

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ
ร้อยละและเปอร์เซ็นต์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

The Development of mathematics studying achievement about problems
concerning percented using a problem - solving process based on Polya's
concept for students secondary 1 at Hatyairaprachasun School, Hat Yai ,
Songkhla

อภิสิทธิ์ บิลยะแม¹

Apisit Bilyahmae¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยากับเกณฑ์ร้อยละ 60 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ก่อนและหลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/12 ประจำปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ห้อง คิดเป็นจำนวน 25 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 เมื่อพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 18 คน และนักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 7 คน

2. ก่อนเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดได้ 11 คะแนน คะแนนต่ำสุดได้ 1 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 6.44 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.16 และหลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดได้ 17 คะแนน คะแนนต่ำสุดได้ 7 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 12.6 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.72 แสดงให้เห็นว่า หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ : โจทย์ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

Abstract

The objectives of this action research was to compare mathematics learning achievement. on the problem problems concerning percented through the problem-solving process based on the concept of Pollaya with the criteria of 60% and to compare the mathematics learning achievement about Problems problems concerning percented, before and after learning by problessolving process based on Polya concept to the students secondary 1 at Hatyairaprachasun School, Hat Yai district , Songkhla province, The sample group of this research was the students secondary 1/12 in the academic year 2022, Hatyai Ratprachasan School, Hat Yai district, Songkhla province, total subjects were 25 obtained by purposive sampling. The results of the research found that

1. After studying by using a problem solving process based on the concept of Polla. The students had a 60% higher overall grade when considering the scoreroteach student. 18 students had a score higher than the criteria 60%, and 7 students had a score lower than the 60% criteria.

2. Before studying with a problem solving process based on the Polya concept. The students got the highest score of 11, the lowest score is 1, the mean score (\bar{x}) is 6.44 points, and the standard deviation (SD) is 2.16, and after stvdying with a problem-solving process based on the Polya concept, the students got the highest score of 17, the lowest score was 7, the mean score (\bar{x}) was 12.6 and the standard deviation (SD) was 2.72. After learning with a problem solving process based on the concept of Polya, the students got higher academic achievement than before.

Keywords : Problem - solving process according to the concept of Polya

บทนำ

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ซึ่งสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเป็นระบบ และในส่วนของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ยังได้มุ่งเน้นในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากร บุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 56) ดังนั้นคณิตศาสตร์ จึงเป็นหนึ่งในวิชาที่นักเรียนทุกระดับชั้นต้องเรียน โดยจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการคิดคำนวณตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ภาสินี พงษ์อารีย์. 2557 : 1) อย่างไรก็ตามแม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของนักเรียน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่พบว่าการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาในหลาย ๆ โรงเรียน กลับยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร (ยุทธนา ชมเชย. 2557 : 1)

จากการสังเกตการเรียนการสอนในห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขนาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดยเฉพาะในเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์สาเหตุหนึ่งอาจมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนของครูยังเน้นการสอนแบบบรรยาย โดยครูส่วนใหญ่สนใจเพียงการสอนและการวัดผลประเมินผล โดยเน้นที่ตัวคำตอบหรือผลลัพธ์ของ

ปัญหามากกว่าวิธีการหรือเทคนิคในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนพบกับปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ปัญหาจึงไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ ดังนั้นถือเป็นหน้าที่สำคัญของครูที่จะต้องนำวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดสภาพการเรียนรู้ การสอน เพื่อให้เกิดคุณภาพสูงสุดทางการศึกษา จากประเด็นปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการสอนและวิธีการสอนรูปแบบต่างๆ ที่สามารถช่วยแก้ปัญหานั้น ควรอาศัยวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมาใช้ ได้แก่ การสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Teaching) ดังที่บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 63) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบแก้ปัญหาคือ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียน รู้จักคิดและวิเคราะห์เมื่อพบปัญหาต่าง ๆ เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดวิธีต่าง ๆ และมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนตลอดจนช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่ตนได้แก้ปัญหาวินิจฉัย ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการสอนแบบแก้ปัญหามีกระบวนการให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาคือเป็น ดังนั้น ถ้าครูได้เลือกใช้วิธีการสอนแบบแก้ปัญหาคงจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งในการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน เป็นระบบตามรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาคือตามแนวคิดของโพลยา

รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาคือตามแนวคิดของโพลยา โพลยาได้เสนอวิธีการสอนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนที่ชัดเจน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา นักเรียนจะต้องเข้าใจปัญหา เป็นการช่วยให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่พบว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีเงื่อนไขอะไรบ้าง ในการที่จะใช้ช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 การวางแผน นักเรียนจะต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาคือ โดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาคือว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้น ขั้นที่ 3 การคำนวณ เมื่อมีการวางแผนแก้ปัญหาคือแล้ว นักเรียนจะต้องดำเนินการคำนวณตามแผนวางไว้ ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาคือเสร็จแล้วก็จะต้องตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้อง มีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์ปัญหานั้นหรือไม่

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคือตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนให้มีทักษะการคิด แบ่งปันมากขึ้นและประโยชน์ต่อผู้เรียนให้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาคือตามแนวคิดของโพลยา ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละและเปอร์เซ็นต์หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา กับเกณฑ์ร้อยละ 60
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละและเปอร์เซ็นต์ก่อนและหลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2563 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 2 ห้อง คิดเป็นจำนวน 79 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/12 ประจำปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ห้อง คิดเป็นจำนวน 25 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 แผน ได้แก่

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ทบทวนพื้นฐานเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์จำนวน 2 คาบ

- 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์จำนวน 2 คาบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งใช้สำหรับทดสอบนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.3 กำหนดหัวเรื่อง หน่วยการเรียนรู้ย่อย เวลาเรียน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ให้ครูพี่เลี้ยงพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะ

1.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง และได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ จำนวน 2 แผน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.2 กำหนดเนื้อหา สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ต้องการวัด โดยสร้างข้อสอบมากกว่าจำนวนข้อสอบที่ต้องการ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอที่ปรึกษาวิจัยเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบเนื้อหา และพฤติกรรมที่จะวัด ขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์โดยการหาค่า IOC ซึ่งการให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์

2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แล้วนำมาพิมพ์แบบทดสอบ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบก่อนจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา จำนวน 2 แผน

3. หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ครอบคลุมที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ กับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) และหาค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละและเปอร์เซ็นต์โดยใช้ตรรกษานิคมสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

$$\text{สูตร IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าร้อยละ (Percentage) จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ค่าร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.3 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.4 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ	SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x_i	แทน	คะแนนสอบ (คนที่ 1,2,3,...,n)
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวม (Mean) เท่ากับ 12.6 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 เมื่อพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 18 คน และนักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 7 คน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา พบว่า ก่อนเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดได้ 11 คะแนน คะแนนต่ำสุดได้ 0 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 6.68 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.15 และหลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดได้ 30 คะแนน คะแนนต่ำสุดได้ 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 24.88 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.76 แสดงให้เห็นว่า หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปและนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. หลังเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 เมื่อพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 18 คน และนักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 7 คน

2. ก่อนเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดได้ 11 คะแนน คะแนนต่ำสุดได้ 1 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 6.44 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.16 และหลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดได้ 17 คะแนน คะแนนต่ำสุดได้ 7 คะแนน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 12.6 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

เท่ากับ 2.72 แสดงให้เห็นว่า หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละและเปอร์เซ็นต์ หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา กับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า หลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละและเปอร์เซ็นต์ ซึ่งเห็นได้จากการที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความสัมพันธ์หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้ ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้หรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประคอง กาญจนการุณ และมาลีณี จุฑาปะมา. (2017) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 บทคัดย่อการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนเสนาศิริอนุสรณ์ อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ชุดฝึกกิจกรรมเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกระบวนการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.32/83.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อน

เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

พบว่าหลังจากที่นักเรียนเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เป็นรูปแบบการสอนที่ช่วยให้นักเรียนคิดแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีแบบแผน และเป็นการฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์โจทย์เป็นขั้นตอนเพื่อนำไปสู่การคิดในการหาคำตอบ โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการระดมความคิดเห็นแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา มีการเรียนอธิบายเนื้อหาขั้นตอนการแก้ปัญหาและตรวจสอบงาน มีการวางแผนการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหนึ่งนุช เต็นตารัมย์. (2015) ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประชากรที่ใช้สำหรับการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอแคนดง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 10 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยฝาย อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ฉบับ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องสมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ฉบับ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.22-0.72 และค่าความเชื่อมั่น 0.83 และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E1/E2 และ E.I และทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบค่า (t-test) แบบ Dependent Samples ผลการวิจัย มีดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.35 /85.96 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.8139 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8139 หรือคิดเป็นร้อยละ 81.39 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบ ฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด "

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เป็นการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรอธิบายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในขั้นตอนของการจัดกิจกรรม เพื่อความ เข้าใจและการปฏิบัติที่ถูกต้องของผู้เรียน

1.2 ในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา อาจจะใช้เวลา มากกว่าการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไป เนื่องจากผู้เรียนต้องเขียนขั้นตอนในการแก้ปัญหาย่างละเอียด ครูจะต้องให้ เวลานั้นนักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดอย่างเพียงพอ ดังนั้นครูจะต้องมีการวางแผนในการจัดการเรียนการสอนให้ เหมาะสมและสอดคล้องกับเวลาที่มี ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำและมีความอดทนกับนักเรียนที่วิเคราะห์และจับ ใจความสำคัญได้ช้ากว่าคนอื่น พร้อมทั้งให้กำลังใจและให้คำชื่นชมแก่นักเรียน เพื่อที่นักเรียนจะได้มีแรงกระตุ้นใน การเรียนรู้ได้

1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ไปใช้ในการแก้ โจทย์ปัญหานั้น ครูต้องเน้นให้นักเรียนคิดตามขั้นตอนของด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ห้าม ข้ามหรือตัดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นเป็นตอน เพื่อให้นักเรียนมี ทักษะในการทำงานอย่างเป็นระบบ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องอดทน ไม่รีบร้อนบอกหรือเฉลยคำตอบ เพราะจะทำให้ นักเรียนไม่สนใจคิดตามลำดับขั้นตอน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ให้มากขึ้น

2.2 ควรนำการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาไปทดลองใช้กับ นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ และเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. ม.ป.ท. : ม.ป.พ.
- กรรณิการ์ จักรกรต. (2555). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบค้นพบ โดยการแนะแนวทาง*. ม.ป.ท. : ม.ป.พ.
- ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. (2544). *การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ชญาณิชฐ์ พุกเถื่อน. (2536). *การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชนินันท์ พุกษ์ประมุล และวินัส ซาลี. (2563). *ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธนิษฐา เพ็ชรช่าง และ สุภาพร สุขเสริญ. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ไพศาล วรคำ. (2556). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.
- รุจิรี ภู่อาระ. (2545). *การเขียนแผนการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : บุ๊ค พอยท์.
- วรางคณา สาอางค์ พรชัย ทองเจือ และ ผ่องลักษณ์ จิตต์การุญ. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของโพลยา*. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. พิบูลสงคราม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- วัชรีย์ บุณณสิงห์. (2525). *การสอนคณิตศาสตร์ ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ชุดวิชาคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8-15*. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2)*.
กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2544). *เอกสารประกอบการสอนวิชา การพัฒนาการเรียนการสอน*. มหาสารคาม :
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หนังสือเรียน รายวิชา
คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. กรุงเทพฯ : สศสท. ลาดพร้าว.
- สุพรรณิ สุขมา. (2557). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2
โดยใช้วิธีของโพลยา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). *กลยุทธ์การสอนคิดสังเคราะห์*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระคณิตศาสตร์.
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*.
- หนึ่งนุช เต็นตารมย์. (2558). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุบล เรืองสุวรรณ. (2541). *สาระการศึกษาระเบียบการสอน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เอกรินทร์ สี่มหาศาล. (2545). *กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดสู่ปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.