



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอ็กซ์พลลิซิทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต
A STUDY OF ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ABILITY TO SOLVE
MATHEMATIC PROBLEM FROM THE LEARNING MANAGEMENT USING
THE EXPLICIT LEARNING OF MATTHAYOMSUKSA 5 STUDENTS AT
SRINAGARINDRA THE PRINCESS MOTHER SCHOOL, PHUKET

ณัฐธิดา สมหวัง¹ อนูวัตร จิรวattanapanit² อนุรักษ์ วีระประเสริฐกุล³ และนันทนา นัยเต็น⁴
Nattida Somwang¹ Anuwat Jirawattanapanit² Anurak Weraprasertsakun³ and Nantana Nuiden⁴

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000

⁴โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000

^{1,2,3}Faculty of Education, Phuket Rajabhat University, Phuket 83000

⁴Srinagarindra the Princess mother School, Phuket 83000

Corresponding author, E-mail: S6210357107@Pkru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 37 คน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิทสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนจำนวน 37 คน ทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 100 และ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิทอยู่ในระดับค่อนข้างดี

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



Abstract

The purpose of this research was to study learning achievement and the ability to solve mathematical problems of students from learning management using the explicit learning The target group used in this research was obtained by purposive selection.

Who are students studying in grade 5/5 of the academic year 2022 totaling 37 students at Srinagarindra the Princess mother School, Phuket. The target group was acquired by selective selection The research tools were 1) lesson plan using the explicit learning, 2) a learning achievement test, and 3) a mathematical problem solving ability test.

The results of the research revealed that 1) Mathematics learning achievement after learning from the learning management using the explicit learning was higher than before learning. 2) There were 37 students Learning achievement after learning representing 100 percent. 3) The ability to solve mathematical problems of the students after teaching using the explicit learning was quite good.

Keywords: The Explicit Learning, Problem Solving Ability

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต (กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2548) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับมนุษย์มากโดยเฉพาะในส่วนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิดกระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระบบ ระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการสาขาต่างๆ แต่คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนก็ยากที่ครูจะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจและไม่เบื่อหน่าย ตลอดจนช่วยให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามทั้งทางร่างกาย สติปัญญาอารมณ์และสังคม (ฉวีวรรณ เศวตมาลย์, 2544)



จากปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่ำมีแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา คือ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียน เนื่องจากความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นส่วนหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา คือ การให้นักเรียนนั้นได้คิดและแก้ปัญหาในวิถีทางที่ตนเอง ครุต้องยินดีที่จะเผชิญกับกลวิธีหรือเทคนิคที่แตกต่างจากสิ่งที่คาดหวัง คำอธิบายและเหตุผลที่นักเรียนใช้นั้นมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าคำตอบสุดท้ายที่ถูกต้อง และที่สำคัญควรฝึกให้นักเรียนนั้นได้สะท้อนความคิด และวิพากษ์ วิจาร์ณความคิดของตนเองและผู้อื่นโดยใช้เหตุผลเป็นที่ตั้ง ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความหมายและมีประโยชน์มากกว่าเป็นเพียงวิชาที่ว่าด้วยการคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลขและการดำเนินการซ้ำๆ นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดี นั้นมักเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ถ่องแท้ สามารถอธิบายความรู้เหล่านั้นได้อย่างชัดเจนและสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล

การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการทางความคิดที่จะนำความรู้ความสามารถผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จัดเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา ปัญหาที่จะนำมาให้นักเรียนฝึกคิดนั้น อาจจะเป็นปัญหาที่จะต้องค้นหาความจริง หรือข้อสรุปใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ปัญหาที่เกี่ยวกับวิชาการ เช่นการพิสูจน์ที่ต้องอาศัยเหตุผล ปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่อาศัยนิยาม ทฤษฎีบทต่างๆ ซึ่งจะถูกนำมาใช้ ปัญหาที่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา (ยุพิน พิพิธกุล, 2542, น. 5) และการที่นักเรียนจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น นอกจากนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้ว กระบวนการทางความคิดที่มีประสิทธิภาพก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น (Fieschner, Nuzum & Mazola, 1987 อ้างถึงใน พรพิรุณ บุตราดา, 2550, น. 2)

