

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด
A DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING AND
CONNECTION ABILITIES ON THE TOPICS OF MATHEMATICAL
APPLICATION OF THE 5th YEAR PRIMARY SCHOOL STUDENTS BY USING
FOPS STRATEGY WITH METACOGNITIVE QUESTION

พรนัชชา รมย์นุกูล

PHONNATCHA ROMAYANUKOOL

ณพฐ์ โสภีพันธ์

NOP SOPIPAN

วิวรรณ กาญจนวงษ์

WIWAN KANJANAWAJEE

กัญญาภัค ภัยแคล้ว

KANYAPHAK PAIKHLAEW

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

NAKHON RATCHASIMA RAJABHAT UNIVERSITY

จังหวัดนครราชสีมา

NAKHONRATCHASIMA PROVINCE

รับต้นฉบับ : 6 มิถุนายน 2562 / ปรับแก้ไข : 4 กรกฎาคม 2562 / รับลงตีพิมพ์ : 10 สิงหาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านด่านเกวียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ทำการสอนแผนละ 1 คาบเรียน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 15 ข้อ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31-0.44 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.56-0.78 และค่าความเชื่อมั่น 0.87 จำนวน 8 ข้อ 1 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอส ร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การแก้ปัญหากลวิธีเอฟโอพีเอส, คำถามที่เน้นการรู้คิด, บทประยุกต์

ABSTRACT

The purpose of research were to compare mathematical problem solving and connection abilities on the application 1) between before and after using strategy to Find the problem type; Organize the information in the problem using the diagram; Plan to solve the problem; Solve the problem (FOPS) and metacognitive question 2) on 60 percent of the assigned criteria after using FOPS Strategy and metacognitive. The sample was the Prathomsuksa 5/2 of Bandankwean school, consisting of the 33 students which were selected randomly through cluster random sampling technique. The research instruments were 7 mathematics lesson plans using FOPS Strategy and metacognitive question on the application, each lesson plan in one period. Also, the experiment instruments is the mathematical problem solving, and connection abilities test, IOC values between 0.67-1.00, select the exam with difficulty from 0.31-0.44, the classification power from 0.56-0.78 and the reliability 0.87. Data was analyzed with statistics methods to find the mean, standard deviation and t-test.

The results of the study revealed that mathematical problem solving and connection abilities for students after learning organized using FOPS Strategy and metacognitive question was higher than before at the .05 level of statistical significance, and mathematical problem solving and connection abilities for students after learning organized using FOPS Strategy and metacognitive question was higher than 60 percent of the assigned criteria at the .05 level of statistical significance.

Keywords : FOPS strategy, Metacognitive question, Application

บทนำ

การจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สอดคล้องกับชีวิต สภาพเศรษฐกิจและสังคม สอดคล้องกับคำกล่าวของ Maokanong (2011, p. 3) ที่ว่า คณิตศาสตร์ ถูกใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความเจริญ และการสื่อความหมายระหว่างมนุษย์ในชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันจึงถือได้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผน การตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหาใด ๆ ในชีวิตประจำวัน ปัจจุบันประเทศไทยได้เปลี่ยนมาใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย

และเป็นพลโลก โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมอง และพหุปัญญา มีการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ คือ มีความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (Office of the Basic Education Commission, 2010, pp. 4-8) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และยังถือเป็นความสามารถที่ควรที่จะพัฒนาให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน ดังที่ Kennedy and Tipps (1994, p. 135) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการที่เป็นเป้าหมายพื้นฐานในการสอนคณิตศาสตร์ คือ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์เรียนรู้ เข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้ ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงเป็นกระบวนการที่นักเรียนควรเรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของนักเรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมทำให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (Maokanong, 2011, p. 60) ซึ่งความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญ เนื่องจากการเชื่อมโยงจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดีขึ้น และมองเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้ (Maokanong, 2004, p. 101) จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Testing: O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบย้อนหลังสามปี ระหว่าง ปี พ.ศ. 2558-2560 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 38.19, 33.38 และ 37.12 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้คือไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 นอกจากนั้นผลสัมฤทธิ์เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านด่านเกวียน ในปีการศึกษา 2558-2560 มีคะแนนเฉลี่ย 42.44, 37.61 และ 32.38 ตามลำดับ (Ban Dan Kwian School, 2017, unpagged) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 60 จึงเป็นผลสัมฤทธิ์ที่ยังไม่น่าพอใจการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน (Schema-based instruction) เป็นการเรียนการสอนที่มีรากฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema theory) ที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านการใช้โครงสร้างความรู้หรือโครงสร้างของปัญหา ซึ่ง Jitendra and Hoff (1996, pp. 422-431), Jitendra et al. (1999, pp. 50-64) และ Jitendra and Griffin (2009, pp. 187-201) ได้อธิบายขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐานไว้ว่า ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการเรียนการสอนเกี่ยวกับโครงสร้างปัญหา (Problem schemata instruction) ซึ่งเป็นขั้นตอนในการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นคู่หรือกลุ่มเล็ก ๆ เกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา เพื่อให้นักเรียนสามารถระบุโครงสร้างของสถานการณ์ที่ไม่มีจำนวนที่ไม่ทราบค่า และสร้างตัวแทนของสถานการณ์โดยใช้แผนภาพโครงสร้าง (Schematic diagrams) และ 2) ขั้นตอนการเรียนการสอนการแก้ปัญหา (Problem solution instruction) เป็นขั้นตอนที่มีการทบทวนเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหาและสอนให้นักเรียนแก้ปัญหาที่มีจำนวนที่ไม่ทราบค่า โดยใช้กลวิธีต่าง ๆ

