

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้อง
กับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BY REALISTIC
MATHEMATICAL EDUCATION (RME) TO PROMOTE MATHEMATICAL
LITERACY FOR GRADE 6 STUDENTS



¹เจมจิรา เชาว์ดี และ ²เอื้อมพร หลินเจริญ

¹Jemjira Chaoddee and ²Aumporn Lincharoen

มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย

Naresuan University, Thailand

¹Jemjirac65@nu.ac.th, ²aumpornli@nu.ac.th,

Received: May 20, 2023; **Revised:** June 29, 2024; **Accepted:** August 29, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดงยาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้แบบแผนการทดลอง One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษา

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) 2) แบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่า t-test แบบ dependent และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สูตร E_1/E_2 ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.35) แผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.41) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.17/75.93 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2. การเปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) พบว่าความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้; กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME); ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to; 1) to construct and assess the efficiency of learning activities by using realistic mathematical education (RME) to promote mathematical literacy for grade 6 students, using criterion of 75/75 2) to compare mathematical literacy on grade 6 students of pretest and posttest by using realistic mathematical education (RME) to promote mathematical literacy for grade 6 students. Steps of research and development. The sample group was grade 6 students at Bandongyang School in the second semester of academic year 2023. This research used One Group Pretest-Posttest Design. The research tools included 1) learning activities by using realistic mathematical education (RME) 2) the measurement of mathematical literacy. The data were analyzed using mean scores, standard deviation, t-test for dependent Samples (T-test) and effectiveness equal (E_1/E_2). The learning activities by using realistic mathematical education (RME). The result of this research had appropriate and high quality ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.35). The lesson plan had appropriate and high quality ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.41) and the effectiveness was 76.17/75.93. 2. The mathematical literacy in the posttest was higher than in the pretest with a statistical level of .05.

Keywords : Learning Activities; Realistic Mathematics Education; Promote Mathematical Literacy

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นหนึ่งใน 16 ความพร้อมของทุกประเทศที่จำเป็นสำหรับอนาคต ซึ่งสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Competency) เป็นกระบวนการที่มาจากการผสมผสานความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ ที่ให้ผู้เรียนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ในโลกความจริง ประกอบด้วย การเข้าใจในข้อกำหนดและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการพิสูจน์ วิเคราะห์และหากลยุทธ์ที่แตกต่าง ดังนั้นหากบุคคลจะมีศักยภาพดังกล่าวข้างต้นได้นั้น จะต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง รู้จักสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมของปัญหา ต้องเลือกตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์อย่างไร นั่นคือ “การมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” (กษมา เกิดประสงค์ 2560, น. 122-123) สอดคล้องกับ OECD (2018, p.7) กล่าวถึงความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความสามารถของแต่ละบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริงรวมถึงการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรยาย อธิบายและคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ สอดคล้องกับ ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 83) ได้กล่าวว่า ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ช่วยให้รู้และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก และทำให้สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของแก่นความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ ทำให้เป็นบุคคลที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์ มุ่งมั่นและสะท้อนคิด

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ปัจจุบันมีการวัดและประเมินผลมากมายในระบบการศึกษาซึ่งการประเมินผลของผู้เรียนที่เห็นได้ชัดเลยก็คือการประเมินผลผู้เรียนร่วมกับนานาชาติหรือที่เรียกว่าการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programmed for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักคือการเน้นประเมินนักเรียนในการนำความรู้และทักษะ

ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเผชิญกับสถานการณ์ในโลกจริงหรือชีวิตจริง และเรียกสมรรถนะนั้นว่า Literacy ซึ่งในภาษาไทยจะใช้คำว่า ความฉลาดรู้ โดยประเมินใน 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 4) แต่ในการจัดการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผลโครงการของ PISA ในช่วงที่ผ่านมานักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังไม่สามารถเตรียมเยาวชนไทยให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับนานาชาติได้ และผลการประเมิน PISA ของไทยในปี 2018 พบว่า นักเรียนไทย ร้อยละ 47 เท่านั้น ที่มีระดับความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ที่ระดับ 2 ขึ้นไป โดยความสามารถที่ระดับ 2 ถือเป็นระดับพื้นฐานที่นักเรียนเริ่มแสดงว่ารู้และสามารถใช้ประโยชน์จากความรู้ได้ในชีวิตจริง และมีนักเรียนไทยเพียง 2.3 % เท่านั้นที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ในระดับสูงคือ ระดับ 5 และระดับ 6 และเมื่อเทียบกับนักเรียนนานาชาติ มีนักเรียนมากกว่า 85% ที่มีความสามารถตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ พบว่า คะแนนเฉลี่ย ปีการศึกษา 2563 คิดเป็นร้อยละ 29.99 ปีการศึกษา 2564 คิดเป็นร้อยละ 36.83 และปีการศึกษา 2565 คิดเป็นร้อยละ 28.06 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) นอกจากนี้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้พบเจอกับสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับตัวของผู้เรียนมากนัก (สุรสาธิต ผาสุข, 2546, น. 3) จึงส่งผลทำให้ผู้เรียนมองคณิตศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัว ไม่มีประโยชน์ และไม่ค่อยสนุกกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมไปถึงไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปปรับใช้ในสถานการณ์ปัญหาอื่นๆ หรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่มีความแตกต่างไปจากสถานการณ์ที่เคยเรียนในห้องเรียนได้ (จรรยา ภูอุดม, 2544, น. 23 - 24)

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ตระหนักได้ว่า นักเรียนไทยจะต้องได้รับการพัฒนาในการใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านที่กำหนดเป็นสาระหลักในการประเมินระดับนานาชาติ คือ ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียน ซึ่งถือว่าเป็นทักษะในการใช้ชีวิต และเพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง สามารถนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) ทั้งนี้จึงมีนักการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังที่รุ่งทิพา บุญมาโตน (2561, น. 52) ได้อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้น ควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างสัมพันธ์และสอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆ ในบริบทชีวิตจริง และควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นในบริบทชีวิตจริง และลงมือค้นหาคำตอบของปัญหานั้นด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหา ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563, หน้า 4) ได้เสนอว่า ควรจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ การใช้ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่จำเป็นต้องจัดการเรียนรู้เฉพาะในชั้นเรียน แต่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในชีวิตจริง สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมหรือแบบฝึกหัดที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกการคิดไตร่ตรอง การคาดคะเน การแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้ควรพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของผู้เรียน โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลในการโต้แย้งหรือสนับสนุนแนวคิดหรือวิธีการต่างๆ

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูมีความสำคัญอย่างมากใน ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจากการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยเล็งเห็นว่า แนวคิดหนึ่งที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นได้ รวมทั้งสามารถตอบสนองความต้องการใหม่ๆ ของโลกในศตวรรษที่ 21 ได้ คือ แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (Realistic Mathematics Education: RME) สถาบัน Freudenthal (1991) ในประเทศเนเธอร์แลนด์ มีแนวคิดว่าคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงวิชาที่ถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่แล้ว แต่คณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมหนึ่งของมนุษย์ การเรียนคณิตศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดคณิตศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้ากับชีวิตจริง ใกล้ชิดกับประสบการณ์ของเด็กและเกี่ยวข้องกับสังคม ดังนั้นจุดเน้นของการศึกษาคณิตศาสตร์ จึงไม่ได้อยู่ที่ระบบของคณิตศาสตร์ที่ถูกจัดสร้างไว้อย่างดีแล้วแต่อยู่ที่กิจกรรมและกระบวนการของคณิตศาสตร์ (Marja van den Heuvel-Panhuizen, 2003) Yunita (2013, อ้างถึงใน Daniel, 2014, pp. 17-18) ได้เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่

สอดคล้องกับชีวิตจริง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจบริบทปัญหา ขั้นที่ 2 การแสดงวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การเปรียบเทียบและอภิปรายคำตอบ และขั้นที่ 4 การสรุป

