

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ย
และมูลค่าของเงิน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

**The Development of Mathematics Ability in Word Problems Solving in the
Topic of Interest and Value of Money by Using Polya's
Problem Solving Process**

ณัฐดา ธรรมเวช

มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

Natrada Thammawech

North Bangkok University, Thailand

E-mail: natrada.th@northbkk.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา” เป็นการศึกษาและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MAT203 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 และค่าสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน E_1/E_2 เท่ากับ 81.83/80.17 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.20$, S.D. = 0.55)

* วันที่รับบทความ: 3 พฤษภาคม 2565; วันที่แก้ไขบทความ: 6 มิถุนายน 2565; วันที่ตอบรับบทความ: 8 มิถุนายน 2565

Received: May 3, 2022; Revised: June 6, 2022; Accepted: June 8, 2022

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้; กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; ความพึงพอใจ

Abstracts

This study “The Development of Mathematics Ability in Word Problems Solving in the Topic of Interest and Value of Money by Using Polya's Problem Solving Process” to study and develop Mathematics problem solving skills for learners. The objective of this research were 1) develop a learning management by using Polya's problem solving process on interest and value of money to be effective according to the 80/80 criteria. 2) to compare achievements on interest and value of money before and after learning management by using Polya's problem solving process. 3) to study student's satisfaction on learning management by using Polya's problem solving process on interest and value of money. The sample were 30 students from Faculty of Business Administration majoring in Business Administration in Management of North Bangkok University, who enrolled in Mathematics and Statistics for Business subject in second semester of academic year 2021. The sample was simple random sampling. The research instrument were lesson plans by using Polya's problem solving process on interest and value of money, a test for measuring the learning achievement, problem solving ability test and a questionnaire on student satisfaction towards on learning management by using Polya's problem solving process. The statistics used for data analysis were the means of the percentage, mean, standard deviation, efficiency E_1/E_2 and t-test. The research results were as follows: 1) efficiency of learning management using Polya's problem solving process on interest and value of money E_1/E_2 was 81.83/80.17 2) learning achievement after the learning management by using Polya's problem solving process higher than before the learning management with statistical significance at the .01 level. 3) The mean of learners satisfaction with learning management by using Polya's problem solving process at a high level ($\bar{x} = 4.20$, S.D. = 0.55).

Keyword: Learning; Flipped Classroom; Academic Achievement; Satisfaction

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ การพัฒนาความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน ซึ่งนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาศาสตร์แขนงอื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 55) และคณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต้องมีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และเท่าทันการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 และต้องเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) การสื่อสารและความร่วมมือ (Communication and Collaboration) ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ประกอบด้วยทักษะด้านสารสนเทศ (Information Literacy) ทักษะ

ด้านสื่อ (Media Literacy) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information, Communications and Technology Literacy) และทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) เป็นต้น (วิจารณ์ พานิช, 2555 : 54 ; Bellanca , J. and Brandt, R., 2010 : 65)

