



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การประยุกต์ 2 มัธยมศึกษาปีที่ 1**

**The Development of Mathematics Activities Based on Constructivist Learning Model and Polya's
Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skill on Application II for Mathayomsuksa 1**

รวงข้าว นามแสง^{1*} และ วัลลภา อารีรัตน์²

Ruangkhao Namseang^{1*} and Wallapha Ariratana²

¹ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Associate Professor, Department of Mathematics Education, Faculty of Education, Khon Kaen University.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 มัธยมศึกษาปีที่ 1 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระธาตุหนองสามหมื่น อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 39 คนรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 3 วงจร ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมแบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 มัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นรูปแบบการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้โดยใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย 2) ขั้นสอน ประกอบด้วย (1) ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคลตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านโจทย์และทำความเข้าใจปัญหา โดยบอกสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์และสิ่งที่ปัญหาหรือวัตถุประสงค์ ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนวางแผนหรือหาวิธีการในการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่สุด ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน นักเรียนแสดงวิธีการ

* Corresponding. Tel. : +66(0)8 4788 3521

E-mail address: vvy_1@hotmail.com

คำตอบที่ได้วางแผนไว้ ขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (2) ขั้นระดมสมอง ระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนรวมกลุ่มและอภิปรายเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (3) ขั้นได้ตรวจสอบ ระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่นักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้น แสดงความคิดเห็นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยผู้วิจัยคอยกระตุ้นด้วยคำถามและเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของนักเรียน 3) ขั้นสรุป เป็นการสรุปการเรียนรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด 4) ขั้นฝึกทักษะนักเรียน ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่มีสถานการณ์ปัญหาคล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม 5) ขั้นประเมินผล ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การตรวจผลงาน หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.03 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 74.36 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ จากการทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ทักษะการจำแนก นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.03 คิดเป็น ร้อยละ 75.75 ทักษะการเชื่อมโยง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.85 คิดเป็น ร้อยละ 71.25 ทักษะการประยุกต์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.64 คิดเป็น ร้อยละ 66.00 ทักษะการจัดหมวดหมู่ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.03 คิดเป็น ร้อยละ 75.75 ทักษะการสรุปความ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.79 คิดเป็น ร้อยละ 69.75 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการจำแนกสูงเป็นอันดับหนึ่งและรองลงมาเป็น ทักษะการจำแนกทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการประยุกต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, การเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์, กระบวนการแก้ปัญหาแบบโพลยา, การคิดวิเคราะห์, ทักษะการประยุกต์

Abstract

The main purpose of this research is 1) To develop Mathematics activities that are held according to Constructivist Theory using Polya's Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skill in applying II for Grade 7 students. 2) To develop the achievements in studying Mathematics in order to encourage most of the students to have 70 percents out of a hundred for grade point and the amount of over 70 percents of student must archive 70 percents of grade points. 3) To study students' critical thinking which were acquired from Mathematics activities according to Constructivist Theory using Polya's Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skill in applying II Mathayomsuksa 1 students.

The targeted group for this research are Grade7th students from Prathatnongsammeun School Phukhieo district, Chaiyaphum Province, second semester, 2014, 39 students Research form is Action research with 3 cycles including 4 following processes 1) Planning process 2) Acting process 3) Observe process 4) Reflective process.

The tools used in this research are 1) the tools which used in trying out; 10 learning plans according to Constructivist Theory using Polya's Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skill in applying II for Mathayomsuksa 1 students. 2) the tools which used to show reflection of operation; track of reaction; track of learning results, exercises at the end of the lessons.

Results

1. Mathematics Instructed activities development according to Constructivist Theory using Polya's Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skill in applying II for Mathayomsuksa 1, students is the teaching plan consists of 1) Introduction to the lesson which informs the students the objectives and revise their knowledge by using learning tools. 2) Teaching process; 2.1) Facing individuals' problems and solving them. This is the process that students learn to solve the problem according to Polya's problem solving theory; (1) to understand the problems – students read the problem and try to understand it by telling what they need to solve and their problems or their objectives. (2) Planning to solve problems- students plan or find the strategies in solving problems and

choose one most effective strategy. (3) Make a process according to the strategy they choose (4) Check the answers out if they are right or wrong and if they are reasonable. 2.2) Brainstorming in small group of students – Students make a group and debate to find out the right answer according to Polya's problem solving theory. 2.3) Considering in big group of students – students present their answer in the class, express their opinion towards Polya's problem solving theory by having the researcher asking the questions and giving advice how to figure the problems out. 3) Summary process – to summarize student's learning and understanding the concepts. 4) Practice student process – practice them from the similar exercise as the ones they have experienced. 5) Evaluation process – observing their participation in class activities and proving their work after finishing each learning plan.