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง จะช่วยปรับปรุงและพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในนักเรียนได้จริง เนื่องจากการสร้างปัญหาที่คล้ายกับแนวทางของ PISA จะสามารถส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียน ซึ่งถือว่าเป็นทักษะในการใช้ชีวิต นักเรียนสามารถใช้ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง สามารถนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และสามารถใช้หลักการหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ จากผลการวิจัยของ Dickinson, Eade, Gough and Hough (2010) พบว่า การนำแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียนที่มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางถึงต่ำในโรงเรียนมัธยมศึกษา ประเทศอังกฤษ ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนและพัฒนาความรู้เนื้อหาวิชาให้แก่ผู้เรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุณิสสา สุมิตรนะ (2555) ได้วิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีพัฒนาการความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในทิศทางที่ดีขึ้น

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อันจะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนในการเข้าใจ และสามารถนำความรู้ทางด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและสถานการณ์จริง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2)

2. เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดงยาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณจากข้อความหรือสถานการณ์โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน และป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจบริบทปัญหา ขั้นที่ 2 การแสดงวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การเปรียบเทียบและอภิปรายคำตอบ และขั้นที่ 4 การสรุป และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

3.2 แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้าน

คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท

3.3 แบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยออกข้อสอบเป็นลักษณะของสถานการณ์ เป็นชนิดข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ แต่ละข้อมีข้อสอบย่อย 10 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่า t-test แบบ dependent และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สูตร E_1/E_2

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า กิจกรรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $(\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.35)$

1.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยภาพรวมพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด $(\bar{X} = 4.74, S.D. = 0.41)$

1.3 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) กับนักเรียนโรงเรียนหาดเสี้ยววิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ด้านเนื้อหาบางส่วนที่ใช้ในการสอน ควรมีการชี้แนะให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการที่จะแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงโดยมีการยกตัวอย่างปัญหา/สถานการณ์ให้มีความชัดเจน ละเข้าใจมากยิ่งขึ้น ด้านภาษา พบว่าบางข้อคำถามในใบกิจกรรม ยากต่อการเข้าใจของนักเรียน ผู้วิจัย

ได้ปรับภาษาในบางข้อคำถามของใบงานให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น และด้านเวลา พบว่าการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนบางเรื่องใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนด และบางเรื่องใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้ปรับเวลาให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมในชั้นต่างๆ

1.4 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนโรงเรียนหาดเสี้ยววิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.17/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME)

การเปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) พบว่าความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อนำกิจกรรมที่สร้างขึ้นมากำหนดเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ได้ออกมาเป็นแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ความเหมาะสมของแผนประกอบ

กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีเนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผนการจัดการเรียนรู้ และเมื่อนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ประเมินประสิทธิภาพพบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ($E_1/E_2 = 76.17/75.93$) ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในปัจจุบันและนำมาสรุปถึงปัญหาที่ต้องการแก้ไข นั่นคือ ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งการที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้นั้น จะต้องปรับเปลี่ยนการสอนคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน จึงได้ทำการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อวิเคราะห์และจัดทำสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาเรียนและการวัดและการประเมินผล จากนั้นศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา (2553, น. 11-12) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญและสรรหากระบวนการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด นำพาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความหลากหลายทันสมัยเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหรือเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ตามความสนใจ ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นั่นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ซึ่ง Lerman (2014) กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ว่าเป็นการเรียนรู้จากสถานการณ์ที่ "สมจริง" ความโดดเด่นในกระบวนการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงจะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนาแนวคิดเครื่องมือ และขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ และเป็นบริบทที่ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ตามแนวคิดของ Yunita (2013, อ้างถึงใน Daniel, 2014, pp. 17-18) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจบริบท/ปัญหา ขั้นที่ 2 การแสดงวิธีการแก้บริบทปัญหา ขั้นที่ 3 การเปรียบเทียบและอภิปรายคำตอบ ขั้นที่ 4 การสรุป และผู้วิจัยได้สร้างแผนประกอบกิจกรรมการ

