ เทคนิค KWC นี้จึงเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถเผชิญกับปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

บทสรุป

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1) ผลการทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 12.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.40 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 34.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.67 ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนต่ำกว่าก่อนเรียน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการสอน นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.81) ด้านสื่อการสอน นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.79) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.43)

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้



ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. จากการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นควรมีการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWC ร่วมกับร่วมกับแบบฝึกทักษะ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในบทเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ครูผู้สอนควรออกแบบโจทย์ปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และควรเริ่มจากโจทย์ปัญหาย่อยไปหายากเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจวิธี ขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิคอื่น ๆ

2. ควรมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะด้วยเทคนิค KWC ไปใช้ในการพัฒนาทักษะอื่น ๆ ของนักเรียน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ฉวีวรรณ กัรรดิกร. (2538). *การส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณในระดับประถมศึกษาในการพัฒนาทักษะการคิด คำนวณของนักเรียนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ชวลิต ดั่งเหมือน. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับการใช้แผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เบญจลักษณ์ ภูสามารถ. (2563) การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการหลักสูตรและการเรียนการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ประภาศ ปานเจียง. (2565). *จิตวิทยาสำหรับครู*. สงขลา : คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2554). *กลยุทธ์การสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุวดี ศรีสังข์. (2563). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สราญจิต อันพา. (2561). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์และเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สิริกุล ยมจินดา. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับเกม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุพัตรา ศรีวิไล. (2565). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค Know Want Condition (KWC) ร่วมกับเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายนวมิตร สังกัดคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนสงขลา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
- Hyde, A. (2007). "Mathematics and cognition". *Educational Leadership*, 65: 43-47.
- Cronbach, L.J. (1990). *Essentials of psychological testing*. (5th ed.). New York: Harper & Row.