

การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้
เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถ
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of Exercises Solving Mathematic Problem Ability by Using
KWDL Technique Together with FLIPPED CLASSROOM
for the Student in Fourth Grade

สราญจิต อ้นพา*

ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3.) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 4) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) จำนวน 1 ห้องเรียน โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ทั้งนี้ได้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนห้องร่มไทร จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บวก ลบ คูณ หาร สราญสุข 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย แผนปฐมนิเทศ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง และ สรุปเนื้อหา จำนวน 1 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแบบ

*นักศึกษานิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ฝึกทักษะคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่า t-test แบบ Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนและครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เห็นความสำคัญต่อการใช้แบบฝึกทักษะ ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำนำ สารบัญ คำชี้แจง คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะ จุดประสงค์การทำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา เฉลย และบรรณานุกรม 2) แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพ 82.46/80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 3) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ พบว่าผลการเรียนรู้หลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาลงใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนอยู่ในระดับดี 5) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า ความคิดเห็นโดยภาพรวมเห็นด้วยระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับมากทุกด้าน

คำสำคัญ: แบบฝึกทักษะ/ เทคนิค KWDL/ แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านชั้นเรียน/ความสามารถในการแก้ปัญหา.

Abstract

The purposes of this research were 1.To assess the fundamental and needs for development of Mathematic skill exercises for solving mathematic problems by using KWDL technique together with Flipped Classroom for the students in fourth grade. 2.To develop Mathematic skill exercises for solving mathematic problems by using KWDL technique together with Flipped Classroom for the students in fourth grade. 3.To compare learning outcomes of fourth grade students before and after using of mathematic problem solving exercises, using KWDL technique together with Flipped Classroom 4.To study mathematics problem solving ability of fourth grade students after using of mathematic problem solving exercises, using KWDL technique together with Flipped Classroom 5.To study students' opinion in mathematic problem solving exercises using KWDL technique together with Flipped Classroom. The sample was 37 students in exercises for solving mathematic problems by using KWDL technique together with Flipped Classroom for the students in fourth grade who are studying in the first semester 2018 academic year, the demonstration school of Silpakorn Univercity (Early Childhood and Elementary). The research instruments were 1. Problem solving exercise 2. Lesson plan 3. Learning outcome test before and after study 4. Problem solving ability tests 5. The questionnaires about the student's opinion toward the exercise. The statistical analysis employed were percentage (%), mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), t-test dependent and content analysis.

The results of the study 1) The student and mathematic teachers have realized the significance of exercise. The exercise includes the significant components such as title, introduction, direction, content, objective, exercise, pretest and post-test. 2) The result of development of exercise in mathematic according to stand criterion 82.46/80.95 higher than 80/80. 3) Learning outcome on using exercise were statistically significant different at .05 level. The mean scores of students' learning outcome on using exercise after the learning were higher than before the learning 4) The problem solving of students have good level. 5) The opinion have good attitudes toward the exercises problem solving

KEY WORD : EXERCISES SOLVING MATHEMATIC PROBLEM / KWDL TECHNIQUE/ FLIPPED CLASSROOM/ PROBLEM SOLVING ABILITY

บทนำ

การศึกษานับได้ว่า เป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะในโลกยุคปัจจุบัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ทุกประเทศมุ่งพัฒนากำลังคนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก โดยการพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน ให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาคน หรือต้นทุนมนุษย์ให้เข้มแข็ง พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 สิ่งที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศ คือ การพัฒนาคน คนที่มีคุณภาพจะช่วยนำประเทศชาติก้าวหน้ารู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ทั้งด้านเทคโนโลยี การสื่อสาร การคมนาคม ตลอดจนการรับส่งข้อมูล ข่าวสารและวิทยาการต่างๆ และในขณะเดียวกันก็เป็นโลกแห่งการแข่งขัน เกิดการเปลี่ยนแปลงในทุกๆด้านอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมหรือด้านอื่นๆ การเตรียมทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพเพื่อรองรับและให้รู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกจึงมีความจำเป็นสำหรับนานาอารยประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งภายนอกและภายในประเทศที่ปรับเปลี่ยนเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียน ในปี 2558 จึงจำเป็นต้องนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้นมาใช้ในการเตรียมความพร้อมให้แก่คน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศ ให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้ให้ความสำคัญต่อความสามารถด้านการคิดของผู้เรียนมาก จึงได้มีการกำหนดความสามารถด้านการคิดเป็นสมรรถนะสำคัญหนึ่งที่ต้องพัฒนา และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิดในการพัฒนาตนเองและกระบวนการเรียนรู้ จัดได้ว่าการศึกษาไทย โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ ให้ความสนใจด้านการคิดเป็นอย่างมาก เตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นสาระที่เน้นให้ผู้เรียนหาวิธีและกระบวนการคิด เพื่อให้มีองค์ความรู้และหลักการต่างๆทางคณิตศาสตร์ แล้วนำความรู้และ

หลักการไปพัฒนาและแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง จนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดศาสตร์อื่นๆตามมา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547 : 38) เมื่อพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ได้ให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหา โดยกำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญและจำเป็นอันดับแรก ของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มสาระ คือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นมาตรฐานการเรียนรู้หนึ่งซึ่งอยู่ภายใต้สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ต้องเกิดกับผู้เรียน และถูกกำหนดไว้ในคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรและการประเมินสำหรับคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของประเทศสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics)

ด้วยความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว คณิตศาสตร์ จึงมีบทบาทต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือทางการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551:47)

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษา แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนประสบปัญหาด้านการแก้ปัญหาคือควรได้รับการพัฒนาและปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จึงควรต้องหาสื่อการจัดการเรียนรู้ วิธีการหรือรูปแบบที่เหมาะสมที่จะมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าเทคนิควิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาคือการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยหลักการหรือวิธีการที่เหมาะสม ในระยะทศวรรษของการศึกษาที่ผ่านมา มีทฤษฎีการเรียนรู้เกิดขึ้นหลายทฤษฎี ทฤษฎีที่ได้รับการสนใจมากในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีกลุ่มสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นตนเองขึ้นมาจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่ได้รับมาใหม่ แนวคิดนี้เป็นแนวคิดหลักของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้เป็นหลักหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative Learning) การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอิสระ (Independent Investigation Learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) หรือเรียกย่อว่า PBL เทคนิค KWDL รวมไปถึง แนวคิดใหม่ในศตวรรษที่ 21 คือการกลับด้านชั้นเรียน (Flipped Classroom) และจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556-2558 ในระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 41.95 38.06 และ 43.47 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจและต่ำกว่ารายวิชาอื่นๆอย่างต่อเนื่องซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพผู้เรียนและระบบการศึกษาโดยรวม ส่วนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556-2558 ในระดับโรงเรียนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) พบว่า มีคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 68.24 65.15 และ 65.87 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่ถึงเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ

ร้อยละ 80 จึงนับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งที่ควรได้รับการแก้ไข ซึ่งสาเหตุอาจมาจากตัวนักเรียนเองที่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและไม่สามารถคิดอย่างมีระบบได้ การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหานับว่าเป็นเรื่องยากสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหาจะมีปัญหาในเรื่องของการตีความจากการอ่านโจทย์ การทำความเข้าใจโจทย์ ส่งผลต่อการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558)

แบบฝึกทักษะ เป็นนวัตกรรมที่จำเป็นอย่างหนึ่งที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล อีกทั้งยังเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกความชำนาญในทักษะด้านต่างๆ พรพรรษา เชื้อวีระชน (2553) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจ เกี่ยวกับแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนรรักษ์ เร่งรัด (2557) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนและครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เห็นความสำคัญต่อ การใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยในแบบฝึกทักษะมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ ชื่อเรื่องคำนำคำชี้แจง สารบัญ วัตถุประสงค์ (มาตรฐาน/ ผลการเรียนรู้) แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะ จำนวน 4 เล่ม ได้แก่ เรขาคณิต สะกิดใจ จำนวนนับหรรษา ร้อยละในชีวิตประจำวันและโจทย์ปัญหาชวนคิด และแบบทดสอบหลังเรียน 2) แบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.37/82.21 เป็นตามเกณฑ์ 80/80 3) ทดลองใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 4 เล่ม 8 แผนการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมงและจัดการเรียนรู้แบบ ปัญหาเป็นฐาน 5 ขั้นตอน 4) ผลการประเมินและปรับปรุงแบบฝึกทักษะ 4.1) ผลการเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4.2) ผลการศึกษาความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี

การสอนด้วยเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่พัฒนามาจาก KWL ของโอเกิล (Ogle 1986, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี 2555 : 141) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นฐาน นั่นคือนักเรียนมีความสามารถในการอ่านก่อนที่จะสามารถพัฒนาทักษะการอ่านมากขึ้น ต่อมาเทคนิค KWL ได้มีการพัฒนา นำไปใช้และเพิ่มขั้นตอนให้สมบูรณ์ขึ้นโดย Ogle and Carr และใช้ชื่อว่า เทคนิค KWDL การสอนด้วยเทคนิค KWDL ซึ่งวัชรรา เล่าเรียนดี (2555 : 149) ได้กล่าวถึงโดย มีขั้นตอนดำเนินการเช่นเดียวกับ เทคนิคการสอนแบบ KWL แต่จะเพิ่ม D ในขั้นตอนที่ 3 จากเดิม 3 ขั้นตอนมาเป็น 4 ขั้นตอน เพื่อให้เหมาะสมในการใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ K: เรารู้อะไร (what we know) โจทย์บอกอะไรบ้าง W: เราต้องการรู้ / ต้องการทราบอะไร (what we want to know) โจทย์ให้ / บอกอะไรบ้าง D: เราทำอะไร/อย่างไร (what we do) เรามีวิธีการหาคำตอบอย่างไร L: เราเรียนรู้อะไรจากขั้นตอนที่ 3 (what we learned) วิธีการศึกษาคำตอบและการคิดคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วทำให้มองเห็นว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์นั้น คือ ปัจจัยด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นการพิจารณาหาวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่ทำได้และจำเป็นต้องทำอยู่เสมอ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งใน

