

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา
เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*
THE PROGRESS ON LEARNING ACHIEVEMENT AND MATHEMATICAL
PROBLEM-SOLVING SKILLS USING POLYA'S PROBLEM-SOLVING TECHNIQUE
COMBINED WITH EDUCATIONAL GAMES ON FRACTION AND
DECIMAL WORD PROBLEMS FOR GRADE 6 STUDENTS

ธวัช รวยสันเทียะ*, มนูญพงศ์ ชัยพันธ์

Thawat Ruaysanthia*, Manoonpong Chaiyaphan

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันสารสนเทศเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ สมุทรปราการ ประเทศไทย

Master of Education, Sarasas Suvarnabhumi Institute of Technology, Samutprakarn, Thailand

*Corresponding author E-mail: thawatruiyansanthia@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน และทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา 2) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา เป็นการศึกษาเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนสารสนเทศวิเทศสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก สะท้อนให้เห็นว่าเทคนิคของโพลยามีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง

คำสำคัญ: เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, เกมการศึกษา

Abstract

The objectives of this research were 1) To develop the learning achievement of Grade 6 students on problem solving involving fractions and decimals through the use of Polya's problem-solving technique integrated with educational games, 2) To enhance their mathematical problem-solving skills, and 3) To examine their satisfaction with the learning process. The participants were 35 students from Grade 6/4 at Sarasas Witaed Suvarnabhumi School, Samut Prakan Province, during the first semester of the 2025 academic year, selected through random sampling. The research instruments consisted of lesson plans based on Polya's problem-solving technique combined with educational games, an achievement test, a problem-solving skills test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test. The findings revealed that: 1) Students' post-test learning achievement was significantly higher than their pre-test scores at the .05 level; 2) Students' mathematical problem-solving skills after the intervention were significantly higher than before instruction at the .05 level; and 3) Students' overall satisfaction with the learning process was at a high level. The results suggest that Polya's problem-solving technique, when integrated with educational games, is effective in improving mathematics learning, particularly in developing students' problem-solving ability in real-life contexts.

Keywords: Polya's Problem-Solving Technique, Learning Achievement, Mathematical Problem-Solving Skills, Educational Games

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในสังคมที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว คณิตศาสตร์ช่วยให้บุคคลสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ และใช้หลักการที่อิงเหตุผลในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบได้อย่างรอบคอบ นอกจากนี้ ยังเป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาการคำนวณ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและการสร้างนวัตกรรมในยุคอุตสาหกรรม 4.0 การศึกษาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพจึงไม่เพียงแต่เสริมสร้างความรู้ทางวิชาการ แต่ยังเตรียมความพร้อมให้คนมีความสามารถในการใช้เหตุผลและมองเห็นโอกาสในโลกที่มีความท้าทาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดสาระหลักของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต, การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น นอกจากนี้ หลักสูตรยังเน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมาย การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจ วิเคราะห์ และวางแผนเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผล ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่นำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 - 2567 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 29.96 และ 29.21 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการประเมิน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยลดลง และรายงานของระดับโรงเรียนสารสาสน์วิเทศสุวรรณภูมิ ปีการศึกษา 2566 - 2567 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 40.33 และ 42.78 จากผลการประเมิน พบว่า



มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเมื่อพิจารณาตามมาตรฐานการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนสารสาสน์วิเทศสุวรรณภูมิ ผลการพิจารณาจากคะแนน สารที่ 1 จำนวน และพิชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดง จำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ จากผลการรายงานในปีการศึกษา 2566 - 2567 พบว่า คะแนนเฉลี่ย สารที่ 1 มาตรฐาน ค 1.1 ของนักเรียนโรงเรียนสารสาสน์วิเทศสุวรรณภูมิ คิดเป็น ร้อยละ 45.02 และ 36.08 จากผลการประเมิน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยลดลง แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังมีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสารที่ 1 เรื่อง จำนวนและพิชคณิต ซึ่งผลคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมยังมีคะแนนเฉลี่ยที่ลดลง ปัญหานี้สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะในการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางการแก้ไขปัญหานี้ คือ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลาง มาเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยเน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลของนักเรียน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2568)

สภาพดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การนำเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา (Polya's Problem-Solving Technique) ซึ่งเป็นกระบวนการ 4 ขั้นตอน ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การลงมือทำตามแผน และการตรวจสอบคำตอบ (Polya, G., 1957) มาใช้ในกรณีนี้จึงเหมาะสม เพราะมันช่วยให้เด็กนักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโจทย์คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น พร้อมกับการเรียนรู้ที่สนุกสนานผ่านเกมการศึกษา ซึ่งจะช่วยให้เด็กนักเรียนที่ประสบปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น ประการที่สอง คือ การใช้ เกมการศึกษา เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยอ้างอิง จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget, J., 1969) ที่กล่าวว่านักเรียนในระดับประถมศึกษาอยู่ ในขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม และจะเรียนรู้ได้ดีจากสิ่งที่สัมผัสได้จริงหรือมีความสนุกสนาน (กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว, 2562) ใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยา ร่วมกับเกมการศึกษาจึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยเปลี่ยนบทบาทของนักเรียนจากการเป็นผู้รับสารเพียงอย่างเดียวมาเป็นการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองผ่านกิจกรรมที่น่าสนใจและสนุกสนาน ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่เข้าใจง่ายและมีความหมายมากขึ้น นอกจากนี้จะเป็นการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสุขและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา (Polya, G., 1957) ร่วมกับการใช้เกมการศึกษา โดยเลือกใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ ได้แก่ (Wang, A. I., & Tahir, R. และ Basuki, Y., & Hidayati, Y. ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และกระตุ้นแรงจูงใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Wang, A. I. & Tahir, R., 2020); (Basuki, Y. & Hidayati, Y., 2019) ทั้งนี้ เกมการศึกษาช่วยให้เด็กนักเรียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจการเรียน และเรียนรู้จากข้อผิดพลาดของตนเองได้ในทันที Blooket ที่ผสมผสานการสะสมตัวละครเข้ากับการตอบโจทย์คณิตศาสตร์เพื่อเพิ่มความสนุกสนาน Quizizz ที่ให้ผลตอบกลับแบบเรียลไทม์พร้อมระบบจัดอันดับสร้างความท้าทาย (Deesri, A., & Pojanapunya, P., 2021) และ Kahoot ที่มีลักษณะการเล่นคล้ายเกมโชว์ ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานและมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น (Wang, A. I. & Tahir, R., 2020) การบูรณาการเครื่องมือดังกล่าวเข้ากับกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการ และการตรวจสอบคำตอบ จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ซึ่งนอกจากจะเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 ให้สามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย โดยผู้วิจัยคาดหมายว่าผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา จะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา
2. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนแบบหนึ่งกลุ่มทดลอง ทดสอบก่อนและหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

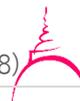
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศสุวรรณภูมิ สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 7 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 214 คน ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ละความสามารถของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศสุวรรณภูมิ สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 35 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มโดยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา จำนวน 4 แผน ประกอบด้วย 1) โจทย์ปัญหา การบวก ลบเศษส่วน 2) โจทย์ปัญหาการคูณ ทหารเศษส่วน 3) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทหารระคนเศษส่วน 4) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทหารระคนทศนิยม ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิด ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา จากนั้นจึงดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขในเบื้องต้น ภายหลังการปรับปรุง ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ



(Rating Scale) แล้วนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และแปลความหมายของคะแนน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในทุกด้าน ได้แก่ ด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.51 - 5.00 ซึ่งอยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด จึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ และสามารถนำไปใช้ได้จริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้ เริ่มจากการศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ซึ่งในขั้นต้นสร้างขึ้นจำนวน 50 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบฉบับร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม พร้อมทั้งขอคำแนะนำเบื้องต้น แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ก่อนจะนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เพื่อใช้ในการทดสอบจริง ต่อมาได้นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศสุวรรณภูมิ สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 28 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ จากการวิเคราะห์ผลการทดลองใช้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ดังนี้ 1) ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ครบถ้วน 2) มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 3) มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เมื่อผ่านการคัดเลือกแล้วเหลือข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน และได้ทำการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR-20) ผลการคำนวณ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.98 แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นในระดับสูงมากสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้ เริ่มจากการศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม สร้างแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมในรูปแบบข้อสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ พร้อมจัดทำเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubrics) โดยมีลักษณะเป็นมาตรฐานเกณฑ์การประเมินใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนการแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบผล แต่ละด้านจะมีการประเมินตามระดับคะแนน 5 ระดับ โดยแต่ละระดับมีคำอธิบายพฤติกรรมที่ชัดเจน เพื่อสะท้อนถึงคุณภาพของทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอน จากนั้นนำแบบวัดทักษะและเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำเบื้องต้น ก่อนนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข แล้วจึงเสนอแบบวัดที่ปรับปรุงแล้วต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง



(IOC: Index of Item Objective Congruence) ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC สูงสุด จำนวน 2 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลหลังสิ้นสุดการทดลอง โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปริกที่ผ่านการตรวจสอบแล้วในการประเมินผลหลังการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์

