

การศึกษาความสามารถ เรื่อง การคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่

A Study of Proficiency in Multiplying Decimals Among Fifth-Grade Students Through Collaborative Learning Management with a Multiplication Simulation Model

อารียา คำต๊ิบ¹ วรณธิดา ยลวิลาส²

Arriya Khamtip¹, Wannatida Yonwilad²

(วันรับบทความ 19 ธันวาคม 2566, วันแก้ไขบทความ 10 เมษายน 2567, วันตอบรับบทความ 23 เมษายน 2567)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ ให้มีคะแนนอย่างน้อยร้อยละ 70 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 18 คน โรงเรียนสังคัมพัฒนา อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคูณทศนิยม 3) แบบบันทึกหลังการสอนของครู สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความสามารถด้านการคูณทศนิยมหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่เพิ่มขึ้นโดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 44.44 วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 50 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 100 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 0 คนคิดเป็นร้อยละ 0 ซึ่งเห็นได้จากการคะแนนความสามารถด้านการคูณทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีแนวโน้มดีขึ้นทุกวงจร

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก แบบจำลองพื้นที่ ความสามารถการคูณทศนิยม

¹ นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, arriya.kh@ksu.ac.th

Undergraduate student in Mathematics, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University.

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, wantida.yo@ksu.ac.th

Assistant Professor Dr., Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University.

Abstract

The objective of this research is to examine the proficiency in multiplying decimals for fifth-grade students who have undergone collaborative learning management with a spatial simulation model, aiming to achieve a minimum score of 70%. The research sample is of 18 students from Class 5/2 at Samkhompattana School in Namon District, Kalasin Province, during the first semester of the 2026 academic year. The sample was randomly selected. The research tools used include 1) collaborative learning management plan with a spatial simulation model, 2) a test measuring proficiency in multiplying decimals, and 3) a post-teaching record by the teacher. The statistics used for data analysis include percentages, mean values, and standard deviations.

The research results reveal that students in the sample group showed an improvement in proficiency scores in multiplying decimals after undergoing collaborative learning management with a spatial simulation model. In the first practical circuit, 10 students met the criterion of 70%, accounting for 55.55%, while 8 students did not meet the criterion, representing 44.44%. In the second practical circuit, 4 students met the 70% criterion, making up 50%, and 4 students did not meet the criterion, also representing 50%. In the third practical circuit, 4 students met the 70% criterion, accounting for 100%, and no students failed to meet the criterion, representing 0%. It can be observed that the proficiency scores in multiplying decimals for the target group of students improved in each practical circuit round.

Keywords: Active learning, Spatial simulation model, Decimal multiplication proficiency

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียม กับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ที่ผ่านมาประเทศไทยมีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นเนื้อคณิตศาสตร์ มากกว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยพบว่ามึนักเรียนบางส่วนที่มีความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี แต่ขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แล้วไม่สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ส่งผลให้การเรียนการสอนในปัจจุบันเน้นให้ครูลดการสอน แบบบรรยายแล้วส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้น โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก สนับสนุนให้ใช้เครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ให้กับนักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับครูและเพื่อนร่วมชั้น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น เช่น ทักษะการแก้ปัญหาการแก้ปัญหาค้นคว้า วิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการคิดสร้างสรรค์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) การแก้ปัญหาเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการคิดเราจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่เป็จุดเน้นของวงการศึกษโดยทั่วไปดังเช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาหุทธิวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควรช่วยให้ผู้เรียนมีแนวความคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น (บุญชัย อารีเอื้อ และคณะ, 2566) ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต้องปรับปรุงให้เข้ากับยุคสมัยให้ทันเหตุการณ์ ในปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตทำให้ครูผู้จัดการเรียนการสอนได้หลากหลายมากขึ้นวิธีการสอนที่หลากหลาย

จากการสังเกตระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ผู้วิจัยสังเกตและสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปฏิบัติการสอนที่ผ่านมา พบว่านักเรียนไม่สามารถหาผลลัพธ์การคูณทศนิยมได้ เนื่องจากนักเรียนสับสนการดำเนินการคูณทศนิยมแบบปกติ ไม่คำนึงถึงว่าการคูณทศนิยมต้องคูณไปที่ละตัว เมื่อคูณครบทั้งสองหลักแล้วไม่นำมาบวกกันก่อนจะดำเนินการต่อไปเลยและใช้เวลานานในการหาคำตอบในแต่ละข้อ ดังนั้นจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ลดน้อยลง ผู้วิจัยพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ นักเรียนส่วนใหญ่จำเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนก่อนหน้านี้ไม่ได้ จึงทำให้ไม่เข้าใจแนวคิดและเนื้อหาในเรื่องถัดไป ซึ่งส่งผลต่อการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณทศนิยม ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ฉะนั้นการเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมหรือการเลือกประสบการณ์ต่างๆ ที่ดีให้กับนักเรียน เน้นผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ค้นพบวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ ที่มีความน่าสนใจเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคตหลักการ

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยการเชื่อมโยงความรู้สาขา ต่าง ๆ และทักษะการเรียนรู้หลาย ๆ ทักษะเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายช่วยให้ผู้เรียน สามารถนำความรู้ไปผสมผสานกันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม (ชยพล ดี อุ้น และธีระภัทร ประสมสุข, 2565) การจัดกิจกรรมรู้เชิงรุก ผู้เรียนจะต้องค้นหาเนื้อหาเพื่อก่อให้เกิด องค์ความรู้โดยการพูดคุย การเขียน การอ่าน การสะท้อน หรือการตั้งคำถามหรือการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนมี การเคลื่อนไหว อาจให้ผู้เรียนทำงานคนเดียวเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้และเป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่า น่า ตื่นเต้น สนุกสนาน ท้าทายความรู้ความสามารถ ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับความสนใจของตนเอง ได้ลงมือ คิดและปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีขึ้นและสามารถเก็บกักข้อมูลไว้ในความทรงจำได้นานขึ้น นอกจากนี้ยังมี ประสิทธิภาพในการพัฒนากระบวนการรับรู้ในลำดับที่สูงขึ้น เช่น การแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์คิดสังเคราะห์ (ปริญญช พรหมภาสิต, 2559)

แบบพื้นที่จำลอง เป็นแบบจำลองหรือแผนภาพที่คล้ายที่ใช้ในการแก้ปัญหาการคูณและการหาร โดยที่ตัวประกอบหรือผลหารและการหารจะกำหนดความยาวและความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้วยการใช้พื้นที่ตัวเลข เราสามารถแบ่งพื้นที่ขนาดใหญ่หนึ่งพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็นกล่องเล็กๆ หลายกล่อง ทำให้การคำนวณง่ายขึ้นต่อไป เราจะได้พื้นที่ทั้งหมดเพื่อเป็นตัวกำหนดผลคูณหรือผลหาร Oh Hoon Kwon et.al. (2019) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทบทวนแบบจำลองพื้นที่การคูณสำหรับจำนวนเต็ม ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองพื้นที่ที่แตกต่างกันตามแนวคิดสองแบบสำหรับการคูณจำนวนเต็ม: แบบจำลองพื้นที่ต่อพื้นที่ และแบบจำลองความยาวต่อพื้นที่ ขึ้นอยู่กับวิธีดำเนินการคูณ: การดำเนินการ/การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเริ่มต้นหรือการดำเนินการ/การประสานงานของสองปริมาณ โมเดลเหล่านี้เสริมซึ่งกันและกันเพื่อส่งเสริมความเข้าใจแนวความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการคูณจำนวนเต็ม และช่วยให้นักเรียนขยายความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณจำนวนเต็มไปจนถึงการคูณเศษส่วน ที่จะเข้ามาช่วยในการประกอบการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาประเด็นที่สำคัญดังกล่าวในเบื้องต้นจึงทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะนำกระบวนการศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับการคูณแบบจำลองพื้นที่ทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น และการใช้การคูณแบบจำลองพื้นที่ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพรวมของกระบวนการคูณทศนิยมได้ชัดเจน เสริมสร้างความเข้าใจและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ ทำให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการคูณทศนิยม เฉลี่ยร้อยละ 70

ประโยชน์ของการศึกษา

1. นักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณทศนิยม สูงขึ้น
2. ให้เป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่
3. เป็นทางเลือกแก่ครูผู้สอนกลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระอื่น ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นอื่นๆ

ทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถด้านการคุณทนนิยม โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการวิจัยที่ไม่ได้แตกต่างไปจากการวิจัยอื่นๆ ในเชิงเทคนิค แต่แตกต่างในด้านวิธีการ ซึ่งวิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลปฏิบัติงานของตนเองที่เป็นวงจรแบบขดลวด (spiral of self-reflecting) โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (planning) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observing) และการสะท้อนกลับ (reflecting) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น (Kemmis & Mc Taggart) กระบวนการดำเนินงานการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988 อ้างถึงใน วีระยุทธ ชาตะกาญจน์, 2558) ได้กล่าวว่า กระบวนการวิจัยนี้ เมื่อกล่าวในเชิงการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงานในโรงเรียน สามารถอธิบายวิธีการดำเนินการตามวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นวางแผน (planning) เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างบุคลากรภายในโรงเรียน เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญที่ต้องการแก้ไข ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้น เกี่ยวกับลักษณะของปัญหาเกี่ยวข้องกับใคร แนวทางแก้ไขอย่างไรและจะต้องปฏิบัติอย่างไร 2. ขั้นปฏิบัติการ (action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการ โดยวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันของทีมงานประกอบไปด้วย เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน ฉะนั้นแผนที่กำหนดควรจะมีที่ยืดหยุ่นปรับได้ 3. ขั้นสังเกตการณ์ (observation) เป็นการศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยต้องอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เข้าช่วย 4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (reflection) ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยทำการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหรือสิ่งที่ เป็นข้อจำกัดอันเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพสังคม สิ่งแวดล้อมและระบบการศึกษาของโรงเรียนที่ประกอบกันอยู่ โดยผ่านการร่วมอภิปรายปัญหาและการประเมินโดยกลุ่มซึ่งจะทำให้ได้แนวทางของการพัฒนาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมเพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ท าให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาพร พงษ์พิบูล, 2558)

