

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล
เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
THE EFFECTS OF BRAIN - BASED LEARNING WITH BAR MODEL
TECHNIQUE ON MATHEMATICS PROBLEMS OF
PRATHOMSUKSA 2 STUDENTS



¹สุดารัตน์ บุญมาก, ²กระพัน ศรีงาน และ ³เบญจพร วรณูปถัมภ์

¹Sudarat Boonmak, ²Krapan Sringan and ³Benchaporn Wannupatam

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, ประเทศไทย

Buriram Rajabhat University, Thailand.

¹Sudarat.boon@bru.ac.th, ²Krapan.s@bru.ac.th, ³Benjaphorn.wn@bru.ac.th

Received: January 19, 2026;

Revised: April 25, 2026;

Accepted: April 28, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 12 แผน

¹นักศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ คณะครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ คณะครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ คณะครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชนิดอัตนัย จำนวน 5 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Paired-sample t-test) ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน; การวาดรูปบาร์โมเดล; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การคิดวิเคราะห์

Abstract

The objectives of this study were: (1) to compare the learning achievement in mathematical word problems of Grade 2 students before and after receiving instruction through brain-based learning integrated with the bar model drawing technique, and (2) to compare their analytical thinking ability in mathematical word problems before and after the implementation of the same instructional approach. The sample consisted of 40 Grade 2 students from Buriram Kindergarten School, Mueang District, Buriram Province, under the Office of Buriram Primary Educational Service Area 1, during the first semester of the 2024 academic year. The participants were selected by cluster random sampling. The research instruments comprised 12 lesson plans on mathematical word problems designed based on brain-based learning principles combined with the bar model technique, a 10-item multiple-choice test to measure learning achievement, and a 5-item open-ended test to assess analytical thinking ability. The data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and paired-sample t-test. The results revealed that: (1) the students' post-instruction learning achievement scores were significantly higher than their pre-instruction scores at the .05 level, and (2) the students' post-instruction analytical thinking ability scores were significantly higher than their pre-instruction scores at the .05 level.

Keywords: Brain-Based Learning; Bar Model Drawing Technique; Learning Achievement; Analytical Thinking Ability

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นเครื่องมือในการฝึกกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบและมีแบบแผน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ วางแผน คำนวณ ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันและการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ท่ามกลางความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีสมรรถนะสอดคล้องกับบริบทของโลกยุคใหม่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2560 : 1) อย่างไรก็ตามลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่มีความเป็นนามธรรมสูง ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากประสบปัญหาในการทำความเข้าใจ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยที่ต้องวางรากฐานด้านความคิดรวบยอด ทักษะการคำนวณ และความสามารถในการแก้ปัญหา ครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน เพื่อพัฒนาองค์ประกอบสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความเข้าใจในมโนทัศน์ ทักษะการคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งหัวใจสำคัญขององค์ประกอบทั้งหมดคือ “ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์” ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ และนำความรู้ไปใช้แก้สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชัย พาณิชยสว. 2560 : 1)

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์ พบว่ายังประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยข้อมูลจากการทดสอบระดับชาติ (National Test : NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในช่วงปีการศึกษา 2563–2565 ชี้ให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ทั้งในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับจังหวัด และระดับประเทศอยู่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ โดยเฉพาะด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดคำนวณที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าทุกๆ ด้าน ปีการศึกษา 2563-2565 พบว่าการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หรือทักษะการคิดคำนวณ คะแนนเฉลี่ยระดับเขตพื้นที่ฯ คือ 39.24 , 45.57 และ 41.59 ระดับจังหวัด คือ 41-59, 46.07 และ 46.14 และระดับประเทศ คือ 40.47, 49.44 และ 49.12 ตามลำดับ หากวิเคราะห์คะแนนการทดสอบระดับชาติ (National Test : NT) รายตัวชี้วัดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์ ระดับโรงเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.93 , 37.06 และ 41.27 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1, 2563–2565) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบในระดับสถานศึกษา พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาล

บุรีรัมย์ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจำนวนมากยังขาดการวิเคราะห์สถานการณ์ ขาดการเชื่อมโยงข้อมูล และไม่สามารถวางแผนกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้น ส่งผลให้การเรียนรู้ไม่บรรลุตามเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนดไว้ (โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. 2566 : 41)

ในทำนองเดียวกัน ผลการประเมินผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 พบว่าคะแนนเฉลี่ยโดยรวมต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด และด้านที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำที่สุดคือการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สาเหตุสำคัญมาจากการที่นักเรียนยังไม่สามารถทำความเข้าใจโจทย์เชิงภาษาได้อย่างลึกซึ้งขาดทักษะการจัดระบบความคิด และไม่สามารถใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์และหาคำตอบ อีกทั้งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในบางส่วนยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ (โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. 2566 : 45-46)

ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ครูผู้สอนให้ความสนใจอยู่ในขณะนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย สื่อการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนไม่ตึงเครียด และผ่อนคลายในการเรียนนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดี การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เจนเซน (Jensen. 2000 : 6) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง เพราะการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ การเรียนรู้ของสมองเป็นการเรียนรู้ที่ต้องตอบคำถามที่ว่า อะไรบ้างที่ดีต่อสมอง ซึ่งเป็นการนำความรู้ การทำงานหรือธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น แนวคิดสมองเป็นฐานเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยพัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินแก้ปัญหา การตัดสินใจและการวางแผนเพื่อนำไปสู่ การลงมือทำจริงที่สอดคล้องกับกระบวนการสมองให้สมองได้ทำงานทั้งการคิด การเกิดความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติจริงไปพร้อมๆ กัน (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. 2559 : 8-12) สอดคล้องกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่นิยมกันในปัจจุบันคือ เทคนิค การวาดรูปบาร์โมเดล ซึ่งเป็นเครื่องมือจะนำมาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อีกทาง

บาร์โมเดล (Bar Model) เป็นยุทธวิธีการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ใช้การวาดรูปบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยจะวาดเป็นรูปบล็อกหรือบาร์ ซึ่ง

ลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า Singapore Bar Model หรือ Singapore Block Model หรือเรียกสั้นๆ ว่า Bar Model การใช้การวาดรูปบาร์โมเดลเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์มาก เนื่องจากช่วยให้นักเรียนสามารถแสดงความเข้าใจข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและเชื่อมโยงกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจนมีขั้นตอนที่สามารถทำได้ คือ 1) อ่านและเข้าใจโจทย์ปัญหา : ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาอย่างรอบคอบและเข้าใจโจทย์อย่างถูกต้องก่อนที่จะทำอะไรต่อไป 2) แปลงข้อมูลเป็นรูปร่าง : ใช้ข้อมูลจากโจทย์ปัญหาและแปลงเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาวาดรูปบาร์โมเดลได้ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าปัญหาเกี่ยวกับจำนวนของแอปเปิลและส้ม นักเรียนสามารถใช้วงกลมหรือกล่องแสดงแอปเปิลและส้มในรูปบาร์โมเดล 3) ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หรือหาร เพื่อแก้ปัญหาและคำนวณผลลัพธ์ 4) วาดรูปบาร์โมเดล นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลที่แปลงและความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อวาดรูปบาร์โมเดลที่แสดงสถานการณ์ของปัญหา ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพรวมของปัญหาและวิธีการแก้ไขได้อย่างชัดเจน 5) ตรวจสอบและแก้ปัญหา นักเรียนควรตรวจสอบการแก้ปัญหาในรูปบาร์โมเดลว่าถูกต้องหรือไม่ และทำการแก้ไขปัญหาตามจำนวนข้อมูลที่ได้รับและ 6) เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ การใช้การวาดรูปบาร์โมเดลช่วยให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาและการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในบทเรียนอื่นๆ ได้