4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ด้านผู้สอน ด้านการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา และด้านประโยชน์ที่ได้รับ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 1 ชุด เพื่อให้ผู้เรียนแสดงระดับความพึงพอใจในแต่ละประเด็นอย่างเป็นระบบ ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ มีดังนี้ 1) ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถามเบื้องต้นโดยอ้างอิงกรอบแนวคิดการวิจัย จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนของข้อความ และความเหมาะสมของเนื้อหา พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะที่ได้รับ 2) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการวัดและประเมินผลด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และด้านการจัดการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม (IOC : Index of Item Objective Congruence) ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ในทุกด้าน ทั้งด้านผู้สอน ด้านการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา และด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยข้อคำถามทั้งหมดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ซึ่งอยู่ในระดับดีและสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ จากนั้นผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงขั้นตอนและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม และให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม

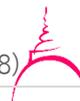
2. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา

3. ตรวจสอบให้คะแนนการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)



2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แบบจับคู่ (Pair Sample T-test)

3. วิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์และพิจารณาแปลผลความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค การจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษาก่อนและหลังเรียน แสดงผลตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษาก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	35	30	11.74	3.66	-44.98*	0.00
หลังเรียน	35	30	24.14	4.13		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตารางที่ 1 พบว่า การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา มีคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนเรียน $\bar{X} = 11.74$, S.D. = 3.66 ค่าเฉลี่ยหลังเรียน $\bar{X} = 24.14$, S.D. = 4.13 และมีค่า t เท่ากับ -44.98 จากผลการวิเคราะห์ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษาก่อนและหลังเรียน มีผลการวิจัยตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษาก่อนและหลังเรียน

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	35	20	9.54	3.42	-16.28*	0.00
หลังเรียน	35	20	15.77	2.83		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05



จากตารางที่ 2 พบว่า การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษามีคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนเรียน $\bar{X} = 9.54$, S.D. = 3.42 ค่าเฉลี่ยหลังเรียน $\bar{X} = 15.77$, S.D. = 2.83 และมีค่า t เท่ากับ -16.28 จากผลการวิเคราะห์ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษามีผลการวิจัยตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา

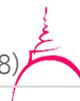
ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านผู้สอน	4.46	0.68	มาก
2	ด้านการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา	4.38	0.75	มาก
3	ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.30	0.78	มาก
	รวม	4.38	0.74	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม อยู่ในระดับมาก โดยรวมมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.38$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.74 ด้านผู้สอน ได้แก่ ผู้สอนสามารถอธิบายเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ผู้สอนใช้วิธีการสอนที่เข้าใจง่ายและสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนสามารถใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายในการอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนมีการตรวจสอบและแนะนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องให้กับนักเรียนเป็นระยะ ๆ ด้านการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ การใช้เทคนิคของโพลยาช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคโพลยาช่วยให้ฉันสามารถคิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามวิธีของโพลยาได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย การใช้เทคนิคของโพลยาช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น การใช้เทคนิคของโพลยาช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เร็วขึ้น และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ได้แก่ การใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาช่วยเพิ่มความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคโพลยาช่วย使我มีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีของโพลยาช่วยให้ฉันเข้าใจโจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาช่วย使我มีทักษะในการคิดและแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากการใช้เทคนิคโพลยามาใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น

อภิปรายผล

ผู้วิจัยนำผลการวิจัยที่ได้มาอภิปรายผลที่เกิดขึ้นจากการศึกษา ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.74 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.14 ซึ่งสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลลัพธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการจัด



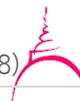
การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา ทำให้นักเรียนมีโครงสร้างในการคิดและแก้โจทย์อย่างเป็นระบบ โดยผ่านขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการ และการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน (Polya, G., 1957) เกมการศึกษา ช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนุกสนานในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น มีส่วนร่วม และเรียนรู้จากความผิดพลาดของตนเองได้ทันที (Wang, A. I. & Tahir, R., 2020); (Basuki, Y. & Hidayati, Y., 2019) และเกิดแรงจูงใจในการพัฒนาความสามารถ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมสูงขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ กติกา ดวงลี้ดี ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเรื่อง ร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยา มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (กติกาดวงลี้ดี, 2564) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชิต กะสิริรักษ์ ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (อนุชิต กะสิริรักษ์, 2565) งานวิจัยของมลธิกา ยานะसार ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเกม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (มลธิกา ยานะसार, 2566)