เทคนิคแบบจำลองพื้นที่ (area model) เป็นแบบจำลองหรือแผนภาพสี่เหลี่ยมที่ใช้ในการแก้ปัญหาการคูณและการหาร โดยที่ตัวประกอบหรือผลหารและการหารจะกำหนดความยาวและความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้วยการใช้พันธะตัวเลข เราสามารถแบ่งพื้นที่ขนาดใหญ่หนึ่งพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็นกล่องเล็กๆ หลายกล่อง ทำให้การคำนวณง่ายขึ้น ต่อไป เราจะได้พื้นที่ทั้งหมด เพื่อเป็นตัวกำหนดผลคูณหรือผลหาร Oh Hoon Kwon (2019) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทบทวนแบบจำลองพื้นที่การคูณสำหรับ

จำนวนเต็ม ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองพื้นที่ที่แตกต่างกันตามแนวคิดสองแบบสำหรับการคูณจำนวนเต็ม: แบบจำลองพื้นที่ต่อพื้นที่ และแบบจำลองความยาวต่อพื้นที่ ขึ้นอยู่กับวิธีดำเนินการคูณ: การดำเนินการ/การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเริ่มต้น หรือการดำเนินการ/การประสานงานของสองปริมาณ โมเดลเหล่านี้เสริมซึ่งกันและกันเพื่อส่งเสริมความเข้าใจแนวความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการคูณจำนวนเต็ม และช่วยให้นักเรียนขยายความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณจำนวนเต็มไปจนถึงการคูณเศษส่วน

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนสังคมพัฒนา ตำบลหลักเหลี่ยม อำเภอนามน จังหวัดการพินธุ์ จำนวน 18 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการคูณแบบจำลองพื้นที่ จำนวน 6 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมง มีความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) พบว่า มีค่าเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้ 4.83 – 4.96 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณทศนิยม เป็นข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ โดยแบ่งข้อสอบเป็น 2 ข้อ ใน 1 วงจร หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร (IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988 อ้างถึงใน วีระยุทธ์ ขาตะกาญจน์, 2558) โดยดำเนินการทั้งสิ้น 3 วงจรปฏิบัติการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning)

เป็นขั้นที่ผู้วิจัยวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษา แนวคิด และทฤษฎีต่างๆ เพื่อทำการปรับปรุงการจัดเรียนการสอน แล้วกำหนดเนื้อหาที่จะใช้ในการสอน จากนั้นดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแบบจำลองพื้นที่ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการหาร ต่อมานำไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและแก้ไขตามคำแนะนำ และนำแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้และความเหมาะสมของเนื้อหา จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ ให้ถูกต้องมากขึ้น

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

เป็นขั้นตอนการวิจัยลงมือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยการนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองพื้นที่การหาร ไปใช้ในกลุ่มตัวอย่าง โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วย แผนที่ 1. เรื่อง การคูณทศนิยม 1 ตำแหน่งกับจำนวนนับ แผนที่ 2 เรื่องการคูณทศนิยม 1 ตำแหน่งกับจำนวนนับ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วย แผนที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม 1 ตำแหน่งกับทศนิยม 1 ตำแหน่ง แผนที่ 4 เรื่อง การคูณทศนิยม 1 ตำแหน่งกับทศนิยม 1 ตำแหน่ง และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วย แผนที่ 5 เรื่อง การวิเคราะห์และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม แผนที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation)

เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และทำการบันทึกผลไว้ท้ายแผน จากนั้นประเมินความสอดคล้องด้านคุณลักษณะของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านคุณลักษณะ หลังจากทำการเก็บข้อมูลเสร็จสิ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคุณลักษณะ เป็น อัตนัย 2 ข้อ วงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคุณลักษณะ เป็น อัตนัย 2 ข้อ และ วงจรปฏิบัติการที่ 3 ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคุณลักษณะ เป็น อัตนัย 2 ข้อ

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)

เป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาและอภิปรายผลเพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติต่อไปให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและสะท้อนผลจากการสังเกต แบบบันทึกหลังการสอน และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคุณลักษณะ โดยนำข้อสรุปที่ได้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมาปรับปรุงแก้ไข และปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการถัดไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากนั้นนำผลที่ได้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการมาสรุปว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คำนวณจากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคุณลักษณะ ท้ายวงจร มาวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าร้อยละ (%) เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการสังเกต และแบบบันทึกหลังสอน

