

บทความวิจัย

หัวข้อบทความ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิด ของโพลยา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Research Title The development of learning achievement by using the problem solving process based on the concept of Polya; the application of a linear equations, of Mathayomsuksa 2 students

ชื่อผู้นิพนธ์ นางสาวพียดา สุทธิจุฑามณี

บทคัดย่อ

ชื่องานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิดของโพลยา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อผู้วิจัย นางสาวพียดา สุทธิจุฑามณี

ชื่อปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา

คณะกรรมการที่ปรึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.นพพร แหยมแสง
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณช แหยมแสง

ปัจจุบันการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกและวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน

ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 13 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 48 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกนักเรียนห้องที่สอน 3 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ 1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดโพลยา จำนวน 12 แผน รวม 12 ชั่วโมง 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 20 ข้อ 3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามวิธีการโดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดโพลยา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ 81.04 / 80.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนมีความพึง

พอใจที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.973$)

Keyword:

learning achievement , problem solving

Abstract

Research Title The development of learning achievement by using the problem

solving process based on the concept of Polya; the application of a linear equations, of Mathayomsuksa 2 students

Researcher Ms Piyada Suttijutamanee

Degree Sought Master of Education

Field of Study Mathematics Education

Advisory Committee

1. Assoc. Prof. Dr. Noppon Yamsang

2. Assoc. Prof. Dr. Woranut Yamsang

Nowadays the goal of basic education is to develop all students, which will be the national future, to be the ones who have the balance of the body according to the age criteria, knowledge, virtue and good mind. In this case, Mathematics plays a very important role of developing human thought. Mathematics helps to make creative systematic thinking, accurately situational analysis, which can help to predict, plan, solve problems and suitably apply to use in everyday life. Besides, Mathematics is used as the tool of studying in science, technology and other sciences. So Mathematics is very useful to help improving the quality of lifestyle. The purpose of this research study is to develop learning achievement by using the problem solving process based on the concept of Polya; the application of a linear equations, of Mathayomsuksa 2 students. The research objectives are : 1. To develop teaching / learning activities by using problem solving techniques based on the concept of Polya ; on the application

of a linear equations, which has 80/80 effective criteria. 2. To compare learning achievement between before learning and after learning by using problem solving techniques based on the concept of Polya ; on the application of a linear equations. 3. To study students' satisfaction of using the Polya solving method. The samples used in the study were 48 selected students, 1 from 3 teaching classes, of Mathayomsuksa 2 – Room 13, of 2nd semester of 2560 academic year in Triamudom-suksa School.

Tools used :

1. The 12 - Mathematics learning plans of application of single-variable linear equations based on the concept of Polya total 12 hours.
2. The 4 multiple choices of 20 items Mathematics learning achievement Test about the linear equations.
3. Measurement form of students' satisfaction toward mathematics learning activities by using Polya application of single-variable linear equations.

The results of the research are :

1. Learning Activities using learning plans based on Polya problem solving process the application of single-variable linear equations were 81.04/80.10, which is higher than the setting criteria.
2. Comparing Mathematics learning achievement of students using problem solving in Polya concepts on the application of single-variable linear equations, the result is that after studying students were able to solve single-variable linear equation problem more than before studying; the statistical significance at 0.05 level.
3. Students' satisfaction with the learning process of Polya's problem solving process the application of single-variable linear equations was very high ($\bar{X} = 3.973$)

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็น มนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความ เป็นพลเมืองไทยและเป็น พลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็น ต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 4 – 7) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนา ความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและ สามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 :1) และ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การให้ เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้คณิตศาสตร์เพียงเป็นความรู้พื้นฐาน ของวิทยาการแขนงต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 60) คุณภาพของผู้เรียนที่จบการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 12 ปีจะต้องมีความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์มีความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทาง คณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. 2551 : 4) การนำคณิตศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ต่าง ๆ และใน การดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการ ดำรงชีวิต เช่น การสังเกตความละเอียดรอบคอบ ความแม่นยำ ความมีสมาธิ และรู้จัก แก้ปัญหา คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมอง ในด้านการ คิด การให้เหตุผลและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ตลอดจนความเจริญทางวิทยาศาสตร์ทุก

