

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่เรียนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา
ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลกับการเรียนแบบปกติ

ชนาทิพย์ สังข์ประเสริฐ*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลกับการเรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ศึกษาอยู่โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้อง มีนักเรียนรวมทั้งสิ้นจำนวน 80 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยห้องที่ 1 กลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล และห้องที่ 2 กลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ จำนวน 6 แผน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 1 ฉบับ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.37 ถึง 0.82 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.934 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาด

คำสำคัญ : คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แนวคิดของโพลยา, เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

รูปบาร์โมเดลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ แนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ถือเป็นหน้าที่ของครูโดยตรง ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงระดับความสามารถและวุฒิภาวะของผู้เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องเริ่มจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปสู่กฎรูปธรรมและนามธรรม (ศุภกิจ เจริญวิสุตมกุล, 2553, คำนำ) ซึ่งการศึกษาคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณและกระบวนการแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญในการเรียน หากนักเรียนได้รับการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับช่วงพัฒนาการแล้วจะทำให้การเรียนรู้ในการแก้ปัญหของเด็กเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-Net) พบว่า คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ประจำปี 2560 นักเรียนชั้น ม.3 ระดับประเทศ มีผลคะแนนเฉลี่ย 26.30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งลดลง 3 คะแนน จากปี 2559 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2561) ปัญหาที่พบมากก็คือเรื่องเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งโจทย์ปัญหาจะเป็นนามธรรม ทำให้ยากต่อการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทำได้หลายวิธี ปัญหาอาจจะแก้ด้วยวิธีใดขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ปัญหา และขึ้นอยู่กับความชอบความถนัดของผู้แก้ปัญหานั้นด้วย วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลวิธีหนึ่งคือการเขียนรูป อ่านโจทย์ไป เขียนรูปไป ทำความเข้าใจไปด้วยรูปช่วยให้การคิดตามข้อความในโจทย์ปัญหาทำได้ง่าย น่าจะสอดคล้องกับการทำงานของสมอง

วิธีการเขียนรูปเป็นวิธีที่ครูคณิตศาสตร์โดยเฉพาะครูในระดับประถมศึกษาทุกคนในประเทศสิงคโปร์ ต้องรู้ ต้องเข้าใจ ต้องคุ้นเคยและชำนาญ ด้วยว่าผลการสอบประเมินระดับนานาชาติเปรียบเทียบความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนสิงคโปร์ทำได้ดีมากในระดับต้น ๆ ของโลก วิธีการนี้ในสิงคโปร์เรียกว่า บาร์โมเดล (Bar Model) (สุรพันธ์ อินทสังข์, 2558, หน้า 27) บาร์โมเดลเป็นนวัตกรรมที่คิดค้นโดยทีมวิจัยคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ประเทศสิงคโปร์ เพื่อใช้ในการสอนเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยบาร์โมเดลเป็นวิธีการวาดภาพแบบจำลองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพื่อนำเสนอเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ในเชิงปริมาณ ทั้งจำนวนที่ทราบค่าและไม่ทราบค่า และอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ในสถานการณ์เหล่านั้น ซึ่งพบว่าการนำเสนอสถานการณ์ผ่านแบบจำลองที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสามารถทำให้นักเรียนมองเห็นภาพและเข้าใจความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งมีด้วยกัน 3 แบบ คือ (Kho, 1987, หน้า 345 - 351)

1) แบบจำลองแบบแบ่งข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วนๆ (Part - Whole Model) เป็นแบบจำลองที่แบ่งแถบข้อมูลออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย (part) ซึ่งอาจจะมีเพียงสองส่วนย่อยหรือมากกว่าก็ได้ กับส่วนทั้งหมดหรือส่วนรวม (whole) โดยโจทย์อาจให้ข้อมูลแต่ละส่วนมาแล้วหาข้อมูลทั้งหมด หรือให้ข้อมูลทั้งหมดและข้อมูลบางส่วนมาแล้วหาข้อมูลที่เหลือ

2) แบบจำลองแบบเปรียบเทียบ (The Comparison Model) เป็นแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบแถบที่แสดงปริมาณระหว่างจำนวนที่มากกว่ากับจำนวนที่น้อยกว่า

