

# การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 The Development of Mathematics Learning Activities Using The Instructional Model Based on Constructivist Theory Emphasizing Polya's Problem Solving Processes on Lineare Equation for Mathayomsuksa 1

พรนภา ราชรองเมือง (Pornnapa Ratrongmuang) \*

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (Kuajit Chintim) \*\*

เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์ (Jeamsak Trisirirat) \*\*\*

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองแปน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 24 คน

รูปแบบการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 3 วงจร ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ผลงานนักเรียน 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสรุปความเรียง

**คำสำคัญ:** ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, ทักษะการแก้ปัญหา

**Keywords:** Constructivist Theory, Polya's Problem Solving Processes, Problem solving skills

\* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## ผลการศึกษา พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นรูปแบบการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้ โดยใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) ชั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคลตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านโจทย์และทำความเข้าใจปัญหา โดยบอกเป้าหมายของโจทย์และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้รวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา นักเรียนวางแผนหรือหาวิธีการในการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่สุด ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบที่ได้วางไว้ ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (2) ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนรวมกลุ่มเพื่อหาคำตอบตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ชำรงต้น (3) ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่นักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้น แสดงความคิดเห็นตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยครูคอยกระตุ้นด้วยคำถามและเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของนักเรียน 3) ชั้นสรุป ผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการ กระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน ผู้สอนช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ความคิดรวบยอด และกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น 4) ชั้นฝึกทักษะ นักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่มีสถานการณ์ปัญหา คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม 5) ชั้นประเมินผล ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การตรวจผลงาน และหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้แต่ละวงจร นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบทำวงจรซึ่งต้องใช้ความสามารถของตนเอง

2. นักเรียนมีการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน จากการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 42.83 คิดเป็นร้อยละ 71.39 แสดงว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.40 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 79.17 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

## Abstract

This research was aimed to: 1) Develop mathematics learning activities using Constructivist Theory Learning Model Emphasizing on Polya's Problem Solving Process on Single Variable Linear Equation Mathayomsuksa 1. 2) Study students' problem solving skills learning through mathematics learning activities using Constructivist Theory Learning Model Emphasizing on Polya's Problem Solving Process on Single Variable Linear Equation Mathayomsuksa 1. 3) Develop students' learning achievement on Single Variable Linear Equation Mathayomsuksa1 expecting not less than 70% students out of all number to gain learning achievement commencing from 70% upwards.

The target groups used in this research was Mathayomsuksa 1 students, Nong Paen Village School, the Office of Primary Educational Service Area Region 2, the second semester, academic year 2012, numbering 24 students.

This research is an action research consisting of 3 cycles with 4 steps namely: 1) Planning 2) Action 3) Observation 4) Feedback. The instruments used classified into 3 types including: 1) the one

used for tryout was 15 lesson plans based on Constructivist Theory Learning Model Emphasizing on Polya's Problem Solving Process on Single Variable Linear Equation Mathayomsuksa 1. 2) The instruments used for giving feedback on action outcome were included learning-behavior observation form, record form of implementation of lesson plans, cycle-ended quiz and students' achievements. 3) The instrument used for evaluating learning-activity management efficiency was learning achievement test on Single Variable Linear Equation Mathayomsuksa 1. Analyze the data through means, percentage and narrative summary.

The findings were found that:

1. Mathematics learning activities development using Constructivist Theory Learning Model Emphasizing on Polya's Problem Solving Process on Single Variable Linear Equation Mathayomsuksa 1, which is the teaching model consisting of 5 steps namely: 1) Lead-in: This is the step of informing learning objectives and revising prior knowledge through variety of teaching medias. 2) Teaching: This step comprises of (1) Facing with problematic situation and solve the problem individually. In this step, students study problematic situation individually in accordance with Polya's Problem Solving Process including 4 stages namely: 1. To understand the problem: Students read the problem and make understanding them implied by identifying the problem goal and the issues the problems prompted including the information relating to solution. 2. To plan how to solve the problems: Students plan or find strategy in solving problem and select the most efficient solution. 3. To proceed accordingly to the plan: Students display how to find the answer obtained. 4. To examine: This is to inspect the correctness and responsibility of the answer obtained. (2) Ponderation in sub-group level: This is the step of students grouping together to find the answer in accordance with the said Polya's Problem Solving Process. (3) Ponderation in big-group level: This is the step of students presenting the answer to the class, to express the opinion accordingly to Polya's Problem Solving Process. The teacher stimulates with question and suggests guideline how to solve problem apart from student's presentation so as to be alternative to student's solution. 3) Summary: The students cooperatively summarize principles and problem solving in the issues learned. The teachers scaffold idea, principle, concept, and problem-solving process for more precision. 4. To train skills: The students practice skills from skill-training exercises with problematic situations similarly to previous situations. 5. Evaluation: This is utilized by observing activity participation in class, checking task, and after ending studying in each cycle, students are supposed to be quizzed in which they will have to depend on their own potential.

2. Students were found to solve problem step by step, and from the subjective test to measure the problem-solving skills, students gained totally average score 42.83 accounted for 71.39%, showing that students possess problem-solving skills.

3. Students' learning achievement on Single Variable Linear Equation Mathayomsuksa 1 is averagely 71.40. There are 79.17% students out of all gaining achievement 70% upwards.



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับพัฒนาคนเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความเจริญด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการคิด การสร้างองค์ความรู้ และการทำงานการจัดการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาชาติ และคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของบุคคลในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะและเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนจนพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่น ๆ (รุ่งฤดี ศิริบุรี, 2551) ด้วยคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ จากการศึกษาสภาพปัจจุบัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนบ้านหนอง พบว่า จากรายงานการประเมินภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 3 (พ.ศ. 2554-2558) ผลการประเมิน พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 5: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน อยู่ในระดับพอใช้และผลการวิเคราะห์จุดควรพัฒนาของสถานศึกษา ด้านผลการจัดการศึกษาว่า สถานศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าคุณภาพดี ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนมีความแตกต่างกันระหว่างบุคคล และมีพื้นฐานทางการเรียนต่างกัน ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็น

สำคัญ พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ครู และพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ระดับชั้น (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2555) และจากการผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2552-2554 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.94, 42.82 และ 55.54 (ระดับประเทศ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.05, 24.18, 32.08) ตามลำดับ พบว่า ผลการทดสอบอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ต้องการให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว สาระที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ พิษคณิต นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (กลุ่มงานบริหารงานวิชาการโรงเรียนบ้านหนองแปน, 2555)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) หรือทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) มีแนวคิดหลักว่าบุคคลเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีความสนใจและแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน โดยที่ความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ซึ่งเกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection) ซึ่งนำไปสู่โครงสร้างทางปัญญา ที่ได้รับการตรวจสอบโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกรอบโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป และจากการศึกษางานวิจัยที่สนับสนุนการนำแนวความคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้ในการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของ อภาพร ปัญญาฟู (2551), ราตรี โพธิ์เลิง (2552), ทิวพร สุกุลชูฮา (2552), นรวิษญ์ ภูสงัด (2553) และอำพร อินทปัญญา (2554) พบว่า การนำแนวคิดทฤษฎี

คอนสแตคตีวิตส์มาใช้เป็นกรอบ ในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในวิชา คณิตศาสตร์ให้ผลที่สอดคล้องกันว่า ช่วยทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ได้ฝึกสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเอง มีความ กล้าแสดงออก รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเกิดทักษะทางสังคม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ผ่าน เกณฑ์ที่กำหนดไว้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจ ที่จะปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ของ Kemmis & Mc Taggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนั้น ครู ผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้สอดคล้อง กับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความ สามารถในการได้มา ซึ่งคำตอบของปัญหาทาง คณิตศาสตร์ โดยแสดงถึงกระบวนการคิดเป็นลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความ เข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน 4) ตรวจสอบ วัตถุประสงค์จากคะแนนรายบุคคลจากการทำ แบบทดสอบย่อยทำวงจร และแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ รูปแบบการจัดการเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา นั่นคือ เน้นความสามารถในการหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา ของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน โดยลำดับขั้นตอนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่ บทเรียน 2) ขั้นสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ได้แก่ 2.1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหา เป็นรายบุคคล 2.2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย 2.3) ขั้น ไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ ซึ่งแต่ละขั้นตอนย่อยของ ขั้นสอนเน้นให้ฝึกแก้ปัญหาโดยกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ (4) ขั้นตรวจสอบ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นประเมิน

3. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis and McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537)

ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่  
1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) สังเกตการณ์ และ  
4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ จำนวน 3 วงจร ซึ่งในแต่ละ  
วงจรการดำเนินงานไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อรวบรวม  
ข้อมูลจากการปฏิบัติไปใช้ในการปรับปรุง การจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความ  
สามารถของนักเรียนรายบุคคลที่วัดจากคะแนน  
ทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 รวม  
เป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยจะทดสอบหลังจาก  
สิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร ซึ่งกำหนด  
เป้าหมายการประเมินตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ  
ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ  
(Action Research) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิง  
ปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยได้นำหลักการ  
และขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ  
Kemmis and McTaggart ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ  
1) ขั้นการวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์  
4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ จำนวน 3 วงจร

### 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น  
นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โรงเรียนบ้านหนองแปน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัด  
ขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถม  
ศึกษา ขอนแก่น เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555  
จำนวน 24 คน

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท  
ได้แก่

- 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ

ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ  
การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้น  
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้น  
ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน

- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการ  
ปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึก  
ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบ  
ย่อยท้ายวงจร ผลงานนักเรียน

- 3) เครื่องมือที่ใช้การประเมินประสิทธิภาพ  
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่  
ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร แบบ  
ทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะ  
การแก้ปัญหา นำมาหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ

- 2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ได้จาก  
การสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ การสังเกต  
พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากแบบสังเกต  
พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลหลัง  
การใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และผลงานนักเรียน  
โดยผู้ช่วยวิจัยและผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาปรึกษา  
หารือ และวิเคราะห์วิจารณ์เชิงเนื้อหาเพื่อประเมิน  
สภาพที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร มีข้อบกพร่อง ปัญหา  
หรืออุปสรรคอย่างไร แล้วหาทางแก้ไข ปรับปรุงและ  
พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น  
ต่อไป

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้นำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติ  
การมาใช้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค  
ติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง  
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ซึ่งสรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีรูปแบบการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่เตรียมความพร้อมของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ทราบเป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง

2) ชี้นสอน

(1) ชี้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหารายบุคคล เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนเสนอสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในใบกิจกรรมรายบุคคลให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนอ่านโจทย์ปัญหาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา วิเคราะห์ แยกแยะ จัดหมู่ และพิจารณาความเกี่ยวข้องของปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องวางแผนหรือหาวิธีในการแก้ปัญหา เลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนแสดงวิธีคิดหาคำตอบตามที่ได้เสนอไว้ในขั้นตอนที่ 2 และขั้นที่ 4 ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

(2) ชี้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้เข้ากลุ่ม เพื่อปรึกษาหารือกันถึงยุทธวิธีของแต่ละคนที่จะเสนอแนวคิดของตนเองต่อกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดปรึกษา ช่วยกันเสนอแนวทางแก้ปัญหาและเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่กลุ่มจะใช้ในการแก้ปัญหา แล้วจึงสรุปการแก้ปัญหาของกลุ่ม และบันทึกผลการอภิปรายในใบกิจกรรมรายกลุ่ม ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ที่ได้กล่าวไว้แล้วในขั้นการเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหารายบุคคล เพื่อเตรียมนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ต่อไป

(3) ชี้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มได้ส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน เพื่อน ๆ ช่วยกันซักถามแสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องตาม

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ได้กล่าวไว้แล้วในขั้นการเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหารายบุคคล เพื่อเป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นด้วยคำถาม และให้นักเรียนกลุ่มที่มีคำตอบแตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน อภิปรายข้อดี ข้อจำกัดของแต่ละวิธี จนสามารถสรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ทุกคนเห็นว่าเหมาะสม ครูเสนอวิธีการแก้ปัญหาอื่นที่นอกเหนือจากนักเรียนเสนอเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของนักเรียน การที่นักเรียนออกมานำเสนอผลงานกลุ่มและมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น แสดงว่านักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

3) ชี้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมอภิปรายและสรุปยุทธวิธีและขั้นตอน ในการแก้ปัญหา ในเรื่องที่เรียนและผู้วิจัยช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ความคิดรวบยอดและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อจะได้นำหลักการดังกล่าวมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ต่อไป

4) ชี้นฝึกทักษะ เป็นการให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและการนำไปใช้ โดยการทำแบบฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

5) ชี้นประเมิน เป็นขั้นประเมินความรู้ของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรม ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรมภายในกลุ่ม การตรวจผลงาน ได้แก่ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ

2. การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ว่านักเรียนได้ดำเนินการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ตาม 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา เน้นการอ่านเพื่อวิเคราะห์ปัญหา บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 2) วางแผน

แก้ปัญหา เน้นการคิดวางแผนด้วยตนเอง ร่วมกับเพื่อนในกลุ่มย่อย และทั้งชั้น เน้นสร้างกฎหรือสูตรบอกประโยชน์สัญลักษณ์และบอกวิธีที่จะใช้แก้ปัญหา โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย 3) ดำเนินการตามแผน เน้นการนำเสนอวิธีการทำงานและแสดงวิธีหาคำตอบ 4) ตรวจสอบ เน้นการตรวจสอบคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ด้วยตนเอง ร่วมกับเพื่อนในกลุ่มย่อย และทั้งชั้น โดยร่วมกันสรุป ครูคอยใช้คำถามกระตุ้นและเชื่อมโยงให้เกิดการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนมีวิธีการคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน มีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักการทำงานกลุ่ม กล้าแสดงออก และนักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาในชั้นทำความเข้าใจปัญหาได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.67 รองลงมาคือชั้นทำความเข้าใจปัญหา คิดเป็นร้อยละ 76.94 รองลงมาคือชั้นดำเนินการตามแผน คิดเป็นร้อยละ 68.06 และชั้นที่น้อยที่สุดคือชั้นตรวจสอบ คิดเป็นร้อยละ 53.06 นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ได้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้น 42.83 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.39 แสดงว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.40 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 79.17

### ข้อเสนอแนะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรได้มีการปรับยืดหยุ่นเวลาให้มีความเหมาะสม

2. ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ใน สารอื่น ๆ โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

3. ควรปลูกฝังหรือสร้างเจตคติที่ดีให้กับนักเรียนต่อกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในชั้นตรวจสอบ ทำให้นักเรียนอยากตรวจสอบคำตอบหลังการแก้ปัญหา เพื่อจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

### เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กลุ่มบริหารงานวิชาการโรงเรียนบ้านหนองแปน. (2554). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2554**. ขอนแก่น: โรงเรียนบ้านหนองแปน. (เอกสารอัดสำเนา).

ทิวาพร สกุลชูฮา. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นรวิชัย ภูสงัด. (2553). **การศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). “การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)”. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 7(2), 11-15.
- ราตรี โพธิ์เลิง. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุ่งฤดี ศิริบุรี. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดของ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท 3-คิว มีเดีย จำกัด.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2555). **รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 3 (พ.ศ.2554-2558)**. กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].
- อภาพร ปัญญาฟู. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อำพร อินทปัญญา. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.