2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 9.54 และหลังเรียนเท่ากับ 15.77 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา ทำให้นักเรียนมีโครงสร้างในการคิดและแก้โจทย์อย่างเป็นระบบ โดยผ่านขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการ และการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน (Polya, G., 1957) ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกมการศึกษา ช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนุกสนานในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น มีส่วนร่วม และเรียนรู้จากความผิดพลาดของตนเองได้ทันที (Wang, A. I. & Tahir, R., 2020); (Basuki, Y. & Hidayati, Y., 2019) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ วราจณา สำอางค์ และคณะ ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (วราจณา สำอางค์ และคณะ, 2560) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนภสร



ยังยืน และชำนาญ ปาณาวงษ์ ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เกิดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (นภสร ยังยืน และชำนาญ ปาณาวงษ์, 2563) งานวิจัยของมลธิกา ยานะสาร ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเกม ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเกม พบว่า นักเรียนทุกคน มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 (มลธิกา ยานะสาร, 2566)

3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาร่วมกับเกมการศึกษา นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยา โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นด้านแต่ละด้านจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย คือ ด้านผู้สอน ได้แก่ ผู้สอนสามารถอธิบายเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ผู้สอนใช้วิธีการสอนที่เข้าใจง่ายและสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนสามารถใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายในการอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้สอนมีการตรวจสอบและแนะนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องให้กับนักเรียนเป็นระยะ ๆ ด้านการจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ การใช้เทคนิคของโพลยาช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคโพลยาช่วยให้ฉันสามารถคิดและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามวิธีของโพลยาได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย การใช้เทคนิคของโพลยาช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น การใช้เทคนิคของโพลยาช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เร็วขึ้น และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ได้แก่ การใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาช่วยเพิ่มความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคโพลยาช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีของโพลยาช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการคิดและแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากการใช้เทคนิคโพลยามาใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับพัชรินทร์ ทิตะยา ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI จำนวน 24 คน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI อยู่ในระดับมากที่สุด (พัชรินทร์ ทิตะยา, 2562) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชิต กะสิริรักษ์ ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลจากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยโดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบการคูณ การหาร และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจรวมทั้งสามด้านนั้นอยู่ในระดับมาก (อนุชิต กะสิริรักษ์, 2565) งานวิจัยของมลธิกา ยานะสาร



ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเกม ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อ กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเกม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (มลธิกา ยานะสาร, 2566)

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน รวมทั้งความพึงพอใจของผู้เรียนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ของโพลยาพร้อมกับเกมการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 1) การจัดเตรียมเอกสารประกอบการเรียนหรือใบกิจกรรมที่ออกแบบตามขั้นตอนของโพลยาควรจัดให้เหมาะสม เพื่อให้ นักเรียนสามารถฝึกฝนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง 2) การส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การคิดวิเคราะห์ และการร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียนตามแนวคิดของโพลยา ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ดีขึ้น ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป 1) ควรศึกษาผลของเทคนิคโพลยาพร้อมกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น การใช้แผนภาพ การเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือการใช้สื่อดิจิทัล เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิด 2) ควรศึกษาผลกระทบในระยะยาวของการใช้เทคนิคโพลยา ว่ามีผลต่อพัฒนาการทางความคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียนในระยะยาวต่อเนื่องหรือไม่ 3) การนำเทคนิคโพลยาไปใช้ในรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ หรือการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถเสริมสร้างกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบให้กับผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กตিকা ดวงลีดี. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2561). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติพงษ์ ม่วงแก้ว. (2562). การพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 2(4), 108-119.



- นภสร ยั่งยืน และชำนาญ ปาณวงษ์. (2563). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโพลยาร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิจัยทางการศึกษา, 15(2), 67-79.
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- มลธิกา ยานะสาร. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเกม. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 17(2), 107-116.
- วรางคณา สำอาง และคณะ. (2560). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 11(1), 52-61.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2568). ฉบับที่ 2 - ค่าสถิติแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับโรงเรียนสาธิตวิเทศสุวรรณภูมิ. ใน รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- อนุชิต กะสิร์รักษ์. (2565). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคของโพลยาร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาพระวิทยากร, 6(3), 128-139.
- Basuki, Y. & Hidayati, Y. (2019). Kahoot! or Quizizz: The students' perspectives. In Conference: Proceedings of the 3rd English Language and Literature International Conference, ELLiC, 27th April 2019. Semarang, Indonesia.
- Deesri, A. & Pojanapunya, P. (2021). Game-based learning with Blooket for EFL students: Engagement, motivation, and learning outcomes. Journal of Education and Learning (EduLearn), 15(4), 85-98.
- Piaget, J. (1969). The Mechanisms of Perception. New York: Basic Book.
- Polya, G. (1957). How to Solve it. New York: Doubleday & Company.
- Wang, A. I. & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning: A literature review. Computers & Education, 149, 103818. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>