

การพัฒนาห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Developing of Virtual Classroom to Enhance Problem-Solving Skills in Solving Math Problems for Prathomsuksa 3 Students

สุริยาฉาย ปิ่นแก้ว¹, พิสิษฐ์ ฌอน บัวกนก²

Sureeyachai Pinkaew¹, Fisik Sean Buakanok²

Corresponding Author E-mail: Sureeyachai.thung@gmail.com

Received: 2023-09-18; Revised: 2023-10-06; Accepted: 2023-10-17

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งแฮ่ จำนวน 9 คน ที่เรียนในปีการศึกษา 2566 โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย 1) ห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20-1.00 3) แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรง ระหว่าง 0.50 -1.00 และ 4) แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมพบว่า ห้องเรียนเสมือนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก และผลการหาค่าประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เท่ากับ 80.67/82.25 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 18.44 และคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 26.11 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.86$)

คำสำคัญ: ห้องเรียนเสมือน, ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา, โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

¹ นักศึกษาลัทธิครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

² Student of Master of Education Degree, Technology and Communications, Lampang Rajabhat University

² อาจารย์ที่ปรึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

² Advisor, Faculty of Education, Lampang Rajabhat University

Abstract

The purpose of this research were 1) to create and determine the effectiveness of the virtual classroom to promote problem-solving skills about Mathematical Problem Solving of Grade 3 2) to compare the problem-solving skills before and after learning of Grade 3 students learning with a virtual classroom about mathematical problem solving, 3) to study the satisfaction of Grade 3 students learning with a virtual classroom about mathematical problem solving. The target group is grade 9 students at Banthunghao School who will study in the 2023 academic year, by purposive sampling. Research tools consist of 1) a virtual classroom on solving math problems 2) a problem-solving skills test it has a difficulty value between 0.20-0.80 and a discriminatory power between 0.20-1.00, 3) virtual classroom learning satisfaction questionnaire solving math problems has an accuracy value between 0.50 -1.00 and 4) Problem solving skills assessment, the difficulty value is between 0.20-0.80 and the discriminatory power is between 0.20-1.00. The statistics used in data analysis were mean and standard deviation. The results of the research showed:

1) results of creating and determining efficiency of a virtual classroom to promote problem-solving skills about mathematical problem solving of Grade 3 students who were taken to experts to check suitability, it was found that the suitability of the virtual classroom is very good and the results of calculating the efficiency of the virtual classroom were 80.67/82.25. 2) comparative results of problem-solving skills of Grade 3 students learning with a virtual classroom about mathematical problem solving before studying were 18.44 and after studying were 26.11, was higher than before, 3) satisfaction evaluation results of Grade 3 students studying in the virtual classroom about mathematical problem solving, satisfaction was the highest level ($\mu = 4.86$).

Keywords: Virtual Classroom, Problem-Solving Skills, Mathematical Problem Solving

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นแกนกลางที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นี้ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และสร้างระบบทางคณิตศาสตร์ ทำให้เราสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ในรายละเอียดและถี่ถ้วน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การศึกษาคณิตศาสตร์จึงต้องเน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร และการร่วมมือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555) ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องสนับสนุนและสร้างโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นความรู้เองได้ พร้อมทั้งจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาของชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญดังกล่าวส่งผลให้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดสาระหลักในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555) อย่างไรก็ตามการศึกษาคณิตศาสตร์ในบางครั้ง ครูผู้สอนมักเน้นการสอนข้อมูลที่กำหนดไว้เท่านั้น และละเลยความสนใจของนักเรียน ด้วยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะขั้นสูงนักเรียนต้องสนใจ มีการเข้าใจภาษา การจินตนาการสิ่งที่เป็นนามธรรม การลำดับเหตุการณ์ก่อนหลังเป็นต้น การเน้นการสอนข้อมูลทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร เช่นนี้ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจขึ้น

ในกรณีของโรงเรียนบ้านทุ่งเห้า จากการประเมินคุณภาพผู้เรียนปีการศึกษา 2563 ผลการเรียนรู้และการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระบุว่าระดับค่าเฉลี่ยของคะแนนคณิตศาสตร์ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่คุณภาพการสอนมีผล

อย่างมากต่อความสนใจของนักเรียน ซึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และการคิดคำนวณของโรงเรียนบ้านทุ่งแฮ่ที่มีข้อบกพร่องนี้ อาจเกิดจากการสอนที่มุ่งเน้นการสอนเนื้อหาข้อมูลมากกว่าการสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้น ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ไม่ประสบผลสำเร็จ จึงจำเป็นต้องทางออกที่ดีในการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและคิดคำนวณของนักเรียน (โรงเรียนบ้านทุ่งแฮ่, 2563)

หนึ่งในกลยุทธ์ที่นำมาใช้จัดการปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีสื่อสารและการเรียนรู้ออนไลน์มีบทบาทและใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ การใช้ห้องเรียนเสมือนเข้ามาใช้ในการสอนด้วยสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูล (Accessible) และการเรียนรู้จากที่ไกล ๆ ได้ โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำ (ภวิสาณซ์ ศรีศิริวงศ์, 2564) หลักการนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต (Digital technology and internet) มาใช้ในการสอนเพื่อสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบอิสระและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) สามารถเพิ่มคุณค่าในการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ และส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ช่วยเพิ่มคุณภาพของนักเรียนในกระบวนการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ และในที่สุดจะทำให้ให้นักเรียนมีความพร้อมในการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากหลักการห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) ผู้วิจัยเห็นว่าอาจเป็นแนวทางที่สามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการคิดคำนวณของนักเรียนโรงเรียนบ้านทุ่งแฮ่ได้ เป็นการปรับปรุงการสอน โดยนำเทคโนโลยีและเครื่องมือการสื่อสารมาใช้ในการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อสร้างห้องเรียนเสมือน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบเปิด ให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาและคิดเองอย่างหลากหลายตามลักษณะเฉพาะบุคคล และแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้มีความสร้างสรรค์และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ช่วยในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการคิดคำนวณของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเป็นความท้าทายให้นักเรียนมีส่วนร่วมคิดอย่างมีเหตุผลในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีในการพัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 นำมาซึ่งทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในสังคมและเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยการพัฒนาห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องตามลำดับต่อไปนี้

1. ความหมายของห้องเรียนเสมือน ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) หมายถึง การใช้ซอฟต์แวร์จัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ช่วยสนับสนุนผู้เรียน อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และมีส่วนร่วม ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเลือกสถานที่ ความสนใจและเวลาด้วยตนเองผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการร่วมกิจกรรมกลุ่มกับผู้สอนหรือเพื่อน ๆ ร่วมชั้นได้เต็มที่ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ (ภวิสาณซ์ ศรีศิริวงศ์, 2564) นอกจากนี้ ห้องเรียนเสมือนยังหมายถึง แนวคิดความคิดของ Smart Learning โดยการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาใช้ และมีกระบวนการ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันการแลกเปลี่ยนในเชิงทักษะความสามารถ การเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ สนองต่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความแตกต่างกัน ดังเช่น ญัฐชนันท์ จันทคุปต์, และคณะ (2565) สรุปได้ว่า ห้องเรียนเสมือน หมายถึง การเรียนการสอนโดยการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาใช้ เป็นการเรียนการสอนที่จะมีการนัดเวลาหรือไม่นัดเวลาก็ได้ และนัดสถานที่ นัดตัวบุคคล เพื่อให้เกิด การเรียนการสอน มีการกำหนดตารางเวลาหรือตารางสอน เข้าสู่

กระบวนการเรียนการสอนพร้อม ๆ กันหรือไม่พร้อมกัน มีการใช้สื่อการสอนทั้งภาพ เสียงและวิดีโอ ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่มหรือตอบโต้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือกับเพื่อนร่วมชั้นได้เต็มที่

2. ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ว่าหมายถึงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และต้องการค้นหาคำตอบ โดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบในทันทีและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาวิธีแก้ปัญห และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สถานการณ์ที่จะนำมาเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรเป็นสถานการณ์ ที่กระตุ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ตลอดจนเป็นสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาวิธีแก้ปัญหที่หลากหลายไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาเป็นการใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมของบุคคล นำมาคิดแก้ไขปัญหในสถานการณ์ที่จำเป็นในปัจจุบัน เพื่อให้บรรลุสำเร็จตามจุดหมายเฉพาะเรื่องที่กำหนด (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2557) นอกจากนี้ทักษะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ วิธี หรือวิถีคิด เพื่อแก้ไขสถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ โดยทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา และใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่ง วนสนั่น ชูรัตน์ (2564) สรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการหรือยุทธวิธีและเทคนิคเฉพาะต่าง ๆ ที่ผู้แก้ปัญหามองหาอาศัยความรู้ มโนคติ การคิดวิเคราะห์ ประสบการณ์ และทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ตลอดจนการคิดหาแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3. การวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) เกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พิจารณาได้จากรายการประเมิน องค์ประกอบ 4 รายการคือความเข้าใจในปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธี การแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบ ทั้งนี้อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ ที่แบ่งระดับคุณภาพเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 นอกจากนี้ผู้สอนอาจกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละปัญหาให้แตกต่างกัน ตามน้ำหนักของเนื้อหาหรือความเหมาะสมได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าในปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าในปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าในปัญหาได้น้อยมาก
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียนประโยค คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ได้ไม่ถูกต้อง
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ - สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง - ไม่มีการสรุปคำตอบ

สรุปได้ว่า การวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พิจารณาได้จากการประเมิน 4 องค์ประกอบ คือ 1) ความเข้าใจในปัญหา 2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา 3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การสรุปคำตอบ

4. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทนจนทำให้เกิดความสุขทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นมีความมุ่งมั่นที่จะทำงานเกิดขวัญและกำลังใจส่งผลให้งานมี

ประสิทธิภาพและประสพผลสำเร็จ (คมสัน อินทเสน, และคณะ. 2560) นอกจากนี้ความพึงพอใจ (Satisfaction) ยังหมายถึง ภาวะของอารมณ์ ความรู้สึกร่วมของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากแรงจูงใจ ซึ่งเป็นพลังภายในของแต่ละบุคคล อันเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายที่คาดหวังและความต้องการด้านจิตใจ นำไปสู่การค้นหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการแล้วจะเกิดความรู้สึกมีความสุข กระตือรือร้น มุ่งมั่นเกิดขวัญกำลังใจ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการกระทำกิจกรรมที่นำไปสู่เป้าหมายนั้นสำเร็จตามที่กำหนดไว้ ซึ่ง พัฒนาพรหมณี, และคณะ (2563) สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจ ส่งผลให้มีทัศนคติที่ดีเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเอง

5. การวัดความพึงพอใจ

พรนภา เตียสุทธิกุล (2556) วิธีประเมินความพึงพอใจ การประเมินความพึงพอใจมีการประเมินหลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

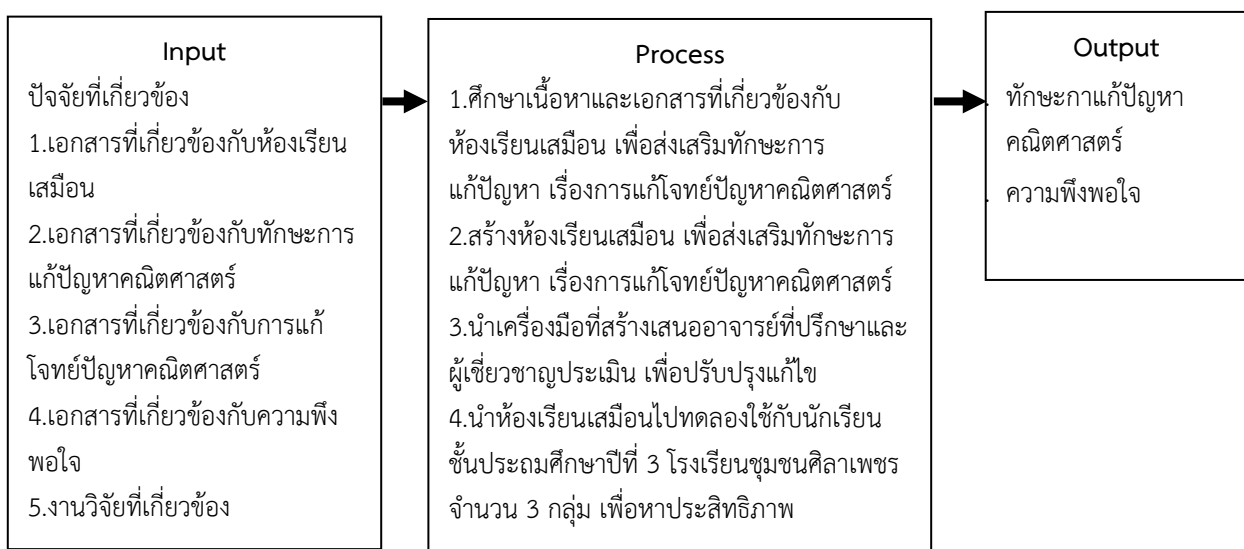
1) การสังเกต เป็นวิธีการสำหรับใช้ ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการสังเกตพฤติกรรมและ จดบันทึกความพึงพอใจที่แสดงออกมาในประเด็น ที่ต้องการประเมินอย่างมีแบบแผน โดยผู้สังเกตจะ ไม่มีการปฏิบัติการหรือมีส่วนร่วมกับผู้ถูกสังเกต ต่อจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและ ตีความตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน วิธีนี้ เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และเป็นที่ยอมรับ ใช้ อย่างแพร่หลายที่ใช้สำหรับการศึกษาในกรณีศึกษา เท่านั้น

