การประชุมวิชาการระดับชาติ "ครุศาสตร์ศึกษา ครั้งที่ 4"

NCE EDU

The 4th Nation Conference on Education

เครือข่ายความร่วมมือคณะระหว่างคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคเหนือ

การประชุมวิชาการระดับชาติ "ครุศาสตร์ศึกษา" ครั้งที่ 4

The 4th Nation Conference on Education

มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคเหนือ

วันศุกร์ที่ 11 มีนาคม พ.ศ.2565

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
398 หมู่ 9 ถ.สวรรค์วิถี ต.นครสวรรค์ตก
อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000

056-219100-29

education@nsru.ac.th

https://edu.nsru.ac.th

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา

Development of learning achievement in mathematics of second degree polynomial by learning management Based on Polya Method with the KWL model for Mathayom Suksa 2 students at Phetlakorn Wittaya School

สุธาสินี กองสุผล[1], พัชรี สิทธิโชคเจริญดี[2], กุณฑลีรัฐ พิมพิลา[3]

Suthasinee Kongsuphon[1], Patcharee Sitthichokjareondee[2], Koonthaleerat Pimpila[3]

Corresponding Author E-mail : suthasinee.kon@pcru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเพชรละครวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 37 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL จำนวน 12 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการทำวิจัยพบว่า

1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 12.62 $\left(\bar{x}=12.62, S.D.=1.17\right)$

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ 0.05 และ

3) ความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL อยู่ในระดับมาก

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาคณิตศาสตร์),มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

[1] Student in Master of Education degree (Mathematics),Phetchabun Rajabhat University

[2] ครูที่ปรึกษา, กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, โรงเรียนเพชรละครวิทยา

[2] Advisor Teacher, Mathematics Subject, Phetlakornwitthaya School

[3] อาจารย์ที่ปรึกษา, คณะครุศาสตร์,มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

[3] Advisor, Faculty of Education, Phetchabun Rajabhat University

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง,โพลยา, KWL

Abstract

The purpose of this study was to study the learning achievement of mathematics subject matter factorization of second degree polynomial. by learning management using the problem-solving process of Polya in conjunction with the KWL model for Mathayom Suksa 2 students at Petch Lakorn Wittaya School The sample group used in this study Secondary school students 2/3 Petch Laklawittaya School, second semester, academic year 2021, 37 students were obtained by simple random sampling. The tools used in this study were Mathematics Learning Management Plan on Factorization of Second Degree Polynomials. using Polya's problem solving process together with KWL format, 12 hours, achievement test on factorization of second degree polynomial before and after class Mathematics Learning Satisfaction Form on Factorization of Second Degree Polynomial by learning management using the problem-solving process of Polya Together with the KWL model, the data was analyzed using statistics

The findings were as follow ;

1) student learning outcomes accounted for 12.62 percent

2) learning achievement on the factorization of second degree polynomials. of Mathayomsuksa 2 students by learning management using Polya's problem-solving process in conjunction with the KWL model after school is higher than before 0.05

3) satisfaction with learning mathematics subject matter factorization of second degree polynomial. by learning management using the problem-solving process of Polya Together with the KWL model is on a large scale.

Keywords : learning achievement, factorization of second degree polynomial, polya, KWL

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก การศึกษาที่ยอมรับกันว่าเป็นการสร้างความรู้ ความสามารถ และพัฒนาศักยภาพของคน จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยการพัฒนาคนมีจุดเริ่มต้นที่การพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาศักยภาพของคนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักการเรียนรู้ตนเอง (ชมพูนุท โนนทนวงษ์, 2558) คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุ เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ตามมาตรฐานตัวชี้วัดวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จะจบการศึกษาได้นั้น จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ปริซึมและทรงกระบอก การแปลงทางเรขาคณิต สมบัติของเลขยกกำลัง พหุนาม สถิติ ความเท่ากันทุกประการ เส้นขนาน การให้เหตุผลทางเรขาคณิต และการ แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จากการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่าเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม มีเนื้อหาที่เป็นลักษณะนามธรรมจึงทำให้เข้าใจได้ยาก และยังเป็นเนื้อหาที่สำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นต่อไป เช่น การแก้สมการและอสมการของพหุนาม ถ้าแยกตัวประกอบของพหุนามไม่ได้ ก็ไม่

