

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Learning Activities to Improve Mathematical Problem-Solving Abilities based on Fraction Word Problems according to Polya's Problem-Solving Method for Prathomsuksa 6 Students

ชลิตดา ศิริธรรม¹ กรรณิการ์ ทองรักษ์² ประจวบ ขวัญมณี³

Chalitda Siritham, Kannika Thongrak, Prajob Kwanmun

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว และการทดสอบสมมติฐานด้วย T-test ผลการวิจัยพบว่า 1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

Received: 2021-05-21 Revised: 2021-08-25 Accepted: 2021-08-27

¹ คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น Faculty of Education, Northern College
Corresponding Author e-mail: chalitda.koy23@gmail.com

² คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น Faculty of Education, Northern College, e-mail: aood396@gmail.com

³ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร Faculty of Education, Kamphaeng Phet Rajabhat University, e-mail: krujob@hotmail.com

คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85.79/77.85 2.ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.71 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.29 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.14 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.57 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และ 4.ความพึงพอใจของนักเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ (Keywords): ความสามารถในการแก้ปัญหา; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of the research seemed to 1) create and calculate efficiency of learning activities to improve mathematical problem-solving abilities based on fraction word problems according to Polya's problem-solving method for Prathomsuksa 6 students according to the efficiency criteria of 75/75, 2) compare mathematical problem-solving abilities before and after learning using learning activities to improve mathematical problem-solving abilities, 3) compare the learning achievement of mathematics before and after learning using learning activities to improve mathematical problem-solving abilities, and 4) explore the students' satisfaction towards learning activities to improve mathematical problem-solving abilities. The samples of the research were 7 Prathomsuksa 6 students of Banhuaykung School. The research instruments were 1) lesson plans of word problems according to Polya's steps to solving problems, 2) tests for assessing mathematical problem-solving abilities, 3) mathematics achievement tests, and 4) satisfaction questionnaires. The collected data were analyzed by mean, percentage, standard deviation, one - sample t-test, and t-test. The findings of the research indicated that; 1. Efficiency of learning activities to improve mathematical problem-solving abilities based on fraction word problems according to Polya's problem-solving method for Prathomsuksa 6 students had a value of 85.79/77.85 according to the criteria. 2. In terms of the mathematical problem-solving abilities, it was found that the mean of the achievement before learning was 21.71 and the mean of the achievement after learning was 38.29, which showed that the students' achievement after learning was higher than the achievement before learning according to the hypothesis. 3. For the learning achievement of mathematics, it can be said that the mean of the achievement before learning was 6.14 and the mean of

the achievement after learning was 15.57, which showed that the students' achievement after learning was higher than the achievement before learning according to the hypothesis. 4. In terms of the students' satisfaction, it was found that it was at the highest level.

Keywords: Problem Solving Ability; Academic Achievement

บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษานั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับตัวนักเรียน ครูผู้สอน และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาแล้วยังมีปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียน โดยเฉพาะเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจยากดังเช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะและเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสมมติฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาและยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งวิชาการด้านอื่น ๆ ด้วย (ทรายทอง พวงสั้นเทียะ, 2563)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม ในช่วงระยะเวลา 3 ปีย้อนหลัง คือปี พ.ศ.2560-2562 พบว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 25.00, 25.50 และ 28.57 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยเฉพาะสาระที่ 1 มาตรฐาน ค.1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 14.29 เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในหน่วยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.76 ซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 เมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ไม่สามารถแสดงวิธีการดำเนินการในการหาคำตอบรวมทั้งหาคำตอบไม่ได้ จึงสะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูในระยะเวลาที่

