



ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของ เศษส่วนและจำนวนคละที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Effects of Mathematics Learning Using the KWDL Technique on the Problems of Addition, Subtraction, Multiplication, and Mixed Division of Fractions and Mixed Numbers on the Learning Achievement of Prathom Sueksa Six Students

คุณกิตต์ สุดแป้น¹ วรณช ทยมแสง^{2*} และ นพพร ทยมแสง^{3*}

Kunnakit Sudpan¹ Woranuch Yamsaeng^{2*} and Nopporn Yamsaeng^{3*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน มี 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ผลวิจัยพบว่า 1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL มีประสิทธิภาพ 93.90/81.18 2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนด้วยเทคนิค KWDL มีนักเรียนพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป คิดเป็นจำนวนร้อยละ 71.33 ของจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL, แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

¹ นักศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Graduate Student of Mathematics Education Division, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, E-mail: 6012620029@rumail.ru.ac.th

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Lecturer of Mathematics Education Division, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, E-mail: woranuchy@gmail.com

³ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Lecturer of Mathematics Education Division, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, E-mail: noppornyams@yahoo.com

* Corresponding author

Abstract

The purposes of this research were as follows: 1) to develop the efficiency of mathematics lesson plans using the KWDL technique with the criterion efficiency of 80/80; 2) to compare the mathematics learning achievement of the students under study prior to and after the study with the KWDL technique; and 3) to examine student satisfaction with mathematics learning using the KWDL technique. The sample of this research consisted of one classroom of thirty-three Prathom Sueksa Six students using the technique of cluster random sampling. The research instruments consisted of the following: 1) mathematics lesson plans using the KWDL technique; 2) a mathematics learning achievement test; and 3) a questionnaire eliciting student satisfaction with mathematics learning using the KWDL technique. Findings are as follows: 1) The mathematics lesson plans using the KWDL technique exhibited an efficiency of 93.90/81.18. 2) The students under study exhibited learning achievement after the study at a higher level than prior to the study at the statistically significant level of .05. 3) The student satisfaction with mathematics learning was at a high level at 71.33 percent of the number of all students responding to the questionnaire.

Keywords: learning using the KWDL technique, mathematics lesson plans, learning achievement, satisfaction

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

แม้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ แต่การจัดการศึกษาของประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ยังขาดทักษะกระบวนการทั้งการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและนำเสนอแนวคิด การเชื่อมโยงเนื้อหาและความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test : O-Net) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดทำโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) พบว่า ในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละปี การศึกษามีคะแนนเฉลี่ยไม่ผ่านครึ่งของคะแนนเต็มและแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ในแต่ละปี

การศึกษา ก็ไม่มีที่ท่าว่าจะสูงขึ้นโดยผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 37.12 คะแนน ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 37.50 คะแนน และปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 32.90 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560, 2561, 2562)

วิชาคณิตศาสตร์นั้นผู้เรียนส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพราะผู้เรียนคิดว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ยาก ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์ (เพลินพิศรุจิราวรรณ, 2552) สาเหตุที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีหลายสาเหตุ ได้แก่ นักเรียนไม่มีทักษะการบวก ลบ คูณ หาร และไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งในด้านสติปัญญา ความถนัดและความต้องการเรียนรู้ (ทิตินา แคมมณี, 2553) โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนในระดับประถมศึกษา มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ซึ่งมีหลายบรรทัด นักเรียนมักไม่อ่านโจทย์ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง, 2558) สาเหตุที่นักเรียน ส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้นั้นเนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจคำและภาษาในโจทย์ อ่านโจทย์แล้วไม่ทราบจะใช้วิธีการคำนวณใด และยังขาดยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จึงจำเป็นต้องสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความหรือเข้าใจภาษาโจทย์ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือสถานการณ์ที่เป็นประโยคภาษา คำตอบที่ได้จะเกี่ยวข้องกับปริมาณ ในตัวปัญหานั้นไม่ได้ระบุวิธีการหรือการดำเนินการในการแก้ปัญหาวัวอย่างชัดเจน ผู้แก้ปัญหจะต้องค้นหาว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของปัญหา จึงจะทำให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา (Kruklik & Rudnick, 1993) โดยผู้แก้ปัญหจะต้องแก้ปัญหานั้นได้ จะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมกับปัญหาโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ การวางแผนและการตัดสินใจของผู้แก้ปัญห (Anderson & Pingry, 1973) อุปสรรคสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ การขาดทักษะความสามารถในการอ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอ่านแบบจับใจความ และการตีความข้อความหรือคำศัพท์สำคัญที่อยู่ในโจทย์คณิตศาสตร์ (ปรารธนา พลอภิชาติ และคณะ, 2556) การแก้ปัญหเป็นทั้งทักษะซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานในการทำความเข้าใจปัญหา การหาคำตอบของปัญหาเป็นกระบวนการซึ่งเป็นวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่มีการวิเคราะห์และวางแผนโดยมีการใช้เทคนิคต่าง ๆ ประกอบ (อัมพร ม้าคนอง, 2553) ดังนั้นครูจำเป็นต้องมีวิธีการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนให้ได้ เนื่องจากวิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลากหลายวิธี ไม่มีวิธีสอนใดดีที่สุด การเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ครูต้องมีความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน สามารถเลือกวิธีสอนได้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและบริบทที่เกี่ยวข้อง (ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการ เทคนิคต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เกิดทักษะทางด้านการอ่าน การทำความเข้าใจภาษาของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้วิจัยได้พบเทคนิคการสอนที่น่าสนใจ คือ วิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL

วิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL พัฒนาโดย คาร์และโอเกล (Carr & Ogle, 1987) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL ของโอเกล (Ogle, 1986) ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนที่พัฒนาทักษะทางการอ่านให้มีคุณภาพ มีการเขียนผังสัมพันธ์ทางความหมาย (semantic mapping) สรุปเรื่องที่อ่าน และมี

การนำเสนอเรื่องจากผังอันเป็นการพัฒนาทักษะการเขียนและพูด นอกเหนือไปจากทักษะการฟัง และการอ่าน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการสอนทักษะภาษา แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ได้ เช่น วิชา สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น โดยมี ขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้น K (what we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่เรียน หรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง (2) ขั้น W (what we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (3) ขั้น D (what we do) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ (4) ขั้น L (what we have learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ (วัชรฯ เล่าเรียนดี, 2554) และในส่วนของจัดการการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ในชั้นเรียนจะประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นนำ 2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ซึ่งประกอบได้ด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนของเทคนิค KWDL ได้แก่ ขั้น K (what we know) ขั้น W (what we want to know) ขั้น D (what we do) ขั้น L (what we have learned) 3. ขั้นสรุป และ 4. ขั้นฝึกฝนทักษะ ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเป็นเทคนิคการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นระบบได้ อย่างดี ทำให้นักเรียนตระหนักในการทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการ มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ คือ การวางแผน การตั้งเป้าหมาย การตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและการจัดระบบข้อมูล เพื่อให้สามารถดึงข้อมูลกลับมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงนำการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพญาไท เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเทคนิค KWDL ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของครูผู้สอนด้วยเทคนิค KWDL

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยเป็นแบบทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 1

แบบแผนการวิจัยเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	สิ่งที่ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้

E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
X	แทน	การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL
O ₁ , O ₂	แทน	ผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตามลำดับ

1. กรอบแนวคิดในการวิจัย การศึกษาเอกสารและทฤษฎี เพื่อพัฒนาเป็นกรอบวิจัย ดังภาพ 1

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้
1. ขั้นนำ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้ และเร้าความสนใจของผู้เรียนด้วยสื่อหรือคำถามทางคณิตศาสตร์ 2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนทุกคน และแนะนำขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL แล้วให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยปฏิบัติตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนของเทคนิค KWDL ดังนี้ 2.1 ขั้น K (what we know) นักเรียนอ่านโจทย์และหาสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 2.2 ขั้น W (what we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการและพิจารณาหาความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ พร้อมทั้งให้ระบุนิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 2.3 ขั้น D (what we do) แก้โจทย์ปัญหาตามวิธีหรือแผนที่วางไว้ นักเรียนนำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหาโดยครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 2.4 ขั้น L (what we have learned) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนและการแก้ปัญหาจากใช้เทคนิค KWDL 3. ขั้นสรุป ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยที่เกิดจากการเรียน 4. ขั้นฝึกฝนทักษะ นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ที่ครูสร้างขึ้น (งานเดี่ยวและงานกลุ่ม)