เรียนรู้จำนวน 6 แผน โดยให้ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบและนำไปปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมโดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) ทำให้ได้กิจกรรมที่มีคุณภาพเป็นไปตามที่ต้องการ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.17/75.93 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) พบว่า ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกับรูปแบบปกติ ตรงที่การประยุกต์ใช้ความรู้และจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) มีจุดเริ่มต้นจากสถานการณ์ปัญหาที่แสดงให้เห็นความเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง รวมถึงสถานการณ์ปัญหาจริงตามความรู้สึกของผู้เรียนที่เป็นการทำให้คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ชิดกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ปัญหา สามารถมองปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อสามารถอธิบายปัญหา นำไปสู่การหาขั้นตอน กระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยตนเองของผู้เรียน ในขณะเดียวกันผู้เรียนได้ใช้ความรู้พื้นฐานเพื่อสร้างแนวทางในการแก้ปัญหา และสามารถที่จะตัดสินใจหาข้อสรุปถึงแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ ณัฐดนัย โสทะ (2563) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 75.76 นอกจากนี้ Dickinson and others (2010) ศึกษาผลของการนำแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์แก่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางถึงต่ำ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ประเทศอังกฤษ ผลการศึกษาพบว่า การนำแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนและพัฒนาความรู้ในเนื้อหาวิชาให้แก่ักเรียนได้ และทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการรู้คณิตศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ต้องไม่จำกัดอยู่เฉพาะหัวข้อหรือ

เนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรเท่านั้น จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับโลกของความจริง ซึ่งไม่ใช่การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้เพียงเล็กน้อย แต่รวมถึงการเข้าใจโลกตามความเป็นจริง สามารถนำปัญหาชีวิตจริงมาคิดในเชิงคณิตศาสตร์ สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและแปลงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปตอบปัญหาชีวิตจริง (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2559: 16)

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (RME) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง นักเรียน มีการใช้หลักการ วิธีการกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหานั้น รวมถึงการตีความการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย นอกจากนี้ผู้เรียนจะได้มีส่วนร่วมในการอภิปราย และแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน นำเสนอแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กษมา เกิดประสงค์. (2560). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จรรยา ฤๅดม. (2544). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐดนัย โสทะ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อส่งเสริมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ราชบัณฑิตยสภา. (2562). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัยชุดความฉลาดรู้ (Literacy)*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- รุ่งทิวา บุญมาโตน. (2561). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา. (2553). ชุด ผีก่อบรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET). <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.as> (สืบค้นวันที่ 24 ตุลาคม 2566).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). PISA 2021 กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ FOCUS ประเด็นจาก PISA. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2562). PISA กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์. <https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa>. (สืบค้นวันที่ 27 ตุลาคม 2566).
- _____. (2563). PISA 2021 กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์. <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53>. (สืบค้นวันที่ 27 ตุลาคม 2566).
- สุนิสา สุมิตรณะ. (2555). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรสาธิต ผาสุข. (2546). การศึกษาความสามารถและการคิดเกี่ยวกับการใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์และผลในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2559). การพัฒนาการรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบบูรณาการ. วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน 3(3), กรกฎาคม - ธันวาคม 2564, 11-20
- Freudenthal, H. (1991). Revisiting Mathematics Education. The Netherlands: Kluwer.
- Marja van den Heuvel-Panhuizen. (2003). Mathematics Education in the Netherlands: A Guide Tour, Freudenthal Institute CD-ROM for ICME9. <http://www.f.uu.nl/en/mme/TOURdef+ref.pdf>.
- Dickinson and others (2010). Using Realistic Mathematics Education with low to middle attaining pupils in secondary school reference. Proceedings of the British Congress for Mathematics Education April.

Lerman. (2014). Fractions in realistic mathematics education: A paradigm of developmental research. Dordrecht: Kluwer.

Yunita. (2013, อ้างถึงใน Daniel, 2014, pp. 17-18). Perbedaan Kemampuan Komunikasi dan Koneksi Matematis Siswa dengan Pendekatan Matematika Realistik dan Konvensional, Thesis, Pascasarjana, Unimed, Medan.

