

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนกบินทร์วิทยา จังหวัดปราจีนบุรี

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกบินทร์วิทยา จังหวัดปราจีนบุรี

The effect of Learning activities organizing by IMPROVE method with Polya
problem solving process on Mathematical problem solving ability and learning
achievement in topic of fundamental of Mathayomsuksa 4 students at
Kabinwittaya School in Prachinburi province

(Received: February 14, 2022; Revised: March 15, 2022; Accepted: April 30, 2022)

ณัฐริยา เอิบอิม¹ พรรณทิพา ตันตินัย² อาพันธ์ชนิต เจนจิต²

Nattariya Oeb-im¹ Pantipa Tantina² Apunchanit Jenjit²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่ม
ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 43 คน โรงเรียนกบินทร์วิทยา ตำบลวังดาล อำเภอ
กบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยา แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test for one sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี
IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Faculty of Education, Burapha University

e-mail: nattariya0824979181@gmail.com

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Faculty of Education, Burapha University

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกบินทร์วิทยา จังหวัดปราจีนบุรี

ที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to compare the ability of Mathematical problem solving and Mathematical learning achievement in topic of fundamental of Mathayomsuksa 4 students through the use of learning activities organizing by IMPROVE method with Polya problem solving process. The participants used for this research were 43 second students of mathayomsuksa 4/1 students in the second semester of the 2021 academic year at Kabinwittaya School, Wangdal subdistrict, Kabinburi District, Prachinburi. The samples were randomly selected using cluster random sampling. The data were analyzed by using the mean, standard deviation and t-test for one sample group. Research results were: the ability of Mathematical problem solving of the mathayomsuksa 4 students through the use of learning activities organizing by IMPROVE method with Polya problem solving process was higher than the criterion of 70 percent criterion at the 0.05 level of significance and the Mathematical learning achievement of the mathayomsuksa 4 students through the use of learning activities organizing by IMPROVE method with Polya problem solving process was higher than the criterion of 70 percent criterion at the 0.05 level of significance.

Keywords: Learning activities organizing by IMPROVE method, Polya problem solving process, mathematical problem solving, mathematical learning achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน และสามารถวิเคราะห์ปัญหา สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1)

จากผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนในโครงการ PISA 2018 เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนที่เรียกว่า ความฉลาดรู้ (Literacy) ในส่วนของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นั้น จะประเมินเกี่ยวกับสถานการณ์ของปัญหา ใช้หลักการและกระบวนการในการแก้ปัญหา ติความและประเมินผลลัพธ์ สำหรับนักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านคณิตศาสตร์ เท่ากับ 419 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ที่มีคะแนนมาตรฐานอยู่ที่ 489 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562, น. 2) ประกอบกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) โดยมีวัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2560 – 2562 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศร้อยละ 24.53, 30.72 และ 25.41 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) และผลการสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกบินทร์วิทยา ในปีการศึกษา 2560 – 2562 พบว่า มีคะแนนเฉลยร้อยละ 17.90, 21.91 และ 18.60 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนระดับประเทศ และคะแนนเฉลี่ยยังไม่ถึงร้อยละ 50 อีกด้วย ประกอบกับการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนกบินทร์วิทยา จังหวัดปราจีนบุรี พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะประสบปัญหามากในเนื้อหา ความน่าจะเป็น โดยโจทย์ส่วนใหญ่เป็นโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์หรือทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร และต้องแก้ปัญหายังไง ซึ่งนักเรียนขาดความเข้าใจในตัวโจทย์ ขาดความเข้าใจในกระบวนการหรือวิธีการแก้ปัญหา ส่งผลให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ (อัญญรัตน์ อินทร์อนันต์, สุทธดา เหลืองท้อ, 2564)

เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ปัจจัยหนึ่งมาจากครูที่ยังคงใช้วิธีการบรรยาย และเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา มากกว่าการเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริง ขาดการเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ครูไม่ได้สอนการแก้ปัญหาย่าง