การจัดการเรียนการสอนแบบเอ็กซ์พลิตชิต (Explicit Teaching) เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบตรง (Direct Instruction) โดยโรเซนไชน์และสตีเวน (Rosenshine & Stevens, 1986) ได้ออกรูปแบบการสอน และนำไปใช้ในการจัดการสอนในรายวิชาต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการสอนที่ต้องคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ดังนั้น ในกระบวนการขั้นตอนการเรียนการสอน จะมุ่งเน้นพฤติกรรมระหว่างผู้เรียนกับครูตลอดกระบวนการ สิ่งสำคัญก็คือในการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น ครูต้องทบทวนความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ หรือทักษะใหม่ของนักเรียน ซึ่งการทบทวนความรู้เดิมมีความจำเป็นเท่ากับการให้ความรู้ ดังนั้นครูจะต้องมีการทบทวนที่ถูกวิธี เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ทักษะใหม่ทุกครั้ง ซึ่งมีความจำเป็นและสำคัญมากสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ เพราะในธรรมชาติของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต้องใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาในระดับสูงที่มีต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนจะให้ผลดีต่อการฝึกปฏิบัติ และมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียน (ศิริดา เอียดแก้ว, 2548)



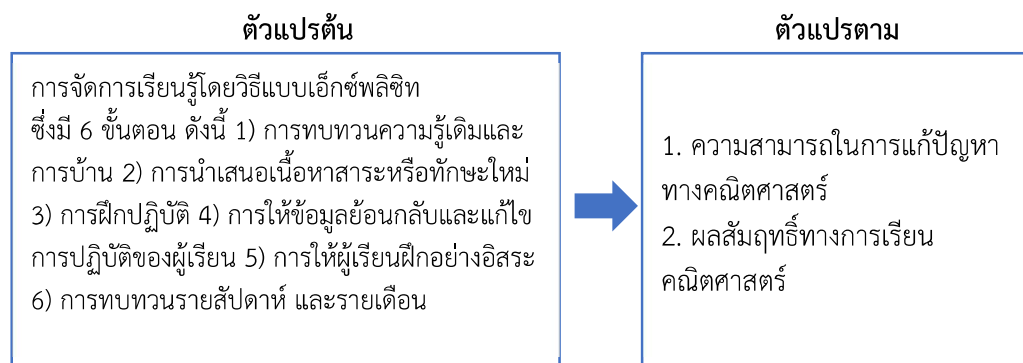
จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบ เอ็กซ์พลลิซิท ที่ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ตฯ เนื่องจาก เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเป็นการจัดเรียน การสอนที่เน้นมุ่งเน้นพฤติกรรมระหว่างผู้เรียนกับครูตลอดกระบวนการ ส่งเสริมการทบทวนที่ถูกวิธี เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ที่ทักษะใหม่ทุกครั้ง อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนที่สูงขึ้น และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีแบบเอ็กซ์พลลิซิทของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ตฯ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีแบบเอ็กซ์พลลิซิทของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ตฯ

กรอบแนวคิดการวิจัย/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ตฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เป็นกรอบ แนวคิดโดยแสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบเอ็กซ์พลลิซิท หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้ผู้เรียน เกิดความรู้ ความจำ ความเข้าใจเนื้อหาและสามารถนำไปใช้ได้โดยมี 6 ขั้นตอนในการสอนเหมาะกับเนื้อหา ที่เป็นความรู้หรือ หลักการ ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การทบทวนความรู้เดิมและการบ้าน 2) การนำเสนอ



เนื้อหาสาระหรือทักษะใหม่ 3) การฝึกปฏิบัติ 4) การให้ข้อมูลย้อนกลับและแก้ไขการปฏิบัติของผู้เรียน
5) การให้ผู้เรียนฝึกอย่างอิสระ และ 6) การทบทวนรายสัปดาห์ และรายเดือน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีแบบเอ็กซ์พลลิซิท