สามารถหาคำตอบ ของสมการและอสมการได้เช่นกัน ผู้วิจัยเห็นว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำเป็นที่จะต้องใช้ทักษะการ แก้ปัญหาที่เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ก็ถือเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหา สามารถวิเคราะห์แยกแยะ และ มีการวางแผนการแก้ปัญหา รวมไปถึงการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้มา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ได้ผลดีควรส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาใน เรื่องการสอนได้และยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกันและร่วมกันทำกิจกรรม

โพลยา (Polya) บิดาแห่งคณิตศาสตร์สมัยใหม่ ที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปได้เสนอแนวคิดการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีอิทธิพลต่อนักคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมากโดยกระบวนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและ ตัดสินว่าอะไรที่ต้องการค้นหาโดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาหรือเป็นการ สำรวจว่าในปัญหามีคำ หรือวลี หรือประโยคย่อยๆ แล้วจำแนกเป็นส่วนๆ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการ ค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหาหรือเป็นขั้นการวิเคราะห์รายละเอียดและหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ กำหนดกับสิ่งที่ต้องการหาโดยใช้บทนิยาม สมบัติ และทฤษฎีบทต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อนแล้ว ในการพิจารณา อาจใช้วิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้ได้ข้อสรุปที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการ ตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติม รายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้ ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความ สมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้อีกหรือไม่ (วิรัชดา เลิศรมยานันท์, 2558, ออนไลน์) จากวิกฤติ โควิด-19 ทำให้เรื่องนี้กลายเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงของการศึกษาที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว จากผลกระทบการระบาดครั้งใหญ่นี้ การจัดกิจกรรมกลุ่มถือว่า เป็นการเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรค จึงพบรูปแบบการสอนแบบเทคนิค KWL มีพื้นฐานมาจากเทคนิค KM. ซึ่งประกอบด้วย ส่วนที่ สำคัญ คือ (K) ระบุสิ่งที่รู้ เรื่องที่เกี่ยวกับเรื่องที่กำหนดหรือหัวเรื่องที่กำหนด (W) อยากรู้อะไรบ้าง จากสิ่งหรือเรื่อง ที่กำหนดในขั้นแรก และ (L) เรียนรู้เรียนรู้อะไรบ้างจากเรื่องที่กำหนด หลังจากอ่านเสร็จแล้วที่แตกต่างคือ KWL มีการเพิ่มเติมทำแผนผังมโนทัศน์ และการสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ที่อ่านทำให้ผู้เรียนอย่างพิจารณา อ่านอย่างละเอียดละออ หรือทบทวนสิ่งที่รู้มาก่อน สิ่งที่เขาต้องรู้ ได้รู้อะไรจากที่ผ่าน เป็นต้น (วัชรา เล่าเรียนดี 2552)

จากปัญหาที่กล่าวมานั้นทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบและกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความหลากหลาย มีความเหมาะสม และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL อยู่ในระดับมาก

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละคร ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเป็นกรอบในการวิจัยดังนี้

1. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

Webster (1980) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง กลุ่มของวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต แคลคูลัส ซึ่งเกี่ยวกันกับปริมาณ ขนาด รูปร่างและความ สัมพันธ์ คุณสมบัติ โดยการใช้จำนวนและสัญลักษณ์

ไพรวัลย์ แสนงาม (2550) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยการคิดคำนวณ และเป็นเครื่องมือในการพัฒนาสมอง ทางด้านทักษะ และกระบวนการคิดของมนุษย์

อุไรวรรณ กิมเฮง (2551) กล่าวว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดคำนวณที่เกี่ยวกับตัวเลข เน้นความเข้าใจ โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล และนำไปแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีระบบ

จากการศึกษาความหมายของคณิตศาสตร์ข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยการคิดคำนวณ และเป็นเครื่องมือในการพัฒนาสมอง ทางด้านทักษะ และกระบวนการคิดของมนุษย์ และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

โพลยา (Polya 1957-16 - 17) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) พิจารณาว่า อะไรคือ ข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบอยู่ในรูปแบบ ใด รวมทั้งพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้เพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้ง กันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้อง พิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ค้นหาความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้ กับที่ไม่รู้ในปัญหา ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผนดังนี้

1) เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่

2) รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ รู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้นหรือไม่

3) พิจารณาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้ เหมือนกันหรือคล้ายกัน โดยดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยมาใช้แก้ได้หรือไม่

4) ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่ วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการ แก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่าน มาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณาว่ายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการ แก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้ กะทัดรัด ชัดเจนและเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นและยังอาจ ปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปทั่วไป

เทราท์แมน และลิชเทนเบิร์ก (Troutman and Lithtenberg 1995 : 4 – 7) ได้เสนอ กระบวนการแก้ปัญหาหาขั้นตอน ซึ่งพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องทำความเข้าใจและมีความรู้ในสิ่งต่าง ๆ ใน ปัญหาอย่างลึกซึ้ง

2. กำหนดแผนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาควรกำหนดหลาย ๆ แผนหรือยุทธวิธีใน การแก้ปัญหา เพื่อเปรียบเทียบและเลือกแผนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้ การ

4. ประเมินแผนและคำตอบ ขั้นตอนนี้ให้พิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับ ปัญหาและมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ และอาจลองแก้ปัญหาด้วยแผนหรือยุทธวิธีอื่น ๆ

5. ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบหรือเข้าใจโครงสร้าง ของปัญหาอย่างชัดเจนจึงจะขยายปัญหาได้ การขยายปัญหาอาจทำได้โดยเขียนปัญหาที่คล้ายกับ ปัญหาเดิมหรือเสนอปัญหาใหม่

6. บันทึกการแก้ปัญหา เป็นการบันทึกการทำงานในทุกขั้นตอน เพื่อเป็นประโยชน์ ในการแก้ปัญหาครั้งต่อไป

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบ KWL

วิธีสอนแบบ K-W-L กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านตาราง 3 ช่อง K-W-L (What I already know/ what I want to know/ what I have learned) ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L (K-W-L Learning Technique) มยุรี อรรฆยมาศ หลังจากที่พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และ แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ได้มีการปฏิรูปการศึกษาและในมาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งทำให้ครูทั้งหลายจำเป็นต้องพัฒนาวิธีเรียนและปรับเปลี่ยนวิธีสอนมุ่งสู่การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี คนเก่ง และความสุข ในการปรับเปลี่ยนวิธีสอนของครูหลังปฏิรูปการศึกษาได้มีความหลากหลายจากแนวคิดการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด และการจัดกระบวนการจัดการศึกษาต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ เพื่อให้สอดคล้องการการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา การจัดการเรียนการสอนของครูเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และวิธีสอนแบบ KWL กระบวนการดังกล่าว

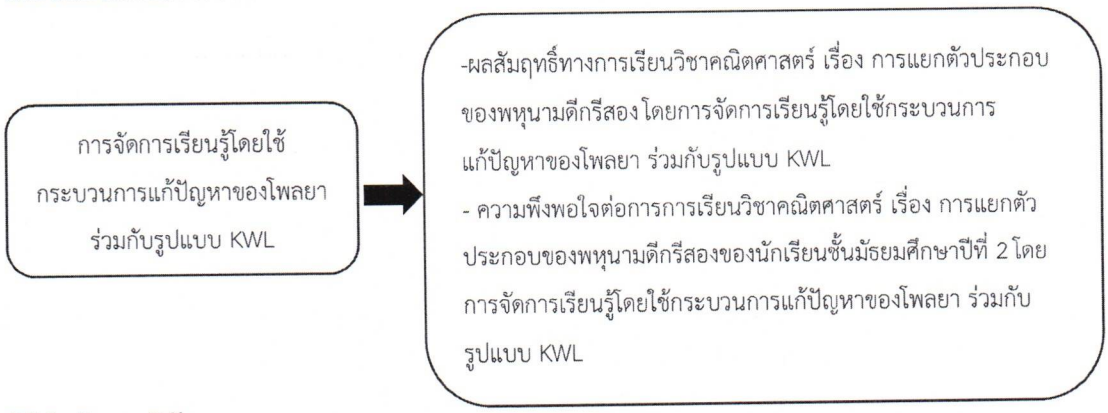
สอดคล้องกับแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านตาราง 3 ช่อง K-W-L (What I already know/ what I want to know/ what I have learned) ที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่อย่างเป็นรูปธรรมและเป็นระบบ ก็เป็นอีกวิธีสอนหนึ่งที่สนับสนุนแนวทางการปฏิรูปการศึกษา เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L พัฒนาขึ้นโดย Dr. Oga 1 Koroleva ในปี 1986 เพื่อนำมาใช้ในชั้นเรียน ซึ่งจัดว่าเป็นเทคนิคการเรียนรู้อีกแบบหนึ่งที่เสริมสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดความคงทนทางการเรียนที่ยาวนานมากกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ ที่มีผู้สอนเป็นผู้นำในชั้นเรียน รวมทั้งเป็นการเสริมสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ได้ผลดี สามารถใช้ได้ทั้งผู้เรียนรายบุคคลหรือผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทั้งกลุ่มเล็ก ๆ และกลุ่มใหญ่ เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นรู้ =K (Know) ผู้สอนจะต้องตั้งประเด็นผู้สอนจะตั้งประเด็น (หรือหัวข้อบทเรียน) ให้ ผู้เรียนกคนทราบ หลังจากนั้นจึงปล่อยให้ผู้เรียนแต่ละคน ได้คิด และให้ผู้เรียนแต่ละคน (หรือแต่ละกลุ่ม) ได้เขียนสาระต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความรู้อยู่แล้วเกี่ยวกับประเด็นที่ผู้สอนตั้งไว้ในกระดาษที่ผู้สอนแจกให้

2. ขั้นต้องการเรียน = W (Want)หลังจากที่ผู้เรียนบันทึกสาระต่าง ๆ ที่ตนเองมีความรู้อยู่แล้ว เกี่ยวกับประเด็น (หรือหัวข้อบทเรียน) ที่ผู้สอนตั้งไว้แล้ว ผู้สอนจะให้ผู้เรียนบันทึกถึงความต้องการที่ เกี่ยวกับสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องการจะเรียนรู้เพิ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจจะบันทึกเป็นหัวข้อ ย่อย ๆ ก็ได้ ถ้าเป็นกิจกรรมกลุ่ม สามารถให้กลุ่มช่วยกันคิดว่าต้องการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติม ในหัวข้อที่ผู้สอน กำหนดไว้หลังจากนั้น จะมีการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ซึ่งอาจให้ผู้สอนเป็นผู้นำชั้นเรียน หรือปล่อยให้ ผู้เรียนศึกษาบทเรียนแต่เพียงลำพังจากสื่อ ต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดไว้ให้ หรืออาจจะให้ผู้เรียนออกไปค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหัวข้อย่อย ๆ ที่ผู้เรียนบันทึกไว้ในกระดาษช่อง W

3. ขั้นเรียนรู้แล้ว = L (Learned) ในขั้นสุดท้ายนี้ จะให้ผู้เรียนบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้ เรียนรู้แล้วจากขั้นตอนที่ผ่านมา ลงในกระดาษช่องทางขวามือที่เหลือ และให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปว่า สิ่งที่ผู้ เรียนรู้แล้ว (K) สิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียน (W) และสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว (L) มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร และสรุปผลความรู้ที่ได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา จำนวน 4 ห้อง จำนวนนักเรียน 148 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 37 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามี 3 ตอน ดังนี้

1) แผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำนวน 12 แผน รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี แนวคิด กระบวนการ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL โดยศึกษาเนื้อหาจากบทเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นนำเนื้อหามาสร้างแผนจัดการเรียนรู้ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง สอดคล้อง และความเหมาะสม

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำนวน 25 ข้อ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเป้าหมายการเรียนรู้ ความถูกต้องของภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข พบว่าแบบทดสอบนี้มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 -1.00 และเมื่อนำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มาแล้ว พบว่า ค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.4 - 0.7 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.1 - 0.8 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ KR-20 เท่ากับ 0.91 จากนั้นคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความเหมาะสม เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นี้ใช้วัดผลทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL

3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL แบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประเมิน 5 ระดับ (likert scale) โดยผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ จากนั้นดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL จำนวน 15 ข้อ โดยแบบประเมินความพึงพอใจนี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงเชิงเนื้อหา จากผู้เชียวชาญแล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นแอลฟาครอนบาค ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.96

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ๆ

ขั้นตอนที่ 1 ก่อนทำการทดลอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน Pre – Test โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ แล้วตรวจเก็บคะแนนไว้

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการทดลองใช้แผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL กับประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีแผนจัดการเรียนรู้จำนวน 12 แผน เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ให้นักเรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน Post – Test โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำนวน 20 ข้อ และทำแบบประเมิน

ความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL จำนวน 15 ข้อ จากนั้นทำการตรวจให้คะแนน เพื่อใช้เป็นคะแนนหลังเรียน และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยใช้สถิติและสุดประกอบการคำนวณดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
   1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Ioc)
   1.2 การหาค่าความยากง่าย (P)
   1.3 ค่าอำนาจจำแนก (r)
   1.4 หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (KR-20)
   1.5 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรค่าความเชื่อมั่นแอลฟาครอนบาค
2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่
   2.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)
   2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
   2.3 ร้อยละ (%)
3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)

3.2 การเปรียบเทียบการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม วิเคราะห์โดย ใช้สถิติ t-test (Paired Samples Statistics)

3. ความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา

ผลการทำแบบทดสอบประกอบงานวิจัย

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	2.5	12	14	4	13	27	4.5	13
2	3	11	15	4.5	13	28	8.5	15
3	2.5	13	16	5	12	29	1.5	11
4	3	13	17	2	14	30	4.5	11

5	5	13	18	3	13	31	6	13
6	4	13	19	4	12	32	8	14
7	4.5	12	20	8	15	33	6.5	13
8	5	11	21	9	13	34	1.5	14
9	2.5	10	22	9	10	35	8	13
10	3.5	12	23	2.5	13	36	4.5	13
11	2.5	13	24	3	13	37	3.5	13
12	3	14	25	7	12	ร้อยละ	22.36	63.11
13	3	11	26	3.5	13			

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ร้อยละ 22.36 และผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL ร้อยละ 63.11

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ก่อนและหลัง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนน	n	$\bar{x}$	S.D	t	df	p-value.
ก่อนเรียน	37	4.47	2.61	-21.6651	36	0.0000
หลังเรียน	37	12.62	1.19			

***ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา

รายการประเมิน	$\bar{x}$	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา/กิจกรรม		
1. ความละเอียดและความชัดเจนของเนื้อหา	4.35	มาก

2. การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน	4.23	มาก
3. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้	4.45	มาก
4. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.44	มาก
5. เนื้อหามีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	4.60	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนสนุก และมีความน่าสนใจ	4.45	มาก
7. เนื้อหาที่สอนมีความทันสมัย สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.65	มากที่สุด
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน	4.25	มาก
9. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.60	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.45	มาก
ด้านครูผู้สอน		
10. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.44	มาก
11. ครูกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนเสมอ	4.50	มาก
12. ครูยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน	4.75	มากที่สุด
13. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ แก่นักเรียน	4.83	มากที่สุด
14. ครูเข้าสอน และออกกตรงตามเวลา	4.85	มากที่สุด
15. ครูมีบุคลิกภาพ การแต่งการ และการพูดจาที่เหมาะสม	4.75	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.69	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทุกด้าน	4.45	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา ด้านเนื้อหา/กิจกรรม ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.45 ด้านครูผู้สอนในระดับมาก เท่ากับ 4.69 และในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.45

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง เฉลี่ยร้อยละ 22.36 และผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL มีค่าเฉลี่ย 63.11 ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กาลทิวา สูญราช (2561) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.65 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนภายหลังการใช้แบบฝึกทักษะแก้

โจทย์ปัญหาปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สูงกว่าก่อนเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นเดียวกับปารวี ดูล๊ะ (2563) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาทวีวิทยาคม หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Google Classroom ร่วมกับเอกสารประกอบการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Google Classroom ร่วมกับเอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. ความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.45 ที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนเสมอ และเนื้อหามีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โดยมีผู้สอนตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ แก่นักเรียนเสมอ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนสนุก และมีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข สนุกสนานเมื่อเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสาวิตรี ปารีพันธ์ (2563) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการใช้ Google Classroom เรื่อง สมบัติเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการใช้ Google Classroom เรื่อง สมบัติเลขยกกำลัง ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการใช้ Google Classroom เรื่อง สมบัติเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรละครวิทยา

1. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงพื้นฐานการเรียนรู้ของนักเรียน และรูปแบบการจักการเรียนรู้ อาจจะมีการใช้แอปพลิเคชันอื่นๆ เข้ามาเสริม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น

1.2 ทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะทำการสอนและจัดเตรียมความพร้อมรวมทั้งสื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่สามารถเอื้ออำนวยและเพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้พร้อมทั้งควรมีเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่ต้องการ เช่นอินเทอร์เน็ต เอกสาร ตำรา ใบความรู้ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้และเทคนิคอื่นๆ มาใช้ร่วมกันหลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผล เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับรูปแบบ KWL ร่วมกับเนื้อหาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และในระดับชั้นอื่น ๆ อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กาลทิวา สูญราช. (2561). **การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

https://sites.google.comPsite/thinkpairsharecso410 (25 กุมภาพันธ์ 2565)

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.sl.ac.th/files/vichakan/3.pdf (25 กุมภาพันธ์ 2565)

ชมพูนุท โนนทนวงษ์. (2558). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตัคติวิสต์ และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปารวี ดูล๊ะ. (2563). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยจัดการเรียนรู้ผ่าน Google Classroom ร่วมกับเอกสารประกอบการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาทวี.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=175016&bcat_id=16 (25 กุมภาพันธ์ 2565)

ไพวัลย์ แสนงาม. (2551). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มยุรี อรรฆยมาศ. มปป. **เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L (K-W-L Learning Technique).** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา Available:http:// www. suanpalm3.kmutnb.ac.th/kmit/km _detail.asp?id =37&type=1. (1 มีนาคม 2565)

วิรัชดา เลิศรมยสนันท์. **ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา www.mcpswis.mcp.ac.th/html_edu/cgibin/mcp/main_php/print_informed. php?id_count_inform=17210 . (5 มีนาคม 2565)

เสาวณี แก้วสามสี. (2560). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ STAD กับการเรียนแบบปกติ.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, ,มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

อุไรวรรณ กิมเฮง. (2551). **การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ โดยใช้ชุดนิทานคณิตศาสตร์.** สารนิพนธ์ ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Troutman, A.P. (1995). **Mathematics: A Good Beginning**. CA: Brooks Cole Publishing Company Webster,N. (1994). Webster' s third new international Dictionary. Springfield : M.A. Gand C. Merrian Co.