



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of Mathematical Learning Activities Based on Constructivist Theory Emphasizing Polya's Problem Solving Processes on Mixed Word Problems for Prathomsuksa 4

น้ำฝน เดชแพง^{1*} และ เกื้อจิตต์ ฉิมทิม²

Namfon Dechpaeng^{1*} and Kuajit Chintim²

¹นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

²รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และ 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านห้วยสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 จำนวน 21 คน รูปแบบการวิจัยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เครื่องมือที่ใช้การวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 13 แผน 3 วงจร 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ผลงานนักเรียน ได้แก่ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสรุปความเรียง

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้น คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ (1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล (2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย (3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่

*Corresponding author Mobile: +66 (0) 8 6634 7407

Email address: dnamfon@gmail.com

3) ขั้นสรุป และ 4) ขั้นฝึกทักษะและนำไปใช้ ผลการพัฒนา พบว่า นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยแนวคิดของตนเอง นักเรียนมีความรับผิดชอบ กล้าอภิปรายแสดงความคิดเห็น สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอแนวคิดของตนเองร่วมกับคนอื่นได้ และสามารถร่วมกันสรุปเป็นความคิดของกลุ่มได้ นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น และรู้จักการทำงานเป็นทีม

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ย 23.19 คิดเป็นร้อยละ 77.30 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบคำตอบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.44, 84.52, 71.90 และ 75.00 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, โจทย์ปัญหาระคน, กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were to 1) develop Mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing Polya's problem solving, 2) Develop students's learning achievement so that the students must having no fewer students than 70 percent out of all students to gain earning

achievement initially from 70 percent upwards, and 3) Study problem solving ability Mixed Word Problems for Prathomsuksa 4. The target group consisted of 21 Prathomsuksa 4 in Banwha School of Primary Education Service Area 5, in the 2nd semester of year 2015. This research based on Action Research. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation and descriptive conclusion.

The research result found:

1. The development of mathematical learning activities has been developed with 4 steps as (1) the introduction (2) teaching including 3 sub-steps a: (2.1) facing problem with individual solving (2.2) Problem solving in sub group (2.3) the reflectivity of a large group (3) the conclusions and (4) the skills practice and application. The development found Students can create knowledge with ideas of their own. Students are responsible dare discussion, can share ideas and presented their ideas with others. The common conclusion is the idea of the group. Students are trained to work with others. And as a team.

2. The student gained on the learning achievement average mean score 23.19 (77.30%) and 80.95% of all students could pass the criteria according to the expected criteria of this study.

3. The ability of Mathematics problem solving consisted of understanding the problem, advanced planning solution, the implementation of the plan and check the answers with an average score of 94.44, 84.52, 71.90 and 75.00 respectively.

Keywords: Constructivist Theory, Polya's Problem Solving, Miscellaneous Problems, Mathematical Learning Activities

บทนำ

การศึกษาเป็นหัวใจที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศ การพัฒนาให้คนมีคุณภาพนั้นต้องจัดการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และต้องยึดหลักว่านักเรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้นั้นต้องส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาตนเองไปตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553) ดังนั้นในการพัฒนาคุณภาพของคน จึงได้กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานความมีเหตุผล มีคุณธรรม อันจะส่งผลให้นักเรียนมีคุณภาพ รวมทั้งให้เกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ให้มีความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการคิด มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้เกิดสมรรถนะดังที่กล่าวมา ทั้งด้านการสื่อสาร การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การพัฒนาด้านความคิดให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการวางแผน ช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหา รวมทั้งนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านห้วย ที่ผ่านมาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น่าพอใจนัก ดังผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านห้วย ในช่วงระยะเวลา 3 ปีย้อนหลัง คือ ปีพ.ศ. 2555-2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.30, 30.65 และ 34.06 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) ซึ่งถือว่าคะแนนค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะมาตรฐานที่ 1.3 ที่เกี่ยวกับการประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