กลวิธีเอฟโอพีเอส (FOPS Strategy) เป็นกลวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหา ตามแนวการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน ที่ประกอบด้วยขั้นตอนในการแก้ปัญหา ควบคู่กับการเตือนตนเอง (Self-monitoring) ด้วยวิธีการสอนตนเองเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ในทุกขั้นตอนของกลวิธี เพื่อตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา

และพัฒนาความสามารถในการกำกับตนเอง (Self-regulation) ซึ่ง Jitendra and Star (2011, pp. 12-19) ได้นำเสนอรายละเอียด 4 ขั้นตอน ของกลวิธีเอฟโอพีเอสไว้ดังนี้ **ขั้นที่ 1** การพิจารณารูปแบบของปัญหา (F-Find the problem type) เป็นขั้นตอนในการอ่านและพิจารณาข้อมูลในปัญหา เพื่อทำความเข้าใจปัญหาและพิจารณารูปแบบของปัญหาวัยวิธีการสอนตนเองให้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้จากปัญหาและพิจารณาว่าปัญหามีความคล้ายคลึงหรือแตกต่างจากปัญหาที่นักเรียนเคยพบเห็นอย่างไร **ขั้นที่ 2** การจัดข้อมูลของปัญหาลงในแผนภาพ (O-Organize the information in the problem using the diagram) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องสอนตนเองให้อ่านปัญหาอีกครั้ง เพื่อระบุข้อมูลที่สำคัญของปัญหาและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพโครงสร้าง (Schematic Diagrams) **ขั้นที่ 3** การวางแผนการแก้ปัญหา (P-Plan to solve the problem) เป็นขั้นตอนที่ นักเรียนจะต้องเปลี่ยนข้อมูลในแผนภาพไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ และเลือกใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหา จากวิธีการต่าง ๆ ที่ครูได้นำเสนอ โดยคำนึงถึงพื้นฐานของข้อมูลในโจทย์ปัญหา **ขั้นที่ 4** การแก้ปัญหา (S-Solve the problem) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้อง แก้ปัญหาโดยใช้กลวิธีที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 3 และใช้คุณสมบัติของโครงสร้างความรู้ในการอธิบายและให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณรวมถึงตัวแทนของปัญหา

กลวิธีเอฟโอพีเอส เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการหาคำตอบได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ซึ่งมีงานวิจัยที่สนับสนุนแนวคิดนี้คือ งานวิจัยของ Jitendra and Griffin (2009, pp. 187-201) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของกลวิธี การเรียนการสอน เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการคำนวณของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐานที่ใช้กลวิธีเอฟโอพีเอส (FOPS) กับการสอนด้วยกลวิธีทั่วไป ซึ่งได้ทำการทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและทักษะการคำนวณของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียน และมีการดำเนินการวัดซ้ำหลายรอบเพื่อวัดความก้าวหน้าในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการคำนวณของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน และการวัดความก้าวหน้าครั้งแรกแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน มีพัฒนาการเกี่ยวกับทักษะทั้งสองด้านที่ดีกว่านักเรียนที่ได้รับกลวิธีเรียนการสอนทั่วไป และงานวิจัยของ Jitendra et al. (2009, unpagged) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคงทนของนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยนักเรียนในกลุ่มทดลองจะได้รับการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐานที่เน้นกลวิธีเอฟโอพีเอส (FOPS) ในการแก้ปัญหา มีการกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือและเตือนตนเองเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และสนับสนุน การปรับใช้กลวิธีนี้บนพื้นฐานของสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐานมีผลการแก้ปัญหาวัดความคงทน หลังจากได้รับการเรียนการสอนไปแล้ว 4 เดือน และการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

