



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Learning
Model and Polya's Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skills on
Introduction to Real numbers for Mattayomsuksa 2**

พิรุณรัตน์ ขาวไชยมหา¹⁾, ดร.วัลลภา อาริรัตน์²⁾ และอรุณศรี อึ้งประเสริฐ³⁾

Pirunrat Kawchaimaha¹⁾, Dr. Wallapha Ariratana²⁾ and Arunsri Aungprasert³⁾

¹⁾สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Educational, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

²⁾รองศาสตราจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Associate Professor, Educational Edministration, Faculty of Educational, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

³⁾ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Assistant Professor, Department of Mathematics Education, Faculty of Educational, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 48 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวนรูปแบบ 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสรุปความเรียง

ผลการวิจัยพบว่า 1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 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 นักเรียนวางแผนหรือหาวิธีการในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่สุด ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบที่ได้วางแผนไว้ ขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนรวมกลุ่มและอภิปรายเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่นักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้น แสดงความคิดเห็นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยผู้วิจัยคอยกระตุ้นด้วยคำถามและเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของนักเรียน 3) ขั้นสรุป เป็นการสรุปการเรียนรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด 4) ขั้นฝึกทักษะนักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่มีสถานการณ์ปัญหาล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม 5) ขั้นประเมินผล ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การตรวจผลงาน หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง เฉลี่ยร้อยละ 71.51 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 72.92 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ จากการทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการจำแนก ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการประยุกต์ ทักษะการสรุปความและทักษะการจัดหมวดหมู่ คิดเป็นร้อยละ 94.79, 90.63, 73.96, 65.63 และ 40.63 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์



Abstract

This research aimed to: 1) Develop mathematics learning activities based on Constructivist Learning Model and Polya's problem solving process emphasizing analytical thinking skills on the topic "Introduction to Real Numbers", 2) Develop mathematics learning achievement to meet the criteria of not less than 70 % of students can gain achievement score 70% and up, 3) Study analytical thinking skills on Introduction to Real Numbers of Mattayomsuksa 2 students . The target group consisted of 48 Mattayomsuksa 2 students (class 2/3) from Kaen Nakhon Wittayalai School under Khon Kaen Secondary Education Office, service area 25 in Khon Kaen province, who studied in the second semester of 2013 academic year. This research was an action research conducted in three cycles.

The instruments used in this research were classified into 3 categories namely: 1) The Experimental tool comprised of 12 mathematics lesson plans based on Constructivist Learning Model and Polya's problem solving process emphasizing analytical thinking skills on Introduction to Real Numbers for Mattayomsuksa 2. 2) The instruments used to reflect the action outcome including student's learning behavior observation recording form, recording form for students learning activities after the implementation of the lesson plans and end of cycle test. 3) The instruments used for evaluating learning activities consisted of achievement test and analytical thinking skills test. The data was analyzed by means and percentages and summarized report in descriptive manner.

Research findings were as follows:

1. Result of developing learning activities based on Constructivist Learning Model and Polya' problem solving process emphasizing analytical thinking skills on Introduction to Real numbers for Mattayomsuksa 2 consisted of 5 steps. These steps were: 1) Introduction; teacher informed the leaning objectives to the class and reviewed the previous knowledge using various instructional materials. 2) Teaching step including: (1) Encountering problematic situation and solve the problem, the students worked on four steps of Polya's problem solving process.: Step 1, understanding the problem; the students read and tried to understand the problematic situation. They specified the issue to be analyzed and proposed as problem or objective. Step 2, devising plan; the students planed to solve problem or planning strategy to solve problem and chose the most effective method. Step 3, Carrying out as planned; the students illustrated the process to reach the solution according to the plan. and Step 4, looking back; the students checked their solution for the correctness and rationale. (2) Brain storming in small groups; the students discussed in order to find the solution based on Polya's problem solving process. (3) Considering in big group; this step provided opportunity for students to present their solutions in front of the class. They expressed their opinion based on Polka's problem solving process. The teacher stimulated the students with questions and gave additional guidelines or alternative suggestions for solving the problems. 3) Conclusion; the students summarized and understood the concepts form learning experiences. 4) Practicing, the students applied the learned knowledge to the similar problematic situation to the previous problems by working on the exercises. 5) Evaluation, the learning activities was observed and recorded. The work sheets and exercised were also checked and recorded at the end of every lesson.

2. As for the students learning achievement on Introduction to Real Numbers, it was found that the students gained average learning achievement scores of 71.51 percent and 72.92 percent of students gained learning achievement scores from 70 percent and up.
3. The students gained the scores on analytical thinking skills based on the measurement test on discrimination, connection, application summarizing and grouping skills at 94.79, 90.63, 73.96, 65.63 and 40.63 respectively.

Keywords: constructivist learning model polya's problem solving processes learning achievement analytical-thinking skills

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 หมวดที่ 4 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เน้นความสำคัญในการให้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง [1]

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้โดยจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี [7]

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย ประจำปี การศึกษา 2555 วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 30.54 นอกจากนี้ยังพบว่าสาระการเรียนรู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามด้วยจำนวนและการดำเนินการ และ

มาตรฐานที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ มาตรฐาน ค 1.1, ค 1.3, ค 1.4 และ ค 2.1 ซึ่งสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ได้คะแนนเฉลี่ย 65.12 [5] ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ โดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70

การศึกษาวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ของอำพร อินทปัญญา [8] เป็นวิธีหนึ่งในกระบวนการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และการแลกเปลี่ยนความรู้ การได้เคลื่อนไหวทางกาย การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์มากกว่าร้อยละ 70

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงด้วยรูปแบบที่ชัดเจน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 การมองย้อนกลับ

การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิด เป็นการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การเลือกทักษะย่อย และทักษะผสมผสาน

ในกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้ชุดฝึกโดยเฉพาะ การจัดทำหลักสูตรระยะสั้นการบูรณาการความคิดใน รายวิชา การใช้รูปแบบการเรียนการสอน การใช้เทคนิคส่งเสริมการคิดการฝึกสังเกต ฝึกบันทึก ฝึกการนำเสนอ ฝึก การฟัง ฝึกปุจฉา วิสัชนา ฝึกตั้งสมมติฐาน และตั้งคำถาม ฝึกการค้นหาคำตอบการวิจัย ฝึกการเขียนเรียงเรียงทาง วิชาการ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดขยายต่อตนเอง จากความคิดเดิมที่มีอยู่

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1992 อ้างถึง ใน [6]) เป็นการวิจัยประเภทหนึ่งซึ่งใช้กระบวนการปฏิบัติ อย่างเป็นระบบ โดยมีผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วม ร่วมในการปฏิบัติ มีการวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติ จากการใช้วงจรปฏิบัติใน 4 ขั้นตอน และการดำเนินการ ต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริง หรือ พัฒนาสถานการณ์ของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ร่วม กับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จะสามารถพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ จำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะ การคิดวิเคราะห์และมีความสามารถในการแก้ปัญหา ทำงานเป็นหมู่คณะ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อพัฒนางิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติ วิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะ การคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

1) กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของคอนสตรัคติ วิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะ การคิดวิเคราะห์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน อันประกอบไปด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน นักเรียน ได้ทราบจุดประสงค์ ทบทวนความรู้เดิม เล่นเกม ตอบ คำถาม ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นย่อย ได้แก่ 1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นราย บุคคล นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาความรู้ที่จะนำมา แก้ปัญหา แก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง 2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย นักเรียนเสนอแนวคิด ของตนเอง สนทนาแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มย่อย 3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ นักเรียนนำเสนอคำตอบ ของกลุ่มย่อยหน้าชั้น เพื่อนๆ แสดงความคิดเห็นและ ตรวจสอบความถูกต้อง ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกัน อภิปราย สรุปความหมาย ยุทธวิธีและขั้นตอนในการ แก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนฝึกทักษะจาก แบบฝึกทักษะ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ในแต่ละขั้นย่อยที่ 1), 2) และ 3) ของขั้นสอน นักเรียนใช้กระบวนการแก้ ปัญหาของโพลยาที่สอดคล้องทักษะการคิดวิเคราะห์ ให้รู้จักแยกแยะข้อมูลหรือส่วนประกอบออกเป็น ส่วนๆ และตรวจสอบหรือจัดโครงสร้างหาความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบต่างๆ

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความ สามารถของนักเรียนด้านการเรียนรู้วัดได้จากคะแนน ของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อข้อละ 1 คะแนนและแบบ อัตนัยจำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 40 คะแนน

3) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ วัดได้จากคะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ วัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ จำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็น แบบอัตร้อย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 20 คะแนน

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีกระบวนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติการ สังเกตและการสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุง หรือแก้ไขงานให้มีประสิทธิภาพขึ้น และได้ข้อสรุปที่แก้ปัญหาได้จริง

2.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 48 คน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 12 แผน
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม แบบบันทึกผล หลังการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบท้ายวงจร
- 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัย และปฐมนิเทศ ผู้เรียน หลังจากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลา ในการจัดการเรียนการสอน 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยและผู้ช่วย วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้