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงวิธีหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรลุการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ พิจารณาจากการเขียนแสดงวิธีหาคำตอบในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 37 คน ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 37 คน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท เรื่องลำดับและอนุกรม รวมแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นเตรียมการ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท จำนวน 5 แผน รวม 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ

ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล 1) ทดสอบนักเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย 2) ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท เรื่องลำดับและอนุกรม รวมแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ในการสอน 3) เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ จึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย 4) ตรวจสอบให้คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นำผลคะแนนจากการตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ



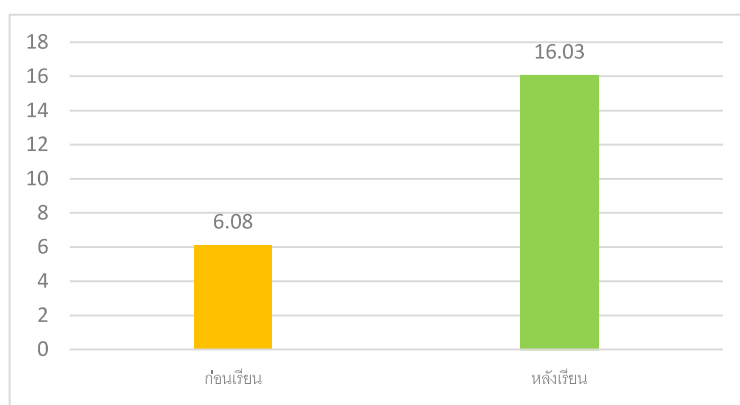
ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ
เอ็กซ์พลีซิท

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิท

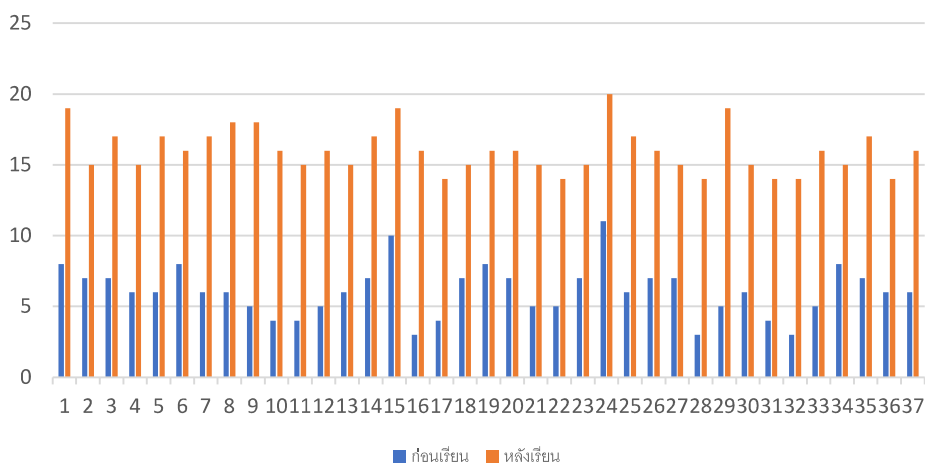
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ | N (คน) | \bar{x} (คะแนนเต็ม10 คะแนน) | S.D. |
|-------------------------------------|-----------|----------------------------------|------|
| ก่อนเรียน | 37 | 6.08 | 1.78 |
| หลังเรียน | 37 | 16.02 | 1.59 |

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 37 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 6.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.78 คะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.59



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิท

จากภาพที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ
เอ็กซ์พลีซิท สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิท มีคะแนนผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 6.08 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.03



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
 ของนักเรียนรายบุคคล

จากภาพที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท ซึ่งนักเรียนทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ซึ่งจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท ประกอบด้วย 1) การทบทวนความรู้เดิมและการบ้าน 2) การนำเสนอเนื้อหาสาระหรือทักษะใหม่ 3) การฝึกปฏิบัติ 4) การให้ข้อมูลย้อนกลับและแก้ไขการปฏิบัติของผู้เรียน 5) การให้ผู้เรียนฝึกอย่างอิสระ 6) การทบทวนรายสัปดาห์ และรายเดือน

นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท


หลังจากใช้แผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนจำนวน 12 ชั่วโมงแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียน ดังนี้



ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้
โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิที ตามแนวคิดของโพลยา

| ความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ | คะแนน เต็ม | \bar{x} คะแนนเฉลี่ย | ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย | S.D. | ระดับ ความสามารถ |
|---------------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|
| ขั้นทำความเข้าใจ | 3 | 2.03 | 67.67 | 0.69 | ค่อนข้างดี |
| ขั้นวางแผนแก้ปัญหา | 3 | 2.43 | 81 | 0.50 | ดีเยี่ยม |
| ขั้นดำเนินการตามแผน | 3 | 2.68 | 89.33 | 0.47 | ดีเยี่ยม |
| ขั้นตรวจสอบผล | 3 | 0.89 | 29.67 | 0.88 | ต่ำกว่าเกณฑ์ |
| เฉลี่ยรวม | 3 | 2.01 | 66.92 | 0.19 | ค่อนข้างดี |

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 37 คน มีคะแนนเฉลี่ยในขั้นทำความเข้าใจ 2.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.67 อยู่ในระดับค่อนข้างดี มีคะแนนเฉลี่ยในขั้นวางแผนแก้ปัญหา 2.43 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81 อยู่ในระดับดีเยี่ยม มีคะแนนเฉลี่ยในขั้นดำเนินการตามแผน 2.68 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.33 อยู่ในระดับดีเยี่ยม มีคะแนนเฉลี่ยขั้นตรวจสอบผล 0.89 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.67 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยรวม 2.01 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.92 อยู่ในระดับค่อนข้างดี



โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต
ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
คำชี้แจง : จงแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

1. ป้าออมขายขนมครกในวันที่ 5 มกราคม ในวันแรกขายได้กำไร 100 บาท และในวันต่อ ๆ ไปจะขายได้กำไรเพิ่มขึ้นจากวันก่อนหน้าวันละ 20 บาททุกวัน จงหาวันที่ของเดือนมกราคมที่ป้าออมขายได้กำไรเฉพาะวันนั้น 340 บาท
1. การทำความเข้าใจปัญหา
2. การวางแผน
3. การดำเนินการตามแผน
4. การตรวจสอบ

ภาพที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์



ตารางที่ 3 แนวคิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้
โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลซิทีท ตามแนวคิดของโพลยา

| | ขั้นที่ / แนวคิด | จำนวนนักเรียนที่ตอบ |
|-------------|--|---------------------|
| | ขั้นที่ 1 ขั้นการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา | |
| แนวคิดที่ 1 | โจทย์ต้องการหาจำนวนวันที่ขายได้กำไร 340 | 14 |
| แนวคิดที่ 2 | โจทย์ต้องการหาวันที่เท่าไรที่ขายได้กำไร 340 | 20 |
| แนวคิดที่ 3 | โจทย์ต้องการหากำไร | 3 |
| | ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา | |
| แนวคิดที่ 1 | ใช้สูตรลำดับเลขคณิต | 28 |
| แนวคิดที่ 2 | นำปลายลบต้นหารด้วยห่างแล้วบวกหนึ่ง | 6 |
| แนวคิดที่ 3 | ใช้การนับเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทีละ 20 จนถึง 340 | 3 |
| | ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน | |
| แนวคิดที่ 1 | $a_n = a_1 + (n - 1)d$ $340 = 100 + (n-1)20$ $340 = 100 + 20n - 20$ $340 = 80 + 20n$ $260 = 20n$ $n = 13$ วันที่ 17 ป้าจู้ขายได้กำไร 340 | 28 |
| แนวคิดที่ 2 | $\frac{\text{ปลาย-ต้น}}{\text{ห่าง}} + 1 = \frac{340-100}{20} + 1$ $= \frac{240}{20} + 1$ $= 13$ วันที่ 17 ขายได้กำไร 340 | 6 |
| แนวคิดที่ 3 | 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340 13 วัน เริ่มจากวันที่ 5 จะขายได้กำไร 340 บาท ในวันที่ 17 | 3 |
| | ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ | |
| แนวคิดที่ 1 | วันที่ 5=100, 6=120, 7=140, 8=160, 9=180, 10=200, 11=220, 12=240, 13=260, 14=280, 15=300, 16=320, 340 | 7 |
| แนวคิดที่ 2 | เริ่มเพิ่มขึ้นในวันที่ 6 เป็น $12 \times 20 = 240$ แล้วนำมาบวกกับวันแรกคือ 100 จะได้ $240 + 100 = 340$ | 3 |

จากตารางที่ 3 จากผลการวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียน พบว่า แนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขั้นที่ 1 ขั้นการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา กลุ่มเป้าหมายได้มีการเสนอแนวคิดทั้งหมด 3 แนวคิดส่วนใหญ่ที่กลุ่มเป้าหมายตอบ คือ แนวคิดที่ 2 กลุ่มเป้าหมายเขียนเพียงสิ่งที่โจทย์ต้องการหา



กล่าวคือ โจทย์ต้องการหาวันที่เท่าไรที่ขายได้กำไร 340 บาท ในขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา กลุ่มเป้าหมายได้มีการเสนอแนวคิดทั้งหมด 3 แนวคิดส่วนใหญ่ที่กลุ่มเป้าหมายตอบคือ แนวคิดที่ 1 กลุ่มเป้าหมายเลือกใช้สูตรลำดับเลขคณิต ในขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน กลุ่มเป้าหมายได้นำเสนอแนวคิด 3 แนวคิดส่วนใหญ่ที่กลุ่มเป้าหมายตอบคือ แนวคิดที่ 1 โดยดำเนินการตามแผนที่วางไว้คือ ใช้สูตรลำดับเลขคณิต และขั้นสุดท้าย ขั้นการตรวจสอบ กลุ่มเป้าหมายได้นำเสนอแนวคิดทั้งหมด 2 แนวคิด และแนวคิดส่วนใหญ่คือการสรุปผลคือค่าของผลลัพธ์ที่กลุ่มเป้าหมายคำนวณได้

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต สามารถนำสู่การอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท เรื่องลำดับและอนุกรม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท สูงกว่าก่อนเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท เนื่องจากวิธีการนี้มีจุดเด่นที่สำคัญ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการทบทวนประจำวันก่อนการนำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยครูจะแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอนขั้นตอนทีละขั้น ทำแบบ แสดงแบบให้นักเรียนดู ใช้สื่อประกอบการอธิบายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งก่อนที่จะดำเนินการสอนขั้นต่อไป ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน โดยครูคอยแนะนำอย่างใกล้ชิด โดยครูจะคอยให้ข้อมูลย้อนกลับและแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนการสอนทางตรง (Joyce & Weil, 1996 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2551) ที่ว่าการสอนโดยมุ่งเน้นการให้ความรู้ที่ลึกซึ้งช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีบทบาทในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้และช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การเรียนการสอนโดยจัดสาระและวิธีการให้ผู้เรียนอย่างดีที่สุดทั้งด้านเนื้อหา ความรู้ และการให้ผู้เรียนใช้เวลาเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Academic Learning) เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุด ผู้เรียนมีใจจดจ่อกับสิ่งที่เรียนและช่วยให้ผู้เรียนถึง 80% ประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิทที่เน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ สายัณห์ พลแผน (2556) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิทที่เน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิทที่เน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จะเห็นได้ว่าวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลลิซิท ทำให้คะแนนหลังจากการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้



