



การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านฉลอง

A study of mathematical problem-solving abilities and academic achievement resulting from instruction based on Polya's framework among fourth-grade students at Ban Chalong School.

นัฐถากร ศรียาภัย^{1*}, อนูวัตร จิรวัตตนพานิช² และ อนุรักษ์ วีระประเสริฐสกุล³
Natthakorn Sriyaphai^{1*}, Anuwat Jirawattanapanit² and Anurak Weraprasertsakul

¹ นักศึกษาระดับปริญญาตรี, คณะครุศาสตร์, สาขาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹ Undergraduate student Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University.

^{2,3} อาจารย์สาขาคณิตศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

^{2,3} Lecturer in Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail: s6510357211@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านฉลอง จังหวัดภูเก็ต ในปีการศึกษา 2568 จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ทำวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรอบแนวคิดโพลยา จำนวน 10 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์: นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.80 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.70 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.78

คำสำคัญ: แนวคิดโพลยา, การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This research aimed to study the problem-solving ability and mathematics achievement of students before and after instruction based on Polya's framework. The target group consisted of 37 fourth-grade students from Ban Chalong School, Phuket Province, during the 2025 academic year. The research instruments used included: The research instruments used were: 1) Ten lesson plans based on Polya's framework; 2) a mathematical problem-solving ability test; and 3) an academic achievement test. Statistical analysis included mean and standard deviation. The research findings were as follows: 1) Mathematical problem-solving ability: Students who



received instruction based on Polya's framework showed an overall good level of problem-solving ability after the lesson. 2) The students' academic achievement after learning based on Polya's conceptual framework had an average score of 15.68 with a standard deviation of 1.80, which was higher than before learning, when the average score was 8.70 with a standard deviation of 1.78.

Keywords: Polya's framework, Mathematical Problem-Solving, Academic Achievement

บทนำ

ประเทศไทยเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งภายนอกและภายในประเทศที่ปรับเปลี่ยนเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ จำเป็นต้องนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่ พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้น มาใช้ในการเตรียมความพร้อมให้แก่คน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม แต่จากสภาพปัญหาการจัดและพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการในระบอบที่ผ่านมามีปัญหาที่จำเป็นต้องปรับปรุงและพัฒนา อาทิ ด้านคุณภาพการศึกษาโดยเฉพาะระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศที่ยังอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยขั้นพื้นฐาน (O – NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย นอกจากนั้นผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยขั้นพื้นฐาน (O – NET) รายวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็น กระบวน การแก้ปัญหา มีบทบาทสำคัญยิ่งในการแก้ปัญหาโดยเฉพาะปัญหาที่มีความยากมาก ๆ หรือปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อนการลงมือแก้ปัญหาทันทีโดยไม่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาจะก่อให้เกิดความยุ่งยาก แก้ปัญหาไม่ถูกทาง (Polya, 1957) จากความสำคัญและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น การที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้มีคุณภาพ และสามารถเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น จำเป็นต้องสรรหารูปแบบการสอนที่สามารถช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ครูผู้สอนควรใช้รูปแบบและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบท เรียนและผู้เรียน จากผล การวิจัย พบว่า กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya สามารถพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพของ Polya มี 4 ขั้นตอนเช่นเดียวกัน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) และขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking Back) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการแก้ปัญหา ซึ่งนอกจากนักเรียนจะได้ผลลัพธ์ของปัญหา นักเรียนจะยังได้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในชีวิตจริงอีกด้วย ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบทำความเข้าใจแยกแยะปัญหา รวบรวมข้อมูล วางแผนที่จะแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา และผลลัพธ์ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการทำต่อวิธีการคิดของนักเรียน คำตอบหรือผลลัพธ์ในการที่จะสื่อสารกับผู้อื่นให้เข้าใจได้เหมือนกับ



ตนเอง และส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนนักเรียน ทำให้นักเรียนมีทักษะสังคมสูงขึ้นได้ มีจุดมุ่งหมายและหลักการสอดคล้องกับสภาพปัญหาการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำที่เกิดขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น ที่กำหนดให้นักเรียนทุกคนมีผลการเรียนแต่ละ รายวิชาในระดับ 3 (ร้อยละ 70) ขึ้นไป และฝึกทักษะ ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ เป็นลำดับ ขั้นตอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางให้นักเรียนสามารถนำ ความรู้ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ได้ไปใช้ในการแก้ ปัญหาการดำเนินชีวิต การศึกษาต่อและเป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นและ ในระดับสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya เป็นหลักที่มุ่งพัฒนาในเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ใช่ว่าหาคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้นและคิดที่ผู้เรียนต้องใช้เหตุผลและการเรียนรู้ในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นบันได

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

ตัวแปรต้น

กรอบแนวคิดของโพลยา
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understand the Problem)
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devise a Plan)
ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา (Carry Out the Plan)
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและทบทวน (Look Back)

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทางการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด



วิธีดำเนินการวิจัย

ได้ดำเนินการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับ ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายของการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 1 ห้อง ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 37 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 17 คน และนักเรียนหญิง 20 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนบ้านฉลอง อำเภอมือง จังหวัดภูเก็ต โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายไม่เคยได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา เรื่องทศนิยม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา จำนวน 10 แผน ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และนำไปใช้จริง จากนั้นครูผู้สอนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงในชั้นเรียน หลังจากเสร็จสิ้นการสอน 5 แผนการเรียนรู้แรก ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันสะท้อนประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเรียนจริงตามที่ได้ร่วมกันวางแผนเอาไว้ จากนั้นหาแนวทางแก้ปัญหาพร้อมกันและนำแนวทาง ข้อคิด ไปปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ อีก 5 แผนการจัดการเรียนรู้หลัง

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การประเมิน	คะแนน	พฤติกรรมในการแก้ปัญหาที่ปรากฏ
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understand the Problem)	2	- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามครบถ้วนและถูกต้อง
	1	- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องบางส่วน
	0	- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามไม่ครบถ้วนและไม่ถูกต้อง



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devise a Plan)	2	- วางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และครบถ้วน
	1	- วางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง บางส่วน
	0	- วางแผนแก้ปัญหาได้ไม่ ครบถ้วนและไม่ถูกต้อง
ขั้นลงมือแก้ปัญหา (Carry Out the Plan)	2	- แก้ปัญหาได้ถูกต้องและ ครบถ้วน
	1	- แก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	0	- แก้ปัญหาได้ไม่ครบถ้วนและไม่ ถูกต้อง
ขั้นตรวจสอบและทบทวน (Look Back)	2	- สามารถตรวจสอบคำตอบตาม ขั้นตอนครบถ้วนและถูกต้อง
	1	- สามารถตรวจสอบคำตอบถูกต้อง บางขั้นตอน
	0	- ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบได้

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน แบบรูปรีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งกำหนดระดับคะแนนรายขั้นเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 0, 1 และ 2 คะแนน ตาม ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา แบบทดสอบประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 3 ข้อ โดยแต่ละข้อมีคะแนน เต็ม 8 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งฉบับเท่ากับ 24 คะแนน

ผู้วิจัยนำคะแนนรวมของทั้ง 3 ข้อ มาแปลผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใน ภาพรวม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 5.01-6.00 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

ค่าเฉลี่ย 4.01-5.00 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 3.01-4.00 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 2.01-3.00 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00-2.00 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ปรับปรุง

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ใช้แบบทดสอบเดียวกันทั้งก่อน การจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน โดยผลการทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นได้รับการพิจารณาความตรงตามเนื้อหาใน



การวัดโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) จำนวน 30 ข้อ แต่นำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ฉบับจริง 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะใช้ฉบับเดียวกันทั้งก่อนการจัด
การเรียนรู้และหลังจัดการเรียนรู้

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60
ถึง 1.00 ใช้เวลา 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา

1.4 นำเสนอและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จัดการเรียนการสอน

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบ
คุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ
ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)

2.2 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบ
ทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ เพื่อนำไปหาคุณภาพรายข้อแล้วคัดเลือกนำไปใช้จำนวน 3 ข้อ

2.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนรูบริก (Rubric Scoring) โดยอ้างอิงขั้นตอนการแก้ปัญหา
ตามกรอบแนวคิดของโพลยา ได้แก่ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นละ 0-2 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 8
คะแนนต่อข้อ และรวมคะแนนเต็มของแบบทดสอบทั้งสิ้น 24 คะแนน

2.4 กำหนดเกณฑ์การแปลผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.5 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน
3 ท่าน พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จากนั้นนำผล
การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC)
โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 วิเคราะห์ตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.4 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทศนิยม แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
เพื่อนำไปหาคุณภาพรายข้อแล้วนำไปใช้จริงจำนวน 20 ข้อ



3.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทศนิยม ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ไปใช้ จำนวน 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรอบแนวคิดของโพลยา เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาในการเรียนการสอนทั้งสิ้นจำนวน 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

3. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และในขั้นต่อมาได้นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะของสิ่งที่ต้องการวัด จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. การทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย แล้วแปลผลตามเกณฑ์ระดับความสามารถที่กำหนดไว้

3. การทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้ฟังก์ชันทางสถิติในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ค่าร้อยละ ใช้ในการวิเคราะห์ผลคะแนนและแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ค่าเฉลี่ย ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

4.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้ในการวิเคราะห์และการกระจายของคะแนน

4.4 การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน สรุปผลการวิจัยได้ดังตาราง ดังนี้



ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กรอบแนวคิดของโพลยา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กรอบแนวคิดโพลยา	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	μ	ระดับความสามารถ
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	37	6	4.51	ดี
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา	37	6	4.51	ดี
ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา	37	6	4.43	ดี
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและทบทวน	37	6	4.49	ดี

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา ขั้นที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 คะแนน ขั้นที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 คะแนน ขั้นที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และขั้นที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 คะแนน โดยรวมอยู่ในระดับดี