การใช้การวาดรูปบาร์โมเดลเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางการสอนทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และสร้างความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในนักเรียนช่วยเสริมสร้างทักษะคณิตศาสตร์และทักษะในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพอย่างมาก เคอร์รี่ เจเรมี และแฟนนี (Kerry, Jeremy & Fannie. 2013 : 2) กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นรูปแบบหนึ่งของเทคนิคที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาพีชคณิต ซึ่งในประเทศสิงคโปร์ได้สร้างกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยพัฒนาบาร์โมเดลขึ้นมากับการเรียนคณิตศาสตร์และได้เผยแพร่ไปทั่วโลกเพื่อใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยหลักการแก้โจทย์ปัญหา คือการนำโจทย์ปัญหามาคิดเป็นรูปบาร์แท่งออกมา ไม่ว่าโจทย์จะเป็นการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือแม้กระทั่งเศษส่วน ซึ่งครอบคลุมหลักการเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้นของนักเรียนประเทศสิงคโปร์ได้ดี ซึ่ง กรองทอง ไครรี (2554 : 1) ได้นำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล การทำโจทย์ปัญหาโดยการวาดรูปบาร์โมเดลเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผนเพื่อนำไปสู่การลงมือทำจริงที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนตามแนวทางของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553: 10 – 11) ขั้นที่ 1 สัมผัสของจริงหรือวัตถุสามมิติที่นำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ในห้องเรียน/นอกห้องเรียนเพื่อเก็บประสบการณ์ ขั้น

ที่ 2 ก้าวจากการเรียนรู้จากการสัมผัสของจริงหรือวัตถุสามมิติขึ้นสู่กระบวนการเรียนรู้โดยให้สมองคิดเทียบเคียงของจริงหรือวัตถุสามมิติขึ้นเป็นภาพ ขั้นที่ 3 ก้าวจากการเรียนรู้จากภาพ ขึ้นสู่กระบวนการเรียนรู้โดยให้สมองเห็นภาพคู่กับสัญลักษณ์ และขั้นที่ 4 ก้าวจากการเรียนรู้จากภาพ ขึ้นสู่กระบวนการเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวซึ่งนักเรียนจะเรียนด้วยความสนุกสนานเต็มศักยภาพ

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง เพราะเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ เมื่อนำมาจัดกิจกรรมร่วมกับการวาดรูปบาร์โมเดลในการสอนคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนและองค์ประกอบของการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวนทั้งสิ้น 6 ห้องเรียน รวม 237 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์ จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มเลือก

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รหัสวิชา ค12101 จัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยบูรณาการแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ประกอบด้วยหัวข้อย่อยและเวลาเรียนดังนี้

- | | |
|--|-----------------|
| 1) การหาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณหารระคน | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 2) สถานการณ์การบวกและการลบ 2 ขั้นตอน | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 3) โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ 2 ขั้นตอน | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 4) สถานการณ์การบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 5) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน 2 ขั้นตอน | จำนวน 3 ชั่วโมง |

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลา 12 ชั่วโมง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 15 คะแนน สร้างตามแนวคิดการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ ใช้ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-test) และการทดสอบค่าเอฟ (F-test) เพื่อนำเสนอและแปลความหมายผลการวิจัยในรูปแบบตารางประกอบการอธิบายผลต่อไป

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการศึกษา ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล แสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	P-value
ก่อนเรียน	40	10	4.05	1.54	39	26.39*	.000
หลังเรียน	40	10	8.30	1.32			

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.30 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 4.05 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล แสดงดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	P-value
ก่อนเรียน	40	15	5.05	2.18	39	35.29*	.000
หลังเรียน	40	15	12.68	2.16			

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 12.68 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 5.05 ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับธรรมชาติและกลไกการทำงานของสมอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้การเรียนรู้มีความหมายและเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ประกอบกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลซึ่งเป็นเครื่องมือเชิงภาพที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม ช่วยจัดระบบความคิด และส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอน

การบูรณาการการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล จึงช่วยพัฒนาทั้งด้านความเข้าใจเชิงมนทัศน์ ทักษะการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2559 : 8-12) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักสมองเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองทั้งด้านความคิด อารมณ์ และการปฏิบัติไปพร้อมกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนในความจำระยะยาว

นอกจากนี้ เควิน (Kevin, 2012 : 4) ระบุว่า บาร์โมเดลเป็นเทคนิคการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของประเทศสิงคโปร์ที่ใช้แผนภาพแท่งช่วยแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ ส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ และช่วยพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของปาริสา ไชยกุล (2564 : 66–68) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรารักษ์ เพ็ชชะ (2563 : 59–60) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 12.68 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนซึ่งเท่ากับ 5.05 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของฮาร์โต นูโรโซ (Harto Nuroso, 2018 : 775–780) ซึ่งพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและการใช้สื่อเชิงภาพช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น และได้รับการตอบรับเชิงบวกจากผู้เรียน

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของภุชดา บุญโสม (2563 : 70) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลร่วมกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากผลการอภิปรายข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายและน่าสนใจ เพื่อกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยลดความเบื่อหน่ายและเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผน

1.2 ในการจัดกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ควรมีการอธิบายแนวคิดพร้อมยกตัวอย่างอย่างเป็นลำดับจากง่ายไปยาก เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการคิด และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

1.3 ควรบูรณาการการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและแอปพลิเคชันทางการศึกษาที่เหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน เพื่อเสริมสร้างความน่าสนใจของบทเรียนและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 ในการจัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ โดยเฉพาะสื่อที่ครูจัดทำขึ้นเอง ควรคำนึงถึงคุณค่า ความเหมาะสมต่อการใช้งานซ้ำในกิจกรรมที่หลากหลาย และมีจำนวนเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรขยายการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลไปสู่กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น หรือดำเนินการในลักษณะบูรณาการระหว่างหลายรายวิชา เพื่อศึกษาผลต่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบองค์รวมของผู้เรียน

2.2 ควรศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ นอกเหนือจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เช่น การให้เหตุผล การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนอย่างรอบด้านและสมดุล

เอกสารอ้างอิง

- กรองทอง ไคศิริ. (2554). แบบฝึกการแก้โจทย์คณิตศาสตร์โดยใช้รูปบาร์โมเดล (Bar Model). ชั้น ป.4. กรุงเทพฯ : แมกแอนด์เอนิเมชัน.
- กฤษดา บุญโสม. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ตามแนวคิดทฤษฎีของ Underhill ร่วมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้) ค.ม.บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. (2566 ก). รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1.

- _____. (2566 ข). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1.
- วิชัย พาณิขย์สว. (2560). หัวใจของการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2566. จาก http://www.pacerathailand.org/2017/03/2009.html?fbclid=IwAR3CanL3K6nGdPOQXqKAZoxBuCoZEM6JiN4m_iqOzdtItYGrSbZz46W7S7l.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2549). การเรียนรู้ตามหลักการของสมอง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1. (2563). รายงานผลการประเมินการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Testing : NT) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2563. บุรีรัมย์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1.
- _____. (2563). รายงานผลการประเมินการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Testing : NT) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2564. บุรีรัมย์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1.
- _____. (2563). รายงานผลการประเมินการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Testing : NT) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2565. บุรีรัมย์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- Harto, N. (2018). "Developing a Learning Model to Promote the Skills of Analytical Thinking.", Journal of Education and Learning (EduLearn). 12(8) : 775 - 780.
- Jensen, E. (2000). *Brain – Based Learning*. The United States of America : The Brain Store Publishing.

Jensen, Eric. (2000). *Brain-Based Learning*. San Diego: The Brain Store Publishing

Krech,D.,Crutchfield,R.S.and Ballachey,E.L.1962.Individual in Society.

Newyork:McGraw-hill Book Co.Inc.

Kerry, L. , Jeremy, N. & Fannie, K. (2013). “*Loger Bars for Bigger Numbers? Children’s Usage and Understanding of Graphical Representations of Algebraic Problems.*” *Journal of Frontling Research* 1. 1(1) : 81-86.