แขนงต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ (วิราพร พงศ์อาจารย์, 2542. หน้า 145)

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียน พัฒนาความรู้ทักษะและเจตคติ ครูจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทการสอนจากครูเป็นสำคัญ มาเป็นการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และลงมือปฏิบัติจริงจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ ครูจะมีบทบาทในการวางแผนจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อาศัยกระบวนการเรียนรู้หรือเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การใช้เกม สถานการณ์จำลอง การอภิปราย การทำโครงงาน การทดลองและการเรียนรู้แบบร่วมมือ นอกจากนี้ปัญหาการสอนของครูแล้ว ยังมีปัญหาการเรียนของนักเรียน เช่น นักเรียนไม่ทำการบ้าน ไม่ทบทวนบทเรียน ไม่ตั้งใจเรียน หรือบทเรียนยากเกินไป ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาในการเรียนการสอนทั้งสิ้น ซึ่งผู้เรียนจะต้องอาศัยทักษะสติปัญญา จึงจะทำให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจในการสอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาช่วยแก้ปัญหา การสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ จะนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ โพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สมมติฐานการวิจัย

1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ศึกษาความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระยะเวลาที่ทำการวิจัยตั้งแต่เดือนมกราคม 2561 ถึง เดือนพฤษภาคม 2561

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจต่อการเรียนสอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับมาก

การทบทวนวรรณกรรม

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, หน้า 33-34) ได้เสนอแนวทางพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยรวบรวมแนวคิดของ Chales (1987), Krulic and Rudinck (1995), Polya (1980), Troutman and Lichtenberg (1995), และ Wilson (1993) ซึ่งพิจารณาตามกระบวนการแก้ปัญหของ Polya (1971, pp. 191-233) ไว้ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

1.1 พัฒนาทักษะการอ่าน โดยนักเรียนฝึกการอ่านและทำความเข้าใจข้อความในปัญหาที่ครูยกตัวอย่างในการสอน ก่อนที่จะมุ่งไปที่วิธีหาคำตอบ โดยอาจฝึกเป็นรายบุคคลหรือ เป็นกลุ่ม อภิปรายร่วมกันถึงสาระสำคัญของ โจทย์ปัญหา ความเป็นไปได้ของคำตอบที่ต้องการความเพียงพอหรือความมากเกินไปของข้อมูลที่กำหนดให้

1.2 ใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ เช่น การเขียนภาพ การเขียนแผนภาพหรือสร้างแบบจำลองเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหา จะทำปัญหามีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

1.3 ใช้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำเพื่อความเข้าใจ เช่น การนำปัญหาที่กำหนดข้อมูลให้เกินความจำเป็นหรือกำหนดข้อมูลให้ไม่เพียงพอ มาให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ข้อมูลว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดใช้ได้บ้างหรือหาว่าข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ฝึกให้นักเรียนวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ โดยวิธีดังนี้

2.1 ครูไม่ต้องบอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง เช่น การใช้คำถามนำ โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์ปัญหากำหนดให้ หยุดใช้คำถามเมื่อนักเรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา

2.2 ควรส่งเสริมให้คิดออกม้าง ๆ คือ สามารถบอกให้คนอื่น ๆ ทราบว่าตนเองคิดอะไรการคิดออกม้าง ๆ อาจอยู่ในรูปการบอกหรือเขียนแผนภาพและแบบแผนแสดงลำดับขั้นตอนการคิดออกมาผู้อื่นทราบ ทำให้เกิดการอภิปราย เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดเหมาะสม

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของนักเรียนรู้จักคิดวางแผนก่อนลงมือทำสิ่งใด ๆ เสมอ ๆ เพราะจะทำให้สามารถประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาที่ ๆ ควรเน้นว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นสำคัญกว่าคำตอบที่ได้ เพราะวิธีการสามารถนำไปใช้ได้กว้างขวางกว่า