นอกจากนี้ยังมีการให้นักเรียนสร้างความรู้และนำความรู้ไปใช้ด้วยตนเองโดยอาศัยคำถามที่เน้นการรู้คิด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธี IMPROVE ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ลักษณะเด่นของวิธี IMPROVE ในส่วนที่เป็นคำถามเน้นการรู้คิด ตามแนวคิดของ Mevarech and Kramarski (1997, p. 370) ซึ่งคำถามที่เน้นการรู้คิด มี 4 ประเภท คือ 1) คำถามให้ทำความเข้าใจ (Comprehension questions) หมายถึง คำถามที่ถามนักเรียนให้มีการกำกับความคิดของตนเอง เพื่อทำความเข้าใจบริบทที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ หรือการนำความรู้ใหม่ไปใช้งาน รวมถึงคำถามที่ถามให้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 2) คำถามให้เชื่อมโยงความรู้ (Connection questions) หมายถึง คำถามที่ถามนักเรียน ให้มีการกำกับความคิดของตนเอง เพื่อเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้

ในการสร้างความรู้ใหม่ หรือกำหนด แนวทางในการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา 3) คำถามให้วางแผน (Strategic questions) หมายถึง คำถามที่ถามนักเรียนให้มีการกำกับความคิดของตนเอง เพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างความรู้ และสรุปความรู้ หรือแนวทางในการนำความรู้ไปใช้งาน 4) คำถามให้สะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection questions) หมายถึง คำถามที่ถาม นักเรียนให้มีการกำกับความคิดของตนเอง เพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ใหม่ที่สรุป หรือความถูกต้องของแนวทางในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา

จากวิธีการสอนและการสร้างความรู้ด้วยคำถามดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาหัวข้อด้วยกลวิธี เอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด การศึกษาการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธีเอฟโอพีเอสของ Jitendra and Star (2011, pp. 12-19) โดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การพิจารณารูปแบบของปัญหา (F-find the problem type) จะใช้คำถามให้ทำความเข้าใจ ขั้นที่ 2 การจัดข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาลงในแผนภาพ (O-organize the information in the problem using the diagram) จะใช้คำถามให้เชื่อมโยงความรู้ ขั้นที่ 3 การวางแผนแก้ปัญหา (P-plan to solve the problem) ใช้คำถามให้เชื่อมโยงความรู้และคำถามให้วางแผน และ ขั้นที่ 4 การแก้ปัญหา (S-solve the problem) ใช้คำถามให้สะท้อนผลการปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธี เอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด เพื่อเป็นการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเป็นแนวทาง ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาคด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาคด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