2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ประเมินจะต้องออกไปพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยตรง มีการเตรียมแผนล่วงหน้า เป็นการถาม ให้ตอบปากเปล่า แต่อาจไม่ได้ข้อมูลที่แท้จริงจาก ผู้ตอบเนื่องจากผู้ตอบอาจรู้สึกไม่อิสระในการตอบ หรือไม่คุ้นเคยกับผู้ถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงมากที่สุด ควรเตรียมตัวให้พร้อมก่อนดำเนินการสัมภาษณ์ควรลงพื้นที่ เพื่อทำความคุ้นเคยก่อน ให้เกิดความสนิทสนม และความไว้วางใจ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงมากที่สุด

3) การใช้แบบสอบถามประมาณค่า เป็นการประเมินโดยใช้เครื่องมือที่เป็นการสร้างประโยคข้อความต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความทางบวกและข้อความทางลบที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการประเมิน โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความแต่ละข้อนั้น โดยใช้มาตรประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก สามารถเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านทุ่งเหาะ จำนวน 9 คน จำแนกเป็นนักเรียนหญิง 6 คน นักเรียนชาย 3 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยวิธีการเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนทั้งหมดและประสบปัญหาเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาลดกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. ห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาบทเรียน 4 บท ได้แก่ บทที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา บทที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา บทที่ 3 ดำเนินการตามแผน และบทที่ 4 ตรวจสอบ ประเมินคุณภาพห้องเรียนเสมือนโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งโดยใช้ประเมินความเหมาะสมของห้องเรียนเสมือน แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพ จำนวน 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 หาประสิทธิภาพรายบุคคล จำนวน 3 คน ครั้งที่ 2 หาประสิทธิภาพกลุ่มเล็ก จำนวน 7 คน และครั้งที่ 3 หาประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 20 ข้อ ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.5-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-1.00 ใช้สำหรับการหาประสิทธิภาพ E_2

3. แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ต่อข้อคำถาม มีความเหมาะสมนำไปใช้เก็บข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยความเที่ยงตรง (IOC) ต่อข้อคำถาม ตั้งแต่ 0.5-1.00

4. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ การให้คะแนนแบบแยกส่วนแต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 16 คะแนน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (4 คะแนน) ตอนที่ 2 ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา (4 คะแนน) ตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (4 คะแนน) และตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (4 คะแนน) โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหากับทักษะการแก้ปัญหโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.5-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-1.00 ใช้สำหรับเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 คน ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปทดสอบกับนักเรียนรวบรวมคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้ห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ชั่วโมง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ลำดับที่	เนื้อหาบทเรียนในห้องเรียนเสมือน	จำนวนชั่วโมง
1	ทำความเข้าใจปัญหา	1
2	วางแผนในการแก้ปัญหา	1
3	ดำเนินการตามแผน	1
4	ตรวจสอบ	1