ปัจจุบันสื่อสังคมออนไลน์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น โดยเฉพาะกับกลุ่มนักเรียน นักศึกษามีการใช้ติดต่อสื่อสารกันอย่างแพร่หลาย และยังมีบทบาทกับระบบการศึกษาด้วย ผู้สอนจะสามารถ ประยุกต์ใช้ สื่อสังคมออนไลน์กับการศึกษา นำมาเป็นช่องทางในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพเพื่อให้ทันต่อยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป โดย จะใช้สื่อสังคมตามแนวคิด The Flipped Classroom หรือ การเรียนแบบ "พลิกกลับ" ซึ่งครูจะต้องปรับแนวทางการเรียนการสอน (pedagogy) โดยครูจะต้องทำให้เด็กรัก ที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Education) และมีเป้าหมายในการสอนที่จะทำให้เด็กมีทักษะชีวิต ทักษะการคิด และทักษะด้านไอที ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวคิดในการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่น่าสนใจคือการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดแบบกลับด้านชั้นเรียน (Flipped Classroom) เป็นแนวคิดหนึ่งของการสอนโดยผู้เรียนได้เรียนรู้จากการบ้านที่ได้รับผ่านการเรียนด้วยตนเองจากสื่อวิดีโอ (Video) นอกจากชั้นเรียนที่บ้าน ส่วนการเรียนในชั้นปฏินั้นเป็นการเรียนแบบสืบค้นหาความรู้ที่ได้รับร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะ โดยแนวคิดนี้พัฒนามาจากโจนาธาน แอรอน (Jonathan Bergmann and Aron Sam) เป็นการเรียนแบบกลับด้านแนวคิดจากแบบเดิมที่ต้องเรียนเนื้อหาที่โรงเรียนและนำงานกลับไปทำที่บ้าน โดยให้เรียนเนื้อหาที่บ้านด้วยตนเอง แล้วนำงานหรือประสบการณ์ที่ได้รับมาทำการเรียนรู้เพิ่มเติมที่โรงเรียนร่วมกันกับเพื่อนต่อไปโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำชี้แจงในประเด็นคำตอบที่เกิดขึ้น ซึ่งแนวคิดดังกล่าวนี้ภายหลังได้พัฒนาและขยายขอบข่ายไปกว้างขวาง โดยเฉพาะการปรับใช้กับสื่อเทคโนโลยี (ICT) หลากหลายประเภทที่มีศักยภาพค่อนข้างสูงในปัจจุบัน โดยจากการทดลองพบว่า การกลับด้านชั้นเรียนเหมาะสำหรับผู้เรียนยุคปัจจุบัน ที่เติบโตขึ้นมาพร้อมกับอินเทอร์เน็ต YouTube Facebook และแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์มากมาย การกลับด้านชั้นเรียนช่วยนักเรียนที่มีภาระมากเพราะการเรียนในลักษณะนี้มีลักษณะยืดหยุ่น โดยเนื้อหาหลักๆ เรียนรู้ผ่านวิดีโอออนไลน์ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนล่วงหน้าได้ ช่วยนักเรียนทุกระดับความสามารถให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น โดยนักเรียนสามารถหยุด หรือทบทวนสิ่งที่ครูสอนได้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนมีมากขึ้น ช่วยให้ครูได้รู้จักนักเรียนมากยิ่งขึ้น เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างแท้จริง (Jonathan Bergmann and Aron Sams, 2556: 7) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจอร์มี สตาร์เยอร์ (Jeremy F. Strayer, 2007: 178) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนแบบกลับด้านชั้นเรียนกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ในรายวิชาสถิติขั้นพื้นฐาน ในชั้นเรียนแบบกลับด้านชั้นเรียน นักเรียนได้เรียนเนื้อหานอกชั้นเรียน ส่วนในชั้นเรียนเป็นกิจกรรมทำโครงการ โดยเน้นกิจกรรมผ่านคอมพิวเตอร์ ส่วนชั้นเรียนปกติ เรียนเนื้อหาในชั้นเรียนผ่านโปรแกรมนำเสนอ และให้นักเรียนไปทำการบ้านที่บ้าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนผ่านการกลับด้านชั้นเรียนมีข้อสงสัยในภาระงานน้อย กิจกรรมที่หลากหลายในการเรียนแบบกลับด้านชั้นเรียนช่วยลดความสงสัยในปัญหาต่างๆ

จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556-2558 ในระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 41.95 38.06 และ 43.47 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจและต่ำกว่ารายวิชาอื่นๆมาอย่างต่อเนื่องซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพผู้เรียนและระบบการศึกษาโดยรวม ส่วนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556-2558 ในระดับโรงเรียนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) พบว่า มีคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 68.24 65.15 และ 65.87 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่ถึงเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 80 จึงนับได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งที่ควรได้รับการแก้ไข ซึ่งสาเหตุอาจมาจากตัวนักเรียนเองที่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและไม่สามารถคิดอย่างมีระบบได้ การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

เกิดทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหาจะมีปัญหาในเรื่องของการตีความจากการอ่านโจทย์ การทำความเข้าใจโจทย์ ส่งผลต่อการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558)

ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) มีความสนใจที่จะพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) จึงได้ดำเนินการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
5. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้น ป.4/1 และชั้น ป.4/2 จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ นักเรียนทั้งสองห้องมีความสามารถไม่แตกต่างกัน รวมนักเรียน 73 คน

กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) จำนวน 1 ห้องเรียน โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ทั้งนี้ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้น ป.4/1 จำนวน 37 คน

ตัวแปรที่จะศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้คือ

1. ตัวแปรต้น (independent variable) ได้แก่ แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาและ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา)

มาตรฐานและตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ และนำไปใช้

ป.4/10 หาผลลัพธ์การบวกลบคูณ ทหาระคนของจำนวนนับและศูนย์

ระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ดังนี้

1) ปฐมนิเทศ จำนวน 1 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง และ 3) สรุปเนื้อหา จำนวน 1 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้รออกแบบการวิจัยแบบ One- Group Pretest Posttest Design (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 144)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บวก ลบ คูณ หาร สรณสุข จำนวน 8 ชุด ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.46/80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80