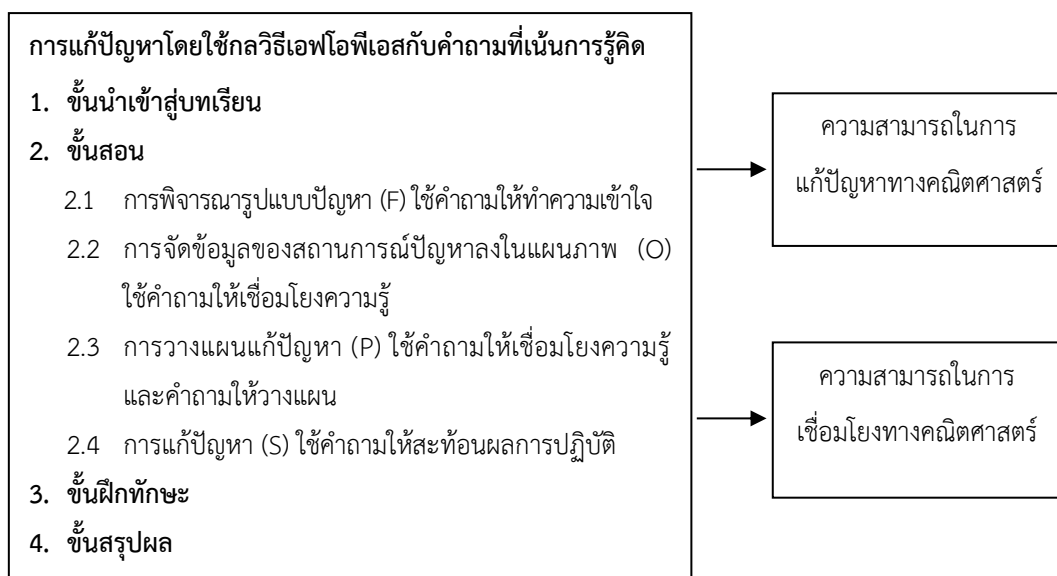
ประโยชน์การวิจัย

1. ทราบถึงความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ได้แนวทางที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน คณิตศาสตร์ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธีเอฟโอพีเอสของ Jitendra and Star (2011, pp. 12-19) ซึ่งเป็นกลวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหามาตามแนวการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน ที่มี 4 ขั้นตอน คือ 1) การพิจารณารูปแบบของปัญหา (F-find the problem type) 2) การจัดข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาลงใน แผนภาพ (O-organize the information in the problem using the diagram) 3) การวางแผนแก้ปัญหา (P-plan to solve the problem) และ 4) การแก้ปัญหา (S-solve the problem) ร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ตามแนวคิดของ

Mevarech and Kramarski (1997, p. 370) ซึ่งมี 4 ประเภท ได้แก่ 1) คำถามให้ทำความเข้าใจ (Comprehension questions) 2) คำถามให้เชื่อมโยงความรู้ (Connection questions) 3) คำถามให้วางแผน (Strategic questions) และ 4) คำถามให้สะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection questions) ผู้วิจัยใช้การแก้ปัญหากลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดโดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การพิจารณารูปแบบของปัญหา (F-find the problem type) จะใช้คำถามให้ทำความเข้าใจ ขั้นที่ 2 การจัดข้อมูลของสถานการณ์ปัญหาลงในแผนภาพ (O-organize the information in the problem using the diagram) จะใช้คำถามให้เชื่อมโยงความรู้ ขั้นที่ 3 การวางแผนแก้ปัญห (P-plan to solve the problem) ใช้คำถามให้เชื่อมโยงความรู้และคำถามให้วางแผน และขั้นที่ 4 การแก้ปัญห (S-solve the problem) ใช้คำถามให้สะท้อนผลการปฏิบัติ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านด่านเจริญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 67 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านด่านเจริญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ด้วยการจับสลาก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ทำการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหากลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน ทำการสอนแผนละ 1 คาบเรียน โดยให้นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหากลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดที่สร้างขึ้น

เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จึงนำไปทดลองสอนกับห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาปรับปรุงอีกครั้ง จึงเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อพิจารณาก่อนนำไปจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ โดยแต่ละข้อแบ่งออกเป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2 คะแนน และวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 1 คะแนน รวมทั้งหมด 24 คะแนน ใช้เวลาทั้งหมด 120 นาที โดยเริ่มจากจัดทำข้อสอบ แนวการตอบและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยวิธีการให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric scoring) โดยใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) จำนวน 15 ข้อแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ในช่วง 0.67-1.00 ซึ่งได้จำนวน 15 ข้อทั้งหมด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำแบบทดสอบอัตนัยที่คัดเลือกไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน ใช้เวลาทั้งหมด 240 นาที จากนั้นจึงคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31-0.44 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.56-0.78 และค่าความเชื่อมั่น 0.87 จำนวน 8 ข้อ 1 ฉบับ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อนำแบบทดสอบอัตนัยที่คัดเลือกไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านด่านเจริญ อำเภอโคกชัย จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 120 นาที

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด โดยสอนสัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 60 นาที รวม 7 คาบ

3.3 ทำการทดสอบหลังเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านด่านเจริญ อำเภอโคกชัย จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 120 นาที

3.4 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แบบรูบริก (Rubric scoring) โดยใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) กรณีประชากรสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent samples)

4.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) กรณีประชากรกลุ่มเดียว (t-test for one sample)

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
การแก้ปัญหาก่อนเรียน (8 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน)	33	16	1.73	1.92	17.82*	0.00
การแก้ปัญหาลงเรียน (8 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน)	33	16	12.39	2.54		
การเชื่อมโยง ก่อนเรียน (8 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน)	33	8	4.33	2.55	7.05*	0.00
การเชื่อมโยง หลังเรียน (8 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน)	33	8	6.97	1.55		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 60	$\bar{X}$	S.D.	t	p
การแก้ปัญหาลงเรียน (8 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน)	33	16	9.60	12.39	2.54	6.31*	0.00
การเชื่อมโยงหลังเรียน (8 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน)	33	8	4.80	6.97	1.55	8.04*	0.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผล ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในทุกขั้นตอนของกลวิธีเอฟโอพีเอสจะมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยใช้การสอนโดยการสร้างความรู้เป็นฐานควบคู่กับการเตือนตนเอง (Self-regulation) เพื่อใช้ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและพัฒนาความสามารถในการกำกับตนเอง (Self-regulation) โดยนำแนวคิดมาจาก Jitendra and Star (2011, pp. 12-19) และผู้วิจัยยังได้ใช้แนวคิดของ Mevarech and Kramarski (1997, unpagued) ในส่วนที่เป็นคำถามที่เน้นการรู้คิด ซึ่งมี 4 ประเภท

จากการใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนชัดเจนและเกิดความรอบรู้ในเนื้อหาที่เรียน จากคะแนนของนักเรียนคนที่ 9, 16, 21, 25, 26, 27, 28 และ 30 มีคะแนนในการทดสอบก่อนเรียน 0 คะแนน เป็นเพราะว่าในช่วงทดสอบก่อนเรียนนั้น นักเรียนยังไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน เป็นเด็กกลุ่มอ่อน ขาดทักษะทางด้านการคำนวณและขาดทักษะด้านการอ่านโจทย์ปัญหาที่ยาว ๆ ขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนมีความพยายามในการทำข้อสอบอย่างเต็มที่ แต่สิ่งที่แสดงวิธีทำมานั้นไม่สามารถให้คะแนนได้ เพราะไม่มีส่วนใดเลยที่ทำถูกต้อง รวมไปถึงนักเรียนใช้เวลาในการทำข้อสอบมากเกินไป จึงทำให้ข้อสอบบางส่วนไม่ได้ถูกทำในเวลาที่กำหนด เมื่อได้รับการเรียนด้วยการแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดนี้ ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น สามารถกำกับตนเอง ถามตอบเองเกี่ยวกับกระบวนการขั้นตอนตามวิธีที่ได้เรียนรู้ในคาบ รู้วิธีการตรวจสอบคำตอบ มีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาอ่านโจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น นักเรียนมีการแสดงวิธีทำหลากหลายวิธี เช่น รูปภาพ แผนภาพ หรือการเขียนเป็นวิธีทำส่งผลให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาแล้วแก้ไขปัญหได้อย่างถูกต้องมากขึ้น และทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Buachamrat (2017, unpagued) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธีเอฟโอพีเอส ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเอฟโอพีเอส สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอส และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rockwell (2012, unpagued) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนออทิสติก โดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่าการแก้ปัญหา โดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐานมีผลที่ดีขึ้น และผู้ปกครองมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ซึ่งทำให้นักเรียนมีการสร้างกระบวนการคิดจนเกิดเป็นความรอบรู้ของตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังได้ฝึกการรู้คิดจากการตอบคำถามที่เน้นการรู้คิดที่ได้แทรก

ในขั้นตอนของกลวิธีเอฟโอพีเอสต่าง ๆ เมื่อนักเรียนฝึกถึงขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 นักเรียนจะสามารถหาคำตอบและแนวทางในการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง และจากการฝึกหัดขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ที่มีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแผนภาพที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ดีขึ้น จนส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยทั้งห้องเรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Buachamrat (2017, unpaged) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กลวิธีเอฟโอพีเอส ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเอฟโอพีเอส สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Na (2009, unpaged) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนโดยใช้โครงสร้างความรู้เป็นฐาน (Schema-based intervention) ที่มีต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีปัญหาในการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้ง 4 คน ประสบความสำเร็จได้รับคะแนนที่เกินระดับเกณฑ์ (ความถูกต้อง 70%) ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้การแก้ปัญหาวัยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาคะแนนก่อนเรียน พบว่าคะแนนค่อนข้างอยู่ในเกณฑ์ดีอยู่แล้ว อันเนื่องมาจากเกณฑ์การให้คะแนนที่กว้างเกินไป หากนักเรียนเขียนโจทย์ปัญหาได้ เพียงแค่ครึ่งหนึ่ง นั่นคือ มีเพียงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่มีสิ่งที่โจทย์ถาม ผู้วิจัยก็ให้คะแนนเต็ม แต่หลังจากที่นักเรียนได้เรียนโดยใช้การแก้ปัญหาวัยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดนั้น ได้เรียนเนื้อหาที่มีสาระการเรียนรู้ที่เน้นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงในหลาย ๆ สถานการณ์ เช่นราคาเครื่องปั้นดินเผา ส่วนสูงของนักเรียน ราคาขนมต่าง ๆ ที่ซื้อภายในโรงเรียน ซึ่งนักเรียนต้องสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์อย่างเหมาะสมและตรงกับชีวิตจริง และต้องนำโจทย์ปัญหาไปเขียนลงในใบงานซึ่งเขียนได้เป็นโจทย์ปัญหาอย่างสมบูรณ์แบบมากขึ้น จึงทำให้นักเรียนมีทักษะในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับคำกล่าวของ Maokanong (2011, p. 60) ที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงที่นิยมทำในห้องเรียน เช่น การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับแนวคิดของ Kennedy and Tipps (1994, pp. 194-198) ที่กล่าวว่าลักษณะของความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ว่านักเรียนจะต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ป็นรูปธรรม รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์ และมนมิตี เข้ากับกระบวนการในการรวมเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และจะต้องเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน โดยการเชื่อมโยงควรสร้างให้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในระหว่างการสอนให้นักเรียนทำในสิ่งที่ป็นรูปธรรม และแปลงการกระทำนั้นมาเป็นรูปภาพ แผนผัง กราฟ และสัญลักษณ์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Erkin (2015, p. 1415) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการสนใจการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนปฐมวัยโดยใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกหัดการบ้านที่มีคำถามเน้นการรู้คิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ได้รับการทำการบ้านด้วยการใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดกับนักเรียนที่ไม่ทำการบ้านโดยไม่มีคำถามที่เน้นการรู้คิด ผลปรากฏว่านักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นเมื่อใช้กิจกรรมเชิงรู้คิด

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้การแก้ปัญหาวัยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่มีการตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันในทุกคาบ โดยให้นักเรียน ฝึกเขียนโจทย์ปัญหาที่เคยพบในชีวิตจริงลงในใบงาน ทำให้ฝึกทักษะด้านการอ่าน และการเขียน

ส่งผลให้คะแนนหลังจากทดสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แม้ว่าคะแนนในการเชื่อมโยง ในการทดสอบก่อนเรียน ยังไม่ถึงร้อยละ 60 แต่ก็มีความคืบหน้าร้อยละ 54.13 ซึ่งเป็นคะแนนที่ผ่านเกณฑ์หนึ่งของคะแนนเต็ม ในส่วนคะแนน ของคนที่ 8, 10, 16 และ 32 ที่ได้คะแนนก่อนเรียน 0 คะแนนนั้น เป็นเพราะว่านักเรียนใช้เวลาในการทำข้อสอบมากเกินไป เมื่อหมดเวลาทำข้อสอบ จึงทำไม่ทันส่วนที่เป็นคะแนนความเชื่อมโยง เมื่อทดสอบหลังเรียนจึงมีกระบวนการคิดที่ดีขึ้น จนสามารถมีคะแนนพัฒนาได้เกินร้อยละ 60 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Erkin (2015, p. 1415) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการสนใจการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนปฐมวัยโดยใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ร่วมกับคำถาม ที่เน้นการรู้คิด ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกหัดการบ้านที่มีคำถามเน้นการรู้คิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างคะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ได้รับการทำการบ้านด้วยการใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดกับนักเรียน ที่ทำการบ้านโดยไม่มีคำถามที่เน้นการรู้คิด ผลปรากฏว่านักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นเมื่อใช้ กิจกรรมเชิงรู้คิด

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามการแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด ในเนื้อหาบทประยุกต์ มีเนื้อหาที่ประกอบด้วยสถานการณ์รูปแบบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลและอธิบาย ความสัมพันธ์ของข้อมูลให้อยู่ในรูปแผนภาพรูปภาพ หรือไดอะแกรมที่แสดงโครงสร้างของปัญหาที่เป็นรูปธรรม แต่บางหัวข้อยังมีความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสับสน ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรวางแผนระดับ ความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา และอธิบายด้วยวิธีการที่หลากหลาย

2. ควรปรับเกณฑ์การให้คะแนนในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ให้มีช่วงในการให้คะแนนมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนที่ยกตัวอย่างสถานการณ์ได้เพียงบางส่วนก็ได้คะแนนเต็ม หากไม่เขียนอะไรเลยจะไม่ได้คะแนน ส่งผลให้คะแนนในส่วนการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนไม่มากอย่างที่ควร จะเป็น

3. ครูผู้สอนควรนำการแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดไปใช้อย่างต่อเนื่อง กับโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา สามารถทำให้มีทักษะ ในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการแก้ปัญหาด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิดในสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ระดับชั้นอื่น ๆ เนื้อหาอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเนื้อหาที่เป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อฝึกทักษะการอ่าน คิด วิเคราะห์ แยกแยะ และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเอฟโอพีเอสร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด กับทักษะกระบวนการอื่น ๆ เช่น ทักษะการให้เหตุผล ทักษะความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น เพราะกลวิธีนี้ทำให้นักเรียน เป็นคนที่ตอบคำถามอย่างมีเหตุผล นอกจากนั้นในกลวิธีนี้ยังมีแผนภาพที่ทำให้นักเรียนเกิดจินตนาการและเกิดความคิด สร้างสรรค์ในการยกตัวอย่างสถานการณ์อื่น ๆ

3. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลวิธีเอฟโอพีเอย์ร่วมกับคำถามที่เน้นการรู้คิด เพราะทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อาจจะเป็นตัวเสริมกันที่ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Ban Dan Kwian School. (2017). *Basic national test report (O-Net) Ban Dan Kwian School B.E. 2558-2560 (A.D. 2015-2017)*. Nakhon Ratchasima : Ban Dan Kwian School. (In Thai)
- Buachamrat, A. (2017). *Study of problem solving ability and mathematical communication ability on application of linear equations to one variable of Mathayom Suksa 2 students using FPS strategies*. Master of Science thesis Mathematics Education College Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima. (In Thai)
- Erktin, E. (2015). "Enhancing Mathematics Achievement of Elementary School Students through Homework Assignments Enriched with Metacognitive Question". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1415-1427.
- Jitendra, A. K, Kathryn, H., & Michelle, M. B. (1999). "Teaching middle school students with learning disabilities to solve word problems using a schema-based approach". *Remedial and Special Education*, 20(1), 50-64.
- Jitendra, A. K., & Griffin C. C. (2009). "Word problem-solving instruction in inclusive third-grade mathematics classroom." *The Journal of Education Research*, 102(3), 187-201.
- Jitendra, A. K., & Holf, K. (1996). The Effects of Schema-Based Instruction on the Mathematical Word-Problem-Solving Performance of Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29(4), 422-431.
- Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2011). "Meeting the needs of students with learning disabilities in inclusive mathematics classroom : The role of schema-based instruction on mathematical problem-solving." *Theory into Practice*, 50, 12-19.
- Kennedy, L. M., & Tipp, S. (1994). *Guiding Children Learning of Mathematics 1994*. Belmont, California : Wadsworth Publishing.
- Maokanong, A. (2004). Conceptual understanding: the focus of mathematics teaching. In Pornphanan Udomsin and Amporn Maokanong (Editor), composing articles, principles and guidelines for learning management Group learning mathematics. Bangkok : The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited. (In Thai)
- _____. (2011). *Mathematical skills and processes: development for development*. Bangkok : Chulalongkorn University. (In Thai)
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A Multidimensional Method for Teaching Mathematics in Heterogeneous Classrooms. *American Educational Research Journal*, 34(2), 365-394.

- Na, K. E. (2009). *The effects of schema-based intervention on the mathematical word problem solving skills of middle school students with learning disabilities*. Ed.D. Philosophy, University of Texas at Austin.
- Office of the Basic Education Commission. (2010). Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Bangkok : The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited. (In Thai)
- Rockwell, S. B. (2012). *Teaching students with autism to solve additive word problem using schema-based strategy instruction*. Ed.D. Philosophy, University of Florida.

ผู้เขียนบทความ

นางสาวพรนัชชา รมย์นุกูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพฐ์ โสภีพันธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิวรรณ กาญจนวจิ

อาจารย์กัญญารักษ์ ภัยแคล้ว

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

เลขที่ 340 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา 30000

E-mail : prae38@hotmail.com

อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา