



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist
Learning Model and Polya' Problem Solving Process Emphasizing Analytical Thinking
Skill on Application of Linear Equation in One Variable For Mattayomsuksa 2**

ชมพูนุท โนนทวนวงศ์¹⁾, ดร.วัลลภา อาริรัตน์²⁾และอรุณศรี อึ้งประเสริฐ³⁾

Chompunoot Nontanavong¹⁾, Dr. Wallapha Ariratana²⁾ and Arunsri Aungprasert³⁾

¹⁾สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of education administration, Faculty of Educational, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

²⁾รองศาสตราจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Associate Professor, Curriculum and Instruction, 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

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และ 3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาจิววิทยาสวรรค์ อ.เขาสวนกวาง จ.ขอนแก่น สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 37 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 34 คน รูปแบบการวิจัยเป็นแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ รูปแบบ 2 วงจรเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภทคือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลหลังแผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละและสรุปเป็นความเรียง

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ 1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง และได้ทบทวนความรู้เดิม 1.2 ขั้นสอนเป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ มีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในใบกิจกรรมรายบุคคลซึ่งเป็นการสร้างความขัดแย้งทางปัญญาโดยให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อศึกษาหาหรือและสรุปแนวความคิดคำตอบที่ได้ศึกษาจากการศึกษาเป็นรายบุคคลเพื่อนำเสนอเป็นแนวคิดของกลุ่มแต่ละกลุ่มในใบกิจกรรมกลุ่ม โดยทั้ง 2 ขั้นตอน มีการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการดำเนินการซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ (4) ขั้นมองย้อนกลับ 3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่เป็นขั้นที่นักเรียนได้มีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกันหรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล 1.3 ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนในการสรุปความคิดรวบยอดจากการดำเนินกิจกรรมโดยครูคอยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 1.4 ขั้นฝึกทักษะเป็นขั้นที่นักเรียนได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นเป็นสถานการณ์ที่หลากหลายคล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง และ 1.5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนในการประเมินความรู้ความเข้าใจแต่ละเรื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากผลงานของนักเรียนแบบฝึกทักษะและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.47 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 78.38 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และ 3) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการจำแนก ทักษะการประยุกต์ ทักษะการจัดหมวดหมู่ และทักษะการสรุปความเท่ากับร้อยละ 87.84, 87.16, 84.46, 83.11 และ 58.11 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์



Abstract

The objectives of this study were to: 1) develop mathematics learning activities based on Constructivist Learning Model and Polya's problem solving process emphasizing analytical thinking skill on the topic "Application of Linear Equation on One Variable" for Mattayomsuksa 2 students, 2) develop students' average learning achievement to meet the criteria of not less than 70% of students can score 70%, and up, and 3) study analytical thinking skill on "Application of Linear Equation on One Variable" for Mattayomsuksa 2 students. The target group consisted of two groups of thirty-seven and thirty-four Mattayomsuksa 2 students (2/2 and 2/3 classes) from Na Ngiew Witthayasan school under Provincial Administration Organization, in KhonKaen province who studied in the second term of 2013 academic year. The study implemented action research with two cycles.

The research tools were three types:

1) Experimental tool comprised 12 mathematics lesson plans, 2) Reflective tools consisted of observation form for recording leaning organization, recording form for students' learning activities after the lesson plans were implemented ,work sheets and exercises, and 3) Evaluative tools for learning effectiveness comprised of the achievement test and the measurement form for evaluating analytical thinking skill. The obtained data was analyzed by means, percentages and summarized report in descriptive manner.

The findings were: 1. When implemented mathematics learning activities based on Constructivist Learning Model and Polya's problem solving process emphasizing analytical thinking skill on the topic "Application of Linear Equation on One Variable" for Mattayomsuksa 2 students, the activities consisted of :1.1 Introduction. The students learned the objectives of the lesson and reviewed their previous knowledge. 1.2 The teacher presented problematic situation in the work sheet to every student. This situation created intellectual conflict to students because they had to solve the problem individually. This activity based on Constructivist Learning Model and Polya's problem solving process which consisted of: 1) encountered the problematic situation .The teacher presented problematic situation to individual student in order to create intellectual conflict. The students had to employ Polya's problem solving process in four steps: (1) understanding the problem, (2) devising problem solving plan, (3) carrying out as planned, and (4) looking back. 2) Brain storming in small group. The students formed small groups to study or summarize their ideas from individual student to solve the problem as assigned in the work sheet, 3) considering in the big group. The students had opportunity to participate in expressing and discussing their ideas based on rationale when there was conflict as well as adding up their ideas and suggestions. 1.3 Conclusion. The classroom concluded concepts from the activities and the teacher added some suggestions. 1.4 Practicing. The students worked on exercises which prepared by the teacher. The exercises consisted of various problematic situations similar to the ones in the learning activities or the real situations. And 1.5.Evaluation, this step was conducted an evaluation on students' knowledge and understanding in each topic from the learning activities including all exercises work and participation in learning activities. 2. The students gained the average achievement scores of 75.47 percent and 78.38 percent of the students gained the achievement score from 70 percent and up. 3. The students scored on

the analytical thinking, connection, discrimination, application, grouping, and summarizing skills at 87.84, 87.16, 84.46, 83.11 and 58.11 respectively.

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

1. บทนำ

โลกแห่งการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก การศึกษาที่ยอมรับกันว่าเป็นการสร้างความรู้ความสามารถ และพัฒนาศักยภาพของคน ได้แก่ การศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสรับรู้ เพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ ตลอดจนพัฒนาศักยภาพของแต่ละคนให้ได้มากที่สุด ผู้เรียนได้ใช้ความคิดทั้งในการแก้ปัญหา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้ในทุกระดับ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด และการแก้ปัญหาจึงจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนการทำงานและบทบาทจาก ผู้สอน ผู้ถ่ายทอด ผู้ชี้นำ มาเป็นผู้นำในการเรียนรู้โดยเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียนและเป็นผู้คอยเอื้ออำนวย ความสะดวก ส่งเสริม ช่วยเหลือ สนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ โดยเสนอแนะวิธีการและยุทธศาสตร์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน ได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จากการลงมือปฏิบัติและการสร้างองค์ความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียน

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของ โรงเรียนนาจ้ว วิทยาสรรค์ อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาระดับเล็กได้รับการประเมินรอบสามปีการศึกษา 2554 จากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา (องค์การมหาชน) ปรากฏว่า ผู้เรียนขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา คือ สาระที่ 4 พีชคณิต โดยเฉพาะเรื่องการแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และจากผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ระหว่างเรียน กลางภาค ปลายภาคเรียนในปีการศึกษา 2555 [7] ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้เรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ โดยเฉพาะข้อสอบที่เป็นอัตนัย ในส่วนของการแก้สมการและวิเคราะห์โจทย์ที่ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบและอธิบายวิธีการหาคำตอบจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้

ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวว่าควรมีแนวคิดในการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้หนึ่งที่เหมาะสมโดยให้ความสำคัญ กับประสบการณ์และกระบวนการที่ได้มาซึ่งความรู้ เน้นให้ผู้เรียนได้คิดและสร้างความรู้จากการเผชิญสถานการณ์ปัญหา และเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ที่พบใหม่ซึ่งต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้โดยการค้นหาและแสวงหาความรู้มาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเองและเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม [1]

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เน้นผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและพัฒนาจนเกิดทักษะในตัวผู้เรียน การแก้ปัญหาผ่านกระบวนการอย่างเป็นขั้นตอน จะทำให้ผู้เรียนมีความคิดและเห็นแนวคิดที่หลากหลาย มีการเชื่อมโยงประสบการณ์ปัญหา กับสิ่งที่เรียนมาอยู่เดิมซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 มองย้อนกลับ ในแต่ละขั้นตอนจะมีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่างๆ เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการฝึกทักษะและกระบวนการ [2]

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการในการใคร่ครวญ ตรึกตรอง ใช้ความรู้ ความคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ชัดเจน ดังเช่น [9] ได้กล่าวว่า คุณลักษณะการคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งที่พัฒนาได้ทักษะการคิดจึงต้องฝึกฝนพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียนเป็นคน ที่คิดเก่ง ทำให้ผู้เรียนมองปัญหาได้ละเอียดชัดเจนมากขึ้น ประเมินค่า อย่างมีเหตุผล มีความคิดรวบยอด เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความและทักษะการประยุกต์ ซึ่งทักษะเหล่านี้ล้วนเป็นทักษะในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

จากความสำคัญและเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด Kemmis and McTaggart 1992 อ้างถึงใน [6] เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะ การคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

1) กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีของคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างเป็นลำดับขั้นให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และในยุทธวิธีการสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นการคิดวิเคราะห์โดยมีลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน อันประกอบไปด้วยขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสอนซึ่งประกอบด้วยขั้นย่อย ได้แก่ 1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย 3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน ในแต่ละขั้นย่อยที่ 1), 2) และ 3) ของขั้นสอน นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน 4) มองย้อนกลับที่สอดคล้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์ให้นักเรียนรู้จักแยกแยะข้อมูลหรือส่วนประกอบออกเป็นส่วนๆ และตรวจสอบหรือจัดโครงสร้างหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้ได้ความรู้ความเข้าใจสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านการเรียนรู้ วัดได้จากคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน และแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน

3) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ วัดได้จากคะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวม 20 คะแนน

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีกระบวนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงหรือแก้ไขงานให้มีประสิทธิภาพขึ้นและได้ข้อสรุปที่แก้ปัญหาได้จริง

2.2 กลุ่มเป้าหมาย

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาจิววิทยาสรรค์ อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 37 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 34 คน ที่ถือว่ามีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกันโดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 12 แผน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลหลังแผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมแบบฝึกทักษะ

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัย และปฐมนิเทศผู้เรียน หลังจากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน จำนวน 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนการปฏิบัติมาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขและบันทึกผล

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐาน คือ การหาค่าเฉลี่ยและการหาค่าร้อยละ เชิงคุณภาพ นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติมาวิเคราะห์และอภิปราย สรุปเป็นผลการวิจัยเพื่อให้ได้แนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพต่อไป

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ 1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงและได้ทบทวนความรู้เดิม 1.2 ขั้นสอนเป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ มีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในใบกิจกรรมรายบุคคล ซึ่งเป็นการสร้างความขัดแย้งทางปัญญาโดยให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล 2) ขั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อยเป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อศึกษาหารือและสรุปแนวคิดหาคำตอบที่ได้ศึกษาจากการศึกษาเป็นรายบุคคลเพื่อนำเสนอเป็นแนวคิดของกลุ่มแต่ละกลุ่มในใบกิจกรรมกลุ่ม โดยทั้ง 2 ขั้นตอน

มีการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในการดำเนินการซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ (4) ขั้นมองย้อนกลับ

3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่เป็นขั้นที่นักเรียนได้มีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกันหรือซักถามหาข้ออธิบายชัดเจนด้วยเหตุและผล 1.3 ขั้นสรุปเป็นขั้นตอนในการสรุปความคิดรวบยอดจากการดำเนินการกิจกรรมโดยครูคอยให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 1.4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นเป็นสถานการณ์ที่หลากหลายคล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง และ 1.5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนในการประเมินความรู้ความเข้าใจแต่ละเรื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากผลงานของนักเรียนแบบฝึกทักษะและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับงานวิจัยของ [2] , [5] และ [10] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เกิดทักษะกระบวนการต่างๆ และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์พัฒนาเจตคติ เพิ่มความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.47 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 78.38 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] และ [4] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่พบว่ากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมีการเชื่อมโยงวิเคราะห์ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

3.3 ความสามารถในการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์

นักเรียนมีคะแนนความสามารถในด้านทักษะ

การคิดวิเคราะห์มากที่สุดคือ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการจำแนก ทักษะการประยุกต์ ทักษะการจัดหมวดหมู่ และทักษะการสรุปความ เท่ากับ ร้อยละ 87.84, 87.16, 84.46, 83.11 และ 58.11 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ [8] และ [11] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับดีมาก

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) ผู้วิจัยต้องทำการปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและไม่เกิดปัญหา ผู้วิจัยต้องทำการปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องมากขึ้น

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นกระบวนการผ่านขั้นตอนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มไปกิจกรรมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ใช้นักเรียนอาจเกิดความเบื่อหน่ายในการดำเนินการกิจกรรมครูควรหาแนวทางหรือยุทธวิธีในการสร้างความสนใจให้นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรม และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนซึ่งจะส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ต่อไป

4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆหรือรายวิชาอื่นๆต่อไปโดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมและความเหมาะสมของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Utra, Champreeya. Development of Learning Activity focusing on Mathematical Skill/Process based on Constructivist Theory titled "Fraction," for Matayomsuksa 1 Students. Master of Education Thesis in Primary Education, Graduate School, Khon Kaen University; 2007.
- [2] Sakoonhuha, Tiwapon. Development of Learning Activity for Solving Mathematics Problem titled "Lesson," for Pratomsuksa 6 based on Constructivist Theory focusing on Polya's Problem Solving Process. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2009.
- [3] Poo-sa-ngad, Norawich. A Study of Problem Solving Skill titled "Application of Single Variable Linear Equation," by using Teaching Model based on Constructivist Theory focusing on Polya's Problem Solving Steps for Matayomsuksa 2 Students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2010.
- [4] Ponrat, Boodsaba. A Study of Problem Solving Ability and Learning Achievement of Matayomsuksa 2 Students titled "Ratio and Percentage," by using Teaching Method based on Constructivist Theory focusing on Polya's Problem Solving Steps for Matayomsuksa 2 Students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2011
- [5] 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.
- [6] Pongboribiin, Yachai. Research for Instructional Development: Document of Workshop Seminar titled "Action Research for Instructional Development. Khon Kaen: Faculty, of Education, Khon Kaen University.
- [7] A Report of Learning Achievement 2012 Academic Year. Khon Kaen: Na-ngew-wattanasan School (Copied Document); 2013.
- [8] Wongnam, Siwawong. Development of Mathematics Learning Activity by using Polya's Problem Solving Process focusing on Analytical Thinking by using The Geometric Sketchpad as a Learning Instrument for Learning titled "Addition and Subtraction of Fraction," Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2011
- [9] Wiwattananon, Suwat. Analytical Reading and Writing Skill. Nondaburi: Sahamit Printing and Publishing; 2008



- [10] Panyafoo, Apapon. Development of Mathematics Learning Activity titled "Pythagoras," Matayomsuksa 2 based on Constructivist Theory. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University; 2008.
- [11] 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.