2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย แผนปฐมนิเทศ จำนวน 1 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง และ สรุปรเนื้อหา จำนวน 1 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00

3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นชุดเดียวกันมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.67-0.86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.56 และค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.82

4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00

5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (R1: Research): ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการหาความต้องการในการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการสร้างการพัฒนาแบบฝึกทักษะ วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) หลักสูตรสถานศึกษา ในรายวิชา ค 14101 คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์ความต้องการ (Need Assessment) ของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่นักเรียนต้องการ ความต้องการ (Need Assessment) ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความต้องการของครูในการใช้แบบฝึกทักษะ ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ เนื้อหาในแบบฝึกทักษะ และการวัดและประเมินผลของแบบฝึกทักษะ

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (D1: Developmen) : พัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผ่านการหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไข ไปหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยการทดลองกลุ่มใหญ่แบบภาคสนาม (Field Tryout) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/81.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (R2: Research) : ทดลองใช้การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้น ป 4/1. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) จำนวน 37 คน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (D2: Development) : ประเมินและปรับปรุงแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ 1) วัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ 2) ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่า t-test แบบ Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ได้องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะที่สำคัญในการฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความชำนาญและเกิดการเรียนรู้ ซึ่งมีความสำคัญต่อการสร้างแบบฝึกทักษะที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน การสร้างแบบฝึกทักษะควรคำนึงถึงความพร้อม วุฒิภาวะ และความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญจากแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนสรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะที่นักเรียนสนใจควรมีรูปภาพ สีสันสวยงาม เนื้อหาไม่ควรมากเกินไป เรียงลำดับจากง่ายไปยาก จึงมีผู้เสนอความสำคัญและประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ ดังต่อไปนี้ Green and Walter (1971: 496) อัจฉราวรรณ ศิริรัตน์ (2549 : 84) และ อุบลวรรณ ปรงวนิพนธ์ (2551 : 86) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้ แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ได้ดีขึ้น ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้ประสบผลสำเร็จทางด้านจิตใจมากขึ้น ช่วยเสริมทักษะต่างๆ ให้คงทน โดยมีการฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง ช่วยเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากเรียนจบแล้ว ช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนความรู้และฝึกฝนได้อย่างเต็มที่ ยิ่งกล่าวอีกว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญและจำเป็นเพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น สามารถจดจำเนื้อหาบทเรียนได้คงทน ทำให้เกิดความสนุกสนานในขณะที่เรียน ทราบความก้าวหน้าของตนเอง สามารถนำแบบฝึกทักษะมาทบทวนเนื้อหาเดิมได้ด้วยตนเอง สามารถนำแบบฝึกทักษะมาวัดผลหลังการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนสามารถทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ทันที่ ซึ่งจะช่วยให้ครูประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายและลดภาระของครูได้ การสร้างแบบฝึกทักษะให้มีประสิทธิภาพสำหรับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยามาใช้เป็นองค์ประกอบ และใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะให้มีความเหมาะสมกับวัย ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ค้นพบและทดลองเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะในส่วนที่มีความสัมพันธ์ ดังนี้ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 4 - 5) กล่าวว่า การศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สร้างแบบฝึกทักษะไม่ควรละเลย เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิต และพฤติกรรมที่จะตอบสนองนานาประการ โดยอาศัยกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่ดีที่สุด

2. ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะ แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้น ป 4/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร (ปฐมวัยและประถมศึกษา) จำนวน 37 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	จำนวน (คน)	เกณฑ์ประสิทธิภาพ	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
กระบวนการ (E_1)	37	80	82.46	E_1 / E_2 82.46/80.00
ผลลัพธ์ (E_2)	37	80	80.00	