จากการพิจารณาร่องรอยการแก้ปัญหาจากแบบวัดความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่ พบว่ามีรูปแบบการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับตัวอย่างที่นำเสนอแสดงในภาพ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

จงตอบคำถามจากสถานการณ์ต่อไปนี้

1.แม่ซื้อผักสดหนัก 2.62 กิโลกรัม ซื้อแตงโมหนัก 1.05 กิโลกรัม แม่ซื้อผักและแตงโมรวมกันกี่กิโลกรัม

จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ 2 ขั้นตอน ของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

1.1 สิ่งโจทย์กำหนดให้ แม่ซื้อผักสดหนัก 2.62 กิโลกรัม ซื้อแตงโมหนัก 1.05 กิโลกรัม

1.2 สิ่งโจทย์ถาม ... แม่ซื้อผักและแตงโมรวมกันกี่กิโลกรัม

ภาพที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (2 คะแนน)

1.3 วางแผนแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร 2.1 2

แม่ซื้อผัก
แม่ซื้อแตงโม
1.05

ภาพที่ 2 ขั้นแก้ปัญหา



ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา (2 คะแนน)

1.4 วิเคราะห์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ ... $2.12 + 1.05 = \square$...

วิธีทำ แม่ซื้อผักกาดก้าน 2.12 กิโลกรัม
ซื้อแตงโมหนัก 1.05 กิโลกรัม
แม่ซื้อผักกาดและแตงโมรวมกัน 3.67 กิโลกรัม
ตอบ แม่ซื้อผักกาดและแตงโมรวมกัน 3.67 กิโลกรัม

ภาพที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและทบทวน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและทบทวน (2 คะแนน)

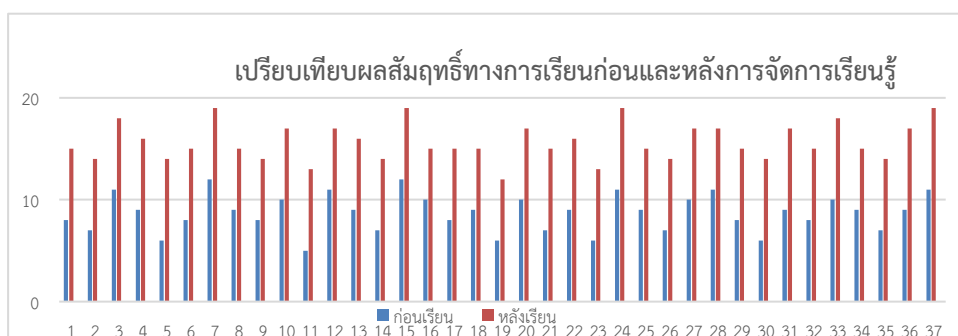
1.5 ตรวจสอบคำตอบ ... $3.67 - 1.05 = 2.62$...

ก้านั้น 3.67 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ภาพที่ 4 ขั้นตรวจสอบและทบทวน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม โดยใช้กรอบแนวคิดของโพลยา โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปผลการวิจัยได้ดังภาพที่ 5 และตารางที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา



จากภาพที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการทางการเรียนที่ชัดเจนภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา เรื่อง ทศนิยม

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	รวม	μ	σ
ก่อนเรียน	37	20	322	8.70	1.78
หลังเรียน	37	20	580	15.68	1.80

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 8.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.78 คิดเป็นร้อยละ 43.5 ผลการทดสอบหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 15.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.80 คิดเป็นร้อยละ 78.4 เพิ่มขึ้นร้อยละ 34.9 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์: นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดโพลยา มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.80 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.70 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.78

อภิปรายผล

1. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา อยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถดำเนินกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นลำดับและมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยในประเด็นนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ วราจคณา สำอาง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยา พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการวิจัยสอดคล้องและสนับสนุน กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ จอร์จ โพลยา (George Polya)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยาสามารถพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลการวิจัยในประเด็นนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ จิราภรณ์ พูนเกล้า, โกวิท วัชรินทรางกูร และ กระพัน ศรีงาน (2556) ได้ทำการวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมโดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิคการแก้ปัญหของโพลยาสำหรับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดย สอดคล้องกับแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอน ซึ่งช่วยเพิ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ให้สูงขึ้นและคงทนในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา ควรมีเกณฑ์คะแนนที่ชัดเจนมากขึ้น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุก ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทำให้เกณฑ์คะแนนออกมาโดยรวมอยู่ในระดับดี

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลที่เกิดจากการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ตามกรอบ แนวคิดของโพลยา ไปใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

จิราภรณ์ พูนเกล้า, โกวิท วัชรินทรางกูร และกระพัน ศรีงาน. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมโดยใช้แบบฝึกทักษะเทคนิค การแก้ปัญหของโพลยา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัย ราชภัฏบุรีรัมย์, 8(1), 69-76.

วรางคณา สำอางค์, พรชัย ทองเจือ และผ่องลักษณ์ จิตต์การุณ. (2560). การพัฒนาความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด ของโพลยา. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล สงคราม, 11(1), 52-61.