นักเรียนได้ คะแนนร้อยละเฉลี่ยเพียง 18.75 เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระคน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 57.65 ซึ่งคะแนนที่ได้ค่อนข้างต่ำ เมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาพบว่านักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร มีวิธีดำเนินการอย่างไรในการหาคำตอบ รวมทั้งหาคำตอบไม่ได้ สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูในระยะที่ผ่านมายังไม่สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ เกี่ยวกับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ จำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอน ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายคือกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, G., 1957) เป็นกระบวนการฝึกวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และ ขั้นตรวจสอบผล (สถาบันส่งเสริมการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) การแก้ปัญหานั้นถือเป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถขั้นพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน และส่งผลต่อทักษะอื่นๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนคิดและสรุปความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ได้เอง สามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง (ยุพิน พิพิธกุล, 2546)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองรูปแบบหนึ่ง คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีรากฐานความเชื่อมาจากการพัฒนาทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Development) ที่ว่าความรู้เกิดจากประสบการณ์และกระบวนการ

ในการสร้างความรู้หรือเกิดจากการกระทำ โดยที่ผู้เรียนสามารถ สร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาได้ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541) ดังงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา อาทิ อาจริย์ ฌโนมดำรงศักดิ์ (2555) และสุนันทา แสงสุข (2556) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และตรวจสอบความรู้ได้ด้วยตัวเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะกระบวนการกลุ่มมีกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกัน มีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหว่า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) เนื่องจากการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีจุดเด่นคือเป็นวงจรปฏิบัติการอย่างเป็นขั้นตอน มีการสะท้อนผลในแต่ละวงจร เพื่อให้ทราบข้อบกพร่อง นำไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์เครือข่ายโนนทองโนนทัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหว่า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 จำนวน 21 คน เป็นชาย 12 คน หญิง 9 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ตัวแปรของการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหว่า เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 13 แผน แบ่งวงจรปฏิบัติการเป็น 3 วงจร

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

4.3 เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหา คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.57 โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 มีคะแนน 30 คะแนน และ แบบอัตนัย 2 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน คะแนน 24 คะแนน ใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

5. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) มีองค์ประกอบ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดวงจรปฏิบัติ 3 วงจร ดังนี้ วงจรที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-6 วงจรที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-10 และวงจรที่ 3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-13 เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรได้ดำเนินการทดสอบย่อยท้ายวงจรทุกวงจรและดำเนินการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติทุกวงจร 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการสรุปเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 13 แผน โดยแบ่งวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร คือ วงจรที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-6 วงจรที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-10 และวงจรที่ 3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-13 ผลจากการพัฒนากิจกรรมปรากฏผลดังนี้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

1. คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมการทบทวนความรู้และประสบการณ์เดิมเพื่อนำมาเชื่อมโยงหรือประยุกต์ในการสร้างความรู้ใหม่ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนด้วยการใช้สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ บัตรภาพ บัตรจำนวน แถบโจทย์ปัญหา บัตรสัญลักษณ์ แผนภูมิประโยคสัญลักษณ์ เป็นต้น รวมทั้งนักเรียนได้เล่นเกม ตอบคำถามจากสื่อ และคิดเลขเร็ว เพื่อค้นหาความรู้พื้นฐานของนักเรียนผ่านสื่อและกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ โดยหลังจากที่จัดกิจกรรมแล้วผู้วิจัยได้มีการสอบถามเพื่อสรุปความรู้เดิมของนักเรียนอีกครั้งเพื่อย้ำและทบทวนความรู้เดิมให้มากขึ้น ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้กับเนื้อหาใหม่ได้ ผลปรากฏว่านักเรียนให้ความสนใจดี มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม และทำให้นักเรียนมีความพร้อมที่นำความรู้เดิมไปประยุกต์ในเนื้อหาใหม่

1.2 ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) ชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป มีความเหมาะสมกับวัย ให้นักเรียนแต่ละคนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาโดยการอ่านพร้อมกันก่อน จากนั้นครูถามคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์นั้นคร่าวๆ และให้นักเรียนแต่ละคนเขียนตอบลงในใบกิจกรรมด้วยแนวคิดของตนเอง

2) ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยซึ่งแต่ละกลุ่มย่อยจะได้รับปัญหาสถานการณ์เหมือนกับโจทย์ปัญหารายบุคคล นักเรียนแต่ละคนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองด้วยการอธิบายชี้แจง วาดภาพ ให้สมาชิกในกลุ่มรับทราบ มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนส่วนมากกล้าแสดงความคิดเห็น และสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม เพื่อนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักการทำงานเป็นทีม

3) ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ที่กลุ่มของตนเองคิดว่าดีที่สุด จากนั้นให้กลุ่มอื่นๆ ร่วมกันอภิปรายหรือเสนอแนะเพิ่มเติมหากไม่เหมือนกันหรือมีข้อบกพร่องอยู่ เป็นการตรวจสอบผลงานของตนเองและกลุ่มอื่นๆ ว่าการแก้ปัญหาใช้วิธีการที่ถูกต้องหรือไม่คำตอบเป็นอย่างไร มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยส่วนมากนักเรียนในแต่ละกลุ่มใช้วิธีการหาคำตอบที่ใกล้เคียงกันไม่มีข้อแตกต่างมากนัก นักเรียนจึงมีข้อเสนอแนะน้อย ครูจึงเสนอแนะวิธีการเพิ่มเติมเช่นการวาดรูปโดยใช้บาร์โมเดลในการหาคำตอบ เป็นต้น

1.3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปสาระหรือแนวคิดหลักการและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด โดยที่ครูช่วยสรุปเพิ่มเติมถ้าเห็นว่านักเรียนสรุปได้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา

1.4 ขั้นฝึกทักษะและนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ในการทำแบบฝึกทักษะ พบว่านักเรียนทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบย่อยท้ายวงจรซึ่งมี 2 ตอน โดยตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน และตอนที่ 2 แบบอัตนัย 2 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน รวม 24 คะแนน เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-3 ตอนที่ 1

วงจรที่	คะแนนเต็ม	คะแนนของนักเรียน			จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์	
		เฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	10	7.05	1.12	70.48	17	80.95
2	10	7.10	1.53	70.95	18	85.71
3	10	7.14	1.23	71.43	19	90.48

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-3 พบว่า ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1 คะแนนเฉลี่ย 7.05 คิดเป็นร้อยละ 70.48 นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 2 คะแนนเฉลี่ย 7.10 คิดเป็นร้อยละ 70.95 นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 3 คะแนนเฉลี่ย 7.14 คิดเป็นร้อยละ 71.43 นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 90.48 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และทดสอบย่อยท้ายวงจรครบทั้ง 3 วงจรแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

คะแนนเต็ม	คะแนนของนักเรียน			จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์	
	เฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
30	23.19	4.13	77.30	17	80.95

จากตารางที่ 2 พบว่า แบบทดสอบมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนจำนวน 21 คน มีคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้น 23.19 คิดเป็นร้อยละ 77.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.13 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 17 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป เห็นได้ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ดำเนินการวัดจากแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรในตอนต้น และมาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 12 คะแนน รวมคะแนน 24 คะแนน ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-3 ตอนที่ 2

วงจรที่	ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1	ทำความเข้าใจปัญหา	6	5.81	96.83
	วางแผนแก้ปัญหา	4	3.52	88.10
	ดำเนินการตามแผน	10	8.00	80.00
	ตรวจสอบคำตอบ	4	3.24	80.95
รวม/เฉลี่ย		24	20.57	86.47
2	ทำความเข้าใจปัญหา	6	5.62	93.65
	วางแผนแก้ปัญหา	4	3.52	88.10
	ดำเนินการตามแผน	10	7.86	78.57
	ตรวจสอบคำตอบ	4	2.95	73.81
รวม/เฉลี่ย		24	19.95	83.13
3	ทำความเข้าใจปัญหา	6	5.52	92.06
	วางแผนแก้ปัญหา	4	3.29	82.14
	ดำเนินการตามแผน	10	7.29	72.86
	ตรวจสอบคำตอบ	4	3.00	75.00
รวม/เฉลี่ย		24	19.10	80.52

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-3 ตอนที่ 2 แต่ละวงจรมีคะแนนเต็ม 24 คะแนน นักเรียนทั้งหมด 21 คน พบว่า วงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 20.57 คิดเป็นร้อยละ 86.47 วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 19.95 คิดเป็นร้อยละ 83.13 วงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 19.10 คิดเป็นร้อยละ 80.52 สรุปผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 3 วงจร พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงสุด ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา รองลงมาคือ ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบคำตอบตามลำดับ

ตารางที่ 4 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ทำความเข้าใจปัญหา	6	5.67	94.44
วางแผนแก้ปัญหา	4	3.38	84.52
ดำเนินการตามแผน	10	7.19	71.90
ตรวจสอบคำตอบ	4	3.00	75.00
รวม/เฉลี่ย	24	19.24	80.16

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบคำตอบ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 5.67, 3.38, 7.19 และ 3.00 คิดเป็นร้อยละ 94.44, 84.52, 71.90 และ 75.00 ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดการกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบคำตอบ รายละเอียดนำเสนอในผลการวิจัย โดยได้สอดแทรกใน

ทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมการทบทวนความรู้และประสบการณ์เดิมเพื่อนำมาเชื่อมโยงหรือประยุกต์ในการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนด้วยการใช้สื่อที่หลากหลาย 2) ชี้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อยคือ (1) ชี้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความเหมาะสมกับวัยนักเรียนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาได้ด้วยแนวคิดของตนเอง มีความรับผิดชอบในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (2) ชี้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย นักเรียนได้เข้ากลุ่มย่อยและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง ให้สมาชิกในกลุ่มรับทราบ นักเรียนส่วนมากกล่าวอภิปรายแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอแนวคิดของตนเอง และร่วมกันสรุปเป็นความคิดของกลุ่มได้ นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักการทำงานเป็นทีม (3) ชี้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ นักเรียนนำเสนอผลงานของกลุ่ม มีการร่วมอภิปรายหรือให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมหากไม่เหมือนกันหรือมีข้อบกพร่องอยู่ เป็นการตรวจสอบผลงานถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและนำวิธีการแก้ปัญหาไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อื่นได้ (4) ชี้นสรุป นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปสาระหรือแนวคิดหลักการและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และ 4) ชี้นฝึกทักษะและนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ในการทำแบบฝึกทักษะ ผลการพัฒนาพบว่า นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น และรู้จักการทำงานเป็นทีมสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยแนวคิดของตนเอง มีความรับผิดชอบ กล่าวอภิปรายแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอแนวคิดของตนเองร่วมกับคนอื่นได้ และสามารถร่วมกันสรุปเป็นความคิดของกลุ่มได้

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนครบทั้ง 13 แผนแล้ว พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ย 23.19 คิดเป็นร้อยละ 77.30 และผ่านเกณฑ์จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ในแต่ละชั้นมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังนี้ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชี้นวางแผนแก้ปัญหา ชี้นดำเนินการตามแผน และชี้นตรวจสอบคำตอบ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.44, 84.52, 71.90 และ 75.00 ตามลำดับ

2. อภิปรายผลการวิจัย

2.1 การพัฒนามากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งนี้ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งสิ้น 4 ขั้นตอน คือ

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน นักเรียนได้เล่นเกมตอบคำถามจากสื่อและคิดเลขเร็ว เป็นการค้นหาความรู้พื้นฐานของนักเรียนผ่านสื่อและกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ ผลปรากฏว่านักเรียนให้ความสนใจดี มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม และทำให้นักเรียนมีความพร้อมที่นำความรู้เดิมไปประยุกต์ในเนื้อหาใหม่ วัลลภา อาริรัตน์ (2545) ยุพิน พิพิธกุล (2546) เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (2550) และกรมวิชาการที่กล่าวว่า การสอนเนื้อหาใหม่แต่ละครั้งครูต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน ทั้งความพร้อมด้านวุฒิภาวะและเนื้อหา การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เป็นการสร้างหรือเฝ้าความสนใจให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนรู้เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหาใหม่หรือใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม

2) ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบคำตอบ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป มีความเหมาะสมกับวัยให้นักเรียนแต่ละคนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาโดยการอ่านพร้อมกันก่อน จากนั้นครูถามคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์นั้นคร่าวๆ และให้นักเรียนแต่ละคนเขียนตอบลงในใบกิจกรรมด้วยแนวคิดของตนเอง สอดคล้องกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ ทิศนา ขวมนิธิ (2558) ได้เสนอแนะไว้ว่านักเรียนต้องมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ เป็นผู้จัดกระทำข้อมูล ประสบการณ์ต่างๆ และต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง

(2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยซึ่งแต่ละกลุ่มย่อยจะได้รับปัญหาสถานการณ์เหมือนกับโจทย์ปัญหารายบุคคล นักเรียนแต่ละคนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองด้วยการอธิบาย ชี้แจง วาดภาพ ให้สมาชิกในกลุ่มรับทราบ มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนส่วนมากกล้าแสดงความคิดเห็น และสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม เพื่อนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักการทำงานเป็นทีม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิตรา แก้วชัย (2553) จันทร์สุดา คำประเสริฐ (2553) และสุรางค์ทิพย์ นครไพร (2554) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็นตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เกิดความเชื่อมั่นใน

ตนเอง มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการทำงานกลุ่ม และมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

(3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ที่กลุ่มของตนเองคิดว่าดีที่สุด จากนั้นให้กลุ่มอื่นๆ ร่วมกันอภิปรายหรือเสนอแนะเพิ่มเติมหากไม่เหมือนกันหรือมีข้อบกพร่องอยู่ เป็นการตรวจสอบผลงานของตนเองและกลุ่มอื่นๆ ว่าการแก้ปัญหาใช้วิธีการที่ถูกต้องหรือไม่ คำตอบเป็นอย่างไรมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยส่วนมากนักเรียนในแต่ละกลุ่มมักจะใช้วิธีการหาคำตอบที่ใกล้เคียงกัน ไม่มีข้อแตกต่างมากนัก นักเรียนจึงมีข้อเสนอแนะน้อยครูจึงเสนอแนะวิธีการเพิ่มเติม เช่น การวาดรูปโดยใช้บาร์โมเดลในการหาคำตอบ เป็นต้นสอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กล่าวว่าต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของตนเอง ร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกันหรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล

3) ขั้นสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาโดยใช้รูปแบบวิธีการที่หลากหลายเช่น การนำเสนอเพาเวอร์พอยต์ การใช้คำถาม การอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปสาระหรือแนวคิดหลักการและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด สอดคล้องกับเกื้อจิตต์ ฉิมทิม (2550) ที่กล่าวว่าการสรุปบทเรียน ใช้รูปแบบที่หลากหลายเพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่ายเช่น เพลง ตั้งคำถาม กลอน ถ้าไม่ครอบคลุมเนื้อหาครูช่วยสรุปเพิ่มเติมได้

4) ขั้นฝึกทักษะและนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ในการทำแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่สามารถทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ย 23.19 คิดเป็นร้อยละ 77.30 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95

ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อาจรรย์ ถนอมดำรงศักดิ์ (2555) สุนันทา แสงสุข (2556) และ ทศนีย์ ขามประไพ (2557) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและคะแนนเฉลี่ยร้อยละเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ ของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เน้นการอ่านวิเคราะห์ปัญหาบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ให้มา และบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เน้นให้นักเรียนคิดวางแผนแก้ปัญหา และเลือกวิธีหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง กับเพื่อนและกลุ่มย่อย โดยส่วนมากนักเรียนมักเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ในขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เน้นการแสดงวิธีทำและหาคำตอบด้วยตนเอง กับเพื่อนและกลุ่มย่อยนักเรียนมีผลงานเป็นระเบียบ เขียนบอกลำดับขั้นตอนได้ชัดเจน และขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ ขั้นนี้เน้นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ พิจารณาว่าคำตอบที่ได้เมื่อคำนวณแบบย้อนกลับแล้วมีข้อผิดพลาดหรือไม่ หากผิดพลาดต้องยอมรับและกลับไปแก้ไขและหาคำตอบใหม่ ด้วยตนเอง กับเพื่อนและทั้งชั้น ผลคะแนนวัดกระบวนการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบอัตนัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบคำตอบ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 5.67, 3.38, 7.19 และ 3.00 คิดเป็นร้อยละ 94.44, 84.52, 71.90 และ 75.00 ตามลำดับ ซึ่งลำดับขั้นที่มีคะแนนสูงสุดคือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา อาจเนื่องมาจากนักเรียนเพียงแค่อ่านและ

