

การพัฒนาชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Development of a Web-based Activity Package to Promote Mathematical Literacy for Lower Secondary Education Students

อิสริยาภรณ์ เศวตารพินิต¹ วิภารัตน์ มุสิกะเจริญ² และสิทธิกร สุมาลี³

Itsariyaporn Sawettarapanit¹, Wiparat Moosikajaroen² and Sitthikorn Sumalee³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาผลการทดสอบความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเสนาให้ “วิมลวิทยานุกูล” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 7 ชุด 2) แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มเดียว (One sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมผ่านเว็บทั้ง 7 บทเรียน และคุณภาพด้านเว็บไซต์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นทางบวกต่อการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมผ่านเว็บ ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ความคิดเห็นของนักเรียน

¹นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, Doctor of Philosophy in Curriculum and Instruction, Kasetsart University

²รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, Assoc. Prof. Dr., Faculty of Education, Kasetsart University

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, Asst. Prof. Dr., Faculty of Education, Kasetsart University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: อิสริยาภรณ์ เศวตารพินิต, looktarn.its@gmail.com

วันที่รับบทความ (Received) 25 พฤษภาคม 2568 วันที่แก้ไขบทความ (Revised) 7 กรกฎาคม 2568 วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 8 กรกฎาคม 2568

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop and evaluate a web-based activity package to promote mathematical literacy in lower secondary education students; 2) to study the mathematical literacy test results of students who used a web-based activity package to promote mathematical literacy in lower secondary education students; and 3) to study the opinions of students who used a web-based activity package to promote mathematical literacy in lower secondary education students. The sample research consisted of 40 third-year secondary school students of Sahai Wimolwitthayanukul School, 2nd semester, academic year 2024, which were obtained by cluster random sampling. The research instruments were 1) a set of 7 web-based activities to promote mathematical literacy of lower secondary education students, 2) a mathematical literacy test, and 3) student opinion questionnaire on the use of web-based activity packages. to promote mathematical literacy of lower secondary education students. The data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and one sample t-test.

The research results found that 1) the quality of the content and components of the 7 web activity packages and the quality of the website were at the most appropriate level, 2) the students had an average score of mathematical intelligence higher than the 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level, and 3) the students had the highest overall positive opinion on using the web activity packages.

Keywords: Web-Based Activity Package, Mathematical Literacy, Student Opinions

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นส่วนช่วยพัฒนาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ถึงแม้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคม แต่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังเป็นปัญหาสำหรับนักเรียนอยู่ไม่น้อย นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม ยกแก่การทำความเข้าใจ และจำเป็นต้องอาศัยความคิดในการตัดสินใจ วิชาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันยุคสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ในหลายประเทศประสบปัญหาเรื่องคุณภาพผู้เรียน จึงได้ให้ความสนใจในเรื่องของการปฏิรูปหลักสูตรการเรียนการสอน โดยให้ความสำคัญกับการกำหนดเป้าหมายคุณภาพ

ของผู้เรียนที่ชัดเจน รวมทั้งประเทศไทยด้วย ดังที่ นรวิรัชต์ พันเชียร (2563, ออนไลน์) กล่าวว่าปัญหาของนักเรียนไทยที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ ปัญหาในเรื่องของการประยุกต์ใช้ เพราะระบบการศึกษาของโรงเรียนยังคงยึดติดกับวิธีการสอนแบบเดิม ๆ ทำให้ผู้เรียนถูกปลูกฝังด้วยการเรียนรู้แบบท่องจำ เพื่อนำไปสอบ มากกว่าที่จะเรียนรู้เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ และมุ่งสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับตนเองและสังคมได้

สำหรับประเทศไทย ได้เข้าร่วมกับองค์การความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจกำหนดโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA ซึ่งเป็นโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล เพื่อประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศที่เข้าร่วมโครงการ ในการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพสำหรับการแข่งขันในอนาคต แบบทดสอบ PISA จะประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในกระบวนการคิด สถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับการประเมิน

PISA 2021 องค์การความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตมากขึ้น และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้มีการเน้นความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน รวมถึงบริบทที่สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกรอบการประเมินนี้ โดยกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมิน PISA 2021 มี 3 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ 1) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งรวมถึงกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงสิ่งที่แต่ละบุคคลกระทำเพื่อเชื่อมโยงบริบทของปัญหาด้วยคณิตศาสตร์ แล้วนำไปสู่การแก้ปัญหานั้น 2) เนื้อหาคณิตศาสตร์ ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และ 3) บริบทที่ใช้ในแบบทดสอบ ซึ่งสัมพันธ์กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

จากหลักการของ PISA ที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าสอดคล้องกับความหมายของความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ซึ่งเป็นสมรรถนะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึงการใช้ มโนทัศน์ วิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ในการอธิบาย และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ โดยสมรรถนะข้างต้นจะช่วยให้บุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่างไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม (OECD, 2020) นอกจากนี้กระทรวงศึกษาธิการยังเน้นย้ำ การขับเคลื่อน PISA เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษามาตรฐานสากล ฝากสร้างแรงจูงใจให้เด็กไทยได้พัฒนาตนเอง โดยการนำแบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ ด้านการอ่าน ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปฝึกกับนักเรียนที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ให้เกิดความคุ้นชินก่อนการประเมิน PISA 2025 ในเดือนสิงหาคม 2568 (นวัตน์ รามสูต, 2567)

การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ก็จัดเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ของครูผู้สอนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ชุดกิจกรรม

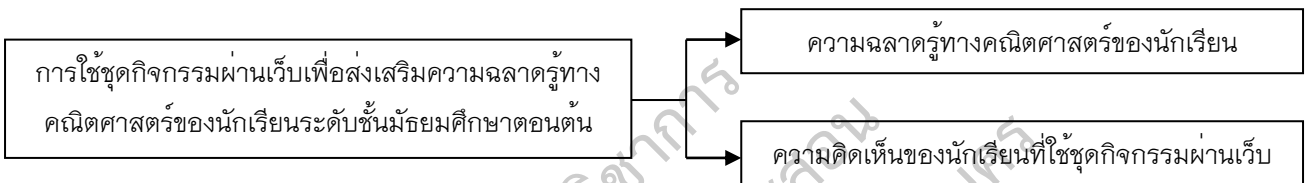
จัดว่าเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่ง เพราะชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ครูผู้สอนดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนเป็นนามธรรม ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง (วรศักดิ์ มัชฌิมากิโร, 2557, หน้า 5) เทคโนโลยีทางการศึกษาจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัลและเพิ่มประสิทธิภาพ ในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนได้แบบออนไลน์ เป็นรูปแบบ “การศึกษาแบบเปิดเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต” (Lifelong Learning Space) (พิมพ์ปวีณ์ นิธิจิราชาติ, 2566, หน้า 49) นอกจากนี้ ทศนวรรณ รามณรงค์ (2557, ออนไลน์) ยังกล่าวว่าชุดกิจกรรม การเรียนรู้เป็นสิ่งที่สนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและ แก้ไขปัญหา ทำให้สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงการจัดเตรียม สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้ ผ่านการวัดประเมินผล ที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่น ในตนเอง และภาคภูมิใจในตนเอง

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนที่ต้องเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์กับบริบทของโลกชีวิตจริงนั้น ยังเป็นเรื่อง ทำทนายครูผู้สอน โดยปัญหาหลักคือ ผู้สอนคณิตศาสตร์ยังไม่สามารถสร้างสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติจริง และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมที่มีอยู่อาจไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกที่เน้นการปฏิบัติจริง (Active Learning) ในชีวิตประจำวันและไม่ยึดหยุ่นต่อการ จัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน ดังนั้นจึงมีสำคัญอย่างยิ่งที่จะสร้างตัวอย่างกิจกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้บริบทและสภาพแวดล้อม การเตรียมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 ยังขับเคลื่อนแผนแม่บท ในการพัฒนาผู้เรียนทุกช่วงวัยในทุกมิติ กระทรวงศึกษาธิการ จึงกำหนดนโยบายการศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568– 2569 มุ่งเน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning) โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาสนับสนุน เพื่อให้ผู้เรียนเรียน ได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime) มีระบบหรือแพลตฟอร์ม

การเรียนรู้ โดยผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เพื่อสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผล รวมทั้งนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ (บัลลังก์โรหิตเสถียร, 2567, ออนไลน์)

ด้วยเหตุผลที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพหรือศักยภาพในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในอนาคตต่อไป

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการวิจัยไว้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจและคัดเลือกเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เหมาะสมสำหรับสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมายในการประเมินเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เหมาะสมสำหรับสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 1

แบบประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เหมาะสมสำหรับสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลการทดสอบความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนที่ 1

1. ทำหนังสือราชการจากประธานโครงการ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคพิเศษ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งหมด 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมผ่านเว็บนำแบบประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เหมาะสมสำหรับสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

3. นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์มาสรุปผลการประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนที่ 1

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เหมาะสมสำหรับสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บ เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มเป้าหมายในการประเมินชุดกิจกรรม

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 2

1. ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 7 ชุด

2. แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3. แบบประเมินความเหมาะสมด้านเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนที่ 2

1. ทำหนังสือราชการจากประธานโครงการ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคพิเศษ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา รวมทั้งหมด 6 ท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมผ่านเว็บ

2. ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมผ่านเว็บพร้อมทั้งแบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ และแบบประเมินความเหมาะสมด้านเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา ตามลำดับ

3. นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษามาวิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ และแบบประเมินความเหมาะสมด้านเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บ เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเสนาไห้ “วิมลวิทยานุกูล” อำเภอเสนาไห้ จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 639 คน ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนของแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 โรงเรียนเสนาไห้ “วิมลวิทยานุกูล” อำเภอเสนาไห้ จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากโรงเรียนได้จัดนักเรียนของแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 3

1. ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 7 ชุด

2. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมผ่านเว็บแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 7 ชุด ชุดละ 5 ข้อ

3. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมผ่านเว็บ เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 ชุด

5. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ในการสอบถาม (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนที่ 3

1. ทำหนังสือราชการจากประธานโครงการ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคพิเศษ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลวิจัย
2. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อแนะนำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บทั้ง 7 บทเรียน
3. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าเว็บไซต์ชุดกิจกรรม จากนั้นศึกษาวิธีการใช้งานตามคำแนะนำ
4. เลือกชุดกิจกรรมที่ละบทเรียน ทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้
5. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดภายในชุดกิจกรรม เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน
6. หลังจากศึกษาและทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนครบทั้ง 7 บทเรียนแล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรมผ่านเว็บ
7. นำข้อมูลที่ได้จากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์และสรุปผลการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนที่ 3

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ในการสอบถาม (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมผ่านเว็บ ค่าดัชนีที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป
2. การวิเคราะห์ผลการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยทดสอบสมมติฐานด้วยการนำคะแนนมาทดสอบสมมติฐานเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มเดียว (One sample t-test) โดยที่แบบแผนการวิจัย

เป็นแบบศึกษากลุ่มเดียววัดหลังการทดลอง ครั้งเดียว (One-group posttest-only design)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจและคัดเลือกเนื้อหารายวิชา

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เหมาะสมสำหรับสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เหมาะสมสำหรับสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน พบว่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเนื้อหาที่เหมาะสม 6 เรื่อง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเนื้อหาที่เหมาะสม 5 เรื่อง และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาที่เหมาะสม 7 เรื่อง โดยเนื้อหาที่ผู้วิจัยนำมาสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บนี้ คือ เนื้อหาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่ผู้วิจัยสอนอยู่ เพื่อเป็นตัวอย่างและแนวทางในพัฒนาชุดกิจกรรมผ่านเว็บในระดับชั้นอื่นต่อไป ซึ่งมีเนื้อหาที่เหมาะสมทั้งหมด 7 เรื่อง ได้แก่

1. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
3. สถิติ (3)
4. วงกลม
5. พีระมิด กรวย และทรงกลม
6. ความน่าจะเป็น
7. อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บ

เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

ผู้วิจัยออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เพื่อใช้เป็นช่องทางในการเข้าถึงชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการพัฒนาผ่านเว็บไซต์ Google site ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เปิดโอกาสให้ออกแบบและนำเสนอผลงานได้โดยไม่มีค่าลิขสิทธิ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 โครงสร้างหน้าเมนูหลักของเว็บไซต์

1.2 โครงสร้างเมนูย่อยคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม

และขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรม

1.3 โครงสร้างหน้าเมนูย่อยของชุดกิจกรรม ผู้วิจัย

ออกแบบโครงสร้างหน้าเมนูย่อยของชุดกิจกรรม ประกอบด้วยบทเรียน 7 บทเรียน แต่ละบทเรียน ประกอบด้วย เนื้อหาคณิตศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน

2. ผลการพัฒนาสคริปต์เนื้อหาของแต่ละบทเรียน

หลังจากผู้วิจัยออกแบบโครงสร้างชุดกิจกรรมออนไลน์ ผู้วิจัยทำการพัฒนาสคริปต์เนื้อหาของแต่ละบทเรียน โดยเนื้อหาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

3. ผลการพัฒนาเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ

เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยอัปโหลดสคริปต์เนื้อหาของแต่ละบทเรียนในเว็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ผลการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริม

ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

4.1 ผลการประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

ตาราง 1 ผลการประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริม

ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรม 7 บทเรียน

บทเรียนที่	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1	4.96	0.08	เหมาะสมมากที่สุด
2	4.84	0.23	เหมาะสมมากที่สุด
3	4.89	0.15	เหมาะสมมากที่สุด
4	4.91	0.15	เหมาะสมมากที่สุด
5	4.98	0.04	เหมาะสมมากที่สุด
6	4.93	0.12	เหมาะสมมากที่สุด
7	4.78	0.31	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.90	0.15	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 1 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมผ่านเว็บทั้ง 7 บทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเว็บไซต์

ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บ

เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการทดสอบความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 2 ผลการทดสอบความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์

ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริม

ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ

มัธยมศึกษาตอนต้น

ทดสอบ	n	μ (70%)	\bar{X}	S.D.	df	t
หลังเรียน	40	24.5	27.3	4.43	39	4.00*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่าผลการเปรียบเทียบผลการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีคะแนนเฉลี่ยของความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยขออภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้พัฒนาและประเมินคุณภาพใน 2 ประเด็น คือ

- 1) คุณภาพด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรม และ
- 2) คุณภาพด้านเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ มีผลการวิจัยและขออภิปรายผล ดังนี้

1.1 การพัฒนาและประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรม พบว่าภาพรวมของชุดกิจกรรมทั้ง 7 บทเรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้จัดเนื้อหาที่มีเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำของผู้เรียน สอดคล้องกับ พยอมน กุลสง และวรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2565, หน้า 114) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนเรื่อง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เรื่อง เงินและบันทึกรายรับรายจ่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการสมรรถนะคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันดีขึ้นหลังจากที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับ ภัทธาภรณ์ อินทงู (2559, หน้า 230) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันในแต่ละขั้นตอนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง ในภาพรวมมีคะแนน เฉลี่ยร้อยละ 87.06 โดยขั้นตอนการเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ร้อยละ 88.70 ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การวัด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ในกระบวนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการ ทฤษฎี และขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรม ให้ครอบคลุมตามโครงสร้าง และนำชุดกิจกรรมไปตรวจสอบ คุณภาพ สอดคล้องกับ ระพีพร โพธิ์ศรี (2553, หน้า 10) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย ขั้นตอนหลัก ๆ 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้ 2) กำหนดจุดประสงค์จุดประสงค์ และกิจกรรมการเรียนรู้ 3) การออกแบบชุดกิจกรรม 4) การตรวจสอบความถูกต้องของชุดกิจกรรมและแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 5) การทดลองใช้ชุดกิจกรรม จากกระบวนการดังกล่าวส่งผลให้การวิจัยครั้งนี้ได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพและตรงตามลักษณะของชุดกิจกรรมที่ดี สอดคล้องกับ จริยา พวงจัน (2560, หน้า 56) ได้กล่าวว่าคุณสมบัติที่ดีของชุดกิจกรรมที่ดีต้องมีคำชี้แจงหรือคำสั่งที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง โดยมีการเรียงลำดับความยากง่ายของชุดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาตนเองในระดับที่สูงขึ้น ควรมีการใช้ภาษาและภาพที่เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็ก เพื่อสร้างความสนใจในการทำชุดกิจกรรม มีการใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่ายทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและมีความพึงพอใจในการเรียน

1.2 การพัฒนาและประเมินชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านเว็บไซต์ของชุดกิจกรรมผ่านเว็บ พบว่าเว็บไซต์สำหรับใช้เป็นช่องทางในการนำเสนอเนื้อหาชุดกิจกรรมภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 (S.D. = 0.51) นอกจากนี้ในกระบวนการหาคุณภาพของชุดกิจกรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาได้ให้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า เนื้อหาของกิจกรรมมีความเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน เนื่องจากชุดกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกัน และที่สำคัญผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือ ตำราเรียน เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างรวดเร็ว ด้วยการประเมินผลด้วยระบบของ Google form นอกจากนี้ในกระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการพัฒนาผ่านโปรแกรมของ Google Site ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย สามารถใช้งานได้ง่าย และยังตอบสนองต่อความต้องการที่แตกต่างของผู้เรียน เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการของผู้เรียน สอดคล้องกับ บุศรา จินตวรรณ (2552, หน้า 83) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนาเป็นชุด ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามศักยภาพของแต่ละคน นอกจากนี้ เอกรินทร์ วาโย (2560, หน้า 6) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ไว้ว่า เป็นเครื่องมือในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้อยู่ในลักษณะการออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนใช้แหล่งเรียนรู้ทั้งหมดจากชุดกิจกรรม เน้นการใช้งานสารสนเทศ และกาทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะคอยปรับปรุเนื้อหาและติดตามการทำกิจกรรมของผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งทำให้การเรียนการสอนมีความสะดวก และสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา ตามศักยภาพของผู้เรียน สอดคล้องกับ Janyagom, Utthisain, Promma, Buachan, & Khuntee (2020, p. 175) ที่ได้พัฒนาห้องเรียนดิจิทัลด้วยโปรแกรม Google Sites ที่เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้อให้กับผู้เรียนเกิดทักษะและเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนฝึกทักษะปฏิบัติได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้พัฒนาและออกแบบเว็บไซต์ โดยการวางโครงสร้างต่าง ๆ ที่ต้องการให้ปรากฏในหน้าหลักและหน้าย่อย หลังจากโครงสร้างสมบูรณ์แล้วจึงได้

ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ตามโปรแกรมที่ Google Site กำหนดให้ เมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้วผู้วิจัยจึงทำการเผยแพร่เว็บไซต์เป็นสาธารณะ เพื่อให้สะดวกต่อการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย สอดคล้องกับ Arvanitis (1997, Online) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างสื่อการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ 5 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ 2) ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสารข้อมูล อะไรที่พวกเขาต้องการ 3) วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ 4) กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และ 5) สร้างเว็บแล้วนำไปทดลอง เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุง แก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ เจนจิรา หวังหลี่ (2564, ออนไลน์) ที่ได้นำเสนอขั้นตอนการสร้าง Google Site ไว้ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการตั้งชื่อเว็บไซต์ 2) ขั้นตอนการเพิ่มหน้าเว็บไซต์ 3) ขั้นตอนการสร้างเนื้อหาในเว็บไซต์ และ 4) ขั้นตอนการเผยแพร่เว็บไซต์

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์ในการศึกษาไว้ 2 ประเด็น คือ 1) ผลการทดสอบความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน และ 2) ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมผ่านเว็บ มีผลการวิจัยและขออภิปรายผล ดังนี้

2.1 ผลการทดสอบความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนมีผลคะแนนเฉลี่ยของความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ในกระบวนการเรียนรู้อด้วยชุดกิจกรรมผ่านเว็บเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะการนำเสนอชุดกิจกรรมที่อยู่ในรูปแบบของการออนไลน์ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้อง

กับบริบทในสังคมปัจจุบันที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาสนับสนุนการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime) โดยผู้เรียนไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สอดคล้องกับ สุกิตา เทียงจันทร์ (2559) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีจัดการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = 22.00) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = 11.08) อย่างมีนัยสำคัญ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ บุญฤทธิ์ กาวี และภทริณี คงชู (2565, ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเว็บไซต์ Google Sites รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้เรียนบทเรียนออนไลน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

นอกจากนี้ในกระบวนการวัดและประเมินผลความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ออกแบบข้อสอบเพื่อให้นักเรียนได้แสดงทักษะการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ชีวิตจริง สอดคล้องกับ Wiggins (2003, p. 123) ได้กล่าวไว้ว่าการวัดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ควรพิจารณาจากหลักฐานที่แสดงถึงการเข้าใจจริง โดยการให้ภาระงานจริงที่ท้าทายให้ผู้เรียนพิจารณา ตัดสินปัญหา ภาระงานจึงต้องสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการที่ความรู้และความสามารถของผู้เรียนถูกนำไปใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงจนเกิดความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565, ออนไลน์) ได้กล่าวถึงแนวทางการส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้เรียนควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้การคิดเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้การให้เหตุผลร่วมกับหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยเสริมสร้างกรอบแนวคิดด้านจำนวนและตัวเลข พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมและแบบฝึกที่สนับสนุนทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ซึ่งจะเป็นการฝึกคิดฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจนกลายเป็นทักษะความรู้เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2.2 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมผ่านเว็บเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ทั้งนี้เป็นเพราะการเรียนผ่านเว็บเป็นการเรียนที่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตัวเอง ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ อีกทั้งยังสามารถประเมินพัฒนาการของตนเองได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในชุดกิจกรรมยังมีความน่าสนใจ เนื่องจากมีการออกแบบเว็บไซต์ให้มืองค์ประกอบที่เหมาะสม และมีสีสันที่สวยงาม นอกจากนี้ในแต่ละบทเรียนมีการบรรยาย โดยใช้ทั้งภาพและเสียงประกอบ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละส่วนได้อย่างสะดวก ไม่ซับซ้อน ทั้งนี้เป็นเพราะในกระบวนการสร้างชุดกิจกรรมผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านของเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรม และมีการตรวจสอบคุณภาพของเว็บไซต์ ซึ่งเป็นช่องทางในการนำเสนอชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึที่ดีต่อวิธีการเรียนรู้ของตนเอง สอดคล้องกับ จินตนา สุขสำราญ (2558) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำกิจกรรมได้ตลอดเวลาที่ผู้เรียนต้องการ โดยปราศจากการควบคุมของผู้สอน แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้มีการเชื่อมโยง ซึ่งกันอย่างเป็นระบบ เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ต่อยอดซึ่งกันและกัน รวมทั้งควรมีการใช้ภาษาและภาพที่เหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียนเพื่อดึงดูดความสนใจการทำชุดกิจกรรม และสอดคล้องกับ พรพิมล จันตรา (2560, หน้า 109) ได้ทำการศึกษาการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมาก สามารถทำงานร่วมกันได้ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลำดับการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจึงสามารถใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความเข้าใจพื้นฐาน ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป
2. เพื่อให้การใช้ชุดกิจกรรมผ่านเว็บไซต์เกิดประสิทธิผลสูงสุด ผู้สอนควรติดตามการใช้งานของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งเน้นย้ำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนและทำแบบฝึกหัดอย่างครบถ้วน นอกจากนี้ ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ในการทำแบบทดสอบ โดยพยายามคิดคำตอบด้วยตนเอง ไม่ลอกเลียนคำตอบจากผู้อื่น เพื่อให้ผลการประเมินสะท้อนถึงระดับความสามารถที่แท้จริง

เอกสารอ้างอิง

- เจนจิรา หวังหลี่. (2564). *เอกสารประกอบการอบรมการใช้งาน Google Tool*. เข้าถึงได้จาก <https://www.tpeotrang.go.th/wp-content/uploads/2021/10/G-suit.pdf> 5 เมษายน 2568.
- เอกรินทร์ วาโย. (2560). การพัฒนาชุดฝึกการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น. *วารสารการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี*, 7(14), 1-8.
- จริยา พวงจัน. (2560). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนโรงเรียนนันทบุรีวิทยาลัยที่ไม่ได้ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาแม่ โดยใช้เทคนิคสแกนโฟลดิ้ง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จินตนา สุขสำราญ. (2558). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. วิทยานิพนธ์ ปรี.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนวรรณ รามณรงค์. (2557). *แนวคิด ทฤษฎี การจัดการนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาในอนาคต*. เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/posts/561214> 10 สิงหาคม 2567.
- นรรีชต์ ผันเชียร. (2563). *หลักสูตรฐานสมรรถนะสู่การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. เข้าถึงได้จาก <https://www.trueplookpanya.com/blog/content/79321> 10 พฤษภาคม 2567.
- นวรรตน์ รามสูต. (2567). *รรมว.ศธ. เน้นย้ำการขับเคลื่อน PISA เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษามาตรฐานสากล ฝากสร้างแรงจูงใจให้เด็กไทยได้พัฒนาตนเอง*. เข้าถึงได้จาก <https://om.moe.go.th> 2 เมษายน 2568.
- บัลลังก์ โรหิตเสถียร. (2567). *นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ 2568-2569*. เข้าถึงได้จาก <https://moe360.blog/2024/01/02/> 2 เมษายน 2568.
- บุญฤทธิ กาวี และภัทริณี คงชู. (2565). *การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยเว็บไซต์ Google Site รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. เข้าถึงได้จาก <https://publication.npru.ac.th/bitstream/123456789/1730/1/npru-149.pdf> 12 พฤษภาคม 2568.
- บุศรา จินตวรรณ. (2552). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

3. ควรบูรณาการการพัฒนาความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ในการจัดการเรียนการสอนตามปกติ โดยสอดแทรกแนวคิดและกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะนี้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมหลากหลายระดับชั้นหรือโรงเรียนที่มีบริบทแตกต่างกัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการวิจัยในมิติที่กว้างขึ้น
2. ควรเพิ่มเติมเครื่องมือวิจัยประเภทคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก หรือแบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และเจตคติของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรม
3. ควรศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูผู้สอนต่อการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับการนำไปใช้จริงในห้องเรียนมากยิ่งขึ้น

- พยอม กุลสง และวณิทร พูนโพนุลย์พิพัฒน์. (2565). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเงินและบันทึกรายจ่ายรายจ่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(11), 114–128.
- พรพิมล จันทร์. (2560). การเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 28(1), 109–117.
- พิมพ์วิมล นิธิจิรชาติ. (2566). การบูรณาการนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการเรียนการสอน. *วารสารวิจัยธรรมศึกษา*, 6(2), 42–53.
- ภัทรภรณ์ อินทง. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(2), 230–244.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2553). *การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัย*. คุรุคดี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- วชิรศักดิ์ มัชฌิมากิโร. (2557). บทบาทของนวัตกรรมการศึกษาต่อการเรียนรู้. *วารสารราชพฤกษ์*, 12(2), 1–9.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *การจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1–2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค โกร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *PISA 2022 กับการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์*. เข้าถึงได้จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/infographics-pisa2022-math-framework/> 15 ตุลาคม 2565.
- สุกิตา เทียงจันทร์. (2559). *ผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุบลรัตน์)*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Arvanitis, T. N. (1997). *Web site structure: SIMQ tutorial*. Retrieved from http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2 September 20th, 2021.
- Janyagorn, M., Utthisain, K., Promma, W., Buachan, K., & Khuntee, K. (2020). Developing a Digital Classroom of Information Technology for Career Management Course (Code 30001–2001) with Google Sites. *Baddhana Journal*, 8(3), 175–186.
- OECD. (2020). *PISA 2022 Mathematics Framework*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf> July 15th, 2024
- Wiggins, G. (2003). “Get Real!” Assessing for Quantitative Literacy. *New Jersey: National Council on Education and the Disciplines*, 26(2), 121–143.