2. Average of students' achievement is 73.03 percents out of a hundred and 29 of them passed the criterion which means it is 74.36 of the students are over the 70 percents criterion.

3. Students' result of analytical Thinking Skill according to the test; Classification skill – average is 3.03 or 75.75 percents out of a hundred. Connection skill – average is 2.85 or 71.25 percents out of a hundred. Application skill – average is 2.64 or 66.00 percents out of a hundred. Categorization skill – average is 3.03 or 75.75 percents out of a hundred. Summation skill – average is 2.79 or 69.75 percents out of a hundred. The students' average on Classification skill is ranked as the highest one, and Classification skill, Categorization skill, Connection skill, Summation skill and Application skill are consecutively ranked lower.

Keywords: The Development of Mathematics and Learning, Constructivist Learning Model, Polya's Problem Solving Processes, Analytical Thinking, Skills on Application.

บทนำ

การเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งในเรื่องการศึกษา ทักษะการทำงาน และการดำเนินชีวิต เพื่อเป็นภูมิคุ้มกันสำคัญในการดำรงชีวิต และปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 คือจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ขณะเดียวกันก็ต้องยกระดับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาไทยให้ได้มาตรฐานสากล เพิ่มโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย [1]

การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมในแต่ละระดับ แนวทางการจัดการศึกษาจึงเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เน้นให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าความรู้ได้เอง คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น รู้จักคิดวิเคราะห์

คณิตศาสตร์มีบทบาทอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์

วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [2]

สภาพปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนพระธาตุหนองสามหมื่น อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 30 จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน วัดผลระดับชาติ O – NET วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี 2554 ได้คะแนนเฉลี่ย 25.63 ปี 2555 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 24.09 ผลการพัฒนาเป็นลบ คะแนนวัดผลระดับชาติ O – NET อยู่ในระดับต่ำมากต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 โดยเฉพาะนักเรียนไม่มีทักษะการคิดวิเคราะห์

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา และทักษะการคิดวิเคราะห์ [3] พบว่าการสอนตามกระบวนการของ Polya เป็นลักษณะการสอนที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ความต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่อง ทุกขั้นตอน นักเรียนได้ฝึกคิดและหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนสูงขึ้น

จากเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบทประยุกต์ 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 มัธยมศึกษาปีที่ 1
2. พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. ศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 มัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มี 4 ขั้นตอน คือขั้นการวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระธาตุหนองสามหมื่น อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดชัยภูมิสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 39 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ไปกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบท้ายวงจร
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย และนักเรียนแล้วดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้มีการบันทึกข้อมูลพฤติกรรม การสอนของผู้วิจัยและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐานและใช้เกณฑ์การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ Rubrics Scoring ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์ อภิปรายผลเป็นความเรียง และสรุปเนื้อหาเป็นความเรียง เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับการสอน 5 ขั้น ดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงและทบทวนความรู้เดิมโดยการตอบคำถาม การเล่นเกม หรือการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เป็นต้น

2) ขั้นสอน

2.1) ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยเสนอใบความรู้หรือสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับวัย และความสามารถนักเรียนที่จะนำมาแก้ปัญหาด้วยตนเองในใบกิจกรรมรายบุคคล

2.2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อศึกษาหาข้อสรุป แนวคิดคำตอบที่ได้ศึกษาจากการศึกษาเป็นรายบุคคล เพื่อนำเสนอเป็นแนวคิดของกลุ่มแต่ละกลุ่ม โดยมีขั้นตอนในการแก้ปัญหาทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาและตอบคำถามในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนต้องช่วยกันวางแผนหรือหายุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนประยุกต์ความรู้จากขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ นักเรียนประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ

3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่เป็นขั้นที่ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาต่อทั้งชั้น อภิปรายซักถามแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มที่นำเสนอ ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผล ผู้วิจัยนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาอื่นที่แตกต่างจากวิธีที่นักเรียนเสนอ

3.1) ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้เรียนในช่วงนี้ ตามจุดประสงค์ที่ผู้วิจัยนำเสนอไว้ และผู้วิจัยช่วยเสริมแนวคิด หลักการความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.2) ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3) ขั้นประเมินผล เป็นการสังเกตการณ์ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรมในกลุ่มการตรวจผลงานได้แก่งานกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ

1.2 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็น 73.03 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 74.36 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.3 นักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 มีทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ทักษะการจำแนก นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.03 คิดเป็น ร้อยละ 75.75 ทักษะการเชื่อมโยง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.85 คิดเป็น ร้อยละ 71.25 ทักษะการประยุกต์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.64 คิดเป็น ร้อยละ 66.00 ทักษะการจัดหมวดหมู่ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.03 คิดเป็น ร้อยละ 75.75 ทักษะการสรุปความ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.79 คิดเป็น ร้อยละ 69.75

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

2.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับการสอน 5 ขั้น ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน สอดคล้องกับยาใจพงษ์บริบูรณ์ ที่กล่าวว่า คนเรามักสร้างความหมาย ในสิ่งที่เขาได้ยินหรือได้เห็นโดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์ใหม่ ที่ได้รับ

2) ขั้นสอน มีขั้นย่อย คือ

2.1) ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

2.2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และมองย้อนกลับ

2.3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่

3) ขั้นสรุป

4) ขั้นฝึกทักษะ

5) ขั้นประเมินผล ซึ่งแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำพร อินทปัญญา [5] ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ จะได้ฝึกการคิดสร้างความรู้ด้วยตนเอง รู้จักไตร่ตรองปัญหาร่วมกับผู้อื่นในระบบกลุ่มได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ ในการเรียน และมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในทางที่ดีขึ้นมีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ สูงกว่าร้อยละ 70 แสดงว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.07 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 72 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ตั้งแต่ร้อยละ 70

2.2 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็น 73.03 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 74.36 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.3 นักเรียนที่ศึกษาได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องการประยุกต์ 2 มีทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ทักษะการจำแนก นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.03 คิดเป็น ร้อยละ 75.75 ทักษะการเชื่อมโยง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.85 คิดเป็น ร้อยละ 71.25 ทักษะการประยุกต์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.64 คิดเป็น ร้อยละ 66.00 ทักษะการจัด

หมวดหมู่ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.03 คิดเป็น ร้อยละ 75.75
ทักษะการสรุปความ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 2.79 คิดเป็น
ร้อยละ 69.75 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการจำแนกสูง
เป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็นทักษะการจำแนกทักษะ
การจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ
และทักษะการประยุกต์ ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ
โพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ต้องใช้เวลาในการจัด
กิจกรรมมากกว่า 1 ชั่วโมง ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาตาม
ความเหมาะสม

1.2 ครูควรใช้เวลาในการทบทวนความรู้เดิมที่
เกี่ยวเนื่องจากจะเป็นความรู้พื้นฐานให้นักเรียนได้สร้างความรู้
ใหม่ได้ด้วยตนเอง

1.3 ครูควรเตรียมปัญหาท้าทาย น่าสนใจและ
กิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อให้นักเรียน
เกิดความสุขสนาน

2. ข้อเสนอในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ไปใช้ในสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

2.2 ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยาไปใช้ และเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะ
อื่นๆ โดยเลือกทักษะที่เหมาะสม

2.3 ควรนำรูปแบบนี้ไปใช้ต่อเนื่องกับนักเรียน
กลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่น เช่น เจตคติ
ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. **จุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้
เรียนเพื่อการขับเคลื่อนหลักสูตรการจัดการเรียนรู้
การวัดผลและประเมินผล**. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2553.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
**พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**.
กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี. 2553.
- [3] ดอกอ้อ มิ้มละ. **การศึกษาลผลการเรียนรู้ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบท
เรียนบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และ
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**. วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
2552.
- [4] ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียน
การสอน**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น. 2537.
- [5] อำพร อินทปัญญา. **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
2554.