3. เมื่อผู้เรียนได้เรียนครบบทเรียนแล้วจึงนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชุดเดิมไปทดสอบกับนักเรียน แล้วรวบรวมคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

- หาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร E_1 / E_2
- เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

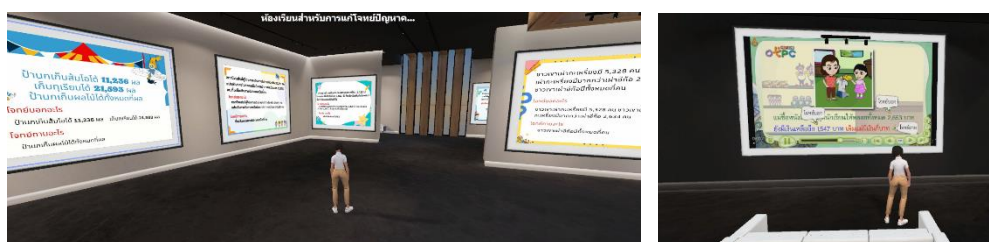
1. การสร้างของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.1 ทางเข้าห้องเรียนเสมือน ต้อนรับเข้าสู่ห้องเรียนเสมือน บอกวัตถุประสงค์ของห้องเรียนเสมือน เมื่อเข้าสู่บทเรียนในห้องเรียนเสมือน



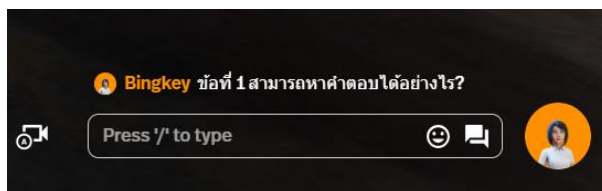
ภาพที่ 2 ทางเข้าของห้องเรียนเสมือน

1.2 ห้องแสดงบทเรียนเกี่ยวกับการเข้าใจปัญหา สามารถเลือกเดินตามที่ต้องการศึกษา



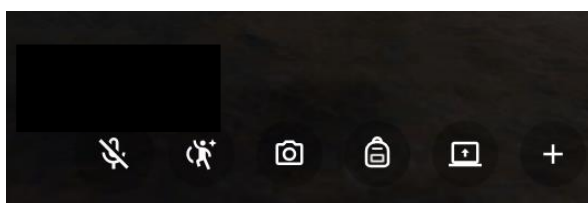
ภาพที่ 3 บทเรียนภายในห้องเรียนเสมือน

1.3 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน



ภาพที่ 4 การโต้ตอบระหว่างผู้เข้าเรียนในห้องเรียนเสมือน

1.4 ไอคอนแสดงสถานการณ์พูดคุย ไอคอนแสดงท่าทาง ไอคอนสำหรับถ่ายภาพบรรยากาศระหว่างเรียน กระเป๋าใส่ของ(สำหรับการเล่นเกม) และไอคอนแสดงการแชร์หน้าจอคอมพิวเตอร์เข้าห้องเรียนเสมือน



ภาพที่ 5 อุปกรณ์ใช้จัดกิจกรรมเพิ่มเติมในห้องเรียนเสมือน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน		μ	σ	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาบทเรียน				
1.1	เนื้อหาเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2	ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3	ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4	ความทันสมัยของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5	ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.6	ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.7	ภาพและวิดีโอสื่อความหมายได้ตรงตามเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม		5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ				
2.1	ความเหมาะสมของรูปแบบ และขนาดตัวอักษร	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2	ความเหมาะสมของวิดีโอประกอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3	ความเหมาะสมขององค์ประกอบในหน้าจอ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4	ความเหมาะสมของภาพประกอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5	ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6	ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ เสริมแรง/ให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น	5.00	0.00	มากที่สุด
2.7	ความเหมาะสมของความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม		5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน		μ	σ	ระดับคุณภาพ
3. ด้านการวัดและประเมินผล				
3.1	การวัดและประเมินผลเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	เครื่องมือที่ใช้วัดผลและประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.47	มาก
3.3	เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.47	มาก
3.4	ความเหมาะสมของข้อคำถามและคำตอบที่ใช้ในการวัดผล	4.67	0.47	มาก
3.5	การวัดและประเมินผลเน้นประเมินตามสภาพจริง	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม		4.80	0.23	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.93	0.11	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นผลการประเมินคุณภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า ภาพรวมผลการประเมินประสิทธิภาพห้องเรียนเสมือน อยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.93, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.11) โดยพิจารณาตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านเนื้อหาบทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 5.00, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0) ด้านการออกแบบ (ค่าเฉลี่ย = 5.00, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0) ด้านการวัดและประเมินผล (ค่าเฉลี่ย = 4.80, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.23) ตามลำดับ

3. ผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ครั้งที่ 1 การหาประสิทธิภาพรายบุคคล จำนวน 3 คน แสดงผลการหาประสิทธิภาพในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน

จำนวนนักเรียน (N)	ระหว่างเรียน			หลังเรียน			ค่าประสิทธิภาพ
	A	$\sum x$	E	B	$\sum y$	E	
3	15	32	71.11	20	45	75.00	71.11/75.00

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นผลการหาค่าประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบหนึ่งต่อหนึ่งจากการทดลองใช้ จำนวน 3 คน คน โดยใช้แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนเป็นเครื่องมือในการทดสอบความรู้และนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 71.11/75.00 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าห้องเรียนเสมือนยังไม่มีประสิทธิภาพต้องปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตการณ์ร่วมทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสนใจ เพราะห้องเรียนเสมือนที่นำไปทดลองใช้ไม่น่าสนใจ เนื้อหาในบทเรียนมีมากเกินไป ผู้เรียนไม่ชอบอ่านไม่มีสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ดน เป็นต้น ทำให้น่าเบื่อ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าควรที่จะเพิ่มเติมสิ่งที่น่าสนใจ

ครั้งที่ 2 การหาประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 7 คน แสดงผลการหาประสิทธิภาพในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 7 คน

จำนวนนักเรียน (N)	ระหว่างเรียน			หลังเรียน			ค่าประสิทธิภาพ
	A	$\sum x$	E	B	$\sum y$	E	
7	15	78	74.29	20	108	77.14	74.29/77.14

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบกลุ่มเล็ก จากการทดลองใช้ จำนวน 7 คน คน โดยใช้แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนเป็นเครื่องมือในการทดสอบความรู้และนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 74.29/77.14 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าห้องเรียนเสมือนยังไม่มีประสิทธิภาพต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ครั้งที่ 3 การหาประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 20 คน แสดงผลการหาประสิทธิภาพในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 20 คน

จำนวนนักเรียน (N)	ระหว่างเรียน			หลังเรียน			ค่าประสิทธิภาพ
	A	$\sum x$	E	B	$\sum y$	E	
20	15	242	80.67	20	329	82.25	80.67/82.25

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบภาคสนาม จากการทดลองใช้ จำนวน 20 คน คน โดยใช้แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนเป็นเครื่องมือในการทดสอบความรู้และนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 80.67/82.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญห

ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยแบบวัดทักษะการแก้ปัญห แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ก่อนเรียน	32	9	18.44	1.69
หลังเรียน	32	9	26.11	1.85

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 18.44 และคะแนนหลังเรียน เท่ากับ 26.11 แสดงให้เห็นว่าคะแนนวัดทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และยังสรุปได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการหาค่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	μ	σ	ความหมาย
1. เข้าใจคำอธิบายการใช้งานในห้องเรียนเสมือน	4.67	0.47	มากที่สุด
2. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	4.89	0.31	มากที่สุด
3. เสียงประกอบชัดเจน เข้าใจง่าย	4.89	0.31	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการเข้าใช้งาน	4.78	0.42	มากที่สุด
5. ห้องเรียนเสมือนช่วยกระตุ้นความคิดให้นักเรียนแก้ปัญหด้วยตัวเองได้	4.89	0.31	มากที่สุด
6. เนื้อหาในบทเรียนเข้าใจง่าย	4.89	0.31	มากที่สุด
7. ความน่าสนใจของวิดีโอ	4.89	0.31	มากที่สุด
8. ห้องเรียนเสมือนมีความน่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ	4.89	0.31	มากที่สุด
9. สีและขนาดตัวอักษรอ่านง่าย มองเห็นได้ชัดเจน	4.89	0.31	มากที่สุด
10. นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน	4.89	0.31	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.86	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยรวมพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวม 4.86 เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่าห้องเรียนเสมือนนี้ มีเสียงประกอบชัดเจน เข้าใจง่าย ช่วยกระตุ้นความคิด เนื้อหาบทเรียนมีความเข้าใจง่าย น่าสนใจและดึงดูดความสนใจ สีและขนาดตัวอักษรอ่านง่าย มองเห็นได้ชัดเจน นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง และรู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 ห้องเรียนเสมือนมีความสะดวกต่อการเข้าใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 นอกจากนี้ นักเรียนมีความเข้าใจคำอธิบายการใช้งานในห้องเรียนเสมือน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

