



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Mathematics Learning Activities Based on The Constructivist
Theory Emphasizing Polya's Problem Solving Processes on Quadrilaterals
for Prathomsuksa 6

รติกร เนืองภักดี^{1*} และ เกื้อจิตต์ ฉิมทิม²

Ratikon Nueangphakdi^{1*} and Kuajit Chintim²

¹ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Associate Professor, Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ ร้อยละ 70 ขึ้นไป และ 3) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยยางสะอาด ตำบลดงเมืองแถม อำเภอสวนแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 14 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสรุปความเรียง

*Corresponding author Mobile: +66 (0) 8 6229 6005

Email address: kruleklek56@gmail.com

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน มี 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 2.1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (3) ขั้นดำเนินการตามแผน (4) ขั้นตรวจสอบผล 2.2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน 2.3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.67 และนักเรียนร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.67 โดยมีคะแนนในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93.33, 73.33, 73.33 และ 70.00 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

Abstract

The objectives of this study were to: 1) Develop mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing Polya's problem solving processes on the topic "Quadrilaterals" for grade 6 students, 2) develop student's learning achievement of grade 6 students to meet the criteria of not less than 70% of students can score 70%, and higher, and 3) study the problem solving ability of grade 6 students who received mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing Polya's problem solving processes on the topic "Quadrilaterals" for grade 6 students. The samples in this study consisted of fifteen grade six students from Ban Huay Yang Sa-art, Kao SuanKwang district under the jurisdiction of KhonKaen Primary Education Office, Service Area 4 in Khon Kaen province who studied in 2015 academic year. The study implemented action research with four cycles. The research tools were : 1) Experimental tool comprised 14 mathematics lesson plans based on Constructivist theory emphasizing Polya's problem solving processes on the topic "Quadrilaterals" for grade 6 students, 2) reflective tools consisted of observation form for recording leaning organization of the teacher, recording form for students' learning behaviors after the lesson plans were implemented, and the end of cycle tests, and 3) evaluative tools for learning effectiveness comprised of the achievement test on the topic "Quadrilaterals" for grade 6 students, and the measurement form for evaluating problem solving ability. The obtained data was analyzed by means, percentages, and summarizing report in descriptive manner.

The findings were as follows: 1. When implemented mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing Polya's problem solving processes on the topic "Quadrilaterals" for grade 6 students, the learning activities consisted of four steps: 1) Introduction. 2) The teaching step; consisted of three steps: 2.1) Encounter the problematic situation and solving the problem individually

by using the 4 step Polya's problem solving processes, (1) understanding the problem, (2) devising problem solving plan, (3) carrying out as planned, and (4) checking the result 2.2) Brain storming in small group. 2.3) Considering in the big group, by using the 4 step Polya's problem solving processes. 3) Conclusion step. 4) Practicing. 2. The students gained the average learning achievement scores of 73.67 percent, and 73.33 percent, and all of the students gained the achievement score from 70 percent and higher. 3. The student's average scored on problem solving ability was at 76.67 percent by having the average scores on understanding problem step, devising problem solving plan step, carrying out as planned, and checking the result step at 99.33, 73.33, 73.33 and 70.00 respectively.

Keywords: Development of Mathematics Learning Activities, Constructivist Theory, Polya's Problem Solving Processes

บทนำ

โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ อย่างรวดเร็ว ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม รวมถึงด้านเทคโนโลยีที่มีการแข่งขันกันสูง นานาประเทศได้ให้ความสำคัญกับการเตรียมคนให้พร้อมกับการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลง การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ การอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) การคิดเลขเป็น (Arithmetics) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Skills) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking Skills) ทักษะด้านความร่วมมือ (Collaborated skills) ทักษะการสื่อสาร (Communicative Skills) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ (Computing Skills) ทักษะอาชีพและทักษะการใช้ชีวิต (Career and Life Skills) และทักษะการใช้ชีวิตในวัฒนธรรมข้ามชาติ (Cross-Cultural Skills) (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2558)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มีหลักการว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านห้วยยางสะอาดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ผ่านมาประสบปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 - 2557 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.00, 58.33 และ 61.00 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติได้เสนอแนะให้โรงเรียนเร่งพัฒนาในสาระการเรียนรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการ การวัด และเรขาคณิต เพราะมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) หรือทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่า การสร้างความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็น กระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญาและด้านสังคมควบคู่กัน ไป (ทิตนา แชมมณี, 2558) การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้ ในการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อผู้เรียน เช่น เพิ่มแรงจูงใจภายในของผู้เรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ ที่หลากหลาย*และสนับสนุนการแสวงหาความรู้ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2548) ซึ่งคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2557) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนว คิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่ามีขั้นตอนดังนี้ 1) ชื่นเชิย สถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2) ชื่นไตร่ตรอง ระดับกลุ่มย่อย และ 3) ชื่นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของ ราตรี โพธิ์เลิง (2551), พรนภา ราชรองเมือง (2556) และประสพโชค ภิรมย์จิตร (2557) พบว่า นักเรียนมีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (สำนักงานคณะ กรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2556) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผน แก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล*เหมาะในการฝึกให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และจากการศึกษางานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของ บุชบา พลรัตน์ (2554), พิรุณรัตน์ ขาวไชยมหา (2557) และ วัฒนพร รังคะราช (2558) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

จากสิ่งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและศึกษาความสามารถ ในการแก้ปัญหาของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มี จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ตำบลงเมืองแอม อำเภอสวนทอง อำเภอเขาสนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 80 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยยางสะอาด ตำบลงเมือง แอม อำเภอเขาสนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

ตามแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart (อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 14 แผน แบ่งเป็น 4 วงจรปฏิบัติ

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายวงจร

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.23 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.34 - 0.89 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) แบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubric) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ในวงจรต่อไป หลังจากดำเนินการครบทั้ง 4 วงจรแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลและแปลผลต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ใช้การหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ได้วิเคราะห์วิจารณ์เชิงเนื้อหาแล้วสรุปเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน มี 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 2.1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (3) ขั้นดำเนินการตามแผน (4) ขั้นตรวจสอบ 2.2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน 2.3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติการทั้ง 4 วงจร ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนน			ร้อยละของ คะแนน เฉลี่ย	นักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์	
เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	เฉลี่ย		จำนวน (คน)	ร้อยละ
20	14	14.73	73.67	11	73.33

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 14.73 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.67 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา	คะแนน		ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
	เต็ม	เฉลี่ย	
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	4	3.73	93.33
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	4	2.93	73.33
ขั้นดำเนินการตามแผน	8	5.87	73.33
ขั้นตรวจสอบผล	4	2.80	70.00
รวม/เฉลี่ย	20	15.33	76.67

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ย 15.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.67 โดยมีคะแนนในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผลเฉลี่ย 3.73, 2.93, 5.87 และ 2.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 93.33, 73.33, 73.33 และ 70.00 ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน มี 3 ขั้นตอนย่อย

1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
- (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
- (3) ขั้นดำเนินการตามแผน
- (4) ขั้นตรวจสอบ

2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน

3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ

1.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.67 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.67 โดยมีคะแนนในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93.33, 73.33, 73.33 และ 70.00 ตามลำดับ

2. อภิปรายผลการวิจัย

2.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 14 แผน กำหนดเป็นวงจรปฏิบัติ 4 วงจร วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 = 3 วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 - 6 วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 - 12 และวงจรที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13-14 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละวงจรได้สะท้อนผลเพื่อนำไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรต่อไป จนได้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้น ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้เนื้อหาใหม่

2) ขั้นสอน มี 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

(1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหาในใบงานรายบุคคลโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

นักเรียนแต่ละคนอ่านทำความเข้าใจปัญหา พิจารณา แยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถามเพื่อนำ ข้อมูลไปใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา (2) ขั้ววางแผนแก้ปัญหา นักเรียนบอกยุทธวิธี แนวคิดหรือขั้นตอนการหาคำตอบของปัญหา (3) ขั้วดำเนินการตามแผน นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ในขั้ววางแผนแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลในขั้วทำความเข้าใจปัญหาพร้อมทั้งสรุปคำตอบของปัญหา (4) ขั้วตรวจสอบผล นักเรียนตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ โดยเขียนแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบรวมทั้งประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

(2) ขั้วไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย นักเรียนรวมกลุ่ม สมาชิกกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอนของตนเอง ร่วมกันอภิปราย พิจารณาคัดเลือกแนวทางที่ดีที่สุด จากนั้นจึงสรุปเป็นแนวคิดของกลุ่มและบันทึกลงในใบงานกลุ่ม เพื่อนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ต่อไป

(3) ขั้วไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แล้วเพื่อนในห้องช่วยกันอภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็น ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผล ครูคอยกระตุ้นด้วยคำถาม อภิปรายแนวคิดในการหาคำตอบแต่ละแนวคิด ครูนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอื่นนอกเหนือจากวิธีการแก้ปัญหานักเรียน รวบรวมแนวทางและวิธีการแก้ปัญหที่ถูกต้องที่สมาชิกในชั้นเรียนยอมรับ แล้วร่วมกันสรุปแนวทางที่ดีที่สุดเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา

3) ขั้วสรุป นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมหลังจากที่ตัวแทนกลุ่มนำเสนอเสร็จแล้ว เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้อย่างเป็นระบบและชัดเจน โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

4) ขั้วฝึกทักษะ นักเรียนได้ฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น เป็นสถานการณ์

ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง นักเรียนเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดและเหมาะสม ซึ่งเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

จะเห็นได้ว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดย ได้ฝึกการคิดด้วยตนเอง ได้เผชิญปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ รู้จักไตร่ตรองปัญหาร่วมกับผู้อื่น อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความสมเหตุสมผล ทำให้นักเรียนมีความรู้และประสบการณ์ใหม่ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและมีเหตุผล มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ กล้าแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความกระตือรือร้นสนใจเรียน นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนได้รับการกระตุ้นและได้สร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองบนพื้นฐานกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับ ทิวาพร สกุลธูธา (2552) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้วนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้วสอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้วเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล (2) ขั้วระดมสมองระดับกลุ่มย่อย (3) ขั้วไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ (4) ขั้วสรุป (5) ขั้วนำไปใช้ 3. ขั้ววัดผลและประเมินผล*และสอดคล้องกับ วัฒนาพร รังคะราช (2558) ที่พัฒนา กิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนคือ

- 1) ขั้นนำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการทบทวนความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2) ขั้นสอน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้น ได้แก่

- 2.1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคล
- 2.2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมสมองในการแก้สถานการณ์ปัญหา สรุปความรู้และวิธีการแก้ปัญหาของของกลุ่ม เพื่อนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่
- 2.3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงาน กลุ่มอื่นช่วยกันอภิปรายหรือหาข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยทุกขั้นตอนย่อยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนการหาคำตอบ ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนและขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

- 3) ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือหลักการที่เหมาะสมที่สุด
- 4) ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้แต่ละครั้ง และ
- 5) ขั้นประเมิน เป็นขั้นที่ประเมินจากผลงานของนักเรียน ได้แก่ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะและคุณภาพของชิ้นงาน สังเกตความสนใจ การร่วมกิจกรรมการแสดงความคิดเห็น และการนำเสนอผลงาน

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.67 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ

มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ราตรี โพธิ์เลิง (2551) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.16 และจำนวนผู้เรียนร้อยละ 82.60 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป สอดคล้องกับ บุษบา พลรัตน์ (2554) ที่ศึกษาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้วิธีสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.00 ของคะแนนสอบ และมีนักเรียน 16 คน ที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80.00 สอดคล้องกับ พิรุณรัตน์ ขาวไชยมหา (2557) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.51 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 72.92 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และสอดคล้องกับ รวงข้าว นามแสง (2559) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 มัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.03 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 74.36 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.67 โดยมีคะแนนในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93.33, 73.33, 73.33 และ 70.00 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสมรรถนะที่สำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งสอดคล้องกับ สอดคล้องกับ พรนภา ราชรองเมือง (2556) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด 42.83 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.39 และสอดคล้องกับ วัฒนาพร รังคะราช (2558) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเฉลี่ยร้อยละ 78.47 โดยมีคะแนนในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นตรวจสอบผล เฉลี่ยร้อยละ 93.89, 79.44, 70.56 และ 70.00 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล นักเรียนบางคนไม่คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูควรเดินดูและกระตุ้นด้วยการถามคำถาม

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ครูควรแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้นำเสนอแนวคิดการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อป้องกันการเลือกแนวคิดของสมาชิกคนใดคนหนึ่งในกลุ่มมาเป็นแนวคิดของกลุ่มซึ่งจะไม่เป็นไปตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ ครูควรสำรวจแนวคิดในการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มก่อนที่นักเรียนจะนำเสนอหน้าชั้น เพื่อแยกแยะว่ามีกี่แนวคิด ถ้ามีแนวคิดคล้ายกันหลายกลุ่มให้ออกมานำเสนอเพียงกลุ่มเดียวเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จทันเวลาที่กำหนด

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำเป็นต้องแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่เหมาะสมคือ 3 - 4 คน ซึ่งไม่น้อยเกินไปและ ไม่มากเกินไป เพื่อให้นักเรียนได้เห็นแนวคิดที่หลากหลายและนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไปใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นหรือระดับชั้นอื่นที่เหมาะสม

2.2 ควรศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้
รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่
เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2.3 ควรพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นร่วมกับ
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการ
ศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย.

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2557).

**เอกสารประกอบการอบรม รายวิชา
UTQ-02105 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สำหรับผู้สอนประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ:
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิวาพร สกุลธูฮา. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอน
สตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา.**

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทิตนา แฉมณี. (2558). **ศาสตร์การสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 19.
กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.

บุษบา พลรัตน์. (2554). **การศึกษาความสามารถ
การแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้วิธีสอนตามแนว
คิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นขั้นตอนการแก้
ปัญหาของโพลยา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประสพโชค ภิรมย์จิตร. (2557). **การพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พรนภา ราชรองเมือง. (2556). **การพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้น
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2558).
การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิรุณรัตน์ ขาวไชยมหา. (2557). **การพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการ
จัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้น
ทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.**
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). **การวิจัยเพื่อพัฒนา
การเรียนการสอน.** เอกสารการประกอบ
การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การวิจัยเชิง
ปฏิบัติการ รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการเรียน
การสอน. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (อัดสำเนา).

รวงข้าว นามแสง. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และ
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะ
การคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2
มัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์
ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
10(2), 115-121.

ราตรี โพธิ์เลิง. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วัฒนาพร รังคะราช. (2558). การพัฒนากิจกรรมการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา
ของโพลยา เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557).

รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านห้วยยางสะอาด.
กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
(เอกสารอัดสำเนา).

สุมาลี ชัยเจริญ. (2548). เทคโนโลยีการศึกษาและ
การพัฒนาระบบการสอน. ขอนแก่น: ภาควิชา
เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556).

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545).

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.
กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.