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับธุรกิจที่ประเมินโดยผู้สอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับธุรกิจ เรื่อง ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน ของผู้เรียนมีคะแนนที่ต่ำ อาจเนื่องจากผู้เรียนขาดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา ขาดกระบวนการที่คิดอย่างเป็นระบบ ขาดความเข้าใจของโจทย์ปัญหาและการนำไปประยุกต์ใช้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และสถิติ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ทำให้ผู้สอนจำเป็นต้องปรับปรุงและพัฒนาแบบการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา มีกระบวนการคิดและการวิเคราะห์อย่างมีระบบ เรียนรู้การหาวิธีในการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้มากขึ้น ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน จำเป็นต้องเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา เนื่องจากการแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นหัวใจที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้สอนจึงควรเลือกวิธีการสอนที่นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ส่งเสริมและฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การทำความเข้าใจกับสิ่งที่โจทย์ถาม เพื่อจะได้วิธีที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง โดยกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีวิธีการที่หลากหลาย ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิควิธีการสอน โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya, 1975 : 45) ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันแพร่หลายในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จอร์จ โพลยา (George Polya) นักคณิตศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้กำหนดรูปแบบการสอนสำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์ (Looking Back) การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เป็นวิธีการที่ทำให้เข้าใจการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ ณัฐกฤตา ห้วยทราย, นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และมนชยา เจียงประดิษฐ์ (2563 : 120-132) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา มีประสิทธิภาพ 82.26/79.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ กาลทิศา สุญราช และวรรณพล พิมพะสาลี (2561 : 206-216) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.65 ($\bar{x} = 16.73$, S.D. = 1.39) และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนภายหลังจากใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สูงกว่าก่อนเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและมีความสนใจที่จะพัฒนา และส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ผ่านมาเป็นการเน้นให้ผู้เรียนท่องจำและทำโจทย์เลียนแบบโจทย์ตัวอย่าง ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์โจทย์ และวิเคราะห์โจทย์ที่แตกต่างจากโจทย์ตัวอย่างค่อนข้างต่ำ และไม่สามารถแก้โจทย์ได้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงและพัฒนาแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอน และพัฒนาความสามารถของผู้เรียน อีกทั้งเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน รวมถึงนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา MAT203 : คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 45 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา MAT203 : คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง ตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่สร้างขึ้น นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความสอดคล้อง โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์มีความเหมาะสมที่ยอมรับว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน มีค่าเฉลี่ย 4.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน มีความเหมาะสมมากที่สุด และสามารถนำไปใช้ได้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ที่สร้างขึ้น มาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของการวินิจฉัย เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (Index of consistency: IOC) ซึ่งได้แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 ถือว่าสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ

และนำไปทดสอบกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.83 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.13-0.60 แล้วคัดเลือกข้อสอบแบบปรนัย เพื่อนำไปใช้จริง จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.23-0.77 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20-0.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และค่าความเชื่อมั่น (α) ของ

แบบทดสอบ โดยใช้วิธีของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560 : 6)) มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน แบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ซึ่งแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ ให้ตอบโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score ซึ่งในแต่ละข้อที่ออกของแบบทดสอบ จะวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา โดยขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ทำความ เข้าใจโจทย์ ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ ตรวจสอบคำตอบซึ่งความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC) ซึ่งได้แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 ถือว่าสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ

และนำไปทดสอบกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบบทดสอบ จำนวน 15 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.29-0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.18-0.47 แล้วคัดเลือก มาจำนวน 10 ข้อ โดยมีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.32-0.64 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20-0.47 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 12 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1981 : 5)

นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่สร้างขึ้น นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามความพึงพอใจกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบบสอบถามมีค่าความสอดคล้อง 0.67-1.00 ถือว่าสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ และนำไปทดสอบกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีของครอนบาค เท่ากับ 0.89

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เตรียมแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. ติดต่อนัดหมายวัน เวลา กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูล

3. แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน และอธิบายคำชี้แจงในการสอบให้นักศึกษาเข้าใจและเห็นความสำคัญ และตั้งใจในการทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ

4. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 20 ข้อ โดยใช้เวลา 40 นาที

5. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ตามแผนการสอน

6. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 20 ข้อ โดยใช้เวลา 40 นาที

7. ให้นักศึกษาประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 (บุญชม ศรีสะอาด, 2560 : 6)

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียน โดยคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