ทำความเข้าใจและตอบเฉพาะสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามเท่านั้น รองลงมาคือขั้นวางแผนแก้ปัญหา อาจเนื่องมาจาก นักเรียนบางคนเขียนเฉพาะประโยคสัญลักษณ์ ไม่เขียนวิธีคิดหาคำตอบ อันดับต่อมาคือขั้นตรวจสอบคำตอบ อาจเนื่องมาจากการตรวจสอบคำตอบเป็นการทวนคำตอบแบบย้อนคืนไม่มีวิธีการที่ซับซ้อน ส่วนขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนได้คะแนนน้อย อาจเนื่องมาจากมีวิธีการดำเนินการหลายขั้นตอน คะแนนค่อนข้างมาก และนักเรียนมักจะแสดงวิธีทำผิดพลาด เช่น ลืมเขียนหน่วย ไม่เขียนเครื่องหมายแสดงการคำนวณ คำนวณผิดพลาด สรุปคำตอบผิดพลาด และนักเรียนบางคนทำผิดตั้งแต่ขั้นวางแผนแก้ปัญหา จึงทำหาคำนวณผิดพลาด จากการทดสอบสามารถอธิบายได้ว่า นักเรียนเกิดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา ฝึกแสดงความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของจิตรรา แก้วชัย (2553) ที่ได้ศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 100 ได้คะแนนวัดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา ตั้งแต่ ร้อยละ 70 ขึ้นไป นอกจากนี้ยังพบอีกว่า นักเรียนสามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อแสดงวิธีหาคำตอบได้ และฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความรับผิดชอบและมีความสุขในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิตรา แสงสินวล (2554) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีความสามัคคี กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถ

อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ มีทักษะในการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสุนันทา แสงสุข (2556) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ในแต่ละชั้นนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 1) ชั้นทำความเข้าใจปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.19 2) ชั้นวางแผนแก้ปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.82 3) ชั้นดำเนินการตามแผนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.51 4) ชั้นตรวจสอบนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.56

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ จะทำให้ครูสามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การสร้างสถานการณ์ปัญหา ควรเริ่มจากสถานการณ์ง่ายๆ เป็นสิ่งที่นักเรียนมีความคุ้นเคย และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นให้นักเรียนได้ฝึกการอ่านตีความสถานการณ์ให้เข้าใจ ฝึกการคิดหาคำตอบที่หลากหลาย ให้นักเรียนฝึกบ่อยๆจนเกิดความชำนาญ

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ใช้เวลาค่อนข้างมาก ครูควรพิจารณายืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระอื่นๆ โดยเลือกเนื้อหาที่มีความเหมาะสม

2.2 ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไปใช้กับสาระอื่นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม. (2550). **หลักสูตรและการสอน**

คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จันทร์สุตา คำประเสริฐ. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่กระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิด**

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การหารทศนิยม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญา

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิตรรา แก้วชัย. (2553). **การศึกษาทักษะการแก้โจทย์**

ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบ

การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา.

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทัศนีย์ ขามประไพ. (2556) **การศึกษาทักษะและ**

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 6 เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ

ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์.

วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 8(4): 55-63.

ทิตินา แคมมณี. (2558). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้
เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.**
พิมพ์ครั้งที่ 19 กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการ
เรียนการสอน: เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ
เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการรูปแบบเพื่อ
พัฒนาการเรียนการสอน.** ขอนแก่น:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
ยุพิน พิพิธกุล. (2546). **การเรียนการสอนคณิต-
ศาสตร์คณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา.**
กรุงเทพฯ: พิพิธการพิมพ์.
วัฒนาพร ระบุงกุข. (2541). **การจัดการเรียนการ
สอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ: ดันฮอ.
วัลลภา อาริรัตน์. (2545). **ปัญหาและกลวิธีการสอน
คณิตศาสตร์.** ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). **รายงาน
ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน
(O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา
2557 โรงเรียนบ้านห้วย.** กรุงเทพฯ.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
(2555). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.**
พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553).
**พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553.**
กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัด
และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: ชุมชม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สุนันทา แสงสุข. (2556). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
สุรางค์ทิพย์ นครไพร. (2554). **การพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง
เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
อาจรีย์ ถนอมดำรงศักดิ์. (2555). **การพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.**
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
Polya, G. (1957). **How to solve it: A new aspect
of Mathematics method.** N. J. : Princeton.