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับแบบจำลองพื้นที่ จำนวน 2 แผนการเรียนรู้ แผนละ 1 ชั่วโมง ประกอบด้วย 1) แผนที่ 1 เรื่อง การคุณลักษณะ 1 ตำแหน่งกับจำนวนนับ แผนที่ 2 เรื่อง การคุณลักษณะ 1 ตำแหน่งกับจำนวนนับ จากนั้นได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการคุณลักษณะของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคุณลักษณะ 1 ตำแหน่งกับจำนวนนับ ซึ่งมีลักษณะเป็นอัตนัย จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับแบบจำลองพื้นที่ จำนวน 2 แผนการเรียนรู้ แผนละ 1 ชั่วโมง ประกอบด้วย 1) แผนที่ 3 เรื่อง การคุณลักษณะ 1 ตำแหน่งกับทศนิยม 1 ตำแหน่ง แผนที่ 4 เรื่อง การคุณลักษณะ 1 ตำแหน่งกับทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากนั้นได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการคุณลักษณะของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคุณลักษณะ 1 ตำแหน่งกับทศนิยม 1 ตำแหน่ง และการคุณลักษณะ 1 ตำแหน่งกับทศนิยม 2 ตำแหน่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นอัตนัย จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

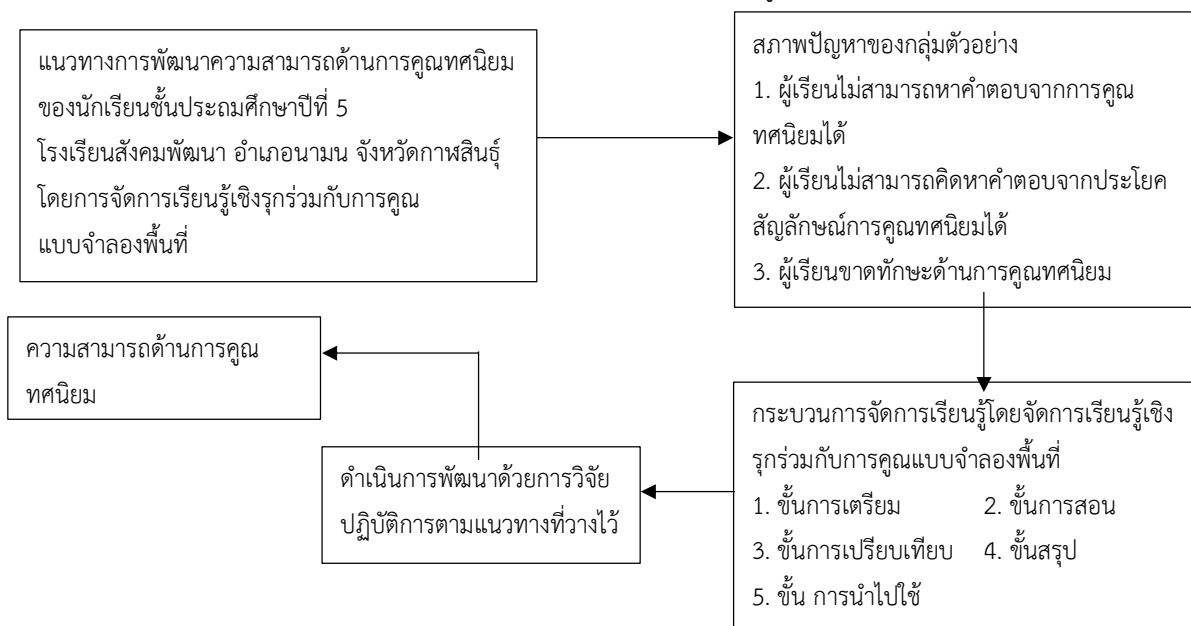
วงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับแบบจำลองพื้นที่ จำนวน 2 แผนการเรียนรู้ แผนละ 1 ชั่วโมง ประกอบด้วย 1) แผนที่ 5 เรื่อง การวิเคราะห์และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคุณลักษณะ แผนที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคุณลักษณะ จากนั้นได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการคุณลักษณะของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการวิเคราะห์และหาคำตอบโจทย์ปัญหาการคุณลักษณะ ซึ่งมีลักษณะเป็นอัตนัย จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยสามารถสรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถด้านการคุณลักษณะ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาสาเหตุของปัญหา จากผู้เรียน และครูผู้สอน เข้ามาสู่สภาพปัญหาของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านการคุณทัศนนิยม โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการคุณจำลองพื้นที่ ดำเนินการพัฒนาด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวทางที่วางไว้

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการคุณแบบจำลองพื้นที่

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการคุณทัศนนิยม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถด้านการคุณทัศนนิยม ก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการที่ 1 2 และ 3

จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
18	10	55.56	8	44.44

จากตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 18 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่านักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มีจำนวนทั้งหมด 8 คน ซึ่งจำนวนนักเรียน 8 คนนี้จะได้เข้าดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยสามารถสรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถด้านการคุณทัศนนิยมของวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผลที่ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถด้านการคุณทนนิยมของวงจรปฏิบัติการที่ 1

วงจรปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียน (คน)	ความสามารถด้านการคุณทนนิยม				ผ่าน		ไม่ผ่าน	
		ขั้นที่ 1 เขียนโจทย์ ให้ถูกต้อง คะแนนเต็ม (1)	ขั้นที่ 2 วางแผน การคูณ คะแนนเต็ม (1)	ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำ โดยการ ระบายสี คะแนนเต็ม (2)	ขั้นที่ 4 ตรวจ คำตอบ คะแนนเต็ม (1)	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
วงจรที่ 1	8	37.50	31.25	56.25	25.50	4	50	4	50

จากตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 18 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 เมื่อวิเคราะห์คะแนนความสามารถด้านการคุณทนนิยม ของนักเรียน ในขั้นที่ 1 ขั้นเขียนโจทย์ให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 0.37 คิดเป็นร้อยละ 37.50 ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการคูณ มีค่าเฉลี่ย 0.31 คิดเป็นร้อยละ 31.25 ขั้นที่ 3 ขั้นแสดงวิธีทำโดยการระบายสี มีค่าเฉลี่ย 0.56 คิดเป็นร้อยละ 56.25 และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 0.25 คิดเป็นร้อยละ 25.50 เมื่อพิจารณา จะเห็นได้ว่านักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีจำนวนทั้งหมด 4 คน ซึ่งจำนวนนักเรียน 4 คนนี้จะเข้าดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยสามารถสรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนน ความสามารถในการคุณทนนิยมของวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลที่ได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถด้านการคุณทนนิยมของวงจรปฏิบัติการที่ 1

วงจรปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียน (คน)	ความสามารถด้านการคุณทนนิยม				ผ่าน		ไม่ผ่าน	
		ขั้นที่ 1 เขียนโจทย์ ให้ถูกต้อง คะแนนเต็ม (1)	ขั้นที่ 2 วางแผน การคูณ คะแนนเต็ม (1)	ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำ โดยการ ระบายสี คะแนนเต็ม (2)	ขั้นที่ 4 ตรวจ คำตอบ คะแนนเต็ม (1)	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
วงจรที่ 2	4	100	100	62.50	37.50	3	75	1	35

จากตารางที่ 3 คะแนนความสามารถในการคุณทนนิยมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 8 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการคุณทนนิยม ของนักเรียนในขั้นที่ 1 ขั้นเขียนโจทย์ให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 2 ขั้น วางแผนการคูณ มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 3 ขั้นแสดงวิธีทำโดยการระบายสี มีค่าเฉลี่ย 0.62 คิดเป็นร้อยละ 62.50 ขั้นที่ 4 ขั้นคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 0.37 คิดเป็นร้อยละ 37.50 เมื่อพิจารณา จะเห็นได้ว่านักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีจำนวนทั้งหมด 1 คน ซึ่งจำนวนนักเรียน 1 คนนี้จะเข้าดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยสามารถสรุปผลจำนวน

นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนน ความสามารถในการคุณศุขนิยม ของวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผลที่ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนความสามารถด้านการคุณศุขนิยมของวงจรปฏิบัติการที่ 3

วงจรปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียน (คน)	ความสามารถด้านการคุณศุขนิยม				ผ่าน		ไม่ผ่าน	
		ขั้นที่ 1 เขียนใจหทัยให้ถูกต้อง คะแนนเต็ม (1)	ขั้นที่ 2 วางแผนการคุณศุข คะแนนเต็ม (1)	ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำโดยการ ระบยสี่ คะแนนเต็ม (2)	ขั้นที่ 4 ตรวจคำตอบ คะแนนเต็ม (1)	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
วงจรที่ 3	1	100	100	100	100	1	100	0	0

จากตารางที่ 4 คะแนนความสามารถในการคุณศุขนิยมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 4 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการคุณศุขนิยม ของนักเรียนในขั้นที่ 1 ขั้นเขียนใจหทัยให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 2 ขั้น วางแผนการคุณศุขนิยม มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 3 ขั้นแสดงวิธีการระบยสี่ มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 4 ขั้นคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100

เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคุณศุขนิยม บัณฑิตหลังการสอนและสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคุณศุขนิยมไม่ผ่านร้อยละ 70 เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา บัณฑิตหลังการสอน และสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ไม่ผ่านร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนบางส่วนไม่ค่อยให้ความสนใจในกิจกรรม ในขั้นที่ 1 สามารถเขียนใจหทัยได้ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถตั้งใจหทัยให้ถูกต้องตามตำแหน่งตัวตั้งและตัวคูณให้ตรงกัน ขั้นที่ 2 วางแผนการคุณศุข นักเรียนไม่สามารถวางแผนการคุณศุขนิยมได้ โดยนักเรียนต้องวางแผนการคุณศุขนิยม ต้องคูณไปที่ละตัวเริ่มจากหลักหน่วยหรือตัวหลังสุดคูณไปเรื่อย ๆ ตามลำดับ ขั้นที่ 3 แสดงวิธีทำโดยการระบยสี่ เมื่อนักเรียนสามารถวางแผนการคุณศุขนิยมได้ถูกต้อง จึงนำเอาผลลัพธ์ที่ได้นั้นมาระบยสี่ลงในช่องตารางแบบจำลองพื้นที่ได้ถูกต้อง เนื่องจากขั้นแสดงวิธีทำโดยการระบยสี่ นักเรียนยังไม่สามารถแสดงวิธีทำ ตามรูปแบบของการคุณศุขนิยมแบบจำลองพื้นที่ได้ จึงส่งผลให้ในขั้นที่ 4 ขั้นคำตอบ นักเรียนจึงตอบผิด จึงเป็นผลให้นักเรียนมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ไขเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้นี้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ตารางที่ 5 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. นักเรียนไม่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน	ครูควรแบ่งกลุ่มหรือจับคู่ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คอยกำกับให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น
2. นักเรียนไม่เข้าใจในขั้นตอนการคุณศุณยนิยม	ครูอธิบายการคุณศุณยนิยมไปที่ละขั้นตอน อย่างละเอียด จนกว่านักเรียนจะสามารถแสดงวิธีการคุณแบบจำลองพื้นที่ได้ด้วยตนเอง

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการคุณศุณยนิยมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 8 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการคุณศุณยนิยม ของนักเรียนในชั้นที่ 1 ชั้นเขียนโจทย์ให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ชั้นที่ 2 ชั้น วางแผนการคุณศุณยนิยม มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ชั้นที่ 3 ชั้นแสดงวิธีการระบายสี มีค่าเฉลี่ย 0.62 คิดเป็นร้อยละ 62.50 ชั้นที่ 4 ชั้นคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 0.37 คิดเป็นร้อยละ 37.50

เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคุณศุณยนิยม บันทึกหลังการสอน และสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคุณศุณยนิยมไม่ผ่านร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนบางส่วนในชั้นที่ 3 แสดงวิธีการระบายสี นักเรียนยังไม่สามารถระบายสีลงในช่องตารางแบบจำลองพื้นที่ได้ถูกต้อง เนื่องจากยังไม่มั่นใจในการระบายสีลงในแบบจำลองพื้นที่ ตามรูปแบบของการคุณศุณยนิยมแบบจำลองพื้นที่ได้ จึงส่งผลให้ในชั้นที่ 4 ชั้นคำตอบ นักเรียนจึงตอบผิด จึงทำให้นักเรียนมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางในการแก้ไขเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นผลให้นักเรียนมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อซึ่งแสดงข้อมูลได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปัญหาและแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 2

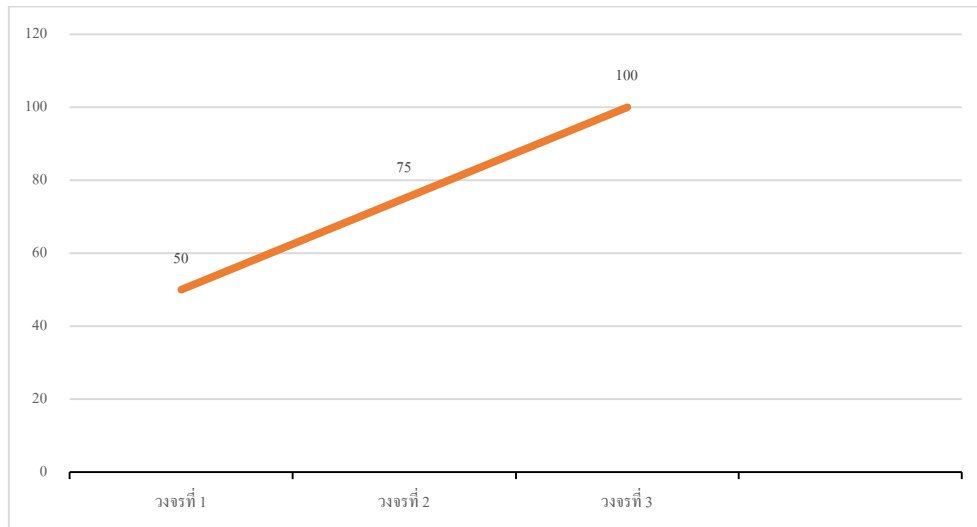
ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการระบายสีได้	ครูอธิบายวิธีการคุณศุณยนิยมโดยการระบายสี ที่ละขั้นตอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและทำด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง

จากการวิเคราะห์ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการคุณศุณยนิยมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 4 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการคุณศุณยนิยม ของนักเรียนในชั้นที่ 1 ชั้นเขียนโจทย์ให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ชั้นที่ 2 ชั้น วางแผนการคุณศุณยนิยม มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ชั้นที่ 3 ชั้นแสดงวิธีการระบายสี มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ชั้นที่ 4 ชั้นคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100

เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคุณศุณยนิยม บันทึกหลังการสอน และสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคุณศุณยนิยมไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียน

สามารถหาคำตอบโดยใช้การคูณแบบพื้นที่จำลองได้ โดยการแสดงวิธีการคูณแบบจำลองพื้นที่ได้ถูกต้องและสามารถหาคำตอบการคูณทศนิยมได้ด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด

จากการวิเคราะห์ผลการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณทศนิยมทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการคูณแบบพื้นที่จำลอง สามารถช่วยพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณทศนิยม ของนักเรียนให้ดีขึ้นได้ ซึ่งเห็นได้จากคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีแนวโน้มดีขึ้นทุกวงจร โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 55.65 วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 77.77 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2 ร้อยละของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความสามารถด้านการคูณทศนิยม หลังการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับแบบจำลองพื้นที่

อภิปรายผล

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การศึกษาความสามารถด้านการคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ มีผลทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง อภิปรายได้ดังนี้

หลังจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ พบว่า ก่อนวงจรที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 วงจรที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และเมื่อวิเคราะห์คะแนนความสามารถด้านการคูณทศนิยมของนักเรียน ในชั้นที่ 1 ขึ้นเขียนโจทย์ให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 0.37 คิดเป็นร้อยละ 37.50 ชั้นที่ 2 วางแผนการคูณ มีค่าเฉลี่ย 0.31 คิดเป็นร้อยละ 31.25 ชั้นที่ 3 ขึ้นแสดงวิธีการระบายสี มีค่าเฉลี่ย 0.56 คิดเป็นร้อยละ 56.25 และชั้นที่ 4 ขึ้นคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 0.25 คิดเป็นร้อยละ 25.50 เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคูณทศนิยม บันทึกหลังการสอน และสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคูณทศนิยมไม่ผ่านร้อยละ 70 เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา บันทึกหลังการสอน และสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ไม่ผ่าน

ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนบางส่วนไม่ค่อยให้ความสนใจในกิจกรรม ในขั้นที่ 1 สามารถเขียนโจทย์ได้ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถตั้งโจทย์ให้ถูกต้องตามตำแหน่งตัวตั้งและตัวคูณให้ตรงกัน ขั้นที่ 2 วางแผนการคูณ นักเรียนไม่สามารถวางแผนการคูณทศนิยมได้ โดยนักเรียนต้องวางแผนการคูณทศนิยม ต้องคูณไปทีละตัวเริ่มจากหลักหน่วยหรือตัวหลังสุดคูณไปเรื่อย ๆ ตามลำดับ ขั้นที่ 3 แสดงวิธีการระบายสี เมื่อนักเรียนสามารถวางแผนการคูณทศนิยมได้ถูกต้อง จึงนำเอาผลลัพธ์ที่ได้นั้นมาระบายสีลงในช่องตารางแบบจำลองพื้นที่ได้ถูกต้อง เนื่องจากขั้นแสดงวิธีการระบายสี นักเรียนยังไม่สามารถแสดงวิธีทำ ตามรูปแบบของการคูณทศนิยมแบบจำลองพื้นที่ได้ จึงส่งผลให้ในขั้นที่ 4 ขั้นคำตอบ นักเรียนจึงตอบผิด ซึ่ง จรรยา ดาสา (2552) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่จากการได้คิด ได้ปฏิบัติระหว่างการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้เชิงรุกยังมีประสิทธิภาพในการพัฒนากระบวนการรับรู้ในลำดับที่สูงขึ้น เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และคิดสังเคราะห์

วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 35 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการคูณทศนิยม ของนักเรียนในขั้นที่ 1 ขั้นเขียนโจทย์ให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 2 ขั้น วางแผนการคูณทศนิยม มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 3 ขั้นแสดงวิธีการระบายสี มีค่าเฉลี่ย 0.62 คิดเป็นร้อยละ 62.50 ขั้นที่ 4 ขั้นคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 0.37 คิดเป็นร้อยละ 37.50 เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคูณทศนิยม บันทึกหลังการสอน และสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคูณทศนิยมไม่ผ่านร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนบางส่วนในขั้นที่ 3 แสดงวิธีการระบายสี นักเรียนยังไม่สามารถระบายสีลงในช่องตารางแบบจำลองพื้นที่ได้ถูกต้อง เนื่องจากยังไม่มั่นใจในการระบายสีลงในแบบจำลองพื้นที่ ตามรูปแบบของการคูณทศนิยมแบบจำลองพื้นที่ได้ จึงส่งผลให้ในขั้นที่ 4 ขั้นคำตอบ นักเรียนจึงตอบผิด ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยา ดาสา (2552) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่จากการได้คิด ได้ปฏิบัติระหว่างการเรียนการสอน