ผ่านมายังไม่สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของปรางมาศ เมืองพรหม (2557) ที่กล่าวว่าสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้นั้น เนื่องจากนักเรียนตอบสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ แต่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบได้ เนื่องจากนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ที่นักเรียนเรียนอยู่ที่สำคัญนักเรียนยังขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่โจทย์ต้องการให้มา ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องปรับวิธีเรียนวิธีสอนให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน แนวคิดการแก้ปัญหของจอร์จ โพลยา นักคณิตศาสตร์ชาวฮังการี (George Polya, 1957) การแก้ปัญหเป็นกิจกรรมพื้นฐาน ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ปัญหาบางปัญหาเราสามารถหาทางแก้ปัญหได้ทันที แต่บางปัญหาอาจต้องใช้เวลาในการค้นหาคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้ต้องพิสูจน์ได้ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือและสามารถนำไปอ้างอิงต่อได้ การแก้ปัญหของแต่ละบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาที่แตกต่างกัน เนื่องจากความรู้และประสบการณ์จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญห ซึ่งจอร์จ โพลยา (George Polya, 1957) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญห ดังนี้ 1) การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา สิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไรบ้าง 2) พิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดให้เพียงพอที่จะหาคำตอบของปัญหาหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอควรหาข้อมูลเพิ่มเติม 3) การวางแผนในการแก้ปัญห เมื่อทำความเข้าใจแล้ว ควรวางแผนในการแก้ปัญหด้วยการเลือกใช้เครื่องมือ และวิธีการเพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบ ประสบการณ์จะนำมาใช้ในขั้นตอนนี้ "เคยแก้ปัญหในลักษณะนี้หรือไม่" ในกรณีที่มีประสบการณ์มาก่อน ควรใช้ประสบการณ์มาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหโดยปรับปรุงให้เหมาะสมกับปัญหาใหม่ 3) การดำเนินการแก้ไขปัญห เมื่อวางแผนในขั้นตอนที่ 2 แล้ว จึงดำเนินการเพื่อแก้ปัญห 4) การตรวจสอบและปรับปรุงเมื่อดำเนินการตามขั้นที่ 3 แล้ว จึงนำผลมาตรวจสอบว่าแก้ปัญหได้หรือไม่ ถ้าแก้ได้ถือว่าสำเร็จ แต่ถ้าแก้ไม่ได้ จะต้องมามีวิธีปรับปรุงให้ดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอนเขต 2 เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาด้านความคิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญห รวมทั้งนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีสมรรถนะด้านความสามารถในการแก้ปัญห ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

2. กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 จำนวน 1,665 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 จำนวน 7 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 11 แผน

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โจทย์ปัญหาเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อดนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้สอน ด้านการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ แบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543, : 94-106) จำนวน 1 ชุด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในกลุ่มทดลอง ตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม จำนวน 7 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา

4.2 ขึ้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการสอน แนะนำวิธีการศึกษา พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และเงื่อนไขในการศึกษาให้กลุ่มทดลองทราบ และทำการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 1 ชุด เป็นปรนัย จำนวน 20 ข้อ

4.3 ขึ้นดำเนินการสอน ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 11 แผน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ 11 ชั่วโมง

4.4 ขึ้นหลังการสอน เมื่อดำเนินการสอนครบตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงดำเนินการทดสอบหลังเรียนนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง และใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 2 ชั่วโมง

4.5 นำคะแนนหลังเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน มาวิเคราะห์ทดสอบสมมติฐาน

4.5.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา

4.5.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา

4.6 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา จากนั้นนำผลที่ได้รับไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

5.2 การทดสอบสมมติฐาน

5.2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for One Sample)

5.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการทดสอบค่าที (t-test for One Sample)

5.2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย (Research Result)

