

ผลของการใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

EFFECTS OF USING OPEN APPROACH ON MATHEMATICAL

PROBLEM SOLVING ABILITY OF LINEAR EQUATIONS IN ONE

VARIABLE FOR 7<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS.



<sup>1</sup>ณัฐนิชา แถมย์ม, <sup>2</sup>ทรงชัย อักษรคิด และ <sup>3</sup>ชานนท์ จันทรา

<sup>1</sup>Natnicha Thaemyim, <sup>2</sup>Songchai Ugsornkid and <sup>3</sup>Chanon Chuntra

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

Kasetsart University, Thailand.

<sup>1</sup>natnicha.thae@ku.th, <sup>2</sup>feduscu@ku.ac.th, <sup>3</sup> feduscnc@ku.ac.th

**Received:** June 29, 2024; **Revised:** July 24, 2024; **Accepted:** August 30, 2024

## บทคัดย่อ

วิธีการแบบเปิดเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและแก้ปัญหาที่เปิดกว้าง คิดหลากหลาย คิดสร้างสรรค์ในการหาคำตอบ สามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง "สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยใช้วิธีการแบบเปิด กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 3 โรงเรียนเส้าไห้ "วิมลวิทยานุกูล" จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวนนักเรียน

<sup>1</sup> นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

36 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายในการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาความถี่ ค่าฐานนิยม ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ แล้วนำเสนอข้อมูลอยู่ในรูปแบบตาราง แผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยว และแผนภูมิแท่งพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด อยู่ในระดับดีมากขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 58

**คำสำคัญ :** วิธีการแบบเปิด, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

## Abstract

Open Approach is a child center learning. It will encourage students to have an open thinking and problem solving process, think in various ways, and be creative in finding answers. It can help students develop their thinking process skills and mathematical problem solving ability to their fullest potential. The purpose of this research is to develop the mathematical problem solving ability on the topic Linear Equations in one variable by using an open approach. The target group used in this research was 36 seventh grade section 3 enrolled in semester 2 in academic year 2023, Saohai Wimonwitthayanukul School, Saraburi, Thailand. which are the students the researcher has been assigned to teach. The instrument used to collect data include a lesson plan on Linear equations in one variable using an open approach and a mathematical problem solving ability test on linear equations in one variable. Data analysis was analyzed by frequency, mode, mean and percentage. The data was presented in the form of tables, simple bar chart and multiple bar chart. The research results found that the most students have the mathematical problem solving ability regarding linear equations in one variable. after using open approach is over a very good level, 58 percent.

**Keywords:** Open Approach, Problem Solving, Linear Equations in One Variable

## บทนำ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในปัญหาที่เผชิญอยู่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) สอดคล้องกับคำกล่าวของ เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร (2555) ที่ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า การแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและกระบวนการของการแก้ปัญหาได้ ประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหา ดังนั้นผู้สอนควรเตรียมปัญหาที่มีความเหมาะสมตามวัยและพัฒนาการของนักเรียน โดยปัญหาที่ผู้สอนนำมาใช้ควรมีลักษณะที่ดึงดูดความสนใจ ทำทลายความสามารถของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

แต่อย่างไรก็ตามการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O - NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 พบว่า จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ย 24.39 คะแนน ซึ่งผลการทดสอบของนักเรียนอยู่ในระดับน้อยกว่า ร้อยละ 50 สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังคงเป็นปัญหา และจำเป็นต้องมีการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย พบว่าการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น มีเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการเรียนรู้กับนักเรียนอยู่หลายเนื้อหา และเนื้อหาที่นักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้เรื่องหนึ่งคือเรื่องการแก้สมการ โดยเฉพาะโจทย์ที่ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนบางคนไม่เขียนอะไรเลย บางคนไม่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้สมการได้ หรือนักเรียนบางคนเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ แต่ไม่สามารถที่จะนำไปหาคำตอบได้ ซึ่งทำให้เห็นว่านักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ที่กล่าวว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีบริบทต่างกัน เช่น ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคสัญลักษณ์และปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคภาษานักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้แต่ไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคภาษาได้ เนื่องจากไม่เข้าใจปัญหา ไม่คุ้นเคยกับปัญหา และยังขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้แก้ปัญหา

พฤติกรรมการสอนของครูยังส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ครูขาดการพัฒนา ด้านเทคนิคการสอนและวิธีการสอน สอนโดยไม่ได้ฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์แนวทางในการแก้ปัญหา

และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ขาดการพัฒนาสื่อที่ตอบสนองต่อความแตกต่างและความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล สอดคล้องกับคำกล่าวของ อัมพร ม้าคอง (2553) ที่กล่าวว่าในปัจจุบันนักเรียนไม่มีนิสัยชอบการเรียนรู้และกลัวความแตกต่าง ไม่ได้ฝึก คิด และไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน เพราะห้องเรียนมีแต่การสั่งการ นักเรียนทุกคนต้องทำเหมือนกัน ทำโจทย์เดียวกัน วิธีเดียวกันเพื่อให้ได้คำตอบเดียวกัน จากสภาพปัญหาดังกล่าว ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีสอนของตนเองให้เข้ากับยุคใหม่ โดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทำให้นักเรียนมีอิสระในการคิดตามความสามารถหรือประสบการณ์ ได้ฝึกการแก้ปัญหาจากปัญหาที่ไม่เคยพบเจอมาก่อน อีกทั้งกระบวนการประเมินยังเน้นที่กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมากกว่าเน้นคำตอบที่ถูกต้อง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547) ทั้งนี้ Sawada (1997) ก็ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่าการสอนโดยใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด จะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ นักเรียนได้มีโอกาสได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับแนวทางการแก้ปัญหาของผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและได้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ด้วยตนเอง โดยปัญหาปลายเปิดจะเข้ามาเป็นสิ่งกระตุ้นความคิดของนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดนั้น ทำให้นักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แลกเปลี่ยนแนวคิดของตนเองกับผู้อื่น จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ตามศักยภาพ ตามความสามารถของตนเอง ประกอบกับปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่มียุทธวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย รวมถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีความแปลกใหม่มาใช้แก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง "สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 3 โรงเรียนเส้าให้ “วิมลวิทยานุกูล” สังกัดสำนักงานพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สระบุรี จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวนนักเรียน 36 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายในการสอน

### 2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

2.1 ตัวจัดกระทำ คือ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่

3.1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 7 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งมีหลักการของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผน ดังนี้

1) การจัดการเรียนรู้ใช้กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ และพัฒนาความรู้ได้ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพของตนเอง โดยครูมีหน้าที่สนับสนุนให้มีการฝึกและปฏิบัติในสภาพจริงของการทำงาน

2) การจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาหรือปัญหาปลายเปิด ที่ส่งเสริมให้นักเรียนให้เกิดกระบวนการคิดและแก้ปัญหาที่เปิดกว้าง คิดหลากหลาย และคิดสร้างสรรค์ในการหาคำตอบและสามารถมีคำตอบที่ถูกต้องได้หลากหลาย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ปรับจากแนวคิดของ Takahashi เป็นดังนี้

**ขั้นที่ 1** ครูนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนทำท่าย กระตุ้นเร้า และนำเสนอปัญหาปลายเปิดให้นักเรียน

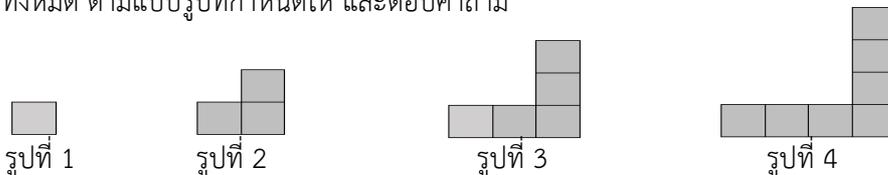
**ขั้นที่ 2** นักเรียนแก้ปัญหาและครูตอบสนอง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยนักเรียนแต่ละคนเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ต่างกันอย่างตามความสามารถของแต่ละคน

**ขั้นที่ 3** ครูและนักเรียนเปรียบเทียบและอภิปราย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในกลุ่มย่อยถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ เมื่อมีการอภิปรายกลุ่มย่อยแล้วจะมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหามาขึ้นเรียนเพื่อให้เพื่อนในห้องเรียนได้ทราบถึงแนวทางในการแก้ปัญหา

**ขั้นที่ 4** ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหานั้นมากที่สุด เป็นข้อสรุปแนวคิดร่วมกันของทุกคนในชั้นเรียน

3.2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา แบบทดสอบมีข้อสอบทั้งหมด 3 ข้อ รวม 16 คะแนน ดังนี้

1. จงพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของรูปและจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด ตามแบบรูปที่กำหนดให้ และตอบคำถาม



2. ณิชาสสามารถล้อมรั้วสนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้วยลวดขดหนึ่งยาว 740 เมตร ได้สองรอบพอดี โดยสนามหญ้ารูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างอยู่ 15 เมตร เมื่อล้อมรั้วแล้วอยากทราบว่าสนามหญ้าบริเวณภายในรั้วมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

3. ลุงแดงซึ่งเป็นนักการภารโรงตัดหญ้าที่สนามใช้เวลา 4 ใน 5 ของเวลาที่เคยใช้ตัดหญ้าจนเสร็จ แต่เขามีงานอื่นจึงมอบให้ลุงดำตัดหญ้าต่อ ลุงดำใช้เวลาตัดหญ้าต่ออีกเพียง 1 ชั่วโมง จึงเสร็จ ซึ่งพบว่าเวลาที่ลุงดำใช้ตัดหญ้าเร็วกว่าเวลาที่ลุงแดงใช้ตัดหญ้า 45 นาที ถ้าการตัดหญ้าครั้งนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 4 ชั่วโมงอยากทราบว่าลุงดำตัดหญ้าตั้งแต่ต้นจนเสร็จต้องใช้เวลากี่ชั่วโมง

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) พบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.76 – 1.00 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การหาความถี่ ค่าฐานนิยม ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยว และแผนภูมิแท่งพหุคูณ

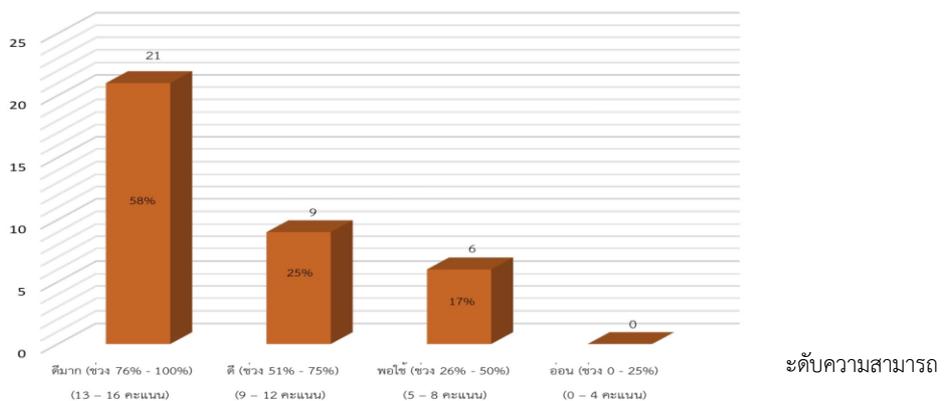
#### ผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนในภาพรวม จำแนกระดับได้ตามภาพที่ 1 ต่อไปนี้

แผนภูมิแท่งจำแนกนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จำนวนนักเรียน

(n = 36)



ภาพที่ 1 แผนภูมิแท่งจำแนกนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ (จำนวน 21 คน จากทั้งหมด 36 คน) มีคะแนนอยู่ในช่วง 13 - 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

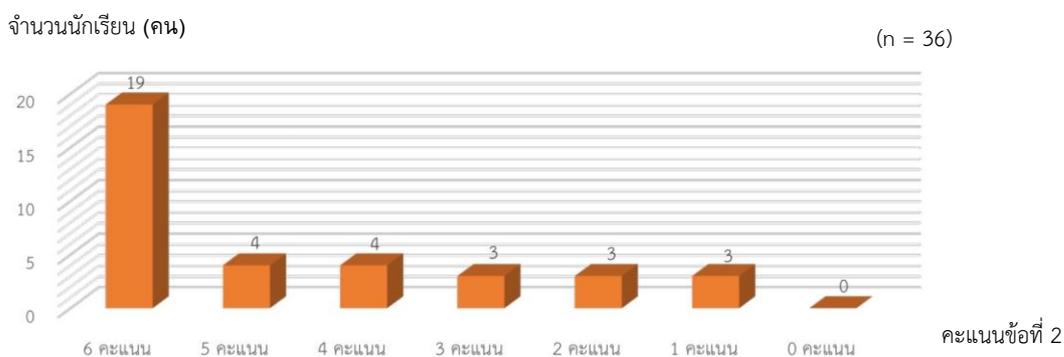
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำแนกตามองค์ประกอบของการแก้ปัญหา

ในที่นี้ผู้วิจัยขอให้รายละเอียดผลจากการทำแบบทดสอบเฉพาะข้อที่ 2 ดังนี้

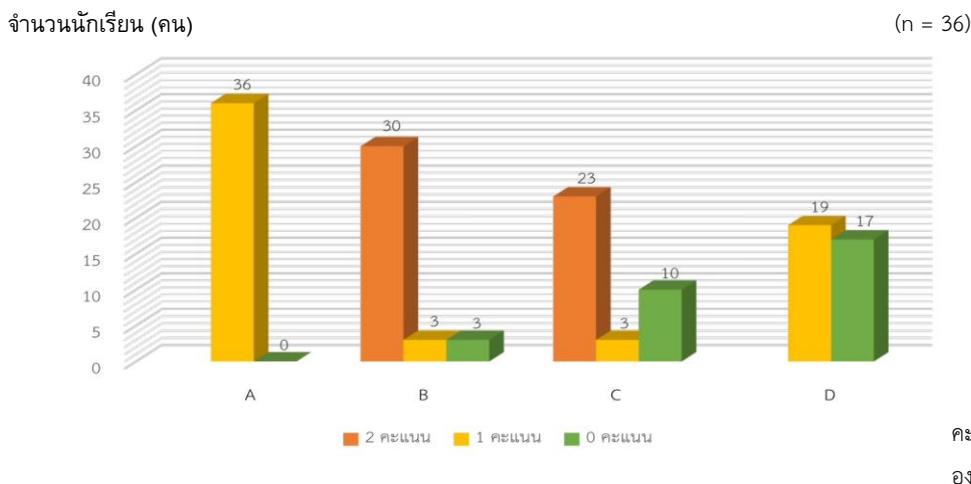
ตาราง 1 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ค่าเฉลี่ย
สามารถกำหนดตัวแปรนำไปสู่การหาคำตอบ (1 คะแนน)	1.00
สามารถเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไข โจทย์ถูกต้อง (2 คะแนน)	1.75
สามารถดำเนินการแก้สมการถูกต้อง (2 คะแนน)	1.36
สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง (1 คะแนน)	0.53
<b>รวม</b>	<b>4.64</b>

แผนภูมิแท่งแสดงความถี่ของนักเรียนในแต่ละคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ข้อที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแท่งแสดงความถี่ของนักเรียนในแต่ละคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ข้อที่ 2  
แผนภูมิแท่งจำแนกคะแนนตามองค์ประกอบข้อที่ 2 ของนักเรียน



A คือ สามารถกำหนดตัวแปรนำไปสู่การหาคำตอบ (คะแนนเต็ม 1 คะแนน)

B คือ สามารถเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแสดงความสัมพันธ์ตาม เงื่อนไขในโจทย์ ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

C คือ สามารถดำเนินการแก้สมการถูกต้อง (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

D คือ สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 1 คะแนน)

เมื่อพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ ผลปรากฏดังภาพที่ 3 พบว่า องค์ประกอบด้านความสามารถในการกำหนดตัวแปรนำไปสู่การหาคำตอบนักเรียนทุกคน สามารถกำหนดตัวแปรนำไปสู่การหาคำตอบได้

องค์ประกอบด้านความสามารถในการสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแสดงความสัมพันธ์ตาม เงื่อนไขในโจทย์ถูกต้อง นักเรียนส่วนใหญ่ (30 คนจากทั้งหมด 36 คน) สามารถเขียนสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์ถูกต้อง

องค์ประกอบด้านความสามารถในดำเนินการแก้สมการถูกต้อง นักเรียนส่วนใหญ่ (23 คน จากทั้งหมด 36 คน) สามารถดำเนินการแก้สมการถูกต้องได้

องค์ประกอบด้านความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง นักเรียนส่วนใหญ่ (19 คนจาก ทั้งหมด 36 คน) สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

## อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีการแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประเด็นในการอภิปราย ดังนี้

1. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จำนวน 21 คน มีคะแนนอยู่ในระดับ ต่ำมาก โดยคิดเป็นร้อยละ 58 ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนการสอนจะส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิดที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียน ได้เกิดกระบวนการคิดและแก้ปัญหาที่เปิดกว้าง คิดหลากหลาย และคิดสร้างสรรค์ในการหาคำตอบและสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้หลากหลาย ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริง จนเกิดความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547) ได้กล่าวว่า การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดมีเป้าหมาย เพื่อให้ทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองความสามารถของพวกเขาควบคู่ไปกับ

ระดับของการตัดสินใจด้วยตนเองในการเรียนรู้ของพวกเขา และสามารถขยายหรือเพิ่มเติมคุณภาพของกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้

กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ เช่น สถานการณ์ปัญหา “เงินออมของมาตาลดา” ที่เป็นสถานการณ์ให้นักเรียนหาจำนวนเงินทั้งหมดของมาตาลดาโดยไม่ใช้วิธีการนับเงินทั้งหมด แต่ใช้วิธีการชั่งน้ำหนักของเหรียญและให้นักเรียนแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนเหรียญกับน้ำหนักของเหรียญในรูปแบบของตารางและกราฟ ซึ่งในระหว่างทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละกลุ่มจะเลือกใช้จำนวนเหรียญที่นำไปชั่งแตกต่างกัน บางกลุ่มจะใช้ที่ละ 3 เหรียญ บางกลุ่มใช้ที่ละ 5 เหรียญ แต่เมื่อมาเขียนลงในตารางแล้วนำไปสร้างกราฟ แต่ละกลุ่มจะได้กราฟเส้นตรงเหมือนกัน ซึ่งเมื่อนักเรียนสังเกตเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนเหรียญกับน้ำหนักของเหรียญและสามารถนำมาสร้างเป็นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ จะทำให้ทราบจำนวนเหรียญทั้งหมดได้ทันเวลาที่ผู้วิจัยกำหนด จะมีบางกลุ่มหาจำนวนเหรียญทั้งหมดโดยวิธีการนับซึ่งจะใช้เวลาานานกว่า ทำให้เสร็จไม่ทันเวลาที่ผู้วิจัยกำหนดให้ เมื่อนักเรียนกลุ่มนั้นได้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาของเพื่อนกลุ่มอื่นแล้ว ในคาบต่อไปที่ครูจัดกิจกรรมนักเรียนจะพยายามสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยกำหนดให้ เพื่อหาคำตอบได้ง่ายขึ้น จะเห็นว่าบรรยากาศในการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย เปิดกว้างในการหาคำตอบ มีแนวทางเข้าสู่คำตอบของปัญหาได้หลายวิธี

จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดนั้นทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิดของตนเองกับผู้อื่น จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ตามศักยภาพ ตามความสามารถของตนเอง ประกอบกับปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่มียุทธวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย รวมถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีความแปลกใหม่มาใช้แก้ปัญหา

2. เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบข้อที่ 2 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนทั้งหมดสามารถกำหนดตัวแปรนำไปสู่การหาคำตอบได้ แต่เมื่อนำตัวแปรมาเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์แล้ว นักเรียนบางคนสร้างสมการผิดพลาดจากข้อความ “นิชสามารถล้อมรั้วสนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้วยลวดขดหนึ่งยาว 740 เมตร ได้สองรอบพอ” นักเรียนบางคนสับสนว่าขนาด 740 เมตร คือความยาวสนามสองรอบจึงนำความยาว 740 เมตร มาสร้างสมการได้เป็น  $2x + 2(x + 15) = 740$  ทำให้นักเรียนไม่ได้คะแนนในเกณฑ์การให้คะแนนข้อนี้ไป แต่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแสดง

ความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์ถูกต้องและดำเนินการแก้สมการถูกต้องได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้เนื่องนักเรียนกลุ่มนี้ได้ผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผ่านการใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด

ผู้วิจัยพบว่าปัญหาปลายเปิดนั้นกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย ทั้งนี้ Sawada (1997) ก็ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่าการสอนโดยใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด จะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ นักเรียนได้มีโอกาสได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับแนวทางการแก้ปัญหาของผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและได้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยยังพบว่าปัญหาปลายเปิดจะเข้ามาเป็นสิ่งกระตุ้นความคิดของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภมาศ แก้วมณี (2561) ซึ่งได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการแบบเปิดนั้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพการคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าหลังการจัดการเรียนรู้โดยวิธีแบบปกติ และผลวิจัยของพัทธยากร บุสสุยา (2559) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลจากการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

## องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

องค์ความรู้การวิจัยในงานวิจัยครั้งนี้คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ซึ่งเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยแนวทางการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการส่งเสริมผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดและแก้ปัญหาที่เปิดกว้าง คิดหลากหลาย และคิดสร้างสรรค์ในการหาคำตอบและสามารถมีคำตอบที่ถูกต้องได้หลากหลาย นักการศึกษา (Takahashi, 2021) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำ (Introduction) 2) ขั้นตั้งปัญหา (Posing the problem) 3) ขั้นนักเรียนแก้ปัญหาและครูตอบสนอง (Student problem-solving/anticipated student responses) 4) ขั้นเปรียบเทียบและอภิปราย (Comparison and Discussion) 5) ขั้นสรุป และเรียบเรียง (Summarizing)

## เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างความรู้. วิชาการกรมวิชาการ (9): 37-52.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัทธยากร บุสสยา.(2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). "การสอนโดยใช้วิธีการเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น". วารสารคณิตศาสตร์ศึกษา. 2(5): 30-35.
- รุจิรัตน์ พรหมรักษ์. (2553). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องควรรู้ สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์ การพิมพ์.
- ศุภมาศ แก้วมณี. (2561). การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีการศึกษา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Sawada, T. (1997). Developing Lesson Plans. In: J. Becker, & S. Shimada (Eds.), *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics* (pp. 1-9). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Takahashi, A. (2021). *Teaching Mathematics Through Problem-Solving: A Pedagogical Approach from Japan*.