2.4 จัดปัญหาให้นักเรียนฝึกบ่อย ๆ ซึ่งต้องเป็นปัญหาที่ท้าทายและน่าสนใจ

2.5 ส่งเสริมให้รู้จักยุทธวิธีในการแก้ปัญหาแต่ละข้อ มากกว่าหนึ่งวิธี เพื่อให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิดและจะมีโอกาสได้ฝึกการวางแผนมากขึ้น

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน นักเรียนต้องตีความทำความเข้าใจแผนก่อนนำไปปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน ซึ่งครูสามารถฝึกฝนนักเรียนได้จากการทำแบบฝึกหัดโดยฝึกวางแผนการคิดก่อน แล้วค่อยลงมือแสดงวิธีการคำตอบตามลำดับความคิดนั้น นอกจากนี้ ควรให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นไปได้ของที่วางไว้ก่อนลงมือทำตามแผน

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบขั้นตอนการตรวจสอบของการแก้ปัญหาคครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น คือ การมองย้อนกลับไปขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของกระบวนการและผลลัพธ์ ปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น อีกประเด็นหนึ่ง คือ การมองไปข้างหน้า เป็นการใช้ประโยชน์จากการแก้ปัญหาก็เพียงสิ้นสุดลง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์มีแนวทางดังนี้

4.1 กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบให้เป็นนิสัย

4.2 ฝึกคาดคะเนคำตอบและฝึกการตีความของคำตอบ

4.3 สนับสนุนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยหาคำตอบมากกว่าหนึ่งวิธี

ดวงพร ตั้งอุดมเจริญชัย (2551) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ

1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาที่สอนโดยวิธีสอนแบบปกติ

2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาที่สอน โดยใช้ขั้นตอนของโพลยา

3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการเรียนการแก้โจทย์ปัญหา ที่สอนโดยใช้ขั้นตอนของโพลยากับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิทยรังสี อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบฝึกทักษะ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t - test) ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา ที่สอนแบบปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา ที่สอนแบบ โดยใช้ขั้นตอนของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา ที่สอนโดยใช้ขั้นตอนของโพลยาสูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรรณิการ์ เฟ่งพิศ (2545) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อผสม พบว่า การพัฒนาแผนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์เรื่องบทประยุกต์ โดยใช้สื่อผสม ได้แผนการสอนทั้งหมด 12 แผน ใช้เวลาเรียน 12 คาบ คาบละ 50 นาที ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อผสม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุนีย์ เงินยวง (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การฝึกในสามส่วนแรก ช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ที่มีบริบทใกล้ตัวนักเรียนและ โจทย์ที่มีขั้นตอนการคำนวณไม่ซับซ้อนจนกระทั่งสามารถสร้างสมการได้ด้วยตนเอง อย่่างไรก็ดี วิธีการฝึกดังกล่าวยังได้ผลไม่สมบูรณ์ เพราะปรากฏว่าในส่วนของโจทย์ที่มีบริบทไกล

ตัวหรือโจทย์ที่คำนวณซับซ้อน นักเรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ด้วยตนเองได้ แต่เมื่อครูผู้สอนใช้การถามตอบเพื่อช่วยในการวิเคราะห์โจทย์แล้ว นักเรียนจะสามารถสร้างสมการได้ นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อนักเรียนสร้างสมการได้แล้ว นักเรียนจะสามารถแก้สมการนั้นได้ และการฝึกให้นักเรียนตรวจคำตอบกับเงื่อนไขของโจทย์สมการและสรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่นักเรียนมักจะไม่เขียนแสดงวิธีการตรวจคำตอบ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ทำการสอนเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา
3. ทำการทดสอบหลังเรียนเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานกันกับที่สอบก่อนการเรียน เพื่อนำผลที่ได้จากการวัด มาวิเคราะห์ทางสถิติ
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า t-test เพื่อทดสอบสมมติฐาน

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ 81.04 / 80.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.973$)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จากผลการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลตามลำดับได้ดังต่อไปนี้

1. จากการทดลองพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่านักเรียนได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยและ การปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนเฉลี่ยรวม 32.42 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.04 และได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เฉลี่ยรวม 16.0 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.10 จะเห็นได้ว่าการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ ปัญหาตาม แนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.04 / 80.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

จากการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการ จัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การ ประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่สร้างขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ดังเห็นได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนมีค่า สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างเห็นได้ชัด สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา(2551 : 19) อธิบายว่า การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควรเน้นที่จะช่วยผู้เรียนให้ได้รับการฝึก ประสบการณ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้อง พัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ดังที่โพลยากล่าวว่าการ แก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ส่วนใหญ่ที่สุดของความคิดขณะที่มนุษย์ยังมี สติ จะเกี่ยวข้องกับปัญหา (polya.1985 , 221) มนุษย์มีการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา เพื่อ บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ความเจริญ ก้าวหน้าของโลกที่เกิดขึ้นก็เกิดจากการรู้จักแก้ปัญหา ของมนุษย์ Fisher กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาคือพื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิต ในแต่ละวัน ส่งเสริมความสามารถในระดับต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ประสบความสำเร็จใน ชีวิต ทักษะการแก้ปัญหานี้ส่งผลต่อทักษะอื่น ๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และความคิด วิเคราะห์และส่งเสริมกลยุทธ์ต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การออกแบบ การตัดสินใจ การ ระดมสมอง ทำงานเป็นกลุ่ม และใช้เป็นเครื่องมือหาคำตอบการแก้ปัญหาคือกิจกรรมที่ สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นการแก้ปัญหาก็มีความสำคัญในการจัด

การศึกษาของมนุษย์ด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรสวรรค์ ปัญญาบัณฑิตกุล (2558) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับรูปแบบการสอนโมเดลซิปปา พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับรูปแบบการสอนโมเดลซิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับรูปแบบการสอนโมเดลซิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาพร้อมกับรูปแบบการสอนโมเดลซิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กิจกรรมการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (polya) ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนและสนใจเรียนมากขึ้น กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้น และช่วยกันแก้ปัญหาต่างๆ

2. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ก่อนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีการจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ของตัวนักเรียน นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้สามารถจดจำความรู้ได้ดีกว่า การเรียนแบบให้ครูอธิบาย อีกทั้งเพื่อนช่วยอธิบาย นักเรียนมีความตั้งใจสูง และตั้งใจจริง ไม่ใช่การเรียนที่ถูกบังคับให้นักเรียนต้องทราบ จึงทำให้ความรู้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

3. นักเรียนมีความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก 15 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจระหว่าง 3.83 ถึง 4.13 ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือนักเรียนมีความสนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียน ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือนักเรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถของตน ที่ซึ่งเป็นเช่นนี้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตัวของนักเรียนเอง ครูเป็นคนคอยชี้แนะ

ข้อเสนอแนะ

การจัดกิจกรรมการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (polya) เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ 81.04 / 80.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น เป็นการสร้างความสนุกให้เด็ก อีกทั้งอาจนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นข้อมูล ปรับปรุง แก้ปัญหาหรือส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการที่สนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบคุณบิดา มารดา ที่คอยให้การสนับสนุน และขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาในการทำงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551 : 4-7). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. กรมวิชาการ.
- กรรณิการ์ เฟ่งพิศ. (2545). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อผสม.
- จันทร์ศรี จันทร์คำ (2544). ผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แผนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.

- ดวงพร ตั้งอุดมเจริญชัย. 2551. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- นิธินันท์ กลั่นควัฒน์. (2554). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา
- ธนิษฐา เพ็ชรช่าง. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา. อุดรดิตต์
- พรสวรรค์ ปัญญาบัณฑิตกุล. (2558). การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับรูปแบบการสอนโมเดลซิปปา.
- พิสมัย หาญมงคลพิพัฒน์. (2553). สถิติและหลักการวางแผนการทดลองทางการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิวาพร พงศ์อาจารย์. (2542). การประเมินผลการเรียน. พิษณุโลก : สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก.
- วันเพ็ญ รังคพุทธานะ. (2559). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. คุณภาพของผู้เรียนที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี. กรุงเทพฯ.
- สุนีย์ เงินยวง. (2546). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. พะเยา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). กรอบทิศทางการพัฒนาการศึกษา ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ฉบับสรุป. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย