



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วย
แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
ON LINEAR EQUATION BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY
SUPPLEMENTED BY POYA'S PROBLEM SOLVING PRACTICE
FOR MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS

ทศกรณ์ ศรีจันดี

Thadsaporn Srijandee

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Udon Thani Rajabhat University, Thailand.

E-mail: thadsaporn.12@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 2) ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และ 3) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธี เชิงปฏิบัติการ 3 วงจร ปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เลือกแบบเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 36 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 5 ขั้นตอนที่สำคัญ 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่

* Received May 3, 2022; Revised May 30, 2022; Accepted July 14, 2022

เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

คำสำคัญ : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์, สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, ทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop of Mathematics learning Activities on linear equation based on constructivist theory supplemented by Polya's problem-solving practice, 2) to study and compare students' learning achievement in Mathematics before and after learning through the constructivist theory supplemented by the practice of Polya's problem-solving skill and 3) to study the Matthayomsuksa 1 students' abilities to solve mathematical problem through the constructivist theory by the practice of Polya's problem-solving skill. A mixed method study was divided into 3 operating cycles implemented among 36 students of Matthayomsuksa 1 which were selected by purposive sampling method. The results of this study were shown as follows: 1. The development of Mathematics learning activities on basic data analysis by constructivist theory supplemented by the practice of Polya's Problem-solving skill were 5 essential stages. 2. Students had the posttest learning achievement score by using constructivist supplemented with skill Polya's Problem-solving practice was not less than 75 percent. The posttest learning achievement score was higher than the pretest score. 3. Students had the posttest ability on mathematical problems solving after learning by using constructivist supplemented with skill Polya's Problem-solving practice score was not less than 75 percent.

Keywords: The Development of Mathematics Learning Activities, Linear Equation of One Variable, Constructivist theory, Ploya's problem solving process, Matthayomsuksa 1 students.



บทนำ

แผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี เน้นการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาคนในทุกมิติและทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความคุณภาพ มีหลักการคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานয়รัฐมนตรี, 2559) และในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ปัญหาอย่างมีเหตุผล และมีระเบียบแบบแผน รู้จักวิธีการแก้ปัญหา และสามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สิริพร ทิพย์คง, 2545)

คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญ ซึ่งต้องตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น แต่ที่ผ่านมาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนพรเจริญวิทยา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561–2563 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.54, 24.96 และ 32.33 ตามลำดับ (ระดับประเทศ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.04, 26.73, 25.46 ตามลำดับ) (โรงเรียนพรเจริญวิทยา, 2561) พบว่าผลการทดสอบมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคะแนนเฉลี่ยแยกตามสาระการเรียนรู้จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพรเจริญวิทยาปีการศึกษา 2563 แล้วพบว่าในสาระการเรียนรู้ จำนวนและพีชคณิต นักเรียนทำคะแนนได้ต่ำที่สุด คือ ร้อยละ 19.67 (โรงเรียนพรเจริญวิทยา, 2563) อยู่ในระดับที่ต้องมีการพัฒนา ส่งผลให้ผู้บริหารและคณะครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนพรเจริญวิทยาต้องการให้มีการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง จากปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนยังขาดความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างต่ำ ผู้เรียนไม่สามารถใช้ทักษะและกระบวนการในด้านการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การจัดการเรียนรู้ที่จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวความคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ ครูจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือ จากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมือและเป็นผู้อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ (ทศนา ขมมณี, 2556) ตามแนวความคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ให้

ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และความรู้เดิมของนักเรียน ครูจำเป็นต้องสร้างสถานการณ์เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาคำถามความรู้ด้วยตนเอง สืบเสาะหาวิชาความรู้เพิ่มเติม รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมรวมเข้ากับความรู้ใหม่ที่ได้จากการจัดกิจกรรม

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจการจัดการเรียนรู้ตามแนวความคิดของ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้การจัดการศึกษาสอดคล้องกับสภาพการศึกษาในชั้นเรียน และผู้เรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมการพัฒนาความรู้ตลอดจนเสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้เหมาะสมในศตวรรษที่ 21 ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวิธีดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Method Research) ใช้วิธีเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยนำหลักการและขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ เคมมิสและ แมคแทกการ์ท (Kemmis, S. and McTaggart, R., 1988) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งการดำเนินการตามวงจรการปฏิบัติการเป็นดังนี้ 1) ขั้นการวางแผน (Plan) เป็นการสำรวจปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไข แล้วกำหนดแนวทางแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถตรวจสอบได้ 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 1 มีการวิเคราะห์ ประกอบการปฏิบัติการ โดยรับฟัง



จากผู้ร่วมวิจัยหรือผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ 3) ขั้นการสังเกต (Observation) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติ 4) ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) เป็นการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหรือข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ซึ่งทำให้ได้แนวไปสู่การปรับปรุงและวางแผนปฏิบัติการต่อไป

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา อำเภอพรเจริญ จังหวัดบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เลือกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 36 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำแนกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการใช้ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 9 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ (1) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู (2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้ง 2 แบบมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ ที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 (3) แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนในท้ายวงจรปฏิบัติการ ใช้เก็บข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ในความคิดเห็นของนักเรียน และข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลจากกลุ่มเป้าหมายในอัตราส่วน นักเรียนที่เรียนเก่ง:นักเรียนที่เรียนปานกลาง:นักเรียนที่เรียนอ่อน เป็น 1:2:1 ต่อวงจรปฏิบัติการ (4) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละวงจรปฏิบัติการเสร็จสิ้นลงวงจรละ 1 ชุด รวม 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยข้อสอบแบบอัตนัย ที่ครอบคลุมทุกเนื้อหา

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่ (1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28–0.49 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.73–0.90 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.35–0.75 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรครุเดอร์-ริชาร์ดสัน K-R20 เท่ากับ 0.95

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้เลือกผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โรงเรียนเดียวกัน ให้เป็นผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้และสะท้อนผลของการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดดังนี้ 1) ดำเนินการทดลองตามแผนการ

จัดการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติที่เตรียมไว้โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 2) เมื่อจบแต่ละวงจรปฏิบัติการ ทำการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการและสัมภาษณ์นักเรียน 3) ทำการตรวจสอบข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอ ตอบปัญหาของการวิจัย ใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้ 4) นำข้อมูลที่ได้มาสะท้อนผลการปฏิบัติการ เพื่อปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป 5) เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้งสามวงจรปฏิบัติการแล้ว ทำการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นนำคะแนนไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ จากการสะท้อนผลการปฏิบัติในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ดังนี้

1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากแบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู ความคิดเห็นของครูผู้ช่วยวิจัยต่อพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ในประเด็นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วเรียบเรียงเป็นเชิงคุณภาพ โดยการสรุป อธิบาย เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการ

2) ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้สถิติในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้วิจัยได้ออกแบบรายละเอียดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสมผสานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มี 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน (ขั้นเผชิญ



สถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหารายบุคคล ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่) ขั้นสรุป ขั้นฝึกทักษะ และขั้นวัดและประเมินผล

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งดำเนินการก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และทำการทดสอบหลังเรียน เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ด้วยแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งปรากฏผลดังตาราง

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน

เกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 (จำนวนนักเรียน 36 คน)	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
M	6.58	16.45	30.97	77.43
Σ	2.60	6.50	8.20	

จากตารางพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 6.58 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.45 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 30.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.43 ดังนั้นนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ด้วยแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ ซึ่งปรากฏผล ดังตาราง

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 (จำนวนนักเรียน 36 คน)	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	คะแนน (20)	ร้อยละ
M	5.58	23.25	18.33	76.38
Σ	4.05	16.88	3.94	16.42

จากตาราง พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 18.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.38 ดังนั้นนักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

อภิปรายผล

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูมีการกล่าวทบทวนความรู้เดิมที่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และใช้เวลาได้เหมาะสม **ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล** ขั้นนี้ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมกับความรู้เดิมและใช้เวลาได้เหมาะสม **ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย** ครูกระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยแนะนำให้กำลังใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานตามศักยภาพ อำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษาและควบคุมชั้นเรียนได้ดี แต่ใช้เวลาในขั้นนี้ค่อนข้างนาน เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูต้องอธิบายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ใน**ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่**ตอนที่ครูสุ่มตัวแทน แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนใช้เวลาค่อนข้างนาน นักเรียนนำเสนอด้วยความตื่นเต้น **ขั้นสรุป**เพื่อสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ขั้นนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมแสดง ความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปองค์ความรู้ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะซึ่งใช้เวลาได้เหมาะสม และใน**ขั้นวัดและประเมินผล** ครูใช้คำถามได้ค่อนข้างดีและใช้เวลาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดที่ดีขึ้น คิดได้หลากหลาย เกิดความกระตือรือร้น ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถบูรณาการกับเนื้อหาหรือวิชาอื่น ๆ ได้ ในการทำงานกลุ่มนักเรียนรู้จักวางแผนการทำงานได้อย่างเป็นระบบ แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ รู้จักรวบรวมประเมินผลงานและสรุปผลการทำงาน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกันและกัน ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ทำให้งานมีประสิทธิภาพ สามารถตรวจสอบความคิดของตนเองว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องสามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง มีความมั่นใจ กล้าแสดงออก และมีความสุขกับการเรียน ดังที่ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนต้องเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูต้องออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าอย่างผสมผสาน จนก่อให้เกิดการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง กิจกรรมการเรียนรู้ควรเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียน



เกิดความเข้าใจได้เร็วและง่ายขึ้น อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ควรสะท้อนโลกแห่งความเป็นจริง หรือใกล้เคียงชีวิตจริงมากที่สุด เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้แจ่มชัดและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิต (สุนีย์ เหมาะะประสิทธิ์, 2543) นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ให้แนวคิดไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมกลุ่มเล็ก เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดและเจตคติ ตลอดจนทักษะทางสังคม การจัดกิจกรรมกลุ่มควรมีนักเรียนกลุ่มละ 4 คน และนอกจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แล้ว ยังเสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่องกันทุกขั้นตอน นักเรียนได้ฝึกคิดและหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ สามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นของนักเรียน ในแต่ละขั้นตอนจะมีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่าง ๆ เป็นการจัดการเรียน การสอนที่เน้นการฝึกทักษะและกระบวนการ โดยให้นักเรียนสามารถสรุปกฎและกระบวนการแก้ปัญหาสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบโดยอาศัยการเรียนรู้ การฝึกฝนไปพร้อม ๆ กัน และทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูและระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต (Polya, G., 1957) อ้างถึงใน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยได้ฝึกการคิดด้วยตนเอง รู้จักไตร่ตรองปัญหาร่วมกับคนอื่นในระบบกลุ่ม ได้เผชิญปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับประสบการณ์ตรงและได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งมีการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนมีความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาให้ดีขึ้น และมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ พฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับการใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 6.58 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.45 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 30.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.43 ดังนั้นนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังที่ พลอยไพริน ศิริพัฒน์, ประภาพร หนองหารพิทักษ์ และ ปวีณา

ชั้นดีศิลา กล่าวไว้ว่า การใช้รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนได้ (พลอยไพริน ศิริพัฒน์ และคณะ, 2562)

3. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 18.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.38 ดังนั้นนักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ดังที่ ญัฐกฤตา ห้วยทราย กล่าวไว้ว่า การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ญัฐกฤตา ห้วยทราย, 2563)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้ สรุปได้ว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ควรทำการศึกษาให้เข้าใจในการจัดกิจกรรม ควรวางแผนให้รอบคอบ เลือกกิจกรรมและสื่อให้เหมาะสม จึงจะทำให้กิจกรรม การเรียนรู้มีความสนุก น่าสนใจ ตื่นเต้น เกิดผลดีทั้งครูและนักเรียน 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เกี่ยวกับตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผลเพราะในขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาต้องบอกเหตุผลว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ในขั้นตรวจสอบผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ และทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เนื่องจากได้ใช้กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอในกระบวนการทำงานกลุ่มและการนำเสนอสถานการณ์ต่อนักเรียนทั้งชั้นเรียน เป็นต้น 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรมีการปรับกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นการวัดผลและประเมินผลในส่วนที่ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกทักษะและตรวจคำตอบร่วมกัน โดยการกระชับเวลาไม่ให้นานเกินไปหรือนำไปเฉลยในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเฉลยคำตอบนอกเวลา การเฉลยคำตอบผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น



เอกสารอ้างอิง

- Kemmis, S. and McTaggart, R. (1988). The action research planner. Geelong: Deakin University Press.
- Polya, G. (1957). How to solve it. (2nded.). New York: Doubleday.
- ณัฐกฤตา ห้วยทราย. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา, 2(1),120-132.
- ทิตินา แหมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พลอยไพริน ศิริพัฒน์ และคณะ. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 2(1),23-33.
- โรงเรียนพรเจริญวิทยา. (2561). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการวัดและประเมินผลคะแนน o-net ประจำปี 2561 – 2563. บึงกาฬ: โรงเรียนพรเจริญวิทยา.
- โรงเรียนพรเจริญวิทยา. (2563). รายงานประกันคุณภาพการศึกษากลุ่มงานบริหารวิชาการ โรงเรียนพรเจริญวิทยา. บึงกาฬ: โรงเรียนพรเจริญวิทยา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). คู่มือครูรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง 2560. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์สวัสดิการครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎามนตรี. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (ฉบับที่12). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎามนตรี.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). การพัฒนารูปแบบการสอนพีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2543). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.