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนพญาไท กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 198 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนพญาไท กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน มี 33 คน จากทั้งหมด 7 ห้องเรียน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน ระยะเวลา 12 คาบ (คาบละ 60 นาที) โดยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 ใช้เวลาแผนละ 3 คาบ เนื่องจากผู้วิจัยได้มีการทบทวนเนื้อหาในระดับชั้นก่อนหน้าให้นักเรียน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนเป็นฉบับเดียวกัน โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 28 ข้อ ซึ่งลักษณะของข้อสอบจะมีการวัดความรู้ 2 ด้าน คือ ด้านการนำไปใช้ จำนวน 16 ข้อ และด้านการวิเคราะห์ จำนวน 12 ข้อ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเริ่มจากการศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากนั้นผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกขึ้นมา 29 ข้อ และได้นำเสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ทั้ง 29 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาหาค่า IOC หลังจากนั้นได้นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจำนวน 29 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.40-0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.31-0.65 ซึ่งเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดแล้ว เหลือข้อสอบที่ใช้ได้ จำนวน 28 ข้อ โดยตัดข้อสอบออกไป 1 ข้อและแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.939

3.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ จำนวน 13 ข้อ การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเริ่มจากผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และได้สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นคำตอบ ได้แก่ บรรยายภาค การจัดการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ตลอดจนข้อเสนอแนะอื่น ๆ สำหรับการปรับปรุง โดยกำหนดการให้คะแนนเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert จากนั้นผู้วิจัยได้นำเสนอแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และพิจารณาความครอบคลุม ความเหมาะสมของข้อคำถาม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ซึ่งพบว่าข้อคำถามที่ใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ทุกข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้วิจัยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ซึ่งใช้เวลา 1 คาบ 60 นาที

4.2 ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้นำกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เวลาทั้งหมด 12 คาบ คาบละ 60 นาที และในระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่มอบหมายให้กับนักเรียน ซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนกลุ่มตัวอย่างครบทั้ง 12 คาบ แล้วผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้เวลาสอบ 60 นาที และทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL เป็นเวลา 10 นาที หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ

4.4 ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 นำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน 8 ครั้ง และคะแนนทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา

การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเทคนิค KWDL โดยตั้งเกณฑ์ ไว้ที่ 80/80

5.2 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่งได้มาจากข้อสอบชุดเดียวกัน มาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (paired samples *t*-test)

5.3 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาระดับความพึงพอใจโดยคิดจากค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ผลการวิจัย

1. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 93.90/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ดังตาราง 2

ตาราง 2

ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	33	80	75.12	93.90
หลังเรียน	33	28	22.73	81.18

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ดังตาราง 3

ตาราง 3

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มทดลอง	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i> -test	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
ก่อนเรียน	15.97	5.009	11.605*	32	.000
หลังเรียน	22.73	2.601			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยเทคนิค KWDL พบว่าพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนด้วยเทคนิค KWDL ที่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดมีจำนวนร้อยละ 39.86 และมีความพึงพอใจในระดับมากมีจำนวนร้อยละ 31.47 ซึ่งเห็นได้ว่า

นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไปคิดเป็นจำนวนร้อยละ 71.33 ของจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ดังตาราง 4

ตาราง 4

ค่าร้อยละของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค KWDL	ร้อยละของความพึงพอใจ (n = 33)				
	1 น้อย ที่สุด	2 น้อย	3 ปานกลาง	4 มาก	5 มากที่สุด
1. มีการนำเข้าสู่บทเรียนทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ	0	3.0	30.3	48.5	18.2
2. มีการทบทวนความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียนทุกครั้ง	0	9.1	21.2	33.3	36.4
3. มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นขณะมีการจัดการเรียนรู้	0	9.1	15.2	27.3	48.5
4. บรรยากาศในการเรียนมีความอิสระทางความคิดทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	6.1	6.1	30.3	27.3	30.3
5. มีการกระตุ้นความคิดโดยการใช้คำถามให้นักเรียนได้คิดตลอดเวลาในการเรียน	0	3.0	21.2	27.3	48.5
6. มีการกระตุ้นความคิดเพื่อให้นักเรียนได้เกิดความเชื่อมโยงและระลึกถึงความรู้ตลอดเวลา	3.0	9.1	18.2	39.4	30.3
7. กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นช่วยสร้างความเข้าใจในกระบวนการ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน	0	6.1	15.2	24.2	54.5
8. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด	6.1	3.0	27.3	30.3	33.3
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของบทเรียน มากยิ่งขึ้น	0	3.0	21.2	33.3	42.4
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ ได้ด้วยตนเอง	3.0	6.1	24.2	30.3	36.4
11. กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละได้ดีขึ้น	3.0	3.0	21.2	18.2	54.5
12. ครูให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน เมื่อนักเรียนมีปัญหา	3.0	3.0	21.2	27.3	45.5
13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน	3.0	3.0	12.1	42.4	39.4
รวมร้อยละ	2.10	5.13	21.45	31.47	39.86