ขั้นตอนที่ 1 ทบทวนประจำวันและตรวจสอบการบ้าน คือ ให้ครูทบทวนความรู้ให้กับนักเรียนก่อนที่จะเริ่มเรียนความรู้ใหม่ โดยมีการฝึกปฏิบัติ หรือการทำแบบฝึกทักษะ ขั้นนี้ถือเป็นการทบทวนเรื่องที่นักเรียนเรียนมาก่อนหน้าเพื่อที่จะนำมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะได้รับจากการเรียนในคาบนั้นๆ ซึ่งขั้นนี้ครูจะได้อ่านว่านักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเป็นอย่างไร เพื่อนำข้อมูลจากนักเรียนมาจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียนที่มีอยู่

ขั้นตอนที่ 2 การนำเสนอสาระความรู้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ ครูจะชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้สั้นๆ แต่เข้าใจง่าย จะมีการเริ่มเข้าเนื้อหาทีละน้อย เน้นสอนประเด็นสำคัญ โดยอธิบายและยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจนซึ่งขั้นนี้ถือเป็นขั้นที่สำคัญขั้นหนึ่งเพราะครูต้องมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมให้สอดคล้องกับความรู้ใหม่ที่ครูจะสอนในคาบนั้นๆ โดยวิธีการที่ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในความรู้ใหม่อย่างดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติโดยครูคอยแนะนำ คือ จะเป็นการให้ทำแบบฝึกหัด การให้นักเรียนถามหรือตอบคำถามหลายๆ คำถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ขั้นนี้ถือว่ามีเพื่อนมีความสำคัญในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นอย่างมากเพราะหลังจากที่ครูสอนแล้วนักเรียนบางคนยังอาจจะไม่เข้าใจและอาจทำแบบฝึกหัดไม่ได้ จึงจำเป็นที่นักเรียนเหล่านั้นจะต้องถาม – ตอบกับเพื่อน หรือกับครูได้ตลอดการทำ ซึ่งการที่ครูให้อิสระในการทำแบบฝึกหัดกับนักเรียน ถือเป็นสิ่งที่ดีเพราะบางครั้งนักเรียนยังมีความเกรงในตัวครูทำให้ไม่กล้าที่จะสงสัยหรือถามครู แต่ในขณะเดียวกันนักเรียนจะมีความกล้าที่จะถามเพื่อน จึงทำให้เพื่อนเป็นสิ่งสำคัญในขั้นตอนนี้

ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขให้ถูกต้อง คือ ให้ครูตอบกลับคำตอบของนักเรียนให้ถูกต้อง มั่นใจหรือจะให้ข้อมูลเพิ่มเติม และควรจะมีคำชมเชยให้นักเรียนเล็กน้อย ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำหลังจากที่นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น แสดงแนวคิดของตัวเองให้ครูฟังแล้ว ครูจะต้องเชื่อมโยงความรู้จากแนวคิดของนักเรียนให้สอดคล้องกับคำตอบของครูซึ่งขั้นนี้จะทำให้นักเรียนพบข้อผิดพลาดของตนเองซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่ดีเพราะนักเรียนจะได้มีการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดได้อย่างถูกต้องด้วยตัวของนักเรียนเอง

ขั้นตอนที่ 5 การฝึกอย่างอิสระ (ฝึกปฏิบัติที่โต๊ะ) คือ ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติโดยลำพังหรือฝึกปฏิบัติพร้อมกับเพื่อน ถือเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้เรียนจากคาบนั้น นักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ว่าคำตอบนั้นหามาได้อย่างไร ซึ่งการอธิบายถือเป็นการวัดว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด หากนักเรียนสามารถอธิบายหรือทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้องถือว่างานนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนเป็นอย่างดี ในขณะเดียวกันตัวนักเรียนเองจะได้รับความรู้จากการที่เพื่อนมาอธิบายในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ นักเรียนจะรู้ด้วยตัวเองว่าการเรียนคาบนั้นมีเรื่องใดที่ต้องกลับไปทบทวนเพื่อให้เกิดเข้าใจมากยิ่งขึ้นจนสามารถทำแบบฝึกหัดหรือทำการบ้านได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 6 การทบทวนรายสัปดาห์และรายเดือน