ด้วยเครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนการปฏิบัติมาวิเคราะห์วิจารณ์ปรับปรุงและ แก้ไขข้อบกพร่อง

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐาน คือ การหาค่าเฉลี่ย และการหาค่าร้อยละ เชิงคุณภาพ นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติ มาวิเคราะห์ และอภิปรายผล สรุปเป็น ผลการวิจัยเพื่อให้ได้แนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มี ประสิทธิภาพต่อไป

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 สรุปผลการวิจัย

- 1) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้น ทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ จำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นรูปแบบการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้ โดยใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย (2) ขั้นสอน ประกอบด้วย (2.1) ขั้นเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคล ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านโจทย์และทำความเข้าใจปัญหา โดยบอกสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์และ สิ่งที่เป็นปัญหาหรือวัตถุประสงค์ ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนวางแผนหรือหายุทธวิธีในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่สุด ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบที่ได้ วางแผนไว้ และขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ ตรวจสอบความ ถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (2.2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่นักเรียน รวมกลุ่มและอภิปรายเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนการ แก้ปัญหาของโพลยา (2.3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่นักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้น แสดง ความคิดเห็นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยผู้วิจัยคอยกระตุ้นด้วยคำถามและเสนอแนวทางแก้ ปัญหาที่นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอเพื่อเป็นทาง

เลือกในการแก้ปัญหาของนักเรียน 3) ขั้นสรุป เป็นการสรุปการเรียนรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด 4) ขั้นฝึกทักษะนักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่มีสถานการณ์ปัญหาล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม 5) ขั้นประเมินผล ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การตรวจผลงาน หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.51 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 72.92 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3) นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์จากการทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการจำแนก ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการประยุกต์ ทักษะการสรุปความและทักษะการจัดหมวดหมู่ คิดเป็นร้อยละ 94.79, 90.63, 73.96, 65.63 และ 40.63 ตามลำดับ

3.2 อภิปรายผล

ผลจากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์พบว่า

1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายด้วยความกระตือรือร้น สามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอ เพื่อสร้างองค์ความรู้ได้

2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ และใช้ระเบียบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] และ [9]

3) ผลการศึกษาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นอกจากจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นแล้ว ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาแล้วยังทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [2] และ [4]

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) ในการปฏิบัติแต่ละกิจกรรมแต่ละขั้นควร กำหนดเวลาให้นักเรียนทราบ จะทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้สำเร็จตามเป้าหมาย

2) ครูควรใช้เวลาในการทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องเนื่องจากจะเป็นความรู้พื้นฐานให้นักเรียนได้สร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง

4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

2) ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ไปใช้ และเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะอื่นๆ โดยเลือกทักษะที่เหมาะสม

3) ควรนำรูปแบบนี้ไปใช้ต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่น เช่น เจตคติ ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ministry of Education. Core Curriculum of Basic Education 2008. Bangkok: The Agriculture Cooperative Association of Thailand; 2009.
- [2] Sawongnam, Siwawong. The development of mathematics leaning activities using polya's problem solving process and analytical thinking skill using the geometer's sketchpad as a leaning tool addition and subtraction of fration for matthayomsuksa 1. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2011.

- [3] Kewpilarom, Papadson. A Study of Mathematical Problem Solving Skill by using 5Es focusing on Polya's Problem Solving Steps titled "Application of Single Variable Linear Equation," by using Teaching Model based on Constructivist Theory focusing on Polya's Problem Solving Steps for Matayomsuksa 1 Students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2011.
- [4] Pornpratum, Piyaporn. The development of mathematical leaning activities using the inquiry cycle (5Es) management emphasized analytical thinkink on real number for matayomsuksa 2. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2012.
- [5] A Report of Learning Achievement 2012 Academic Year. Khon Kaen: Kaennakhon withhayalai School (Copied Document); 2013.
- [6] Pongboriboon, Yachai. Research for Instructional Development: Document of Workshop Seminar titled "Action Research for Instructional Development. Khon Kaen: Faculty, of Education, Khon Kaen University.
- [7] Office of the Basic Education Commission. National Education Act of 1999, as amended (No. 3) Act 2010. Bangkok: The Prime Minister; 2010.
- [8] Intapanya, Ampon. Development of Mathematics Learning Activity based on Constructivist Theory focusing on Problem Solving Skill and Analytical Thinking titled "Application of Single Variable Linear Equation," for Matayomsuksa 2 Students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2011
- [9] Boonjing, A tcharaporn. The development of lening activities problem solving emphasizing mathematical skills based on Polya's problem solving steps for Prathomsuksa 3 students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2011.