อภิปรายผล

1. จากการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 93.90/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อย่างละเอียดก่อนที่จะจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และเมื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จแล้ว ก็ได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เป็นคนตรวจสอบความถูกต้องของภาษาและตรวจสอบความสอดคล้องของแผนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณิชา สาโตด (2563) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.74/80.93 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 แต่สิ่งที่น่าสนใจอีกประการ คือประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ศึกษามีประสิทธิภาพ เท่ากับ 93.90/81.18 ซึ่งตัวแรก (ประสิทธิภาพกระบวนการ) สูงกว่าตัวหลัง (ประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) แปลได้ว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำในชั้นเรียนอาจจะไม่สอดคล้องกับการสอบหลังเรียนมากพอ หรือเป็นเพราะว่างานที่นักเรียนได้รับมอบหมายมีความน่าสนใจมากกว่าการสอบ ทั้งนี้จากการสังเกตจากการสอนในชั้นเรียนโดยดูจากการทำกิจกรรมและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักเรียนพบว่า นักเรียนจะมีสมาธิ มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย โดยเฉพาะเมื่อนักเรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่มพบว่านักเรียนจะมีความสุขในการคิด สนุกกับการได้แสดงความคิดเห็นของตนเองและมีความสุขในการเรียนซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1990) ที่ว่า การให้นักเรียนได้ทำงานแบบกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 3-5 คน จะทำให้นักเรียนมีการร่วมมือร่วมแรงกันในระหว่างสมาชิกช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนเพราะสมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งการทำงานแบบกลุ่มจะทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันจนเกิดความสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสุขในการ ทำกิจกรรมและชอบทำกิจกรรมมากกว่าการสอบ จึงทำให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับ วรณช แหยมแสง (2560) ที่ได้กล่าวว่า การประเมินนักเรียนโดยใช้วิธีการสอบอาจจะทำให้นักเรียนเกิดภาวะอารมณ์ตึงเครียดที่เกิดจากข้อจำกัดทางด้านเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องเพราะลักษณะของข้อสอบที่ใช้เป็นข้อสอบที่วัดการนำไปใช้ 16 ข้อและการวิเคราะห์ 12 ข้อ รวมเป็น 28 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง จึงอาจจะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแสดงศักยภาพที่แท้จริงออกมาได้อย่างเต็มที่ สังเกตได้จากนักเรียนหลายคนที่ได้คะแนนสูงในการทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาแต่กลับทำคะแนนสอบได้ไม่ดีเท่าที่ควร แต่อย่างไรก็ตาม ผลการสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นช่วงท้ายของการวัดประสิทธิภาพก็ได้คะแนนตามเกณฑ์ คือ 81.18 ซึ่งงานวิจัยที่ได้ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีค่าประสิทธิภาพของ