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิฟ เรื่องลำดับและอนุกรม พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี ทั้งนี้เรื่องลำดับและอนุกรมใช้การวิเคราะห์โจทย์และฝึกทบทวนและเป็นการเชื่อมโยงเรื่องเดิมมาเรื่องใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิฟ ซึ่งเป็นการจัดกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย



4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 การตรวจสอบ (วางแผน สำรอง, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กาญจนา การสมทรัพย์ (2561) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understand the Problem) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สุดของกระบวนการแก้ปัญหา ความเข้าใจปัญหาจะเริ่มโดยการเข้าใจคำ วลี หรือประโยคย่อยๆ ในตัวปัญหาก่อน จะถือว่ามีความเข้าใจในปัญหาก่อนเมื่อสามารถแยกแยะส่วนสำคัญของปัญหาแต่ละส่วนได้ ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising A Plan For Solving It) นับว่าเป็นขั้นที่ยากขั้นหนึ่งในกระบวนการแก้ปัญหาต้องได้รับการฝึกฝนทางการคิดและการให้เหตุผลเป็นอย่างดี เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อน รวมทั้งอาจจะใช้ประสบการณ์ที่เคยแก้ปัญหาที่มีความคล้ายคลึงมาแล้ว หรือมีส่วนใกล้เคียงกับปัญหาที่จะแก้ นำมาช่วยในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่กำหนดหรือสมมติฐานที่จะนำไปสู่ผลได้บ้าง และมีข้อมูลใดบ้างที่จะนำไปสู่สิ่งที่ต้องการหา ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry out Your Plan) เป็นขั้นตอนที่แสดงให้เห็นในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นไปอย่างต่อเนื่องจากขั้นที่สอง คือเมื่อวางแผนเสร็จแล้วก็จะไปเป็นขั้นเรียบเรียงและเติมรายละเอียดตามแผนที่วางไว้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น มีการตรวจรายละเอียดความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนตามลำดับ และขั้นสุดท้ายคือขั้นการตรวจสอบ (Look Back To Examine The Solution Obtained) เป็นขั้นตอนที่มีประโยชน์อย่างยิ่งแต่จะถูกกลืนหายไป การตรวจความถูกต้องและขั้นตอนการได้คำตอบมาด้วยเพราะจะช่วยให้เราเข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยเกิดความคิดที่จะดัดแปลงวิธีการแก้ปัญหาให้ง่ายหรือชัดเจนยิ่งขึ้นรวมทั้งอาจเกิดความคิดที่จะดัดแปลงวิธีการแก้ปัญหาให้ง่ายหรือชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ พัชรินทร์ ทิทยา (2561) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI นักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิสซิฟ ควรคำนึงถึงความเหมาะสมระหว่างเวลา กับเนื้อหาสาระที่จะสอนในคาบนั้น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิสซิฟ ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างระหว่างบุคคล ความพร้อมทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา และความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนแต่ละคน ครูควรจัดกิจกรรมที่ช่วยสร้างความเข้าใจจากง่ายไปหายากเพื่อให้ นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานน้อยได้เข้าใจไปพร้อมกัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนกล้าที่จะคิดและทำด้วยตัวเองมากขึ้น



2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิทกับวิธีการสอนแบบอื่น
- 2.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจหรือเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิท ควบคู่กันไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา การสมทรัพย์. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ รูปแบบชิปปากกับการแก้ปัญหาของโพลยา (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์)*.
- ฉันทนา นามวงษา. (2558). *การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลีซิท (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี)*.
- ณัฐมิน สุวรรณไตรย์. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟังก์ชัน ลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- นุรีมาน สือรี. (2563). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ)*.
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2561). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต)*.
- วางคณา สำอางค์. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- วิภู มุลวงศ์. (2559). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร)*.



- ศศิธร โมลา. (2560). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- สายัณห์ พลแพน. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบเอ็กซ์พลซิทีที่เน้นการใช้ตัวแทน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ม.ป.ท.: วารสารสังคมศาสตร์มนุษยศาสตร์และวิทยาศาสตร์.