จากตารางที่ 1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะแบบฝึกทักษะ พบว่า ผลการทดสอบระหว่างเรียน (E_1) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.46 และผลการทดสอบ หลังเรียน 46 (E_2) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.00 แสดงว่า การพัฒนาแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด The Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 82.46/80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 ดังตัวอย่างงานวิจัยของ เนาวรัตน์ เจตดุ (2555) ได้พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนสรุปความโดยใช้ข้อมูลท้องถิ่นไทยทรงดำ อำเภอเขาย้อย จังหวัดเพชรบุรี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนและผู้เกี่ยวข้องต้องการให้สร้างแบบฝึกที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาอาหารและประเพณีของไทยทรงดำโดยมีรูปแบบที่หลากหลายสีสัน สดใส มีภาพประกอบใช้ร่วมกับการไปศึกษานอกสถานที่สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและ สัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่นโดยมีครู นักเรียนและผู้รู้ในท้องถิ่น ประเมินร่วมกันแบบฝึกเสริมทักษะการเขียน สรุปความ สอดคล้องกับ อนุรักษ์ เร่งรัด (2557) พัฒนาแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนและครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เห็นความสำคัญต่อ การใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยในแบบฝึกทักษะมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ ชื่อเรื่อง คำนำ คำชี้แจง สารบัญ วัตถุประสงค์ (มาตรฐาน/ ผลการเรียนรู้) แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะ จำนวน 4 เล่ม ได้แก่ เรขาคณิต สะกิดใจ จำนวนนับ ธรรมชาติ ร้อยละในชีวิตประจำวันและโจทย์ปัญหาชวนคิด และ แบบทดสอบหลังเรียน 2) แบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.37/82.21 เป็นตามเกณฑ์ 80/80 3) ทดลองใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 4 เล่ม 8 แผนการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมงและจัดการเรียนรู้แบบ ปัญหาเป็นฐาน 5 ขั้นตอน 4) ผลการประเมินและปรับปรุงแบบฝึกทักษะ 4.1) ผลการเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4.2) ผลการศึกษาความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี

3. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการ

แก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้น ป 4/1.จำนวน 37 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

ตารางที่ 2 ตารางผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	แปลความ	t-test	p
ก่อนเรียน	37	20	11.46	3.78	57.30	ปรับปรุง	1.69	.00
หลังเรียน	37	20	16.19	2.82	80.95	ดี		

จากตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้น ป 4/1.จำนวน 37 คน ด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนนวิเคราะห์ด้วย t-test แบบ Dependent พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียน ($\bar{X}$ = 16.19 , S.D. = 2. 82) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 11.46 , S.D. = 3. 78) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้คือ นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา รัตนวงศ์ 2556 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การหาร ของนักเรียน (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมกลุ่มร่วมกับเทคนิค KWDL มีค่าเท่ากับ 0.60 แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 60 2) พฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมกลุ่มร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) พฤติกรรมความร่วมมือ ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน คะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้น ป 4/1.จำนวน 37 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	แปลความ	t-test	p
ก่อนเรียน	37	20	11.46	3.78	57.30	ปรับปรุง	1.69	.00
หลังเรียน	37	20	16.19	2.82	80.95	ดี		

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน อยู่ในระดับดี เนื่องจากนักเรียนมีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอน ดังนี้ 1) ความเข้าใจปัญหา 2) การเลือก ยุทธวิธีการแก้ปัญหา 3) การใช้วิธีการแก้ปัญหา 4) การสรุปคำตอบ สอดคล้องกับวอลตันและแมททิวส์ (Walton & Matthews 1998 : 456-459) กล่าวว่าการให้ปัญหา ตั้งแต่ต้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ และถ้า นักเรียนแก้ปัญหาได้ก็จะมีส่วนช่วยให้ นักเรียนจำเนื้อหาความรู้ที่ได้อ่านและนานขึ้น เพราะมีประสบการณ์ตรงใน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย ความรู้ดังกล่าว ปัญหาที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นมักเป็นปัญหาที่ต้องการคำอธิบายหรือความรู้จากหลาย ๆ วิชา ทำให้นักเรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ความต่อเนื่องความเกี่ยวข้องของวิชาต่าง ๆ เป็นเรื่องราว เดียวกัน แตกต่าง จากการสอนแบบเดิมที่สอนวิชาใดก็จะสอนวิชานั้นๆ จนจบและอาจไม่เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา ทำให้นักเรียน ไม่สามารถเรียนรู้ได้ดีเท่าที่ควร การพัฒนาแบบฝึกทักษะ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการ เรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จึงทำให้นักเรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้น แก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน จึงทำให้คะแนนเฉลี่ย หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 35.91 จาก คะแนนเต็ม 0 คะแนน

5. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับดีทุกด้าน เรียงตามลำดับ คือ ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ ด้านวัดและประเมินผล และนักเรียนได้เขียนข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม หลังจากสิ้นสุด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบฝึกทักษะ พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียน ชอบแบบฝึกทักษะที่มีเนื้อหาไม่ยากจน เกินไป สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ชอบการทำการบ้านที่โรงเรียนเพราะมีครูคอยให้คำแนะนำ ครูอธิบาย ขั้นตอนการวิเคราะห์ให้เข้าใจง่ายขึ้น ชอบการเรียนรู้จาก Youtube ที่บ้านเพราะผู้ปกครองดูกับนักเรียนด้วยทำ ให้รู้เนื้อหาซึ่งช่วยอธิบายขั้นตอนให้นักเรียนฟังเบื้องต้นได้สอดคล้องกับ เฟลด์แมน (Feldman. 1971: 53) กล่าวว่า การสำรวจความคิดเห็นเป็นการศึกษาความรู้สึกของบุคคล กลุ่มคนที่มีความสนใจเรื่องหนึ่งแต่ละคนจะแสดงความเชื่อและ ความรู้สึกใดๆออกมา โดยการพูด การเขียน เป็นต้น การสำรวจความคิดเห็นจะเป็นประโยชน์ต่อ การวางนโยบาย ต่างๆ การเปลี่ยนแปลงนโยบายหรือการเปลี่ยนแปลงระบบงานรวมทั้งในการฝึกหัดการทำงานด้วยเพราะจะทำให้การ ดำเนินการต่างๆเป็นไปด้วยความเรียบร้อยตามความพอใจของผู้ร่วมงาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ระหว่างการดำเนินการทดลองกับนักเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนมีข้อสงสัยในบางเนื้อหาจากการดูวิดีโอ ดังนั้นควรตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนหลังการดูวิดีโอทุกครั้ง และควรขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนไม่เข้าใจเพิ่มเติมในชั้นเรียน

2. จากผลการวิจัย การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการใน การเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาได้มากขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครูได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาไปใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

3. ปัญหาที่ใช้เป็นคำถามในการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง ครูอาจจะใช้ปัญหาลักษณะแตกต่างกันในด้านเนื้อหา แต่มีแนวทางในการหาคำตอบที่คล้ายคลึงกันและความยากง่ายของปัญหาใกล้เคียงกัน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย การที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้ ผู้สอนจะต้องให้ความสำคัญกับการสร้างปัญหาที่ใช้ในลักษณะนี้เป็นอย่างยิ่ง ทุกปัญหาที่ใช้จะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างครบถ้วน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ และต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา ยิ่งขึ้นเมื่อนักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่และความยาวรอบรูป หรือในรายวิชาภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

2. ควรทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบ 5E ฯลฯ ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เช่น

3. ควรทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเทคนิค KWDL ร่วมกับแนวคิด Flipped Classroom ร่วมกับชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ฯลฯ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- Ministry of Education. (2008). laksūt kæn klāng kānsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt [The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)]. Bangkok: Khurusapha Printing.
- Rattanawong, K. (2013). Kānpriāpthiāp phonkān rianrū rūāng kān hān khōng nakriān chan prathomsuksā pī thī sōng thī rian dōi kānchatkān rianrū bāp KWDL kap kānchatkān rianrū bāp pakati [Comparisons of Learning Outcomes of Prathomsuksa 2 Students Who Learned Using the KWDL and Conventional Learning Managements Entitled the Division] (Master thesis Program in Curriculum and Instruction Graduate School, Mahasarakham University).
- Jetdu, N. (2012). Kānphatthana bāp fuk soēm thaksa kān khiān sarup khwām dōi chai khōmūn thōngthin Thai song dam khao yōi chāngwat phet burī nakriān chan matthayommasuksā pī thī sōng [The Development of Supplementary Summary Writting Skill by Using Local Information of Thaisongdum in Khaoyoi, Phetchaburi for The Eighth Grade Students] (Master thesis Program in Curriculum and Supervision Graduate School, Silpakorn University).
- Cheaweerachon, P.(2010). Kānphatthana bāp fuk thaksa wichā khanittasāt rūāng chōt panhā sēsuan samrap nakriān chan matthayommasuksā pī thī nung [The Development of Mathematics Skill Drillson Word Problem of Fractions for Mathayomsuksa 1 Students] (Master thesis Program in Education Research and Evaluation, Naresuan University)
- Nillapun, M. (2015). withī wichai thāngkān suksā withī wichai thāngkān suksā [Research Methodology in Education]. 7th ed. Nakhonpathom: Silpakorn University Printing.
- Laoriandi, W. (2012). rūpbāp lāe konlayut kānchatkān rianrū phūā phatthana thaksa kān khit . [Thinking Skills Instructional Models and Strategies]. Nakhonpathom: Silpakorn University Printing.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2002). khūmū watphon pramoēnphon khanittasāt [Mathematics measurement and evaluation]. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2015). khūmū watphon pramoēnphon khanittasāt [Mathematics measurement and evaluation]. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Sonthonprasert, S.(2001). Kānphalit nawattakam kān rian kānsōn kānsāng bāp fuk lem sōng [].Bangkok.

- Rengrad, A.(2014). Phatthana bāp fuk thaksa wichā khanittasā rūāng kān prayuk nung dōi chai kānchatkān rianrū bāp panhā pen thān phūā songsoēm khwāmsāmān nai kān kae panhā nakriān chan matthayommasuksā pī thī nung [The Development of Exercise in Mathematic on Application 1 by Using Problem Based Learning for Enhancing Problem Solving Ability for The Students in Seventh Grade] (Master thesis Program in Curriculum and Supervision Graduate School, Silpakorn University).
- Sirirat, A. (2006). Kānphatthana bāp fuk thaksa kān ‘ān lāe kān khian phasā ‘Angkrit phūā kānsūsān dōi chai khōmūn thōngthin mūāng kānchana burī samrap nakriān chan matthayommasuksā pī thī sām [The Development Of Communication English Reading and Writing Skills Exercises By Using Local Information in Kanchanaburi for Ninth Grade Student] (Master thesis Program in Curriculum and Instruction Graduate School, Silpakorn University).
- Prungwanichpong, U.(2008). Kānphatthana bāp fuk thaksa kān ‘ān phasā ‘Angkrit dōi chai kitčakam ‘ān hai khlong nakriān chan matthayommasuksā pī thī sī rōngriān rāchini būrana ‘amphoe mūāng changwat Nakhon Pathom [The development of reading exercises by using the active reading comprehension activity for Mathayomsuksa four students of Rachinee Burana School Nakhon Pathom] (Master thesis Program in Curriculum and Instruction Graduate School, Silpakorn University).

ภาษาต่างประเทศ

- Feldman, M. P. (1971). Psychology in the Industrial Environment. London : Butter Worth.
- Green, A. H., and Petty.Walter. (1971). Developing Language Skills in Elementary Schools. (4th ed ed.). Allyn and Bacon: Boston.
- Jeremy F. Strayer. (2007). The Effects of The Classroom Flip on The Learning Environment: A Comparison Of learning activity in A Traditional Classroom And A Flip Classroom That Used an Intelligent Tutoring System. A thesis submitted to the Degree Doctor of Philosophy in the Graduate School of The Ohio State University
- Jonathan Bergmann and Aaron Sams. (2012). Flipped Your Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day Technology Coordinators. curriculum specialists, policy makers.
- Walton, H.J. & Matthews,M.B. (1989).Essentials of Problem-Based Learning. Medical Education.