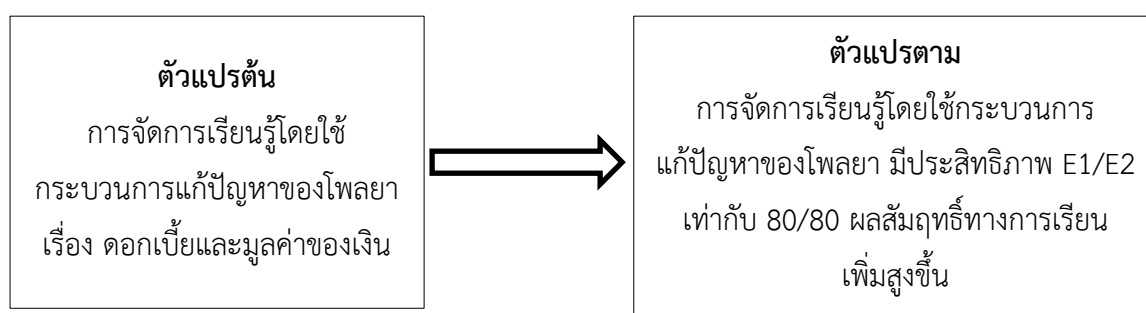
80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน โดยคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณค่าเฉลี่ย, ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที โดยใช้ t-test Dependent Samples และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตาราง ประกอบคำบรรยาย

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีวัตถุประสงค์ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลการดำเนินงานวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ แสดงค่าดังตาราง 1

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

เครื่องมือที่ใช้วัด	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยคะแนน	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	80	65.47	81.63
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	16.03	80.17

จากตารางที่ 1 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 65.47 คิดเป็นร้อยละ 81.63 และคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 16.03 คิดเป็นร้อยละ 80.17 พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน (E_1/E_2) เท่ากับ 81.63/80.17 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แสดงค่าดังตาราง 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการทำแบบทดสอบ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

เครื่องมือที่ใช้วัด	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t-test	p-value
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	6.30	2.28	18.09	0.0000
แบบทดสอบหลังเรียน	20	16.03	2.61		

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการทำแบบทดสอบ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีค่า $\bar{x} = 6.30$ คิดเป็นร้อยละ 31.50, S.D. = 2.28 ส่วนนักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีค่า $\bar{x} = 16.03$ คิดเป็นร้อยละ 80.17, S.D. = 2.61 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

3. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

ผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน แสดงค่าดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	การแปลผล
ด้านเนื้อหา			
ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดียิ่งขึ้น	4.47	0.57	มาก
กิจกรรมและโจทย์ปัญหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่เรียน	4.03	0.56	มาก
โจทย์ปัญหาที่เรียนมีความเหมาะสม	3.87	0.63	มาก
ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.77	0.57	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม ด้านเนื้อหา	4.03	0.58	มาก
ด้านการจัดการเรียนรู้			
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจวิธีแก้ปัญหา และคิดอย่างเป็นระบบมีลำดับขั้นตอนได้มากยิ่งขึ้น	4.77	0.43	มากที่สุด
ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเป็นระบบ	4.53	0.63	มากที่สุด
ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ และแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.00	0.53	มาก
กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น	4.60	0.50	มากที่สุด
ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงาน	4.30	0.53	มาก
ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น	4.23	0.57	มาก
กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้ใช้เวลาในการแก้ปัญหาได้เร็วขึ้น	4.10	0.55	มาก
ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.73	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม การจัดการเรียนรู้	4.28	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.20	0.55	มาก

จากตาราง 3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.20$, S.D. = 0.55) พิจารณาด้านเนื้อหา เป็นรายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดี ยิ่งขึ้น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.57) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{x} = 3.77$, S.D. = 0.57) พิจารณาด้านการจัดการเรียนรู้ เป็นรายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจวิธีแก้ปัญหา และคิดอย่างเป็นระบบมีลำดับขั้นตอนได้มากยิ่งขึ้น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.77$, S.D. = 0.43) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 3.73$, S.D. = 0.52)

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1. พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ จำนวน 12 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน (E_1/E_2) เท่ากับ 81.63/80.17 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 7 องค์ประกอบดังนี้ (เอกรินทร์ สัมมาศาล และคณะ, 2552 : 56) 1) สาระสำคัญ มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในลักษณะเป็นความคิดรวบยอด 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ มีการกำหนดลักษณะจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หลังจากมีการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่วัดและสังเกตได้ และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ตัวชี้วัด และมาตรฐานในแต่ละแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ 3) สาระการเรียนรู้ มีการเขียนเนื้อหาสาระมีรายละเอียดเชื่อมโยงและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 4) กิจกรรมการเรียนรู้ มีการระบุวิธีสอน กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเทคนิคการสอนที่หลากหลาย โดยแบ่งเป็น ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป การจัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด 5) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ มีการกำหนดสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการประกอบการเรียนการสอน มีพาวเวอร์พอยท์ ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ซึ่งช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ 6) การวัดและประเมินผล มีการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ 7) บันทึกผลการ

จัดการเรียนรู้ ผู้สอนมีการบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นตอนที่ 2 วางแผนที่จะแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ปฏิบัติตามแผน ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบ ทั้ง 4 ขั้นตอนเป็นขั้นตอนที่สร้างระบบการคิดวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหาโจทย์ โดยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาช่วยให้ผู้เรียนมีการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์อย่างมีระบบแบบแผน และผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักในแก้ปัญหาด้วยตัวเอง จึงทำให้ผู้เรียนมีกระบวนการในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีมากยิ่งขึ้น ดังนั้นกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ของโพลยา จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ ชานนท์ ปิติสวโรจน์, นพพร ธนะชัยพันธ์ และสุตาพร ปัญญาพฤษ (2560 : 57-69) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยรวมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ 77.02/77.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับ กนกพิชญ์ ฤทธิร่วม, ธนนันต์ กุลไพบุตร และ สำราญ กำจัดภัย (2562 : 63-73.) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง โดยใช้รูปแบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับรูปแบบการสอนของโพลยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับรูปแบบการสอนของโพลยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 85.05/77.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาโจทย์อย่างเป็นระบบมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจโจทย์ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ให้ผู้เรียนอ่านโจทย์ และพิจารณาโจทย์ปัญหาว่าให้รายละเอียดอะไรมาบ้าง นั่นคือสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการถามอะไร ขั้นตอนที่ 2 วางแผนที่จะแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการหาค่า สร้างความสัมพันธ์ของปริมาณทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ทราบค่า กับสูตร หรือสมการที่เกี่ยวข้อง โดยการเขียนเป็นสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ ขั้นตอนที่ 3 ปฏิบัติตามแผน ขั้นตอนนี้เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้เรียนต้องใช้ทักษะใดการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการแก้สมการ เป็นต้น ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบ เป็นขั้นตอนตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ โดย

ตรวจสอบโดยใช้วิธีการในการแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่น เพื่อตรวจสอบว่าได้ผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ทั้ง 4 ขั้นตอนเป็นขั้นตอนที่สร้างระบบการคิดวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหาโจทย์ โดยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนที่เป็นแบบแผน สามารถมองภาพความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบค่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน รวมถึงได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยกันวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาร่วมกัน ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนไม่ตึงเครียดกับเนื้อหามากเกินไป มีความผ่อนคลายในการเรียนมากขึ้น เนื่องจากมีกิจกรรมให้ทำในห้องเรียน ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย ไม่หลับในห้องเรียน และเกิดความสนุกสนาน ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์มากขึ้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วราภรณ์ สำอาง, พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ (2560 : 52-61) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ชฎาพร ภูทองชัย (2562 : 18-27.) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่ได้ดำเนินการแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยาผ่าน Google Drive และกลุ่มโซเชียลมีเดียของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 73.66 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาเสริม ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก พิจารณาด้านเนื้อหา เป็นรายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดียิ่งขึ้น และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ พิจารณาด้านการจัดการเรียนรู้ เป็นรายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจวิธีแก้ปัญหา และคิดอย่างเป็นระบบมีลำดับขั้นตอนได้มากยิ่งขึ้น และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัด

กิจกรรมการ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนที่เป็นแบบแผน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในการปัญหาโจทย์ได้มากยิ่งขึ้น ช่วยทำให้การแก้ปัญหาโจทย์ทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย ผู้เรียนได้ลงมือฝึกฝนด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และเกิดปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงาน ทำให้เกิดความสนใจและเรียนรู้อย่างมีความสุข และสนุกสนาน ผู้เรียนมีเกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม รวมถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นได้ รวมถึงนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เกิดประโยชน์มากที่สุด แต่ในการจัดการเรียนรู้มีปัจจัยในเรื่องของเวลาเป็นข้อจำกัด และผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ คำนวณ และเรียนรู้ที่แตกต่างกัน จึงอาจทำให้ผู้เรียนในกลุ่มอ่อนต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ที่มากกว่า ซึ่งงานวิจัยที่ได้ดำเนินการมีความสอดคล้องกับ ชินวัฒน์ จำปาบุญ, ชนิษฐา แนนอุดร และศิวพร ภูทอง (2563 : 67-79) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.59$, S.D. = 0.66) และสอดคล้องกับ วรณิกา อ่อนน้อม และดุจเดือน ไชยพิชิต (2564 : 200-214) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหามาแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหามาแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ย 20.26 คิดเป็นร้อยละ 81.03 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหามาแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ย 15.64 คิดเป็นร้อยละ 78.22 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 90.32 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหามาแนวคิดของโพลยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ด้านบรรยายภาคการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.92 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.90 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 3.72 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ผู้สอนควรชี้แจงและปลูกฝังให้ผู้เรียนได้เห็นความสำคัญในการแก้ปัญหาโจทย์ตามแนวคิดของโพลยาในทุกขั้นตอน ซึ่งมี 4 ขั้นตอน เนื่องจากสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาโจทย์จามกระบวนการของโพลยาไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ ได้ด้วย
2. การทำกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรสังเกตและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อคอยชี้แนะแนวทางเมื่อเกิดปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด และช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงออกในการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ คำนวณ และเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนควรมีการยืดหยุ่นในเรื่องของเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปศึกษากับตัวแปรอื่น เช่น ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เป็นระบบ
2. ควรมีการติดตามผลหลังการทำกิจกรรมในด้านต่างๆ เช่น เจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กนกพิชญ์ ฤทธิธรรม, ธนนันต์ กุลไพบุตร และ สำราญ กำจัดภัย. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง โดยใช้รูปแบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับรูปแบบการสอนของโพลยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 11 (30), 63-73.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กาลทิwa สุณราช และวรรณพล พิมพ์สาตี. (2561). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา. 1 (2), 206-215.

- ชฎาพร ภูทองชัย. (2562). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. 6 (2), 18-27.
- ชานนท์ ปิติสวโรจน์, นพพร ธนะชัยพันธ์ และสุตาพร ปัญญาพฤษ. (2560). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตวิจัย*. 8 (1), 57-69.
- ชินวัฒน์ จำปาบุญ, ชนิษฐา แนนอุดร และศิวพร ภูทองทอง (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา. *วารสารครุศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*. 2 (2), 67-79.
- ณัฐกฤตา ห้วยทราย, นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และมนชยา เจียงประดิษฐ์. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา*. 32 (2), 120-132.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณิกา อ่อนน้อม และดุจเดือน ไชยพิชิต. (2564). ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *Journal of Roi Kaensarn Academ*. 6 (6), 200-214.
- วรางคณา ลำอาจ, พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ. (2560). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*. 11 (1), 52-61.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ. (2552). *เรื่องน่ารู้สู่การใช้หลักสูตร*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอักษรเจริญทัศน์ จำกัด.
- Bellanca, J., & Brandt, R. (2010). *21st century skills: Rethinking how students learn*. IN: Solution Tree Press.
- Best, J. W. (1981). *Research in education*. 4th. New Jersey: Prentice Hall.
- Polya , G. (1975). *How to Solve It*. New York: Doubelday and Company , Inc.