อภิปรายผล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาประกอบด้วยการทำความเข้าใจปัญหาการแก้โจทย์ปัญหาปัญหาการบวกและการลบ ขึ้นวางแผนในการแก้ปัญหาการแก้โจทย์ปัญหาปัญหาการบวกและการลบ ขึ้นดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ และขึ้นตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ นั้นพบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีความเห็นว่ามีเหมาะสม ระดับมากที่สุด ($\mu = 4.93$) ในด้านเนื้อหาบทเรียนเท่ากับ 5.00, ด้านการออกแบบ เท่ากับ 5.00 และด้านการวัดและประเมินผล เท่ากับ 4.80 และมีผลการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนเท่ากับ 80.67/82.25 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สรุปได้ว่าห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รศรงค์ พัฒนานุสรณ์, และคณะ (2557) ได้วิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการห้องเรียนเสมือนออนไลน์สำหรับผู้เรียนที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับการเรียนออนไลน์ พบว่า ระบบบริหารจัดการห้องเรียนเสมือนออนไลน์สำหรับผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก และสามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม การที่ผู้เรียนสามารถที่จะสอบถามเรื่องที่สงสัยต่าง ๆ กับครูผู้สอนได้โดยข้อความ เช่น การใช้กระดานข่าวการติดต่อแบบ Real Time ที่ครูผู้สอนสร้างไว้เป็นช่องทางติดต่อกัน ทำให้ผู้เรียนกล้าที่จะถามคำถามที่อยู่ในห้องเรียนปกติไม่กล้าถาม

ด้วยเหตุผลต่าง ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐชนันท์ จันทคุปต์, และคณะ (2565) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาสำหรับพัฒนาทักษะที่จำเป็นของครูไทยในศตวรรษที่ 21 พบว่า เมื่อจัดการอบรมผ่านระบบห้องเรียนเสมือนจริง ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีการปรึกษาหารือกัน มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน แบ่งหน้าที่ในการรับผิดชอบในชิ้นงานที่ตนได้รับมอบหมาย อีกทั้ง ยังมีปฏิสัมพันธ์กันและมีการทำงานร่วมกันซึ่งกิจกรรมการฝึกอบรมแบบผสมผสานตามแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันนั้น ช่วยลดระยะเวลาในการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา ด้วยการสนทนาผ่านห้องสนทนาและห้องทบทวน

2. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนและหลังเรียนแตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่าเมื่อนักเรียนเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้มีทักษะการแก้ปัญหเพิ่มขึ้น ในส่วนของบทเรียนผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลายังผู้เรียนเข้าเรียนบ่อย ๆ สามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหให้กับผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้นสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2555) กล่าวว่า การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรืออาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้ ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนจากห้องเรียนเสมือนจึงมีทักษะการแก้ปัญหที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐชนันท์ สุวรรณวงศ์ (2559) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องการออกแบบการเรียนการสอนและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงบนคราวด์คอมพิวเตอร์พบว่า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนบนห้องเรียนเสมือนจริงที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคือ การติดต่อสื่อสาร เป็นการเรียนแบบประสานเวลา ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารและโต้ตอบกันได้ทันที ดังกล่าวมาห้องเรียนเสมือนช่วยเพิ่มทักษะการแก้ปัญหเพราะมีปัจจัยที่สนับสนุน ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนในห้อง มีการสื่อสารกัน บทเรียนใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย น่าสนใจต่อการเรียนรู้ เห็นภาพเสมือนจริง มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย มีเสียงอธิบายแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างเป็นขั้นตอน จดจำง่าย ประกอบกับบทเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่ง่ายต่อการเรียนรู้ เป็นเทคโนโลยีที่สมัยใหม่และน่าตื่นตาตื่นใจกระตุ้นความสนใจ

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของนักเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยเห็นว่าผู้เรียนเข้าใจคำอธิบายการใช้งาน เสียงประกอบชัดเจน สีและขนาดอักษรอ่านง่าย มองเห็นได้ชัดเจน เนื้อหาบทเรียนในห้องเรียนเสมือนเข้าใจง่าย ห้องเรียนเสมือนมีความดึงดูดความสนใจ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และรู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนด้วยห้องเรียนเสมือน ห้องเรียนเสมือนยังช่วยกระตุ้นความคิด ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐชนันท์ จันทคุปต์, และคณะ (2565) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของสถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา สำหรับพัฒนาทักษะที่จำเป็นของครูในศตวรรษที่ 21 พบว่า เมื่อฝึกอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมร่วมกับเทคโนโลยีออกเมนต์ เรียลลิตี้ จากการนำเทคโนโลยีห้องเรียนเสมือนมาใช้ร่วมกับการจัดการฝึกอบรม ทำให้ผู้เข้าใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่ายและสนุกกับการเรียนรู้ สื่อ เข้าถึงได้ง่าย รูปภาพ VDO เสียง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เข้าใช้แสดงความคิดเห็น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ถ้านำการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนไปใช้กับสถานศึกษาอื่นต้องดูความพร้อมของผู้เรียนเช่นที่บ้านหรือบริเวณใกล้เคียงมีการให้บริการอินเทอร์เน็ตมากน้อยแค่ไหน

1.2 ควรได้รับการสนับสนุนจากทางโรงเรียน เช่น เว็บไซต์ของโรงเรียนเพื่อช่วยจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ มีอุปกรณ์สนับสนุน ระบบอินเทอร์เน็ต และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รวดเร็ว รวมไปถึงการให้ความรู้กับครูที่นำห้องเรียนเสมือนไปใช้ในการสอนด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบกับผลการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนและการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการอื่น ๆ เพื่อศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี และเป็นการต่อยอดการนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยถึงรูปแบบของการเรียนจากห้องเรียนเสมือน ในรูปแบบที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน

เอกสารอ้างอิง

คมสัน อินทะเสน, และคณะ. (2560). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการขององค์การบริหารส่วนตำบลนาหว้า อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญารัฐศาสตรบัณฑิต(รัฐศาสตร์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ราชวิทยาลัย.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2557). การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: วิพริทธิ์ (1991).

ณัฐชนันท์ จันทคุปต์, และคณะ. (2565). การพัฒนาห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของสถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา สำหรับพัฒนาทักษะที่จำเป็นของครูในศตวรรษที่ 21. นครปฐม: สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา.

ทิตินา แคมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภัสนันท์ สุวรรณวงศ์. (2559). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องการออกแบบการเรียนการสอน และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พรนภา เตียสุทธิกุล. (2556). การวัดระดับเจตคติในการดำเนินงานด้านการสาธารณสุข. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์. 8(4): 214-225.

พัฒนา พรหมณี, และคณะ. (2563). แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน. APHEIT JOURNAL. 26(1): 59-66.

ภวิสาณซ์ ศรีศิริวงศ์. (2564). ห้องเรียนเสมือนจริง. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 19(2): 81-93.

รศรงค์ พัฒนานุสรณ์, และคณะ. (2557). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับงานสำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารโครงการวิทยการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. 1(2): 29-35.

โรงเรียนบ้านทุ่งเห้า. (2563). รายงานผลการประเมินตนเองของโรงเรียนบ้านทุ่งเห้า ปีการศึกษา 2563. น่าน: ผู้แต่ง.

วันสนันท์ ชูรัตน์. (2564). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ร่วมกับอินโฟกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กรด-เบส. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา). มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดเคชั่น.