ผลสัมฤทธิ์น้อยกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ เช่น งานวิจัยของ จิราภรณ์ อุปภา (2554) และงานวิจัยของ พชรพล อารีชาติ และ ชวนพิศ รักษาพวก (2563) ที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ คือ มีค่าเท่ากับ 84.29/83.04 และ 83.74/81.67 ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL พบว่า หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 15.97 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 22.73 ทั้งนี้อาจจะเกิดจากก่อนเรียน นักเรียนไม่มีความรู้ในเรื่องที่เรียนมาก่อน หรือถึงแม้นักเรียนจะมีความรู้มาก่อน แต่เรื่องที่เรียนนั้นเป็นการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความซับซ้อนในเชิงของกระบวนการคิดประกอบกับจากการศึกษาข้อมูลที่เป็นภูมิหลังของนักเรียนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นหลังจากนักเรียนได้รับการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตัวเองอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ วัชรรา เล่าเรียนดี (2554) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้นำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นระบบต่อไป อีกทั้งเทคนิค KWDL ยังเป็นขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาที่ช่วยนำทางให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Ogle (1986) ที่ว่า การใช้เทคนิค KWDL จะทำให้นักเรียนได้ฝึกการตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจด้วยตนเอง การวางแผน การตั้งจุดมุ่งหมาย การตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูล เพื่อดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการคิดวิเคราะห์ และการเขียนสรุป และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shaw et al. (1997) ที่ได้ทำการอบรมครูผู้สอนเกรด 4 เกี่ยวกับการรวมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL และให้นำไปทดลองสอนนักเรียนแล้วนำผลไปเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่รวมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถคิดคำตอบได้ละเอียดมากกว่าและยังมีเจตคติทางบวกกับวิชาคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ชิดชนก ตะโกพร (2556) ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองกรดสามัคคี จังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองกรดสามัคคี จังหวัดสระบุรี ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงโดยใช้เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วพบว่าก่อนเรียนมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($SD = 5.009$) ซึ่งสูงกว่าหลังเรียนซึ่งมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($SD = 2.601$) แสดงให้เห็นว่าค่าความแตกต่างระหว่างผู้เรียนหลังเรียนน้อยกว่าค่าความแตกต่าง

ระหว่างผู้เรียนก่อนเรียน นั่นคือการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ทำให้นักเรียนทุกคนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นพอ ๆ กันทั้งกลุ่ม ซึ่งเมื่อย้อนกลับไปพิจารณาความแตกต่างระหว่างผู้เรียนก่อนเรียน แล้วพบว่านักเรียนมีความแตกต่างกันในเรื่องของคะแนนค่อนข้างมาก จึงสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ที่วิจัยในครั้งนี้ส่งผลให้นักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละของครูผู้สอนด้วยเทคนิค KWDL นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 71.33 อาจมีสาเหตุมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตัวเองอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจนโดย Shaw et al. (1997) ได้กำหนดขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ 1. ขั้น K (what I know) นักเรียนทราบอะไรจากสิ่งที่โจทย์กำหนด 2. ขั้น W (what I want to find out) โจทย์ต้องการอะไรและมีวิธีการอย่างไร 3. ขั้น D (what I did) ทำตามแผนที่วางไว้ 4. ขั้น L (what I learned) สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนลงมือแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนเหล่านี้ จากการสังเกตในชั้นเรียนพบว่านักเรียนเกิดความสับสน งุนงงอันเกิดจากการอ่าน การตีความข้อมูลที่โจทย์กำหนดลดลงอย่างชัดเจน ในส่วนของขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาพบว่านักเรียนจะประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนคนนั้น ๆ แต่โดยรวมพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาด้วยตัวเองได้มีจำนวนมากขึ้นอย่างชัดเจน และประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหามีจำนวนมากขึ้นด้วยเช่นกัน สำหรับการสอนในชั้นเรียนผู้วิจัยได้มอบหมายงานทั้งเป็นรายบุคคลและแบบกลุ่มซึ่งให้นักเรียนได้ร่วมมือกันแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มทำให้นักเรียนสนุกสนานและมีความสุขในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงของการนำเสนอผลงานของกลุ่มผู้วิจัยพบว่านักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีความตื่นตัวในการที่จะได้นำเสนอผลงานกลุ่มของตนเองให้กับกลุ่มอื่น ๆ ได้ดูเป็นอย่างมาก โดยในทุกครั้งที่มีการนำเสนอผลงานทั้งแบบรายบุคคล หรือแบบกลุ่ม ครูจะมีการชมเชยให้รางวัลกับนักเรียนที่ออกมานำเสนอเพื่อเป็นการเสริมแรงให้กับนักเรียน และเป็นการกระตุ้นแรงจูงใจให้นักเรียนคนอื่น ๆ ให้ความกระตือรือร้นในการสร้างผลงานของตนเองให้สำเร็จโดย นพพร แหยมแสง (2555) กล่าวว่า การเสริมแรงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ สนใจกระตือรือร้นที่จะเรียน และมีกำลังใจที่จะพัฒนาตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชญาณิศา เป็งจันทร์ (2559) ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ครูควรเลือกเนื้อหาบทเรียนที่มีเนื้อหาเหมาะสมกับความรู้และวัยของนักเรียน โดยเนื้อหาของบทเรียนที่เลือกมาต้องสามารถนำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ได้อย่างดีและเนื้อหาส่วนใหญ่ของเรื่องนั้นควรจะเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา

1.2 ในช่วงแรก ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรสอนโดยการเสนอตัวอย่างการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนได้ดูว่ามีขั้นตอนการคิดอย่างไร พร้อมทั้งครูจะต้องคอยให้คำปรึกษาแก่นักเรียนจนกว่านักเรียนจะเกิดความเข้าใจและสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตัวเอง

1.3 การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมที่จะต้องทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินการเรียนการสอนในทุกขั้นตอน แต่ในการจะทำให้นักเรียนมีความสนใจและไม่เกิดการเบื่อหน่ายที่จะเรียน ครูจะต้องสร้างกิจกรรมมาช่วยเสริมความสนใจของนักเรียน โดยครูอาจจะสร้างคำถามหรือนำสถานการณ์ที่แปลกใหม่มาให้นักเรียนในห้องช่วยกันคิด ช่วยกันอภิปราย ซึ่งจะทำให้บรรยากาศภายในห้องเรียนเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ได้ง่ายขึ้น

1.4 เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ครูต้องนำคำถามมาใช้กับนักเรียน ดังนั้นครูควรใช้เวลาในการคิด การระดมความคิดและการอภิปรายแก่นักเรียน ซึ่งในบางครั้งต้องใช้เวลามากในการอภิปรายเพื่อหาคำตอบซึ่งอาจจะทำให้ครูสอนไม่ทันเวลาตามแผนที่วางไว้ ครูจึงต้องจัดสรรเวลาให้ดี

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สามารถนำการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค KWDL ไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ แต่ควรคำนึงถึงระดับความรู้และอายุของนักเรียนด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จิราภรณ์ อุภา. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ชญาณิศา เป็งจันทร์. (2559). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ *Mathematics instruction*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. แดเน็กอินเตอร์คอร์เปอร์เรชั่น.
- ชิดชนก ตะโกพร. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองกรดสามัคคี จังหวัดสระบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิตินา แหมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพพร แหมมแสง. (2555). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปรารณา พลอภิชาติ, สุวิมล ว่องวาณิช และ ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ. (2556). คู่มือปฏิบัติการครูในการประเมินผู้เรียนการสอน ชุดโครงการวิจัย “กลยุทธ์การขับเคลื่อนนโยบายปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง”. พริกหวานกราฟฟิค.
- พชรพล อารีชาติ และ ชวนพิศ รักษาพวก. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคนิค KWDL. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, 5(3), 77-68.
- เพลินพิศ รุจิราวรรณ. (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการค้นพบเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปรางค์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มนธิชา สาโดด. (2563). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติ โดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 7(2), 263-274.
- วรณัฐ แหมมแสง. (2560). การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560.
- http://www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETP6_2560.pdf

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561.

http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETP6_2561.pdf

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562.

http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETP6_2562.pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. 3-คิวมีเดีย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สิริพร ทิพย์คง. (2558). มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ความรู้คณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

อัมพร ม้าคอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Anderson, K. B., & Pingry, R. E. (1973). *Problem solving in mathematics: It's theory and practice*. The National Council of Teachers of Mathematics.

Carr, E., & Ogle, D. (1987). KWL plus: A strategies for comprehension and summarization. *Journal of Reading*, 30(7), 626-631.

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving: A handbook for elementary school teachers*. Allyn and Bacon.

Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. *Reading Teacher*, 39(6), 564-570.

Shaw, J. M., Chambless, M. S., Chessin, D. A., Price, V., & Beardain, G. (1997). Cooperative problem solving: Using KWDL as an organizational technique. *Teaching Children Mathematics*, 3(9), 482-486.

Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Prentice-Hall.