เป็นขั้นตอน ไม่เน้นการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาแต่เน้นที่คำตอบของปัญหา (อรนุช ลิมตศิริ, 2556, น. 174) ซึ่งสอดคล้องกับ ศักดิ์ศรี ปาณะกุล, นิรมล ศตวุฒิ และระวีวรรณ ศรีคร้ามครั้น (2556, น. 53) ที่กล่าวถึงปัญหาในการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายโดยครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนท่องจำ ที่ผ่านมา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เน้นเนื้อหาและการทำงานตามกระบวนการที่ผู้สอนยกตัวอย่าง การที่ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ได้นั้น เกิดจากผู้สอนไม่ได้ฝึกให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ให้มากพอ อีกทั้งปัญหาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านการแก้ปัญหาครุ้มักจะให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา โดยนำเอาสูตรและบทนิยามที่ท่องจำไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาเป็นการฝึกใช้สูตรและฝึกทำตามขั้นตอนที่ครูสอนไว้มากกว่าการฝึกกระบวนการคิดและแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัย จึงได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยคำถามที่เน้นการรู้คิดที่ Mevarech & Kramarski (1997, pp. 365-390) เป็นผู้พัฒนาขึ้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยคำถามที่เน้นการรู้คิด มีการแลกเปลี่ยนความคิดภายในกลุ่ม เพื่อทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาด ซึ่งผู้สอนจะมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดเพื่อได้ข้อมูลย้อนกลับและให้นักเรียนกลับไปปรับปรุงแก้ไข สำหรับนักเรียนที่มีข้อผิดพลาดทางการเรียนรู้ครูจะช่วยปรับความเข้าใจ และสำหรับนักเรียนที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ใหม่แล้วครูจะช่วยเพิ่มพูนความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยขั้นตอนการจัด การเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ที่มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำสู่ความรู้ใหม่ (I : Introducing the new concepts) ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างและสรุปความรู้ใหม่ ด้วยการใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด (M : Metacognitive questioning) ขั้นตอนที่ 3 ขั้นฝึกปฏิบัติ (P : Practicing) ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการทบทวน และแก้ไขข้อผิดพลาด (R : Reviewing and reducing difficulties) ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรู้ (O : Obtaining mastery) ขั้นตอนที่ 6 ขั้นการตรวจสอบความรู้ (V : Verification) และขั้นตอนที่ 7 ขั้นที่ปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มพูนความรู้ (E : Enrichment) หลังจากทีนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยคำถามที่เน้นการรู้คิด และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาด ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัย ของ วรณิภา เรียบเรียง (2561, น. 79-80) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการ

เรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, 1957, pp. 16-17) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 การสรุปผล ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งจะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องหรือผลเฉลยที่เป็นเหตุเป็นผลจากการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จุลจิรา ปิ่นมัน (2557, น. 106-107) ได้ศึกษาผลการสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากเหตุผลดังกล่าว ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาจะเห็นได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยคำถามที่เน้นการรู้คิด และแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม เพื่อทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาด ซึ่งผู้สอนมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดเพื่อได้ข้อมูลย้อนกลับและให้นักเรียนกลับไปปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ประโยชน์ของการวิจัย

1. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกบินทร์วิทยา ตำบลวังดาล อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวน 300 คน
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้ตัวชี้วัด ค 3.2 ม.4/1 เข้าใจและใช้หลักการบวกและการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา

3. ตัวแปรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนกบินทร์วิทยา ตำบลวังดาล อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 300 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 43 คน ของโรงเรียนกบินทร์วิทยา ตำบลวังดาล อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้อง โดยคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.27 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ขั้นนำสู่ความรู้ใหม่ (I : Introducing the new concepts) ครูนำเสนอตัวอย่างหรือสถานการณ์ที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ที่จะสอนให้นักเรียน และนักเรียนพยายามทำความเข้าใจตัวอย่าง

2.1.2 ขั้นสร้างและสรุปความรู้ใหม่ด้วยการใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด (M : Metacognitive questioning) ครูแจกใบกิจกรรมที่ประกอบด้วยตัวอย่างหรือสถานการณ์เกี่ยวกับความรู้ใหม่ พร้อมคำถามที่เน้นการรู้คิด เป็นคำถามที่ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการสร้างความรู้ใหม่และช่วยนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา จากนั้นนักเรียนเริ่มทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเกี่ยวกับตัวอย่าง

หรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้กันภายในกลุ่ม และตอบคำถามที่เน้นการรู้คิด ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามที่เน้นการรู้คิดและร่วมกันสรุปเป็นความรู้

2.1.3 ขั้นฝึกปฏิบัติ (P : Practicing) ครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ฝึกแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ใหม่ ใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดเป็นแนวทาง และนักเรียนแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้โดยใช้ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 สรุปผล

2.1.4 ขั้นการทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาด (R : Reviewing and reducing difficulties) ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบข้อผิดพลาดของเพื่อนในกลุ่มและเขียนแสดงความคิดเห็น จากนั้นให้นักเรียนสลับเปลี่ยนใบกิจกรรมกับเพื่อนภายในกลุ่มและแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาของเพื่อน ครูคอยสังเกตและพิจารณาข้อผิดพลาดของนักเรียน

2.1.5 ขั้นสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรู้ (O : Obtaining mastery) ครูทบทวนแนวคิดหลักและอธิบายถึงข้อผิดพลาดของนักเรียน จากนั้นนักเรียนปรับแก้ไขข้อผิดพลาดและขอความช่วยเหลือจากครูเมื่อเกิดข้อสงสัยครูคอยช่วยเหลือนักเรียนเมื่อเกิดปัญหาและเกิดข้อสงสัย

2.1.6 ขั้นการตรวจสอบความรู้ (V : Verification) ครูแจกแบบทดสอบให้นักเรียน เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดเกี่ยวกับความรู้ใหม่และการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหรือความคลาดเคลื่อนในการเรียนรู้และสิ่งที่ต้องปรับปรุง จากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

2.1.7 ขั้นที่ปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มพูนความรู้ (E : Enrichment) เมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้น ครูทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ได้คะแนนน้อยกว่าเกณฑ์ และกลุ่มที่ 2 ได้คะแนนมากกว่าเกณฑ์ จากนั้นให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม จับคู่กันเพื่อช่วยเหลือและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานของหลักการความรู้และขั้นตอนในการแก้ปัญหาของโพลยาอีกครั้ง ครูแจกแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ของหน่วยการเรียนรู้

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ ตรวจคุณภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มีค่าระหว่าง 0.80 – 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.66 – 0.73 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.51 จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตรวจคุณภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC มีค่าระหว่าง 0.60 – 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 – 0.57 จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยแต่ละเนื้อหาจะมีแบบทดสอบและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้เวลา 12 คาบ (คาบละ 50 นาที)

3.2 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 1 คาบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 คาบ

3.3 ตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

4.1.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

4.1.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	<i>k</i>	μ_0	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	43	28	19.6	21.98	3.69	4.23*	0.00

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.98 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.50 และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	<i>k</i>	μ_0	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	43	20	14	14.98	1.858	3.447*	0.0005

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เท่ากับ 14.98 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.90 ซึ่งจากการทดสอบสมมติฐานพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

การอภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยคำถามที่เน้นการรู้คิด มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาด เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ที่มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ขั้นตอนที่ 3 ขั้นฝึกปฏิบัติ (P : Practicing) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้หรือวิธีการที่ได้จากขั้นที่ 2 มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ใหม่ โดยนักเรียนใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยคำถามที่เน้นการรู้คิด และใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Schoenfeld (1985, pp. 171 - 191) ที่กล่าวไว้ว่า คำถามที่เน้นการรู้คิด เป็นคำถามที่ออกแบบอย่างรอบคอบเพื่อให้ช่วยนักเรียนในเรื่องกระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการควบคุมตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรณิภา เรียบเรียง (2561, น.

79-80) พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE โดยมีการสอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในขั้นฝึกปฏิบัติ (P : Practicing) ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้หรือวิธีการมาใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ใหม่ โดยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนพิจารณาและวิเคราะห์ปัญหาได้ว่า โจทย์กำหนดสิ่งใดและโจทย์ต้องการหาสิ่งใด ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา หลังจากที่นักเรียนทราบแล้วว่าโจทย์ต้องการหาสิ่งใดแล้ว ในขั้นนี้นักเรียนคิดวางแผนเพื่อแก้ปัญหาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ในขั้นนี้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ และขั้นที่ 4 การสรุปผล ในขั้นนี้นักเรียนเขียนสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน สอดคล้องกับแนวคิดของ Chiappetta & Russell (1982, pp. 85-93) ที่กล่าวว่า การสอนการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอน จะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้อย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนยังตระหนักถึงกระบวนการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสนใจผลลัพธ์ของปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์ดา สินธุวานา (2558, น. 122-123) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยคำถามที่เน้นการรู้คิด และแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่มเพื่อทบทวนและแก้ไขข้อผิดพลาด ซึ่งผู้สอนมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดเพื่อได้ข้อมูลย้อนกลับและให้นักเรียนกลับไปปรับปรุงแก้ไข อีกทั้งการใช้คำถามที่เน้นการรู้คิดช่วยสนับสนุนให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา สร้างความรู้และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนได้ตระหนักถึงกระบวนการคิดของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 213) ได้กล่าวว่า การรู้คิด เป็นความสามารถของบุคคล

ที่มีต่อกระบวนการคิดของตนเอง รู้ว่าอะไรที่เหมาะสมกับตนเองในการเรียนรู้ ตลอดจนสามารถเลือกกลยุทธ์ในการวางแผน กำกับควบคุม และประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้ เพื่อให้การเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนและปรับปรุงแก้ไข เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนแต่ละคน ช่วยให้นักเรียนบรรลุการเรียนรู้ ด้วยสาเหตุนี้จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Klausmeier & Ripple (1971, p.11) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความรู้รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทำได้โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ที่เรียนในการแก้ปัญหา รวมถึงให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศศิธร โมลา (2560, น. 106-107) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ในช่วงของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสร้างและสรุปความรู้ใหม่ ด้วยการใช้คำถามที่เน้นการรู้คิด ครูควรมีการนำเสนอตัวอย่างหรือสถานการณ์ที่หลากหลายและมากพอ พร้อมทั้งต้องใช้เวลาเพื่อให้นักเรียนได้คิดและสังเกตเปรียบเทียบหาลักษณะร่วม จนกระทั่งนักเรียนสามารถสรุปความรู้ใหม่หรือสร้างแนวคิดของความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในช่วงของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นฝึกปฏิบัติ ครูควรยกสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายและใกล้เคียงตัวของนักเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนได้เข้าใจถึงปัญหา และได้ฝึกกระบวนการคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยากับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ความน่าจะเป็นและฟังก์ชัน ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เรียนในภาคเรียนเดียวกันและเป็นเนื้อหาที่ต่อกัน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดและสังเกตเปรียบเทียบเพื่อหาลักษณะร่วม จนสามารถสรุปความรู้ใหม่หรือสร้างแนวคิดของความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง
2. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธี IMPROVE ไปใช้กับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงฯ.
- จุลจิรา ปิ่นม้น. (2557). *ผลการสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.
- ธัญญารัตน์ อินทร์อนันต์. *ครูโรงเรียนกบินทร์วิทยา จังหวัดปราจีนบุรี. สัมภาษณ์*. 10 มิถุนายน 2564.
- พิมพ์ลดา สินธุวานา. (2558). *ผลการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.
- วรรณภา เรียบเรียง. (2561). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธี IMPROVE*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. นครราชสีมา.

- ศศิธร โมลา. (2560). *ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา*. (วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.
- ศักดิ์ศรี ปาณะกุล, นิรมล ศตวุฒิ และ ระวีวรรณ ศรีศรีรามครัน. (2556). *หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 6)*. สืบค้นจาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันฯ.
- _____. (2562). *การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving) บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันฯ.
- สุทธดา เหลืองห่อ. ครูโรงเรียนกบินทร์วิทยา จังหวัดปราจีนบุรี. สัมภาษณ์, 10 มิถุนายน 2564.
- อรนุช ลิ้มตศิริ. (2556). *หลักสูตรและการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Chiappetta, E. L., & Russell, J. M. (1982). The relationship among logical thinking, problem Solving instruction and knowledge and application of earth science subject matter. *Science Education*, 66(1), 85-93.
- Klausmeier, H. J. & Ripple, R. E. (1971). *Learning and human abilities : Educational psychology*. New York: Harper and Row.
- Mevarech, Z. R. & Kramarski, B. (1997). IMPROVE : A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal Summer*, 34(2), 365-394.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematic method*. New York: Doubleday & Company.
- _____. (1985). *How to solve it*. New Jersey: Princeton University Press.
- Schoenfeld, A. H. (1985). Making sense of “Out Loud” problem solving protocols. *The Journal of Mathematical Behavior*, 4, 171-191.