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผลการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85.79/77.85 หมายความว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา โดยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.71 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.29 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา โดยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.14 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.57 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.79/77.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคะแนนได้จากพฤติกรรมในการเรียนด้านทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์แต่ละเรื่อง และใบงานหรือกิจกรรมมีค่า 85.79 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคะแนนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่า 77.85 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้ศึกษามีขั้นตอนการดำเนินงานที่ถูกต้อง มีการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบรายละเอียดแนวคิด เป้าหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดและประเมินผลผู้เรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างมีระบบ มีขั้นตอน สามารถส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ฉัตรกาญจน์ ธาณีพูน (2562) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 91.58/86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และ ณัฐวลัญช์ เข้มทอง (2559) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดลมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.56/77.1 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ความสามารถทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน คะแนนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่าหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรมีลักษณะ ดังนี้ 1) น่าสนใจ ทำท่ายความสามารถ และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ 2) ไม่เน้นเพียงทักษะการคิดคำนวณ แต่ควรมีการแก้ปัญหาสถานการณ์ทั่วไป 3) เป็นลำดับขั้นตอนเรียนรู้จากความซับซ้อนน้อยไปมาก 4) ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และ 5) นักเรียนควรได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมเดี่ยวอย่างสม่ำเสมอ 4. พฤติกรรมการสอนของครูนั้นได้ปรับเปลี่ยนจากการเป็นผู้ให้ความรู้แก่นักเรียนแต่อย่างเดียว เป็นทั้งผู้ให้ความรู้ เป็นผู้เสนอแนะ และคอยช่วยเหลือนักเรียนมากขึ้น 5. พฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีพัฒนาการดี

ขึ้น กล่าวคือ ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนใช้เวลามากในการอ่าน วิเคราะห์โจทย์ และแสดง ร่องรอยการคิดเขียนเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ในส่วนที่สำคัญได้มากขึ้น ในขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนแสดงการวางแผนได้เป็นระบบ มีประสิทธิภาพ และแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหากันมากขึ้น ในขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนแสดงกระบวนการค้นหาคำตอบได้ชัดเจน และมีความพยายาม ในการแก้ปัญหามากขึ้น และในขั้นตอนตรวจสอบผล นักเรียนอธิบายหรือวิเคราะห์คำตอบได้อย่าง สมเหตุสมผล และสามารถแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาแบบอื่นได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ ไพรัช ศีลาเจริญ, (2550) กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะทำโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง เมื่อโจทย์ปัญหานั้นเป็น โจทย์ปัญหาขั้นตอนเดียวและมีขั้นตอนการคิดคำนวณเพียงขั้นตอนเดียว ดังนั้นนักเรียนจะต้องใช้ ความสามารถพื้นฐานด้านการอ่านและการเขียน แล้วจึงจะสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ติความ แปรความและสรุปความของโจทย์เพื่อเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ นักเรียนกลุ่มเก่ง และกลุ่ม ปานกลางจะทำแบบฝึกหัดได้เร็วและมีความสนุกสนานในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะ สามารถอ่านและตีความโจทย์ปัญหาได้รวดเร็วและต่อเนื่องในแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาของโพลยาส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนที่ขาดความรู้พื้นฐานด้านการอ่านและการเขียน ทำให้ การทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาค่อนข้างช้า เกิดความวิตกกังวล ทำกิจกรรมได้ไม่ครบตามเวลา สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิวพร สุกฤษฐา (2552) กล่าวว่า การแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ นั้น สามารถใช้วิธี ได้หลากหลาย ไม่จำเป็นต้องใช้ยุทธวิธีหนึ่งเสมอไป ควรจัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ใช้วิธีการที่ตนเอง ได้วางไว้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน คณะแผนกหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม อำเภอสบเมย จังหวัด แม่ฮ่องสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่าหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะใบงานกิจกรรมฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็น กิจกรรมที่น่าสนใจ มีสีสันสวยงามที่ดึงดูดความสนใจนักเรียน โจทย์ปัญหาเป็นโจทย์ที่สอดคล้องกับ ประสบการณ์ใกล้ตัวนักเรียน รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นขั้นตอน เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน การทำงานกลุ่มร่วมมือกันเพื่อให้ กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพานี เหมือนแสวง (2561) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการกำลังสอง ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา พบว่าหลังการเรียนสูง กว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสมภิสัย สุวรรณ (2554) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วนที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คำถามนำในการชี้แนะ แนวทางให้นักเรียนนำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดย ขั้นตอนทั้งสี่ของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสามารถยึดหยุ่นได้ นักเรียนส่วนใหญ่มี ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการทำความเข้าใจปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา

แต่ยังมีความบกพร่องในด้านการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถทำได้ครบทุกขั้นตอน ในด้านการตรวจสอบคำตอบนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตรวจคำตอบได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ตามแนวคิดแก้ปัญหาของโพลยาสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบได้มากขึ้น ทำให้นักเรียนสนุก ใบงานกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม ใบงานกิจกรรมมีความน่าสนใจและมีรูปแบบที่หลากหลาย ใช้ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายทำให้นักเรียนมีความชอบ ความสนใจ รวมไปถึงปริมาณใบงานและเวลาที่ใช้ทำใบงานมีความเหมาะสมทำให้นักเรียนพอใจตลอดถึงมีเนื้อหาที่การเรียบเรียงเกิดความรู้ใหม่ แนวทางเลือกใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนสนุกสนานเมื่อเรียน นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ด้วยตนเองและหาคำตอบและทราบผลการเรียนได้ทันทีหลังจบการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธิชา น้อยพลี (2559 : 76) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอราวัด โถแก้วเขียว (2561: 45). ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รหัสวิชา ค22101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากและ ปราณี ผิวแดง.(2553 : .81) กล่าวว่า วิธีแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับสถานการณ์ในห้องเรียนพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการนำเสนอสถานการณ์ในห้องเรียนมาสร้างเป็นโจทย์ปัญหา เป็นเรื่องที่นักเรียนพบเห็นและปฏิบัติในชีวิตประจำวันของนักเรียน สิ่งที่เรียนนั้นสอดคล้องกับประสบการณ์เดิม มีความรู้ มีคุณค่ามีความหมายต่อนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ประโยชน์ ทั้งสามารถที่จะเรียนรู้และเข้าใจได้จากการสังเกตพบว่า โจทย์ปัญหาข้อใดที่มีชื่อและบุคคลในครอบครัวของนักเรียนปรากฏอยู่ นักเรียนจะตั้งใจอ่านและมีความสุข ขณะทำกิจกรรม มีรอยยิ้มมีบรรยากาศที่ผ่อนคลายสนุกสนาน

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาเป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเดิมไม่เท่ากัน ดังนั้นผู้สอนควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา มีกิจกรรม สื่อที่หลากหลาย และมีการเสริมแรงด้วยบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมากผู้สอนควรปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาในชั้นวางแผนการแก้ปัญหาควรฝึกให้นักเรียนเขียนอธิบายตามความเข้าใจและสามารถใช้ภาษาของตนเองได้ โดยสามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เทคนิคในการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จะทำให้นักเรียนนำไปใช้ในขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหาได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ในระดับชั้นอื่น ๆ หรือในเรื่องอื่น ๆ ด้วย

2.2 ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาด้วย

เอกสารอ้างอิง (References)

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- ฉัตรกาญจน์ ธาณิพน. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาร่วมกับบาร์โมเดล*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2551). *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่: 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐวัลย์ชัย เข้มทอง. (2554). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล*. ปริญญาโทครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทอง พวงสันเทียะ.[ออนไลน์]. (2563). *การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. สืบค้น 1 เมษายน 2563, จาก <https://www.scimath.org/article-mathematics/item/622-learning-mathematics>.
- ทิวาพร สุกุลสุธา. (2552). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปรางมาศ เมืองพรม. (2557). *การวิเคราะห์ห่อภิมานงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและประเมินผล การศึกษาคณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ไพรัช ศีลาเจริญ. (2550). *การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามขั้นตอน*

- การสอนของโพลยากับวิธีการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สุพานี เหมืองแสง. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- โสมภิลัย สุวรรณ. (2554). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เอราวัต โถแก้วเขียว. (2561). รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รหัสวิชา ค22101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สืบค้น 18 มิถุนายน 2563, จาก <https://t2math2.files.wordpress.com/2018/08/1e0b89ae0b897e0b884e0b8b1e0b894e0b8a2e0b988e0b8ad.pdf>.