วงจรปฏิบัติการที่ 3 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการคูณทศนิยม ของนักเรียนในขั้นที่ 1 ขั้นเขียนโจทย์ให้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 2 ขั้น วางแผนการคูณทศนิยม มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 3 ขั้นแสดงวิธีการระบายสี มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 ขั้นที่ 4 ขั้นคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 4 คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคูณทศนิยม บันทึกหลังการสอน และสอบถามนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคูณทศนิยมไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนสามารถหาคำตอบโดยใช้การคูณแบบพื้นที่จำลองได้ โดยการแสดงวิธีการคูณแบบจำลองพื้นที่ได้ถูกต้องและสามารถหาคำตอบการคูณทศนิยมได้ด้วยตนเอง ซึ่ง

จากการวิเคราะห์ผลการพัฒนาความสามารถด้านการคูณทศนิยม ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ สามารถช่วยพัฒนาความสามารถด้านการคูณทศนิยมของนักเรียนให้ดีขึ้นได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการคูณแบบจำลองพื้นที่ทำให้นักเรียนทุกคนได้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านการทำงานเป็นกลุ่มมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจึงส่งผลให้ความสามารถด้านการคูณทศนิยมของผู้เรียนสูงขึ้น จะเห็นได้จากคะแนนความสามารถด้านการคูณทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีแนวโน้มดีขึ้นทุกวงจร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aishatu Abdulkarim (2021) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลของแบบจำลองพื้นที่ต่อประสิทธิภาพในการคูณตัวเลขหลายหลัก

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลการสอนเรื่องการคูณด้วยแบบจำลองพื้นที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังเสริมสร้างประสิทธิผลด้านการคูณของนักเรียนชั้นประถม นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้การคูณจากการจำลองพื้นที่หลังการจัดการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น นำไปสู่ความสามารถในการคูณที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dlamini (2014) ที่พบว่านักเรียนมีประสิทธิผลดีขึ้นเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองพื้นที่

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแบบจำลองพื้นที่ที่ครูผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนในการคูณทศนิยมแบบพื้นที่จำลองอย่างละเอียด
 - 1.2 ครูผู้สอนควรมีสื่อที่หลากหลายมาใช้ในการอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการคูณทศนิยมแบบพื้นที่จำลองเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหามากขึ้น
 - 1.3 ควรแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยให้แต่ละความสามารถกัน
2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสม เพราะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมุ่งเน้นให้นักเรียนมีบทบาทหน้าที่และมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
 - 2.2 ควรศึกษาการคูณทศนิยมแบบจำลองพื้นที่ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ ชุมชุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จรรยา ดาสา. (2552). เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก. *นิตยสาร สสวท*, 36(163), 72-76.
- ชยพลดิษฐ์ และธีระภัทร ประสมสุข. (2565). การบริหารจัดการเรียนรู้ตามแนวทางActive Learningของสถานศึกษาศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษากลุ่มน้ำลางอำเภอปางมะผ้าสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอนเขต1. *Journal of Modern Learning Development*, 7(4), 10-23.
- บุญชัย อารีเอื้อ, พรสิน สุภาวาลย์, อภิชาติ ลือสมัย, กฤษณะ โสขุม, ภัทรพร ตัสโต, และ เมธัช เชื้อแดง. (2566). การพัฒนารูปแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี. *วารสารร้อยแก่นสาร*, 8(3), 457-475.
- ปริญญช พรหมภาสิต. (2559). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ “Active Learning (AL) for HuSo at KPRU*. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- พรวิทย์ จันทรธรร,พรณทิพา ดันตินัย, และ เวชฤทธิ์ อังกะภัทรขจร (2566). ผลการจัดการเรียนรู้ เชิงรุก ร่วมกับเทคนิค Think–Pair–Share ที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์นครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ*, 5(2), 8-16.

- วิภาพรรณ พินลา, และ วิภาดา พินลา. (2564). การเรียนรู้เชิงรุกของครูสังคมศึกษาในยุคไทยแลนด์ 4.0. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 20(1), 1-12.
- วีระยุทธ์ ขาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 2(1), 29-49.
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2558). การบริหารการศึกษากับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 28(2), 36-49.
- Abdulkarim, A., Toro, A. H., Murtala, M. N., & Dogo, N. U. (2021). Effect of Area Model on Multi-Digit Multiplication Performance of Primary Six Pupils. *ATBU Journal of Science, Technology and Education*, 9(3), 319-326.
- Dlamini, E. (2014). *Exploring links between multiplication problem types, learners' setting up of models and use of strategies within a small-scale intervention (Doctoral dissertation)*.
- Kwon, O. H., & Son, J. W. (2019). Revisiting Multiplication Area Models for Whole Numbers. *The Mathematics Enthusiast*, 16(1), 359-368.