3) แบบจำลองแบบแสดงการเปลี่ยนแปลง (The Change Model) เป็นแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์กำหนด ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงระหว่างแถบข้อมูลที่มีอยู่เดิมกับข้อมูลที่มีการเพิ่มหรือลดเข้ามา ซึ่งทำให้เกิดข้อมูลใหม่

สำหรับสถานการณ์ปัญหาที่มีความซับซ้อน ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาส่วนใหญ่ที่สอนในระดับมัธยมศึกษา ไม่สามารถหาคำตอบได้จากแถบรูปสี่เหลี่ยมโดยตรง บาร์โมเดลจึงได้ถูกประยุกต์ให้เข้ามามีบทบาทในการช่วยสร้างสมการทางพีชคณิต (Kho, 2009) และการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นกระบวนการแก้ปัญหามีความสำคัญ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กระบวนการสอนแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการสอนโดยใช้แนวคิดของโพลยาเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอน

ชัดเจน คือ **ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา** นักเรียนต้องทำความเข้าใจโจทย์ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ที่พบว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้างและสิ่งที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรมีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ **ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา** นักเรียนต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาโดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้นๆ **ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน** นักเรียนจะต้องดำเนินการคำนวณตามแผนที่วางไว้นั้น **ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล** เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์นั้นหรือไม่ (Polya, 1957 , P 87 อ้างถึงใน โสภณิกัลย สุวรรณ, 2554, หน้า 16-17)

ดังนั้นการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล จึงเป็นทักษะสำคัญที่นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกฝนให้สามารถนำมาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้โดยเน้นการใช้แนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ในเนื้อหาเรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหจากสถานการณ์โจทย์ต่างๆได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลกับการเรียนแบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลสูงกว่าการเรียนแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ศึกษาอยู่โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้อง มีนักเรียน 186 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ศึกษาอยู่โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้อง มีนักเรียนรวมทั้งสิ้นจำนวน 80 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยห้องที่ 1 กลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล และห้องที่ 2 กลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ วิธีการสอน แบ่งออกเป็น

- การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล
- การเรียนแบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้วิธีการสอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้แนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลในการสอนครั้งต่อไป

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนโดยใช้รูปบาร์โมเดล

ศศิธร แม้นสงวน (2556, หน้า 215) ได้กล่าวว่าแผนภูมิและแผนภาพ เพื่อเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใช้ในการอธิบายหลักการบางอย่างให้สั้นง่าย และชัดเจนขึ้นหรือช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้กว้างขวาง และช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

จากข้อมูลเกี่ยวกับรูปบาร์โมเดล สรุปได้ว่ารูปบาร์โมเดลคือ สื่อแผนภาพแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยในการตีความจากข้อความของโจทย์ปัญหาจากนามธรรมให้เป็นกึ่งรูปธรรม โดย

การวาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนสถานการณ์หรือเรื่องราวที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อช่วยอธิบายให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya)

การฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นไปตามขั้นตอน จะทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีโอกาสแก้ปัญหาได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น Polya (1973 , P 16) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าจะต้องอาศัยต่างๆ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นกรคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหานั้นจนสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้หรือไม่

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วิชย พาณิชยสวย (2545, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหา หรือสถานการณ์เกี่ยวกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่างๆที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

ดวงเดือน อ่อนน่วม สิริพร ทิพย์คง สมจิต ชิวปรีชา เพ็ญจันทร์ และพรทิพย์ ยาวะประภาส (2550, หน้า 263) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ภาษาอธิบายเป็นเรื่องราว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรินธร พรหมจันทร์ (2559) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่

สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 87.18/93.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

ธีรพล พากเพียรกิจ (2558) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบ ในช่วงหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด มีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบดีขึ้นเป็นลำดับ โดยสามารถเรียงลำดับพัฒนาการจากมากไปหาน้อย ได้เป็นด้านการแปลงข้อมูลของสถานการณ์ปัญหา ด้านการดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหา ด้านการตรวจสอบการแก้สถานการณ์ปัญหาและด้านการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา

สุพัตรา เสี่ยงเอี่ยม (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าเรียนด้วยแบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ จำนวน 6 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 1 ฉบับ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.37 ถึง 0.82 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.934

วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลโดยวิธีการทดลองและได้เลือกแผนการทดลองแบบ Two Group Pretest Posttest Design ซึ่งมีรายละเอียดตามตาราง 1

ตาราง 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. นักเรียนห้องนี้มีจำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)	1. นักเรียนห้องนี้มีจำนวน 50 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
2. จัดแจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการสอนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล	2. จัดแจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการสอนแบบปกติ
3. ทำทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ซึ่งแบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง	3. ทำทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ซึ่งแบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
4. ทำการสอนด้วยวิธีการสอนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 6 ชั่วโมง	4. ทำการสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 6 ชั่วโมง
5. ทำทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้ข้อสอบชุดเดิม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง	5. ทำทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้ข้อสอบชุดเดิม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

จากนั้นรวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการเรียนแบบปกติ

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังเรียนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการเรียนแบบปกติใช้ t-test (Independent Samples)

3. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัย

การอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลกับการเรียนแบบปกติ” จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล สูงกว่าการเรียนแบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์ชัย มัชฌิมวงศ์ (2557) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา และเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาและเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 23.43 คิดเป็นร้อยละ 78.12 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเท่ากับ 13.65 คิดเป็นร้อยละ 45.51 โดยมีคะแนนเพิ่มสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.66

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการรู้แบบปกติ ดังนั้น ครูผู้สอนควรนำเอาวิธีเรียนรู้โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลในช่วงแรกๆ นักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม ดังนั้นครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการการปฏิบัติตน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินการกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรทำการศึกษาการเรียนรู้โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นอื่น ๆ หรือปรับไปบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

2) ควรทำการศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่นเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจในการเรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูและนักเรียนโรงเรียนสมุทรสาครบูรณะที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือและแก้ไขข้อบกพร่องเป็นอย่างดีและเป็นการกำลังใจให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ธีรพล ปากเพียรกิจ. (2558). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการสอนแบบเน้นให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ (ล.ม.), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงเดือน อ่อนน่วม สิริพร ทิพย์คง สมจิต ชิวปรีชา เพ็ญจันทร์ และพรทิพย์ ยาวะ ประภาส. (2550). *ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์ ป.6 เล่ม 1 ช่วงชั้นที่ 2*. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

วรินทร์ พรหมจันทร์. (2559). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การ*

- ประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย พาณิชย์สว. (2546). *สอนอย่างไรให้เด็กเก่ง โจทย์คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บริษัท พัฒนา
คุณภาพวิชาการ (พ.ว.) จำกัด.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2556). *พฤติกรรมกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศักดิ์ชัย มัชฌิมวงศ์ (2557). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม
แนวคิดของโพลยา และเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. โรงเรียนบ้านห้วยไทร สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 1, นครศรีธรรมราช.
- ศุภกิจ เถลิณวิสุตมกุล. (2553). *หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.4 ภาคเรียนที่ 2*. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์แม็ค.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ .(2561). *รายงานผลทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน
(O-NET) ม.3 ปีการศึกษา 2560*. สืบค้นจาก <http://niets.or.th>.
- สุพัตรา เสี่ยงเอี่ยม. (2555). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ
โพลยา และเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สุรชัย อินทสังข์. (2558). *การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ บาร์โมเดล (Bar Model)*. นิตยสาร สสวท.
ปีที่ 43 ฉบับที่ 194 : หน้า 27-30.
- โสมภักดิ์ สุวรรณ. (2554). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาล
ลำพูน*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- Kho, T. H. (1987). *Mathematical models for solving arithmetic problems*. In Proceedings of
Fourth Southeast Asian Conference on Mathematical Education (ICMISEAMS).
Mathematical Education in the 1990 S. June 1 – 3, 345 – 351. Singapore : Institute of
Singapore.
- Kho, T.H, Yeo, S. M., James, L., Seah, J. C., 2009. *Singapore Model Method for Learning
Mathematics*. Singapore : EPB Pan Pacific.
- Polya, George. (1973). *How to Solve It*. New York : Doubleday & Company.