

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ศรีสะเกษ เขต 1

Development on Mathematical Reasoning of Brain-Based Learning Management of Secondary 2  
in Educational Opportunity Expansion School Under The Office of  
The Sisaket Primary Educational Service Area Office 1

หทัยชนก แถมวัน ขจิตา สมเนตร และธีรวุฒิ เอกะกุล  
Hathaichanok Thamwan, Kajita Somnate and Theerawut Akakul

สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัย ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี  
Master of Education Program in Research Methodology, Ubon Ratchathani Rajabhat University  
E-mail: hathaichanok.tg65@ubru.ac.th

Received: July 24, 2024; Revised November 7, 2024; Accepted: November 8, 2024

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่องการให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 และ 3) เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านตำแยหนองเม็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษเขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 16 คน เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนโรงเรียนบ้านเปือยประชาสามัคคี จำนวน 16 คน เป็นกลุ่มควบคุม ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิตโดยสมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผล จำนวน 3 ฉบับ แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุด แบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.79/81.25
2. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 56.25 ของจำนวนตัวอย่าง รองลงมา ได้แก่ ระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 18.75 ของจำนวนตัวอย่าง, ระดับ 4 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 12.5 ของจำนวนตัวอย่างตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

### Abstract

The objectives of this research were as follows: 1) to develop brain-based learning management on geometric reasoning in Mathematics course of secondary 2 in Educational Opportunity Expansion School Under the Office of the Sisaket Primary Educational Service Area Office 1, to had efficiency according to the criteria of 80/80. 2) To compare the achievement of secondary 2 who received brain-based learning in the experimental group and the control group. In the school, opportunities were extended under the office of the Sisaket Primary Educational Service Area Office 1 3) to study the level of mathematical reasoning of secondary 2. The samples used in this study were two group of secondary 2 students in semester 2, academic year 2023. The experimental group was 1 classroom, 16 students from Ban Tamyae Nong Mek School. The control group was 16 students at Ban Puai Pracha Samakkhi School. Both schools were under the Sisaket Educational Service Office 1. Cluster Random sampling was used, using schools as the sampling unit. Tools used include learning management plans on Brain-based geometric reasoning for secondary 2, 12 learning plans 3 sets of reasoning behavior observation forms, 3 sets of during-class tests of the learning management plan, 3 sets of tests measuring the level of mathematical reasoning, and 20 questions of achievement tests on mathematical reasoning. Statistics used Data analysis included percentage, mean, standard deviation and t-test

The research results were as follow.

1. Organizing brain-based learning on geometric reasoning, Mathematics course of secondary 2 in Opportunity Expansion School Under the Office of the Sisaket Primary Educational Service Office 1, the efficiency was 84.79/81.25.
2. Achievement results of secondary 2 who received brain-based learning in the expanded opportunity school under the office of the Sisaket Primary Educational Service Area Office 1, the experimental group was higher than the control group statistically significant at the .05 level.
3. Mathematical reasoning level of secondary 2 Most were Level 2, accounting for 56.25 percent, followed by Level 3 accounting for 18.75 percent, Level 4 and Level 1 accounting for 12.5 percent respectively.

**Keywords:** Mathematical reasoning, geometric reasoning, Mathematical Reasoning Level, brain-based learning

### บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งวิธีการที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนี้ในนักเรียนได้นั้นนักเรียนต้องสามารถระบุปัญหาที่ต้องตัดสินใจให้ชัดเจนรวมทั้งการกำหนดขอบเขตเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย (ศศิมา สุขสว่าง, 2566) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในนี้จะเน้นที่ทักษะและกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การศึกษาไทยพยายามพัฒนาให้นักเรียนมีความสนใจ เข้าใจในศาสตร์ของคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลาแต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานั้นลดลงอย่างต่อเนื่อง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ลดลงอย่างต่อเนื่องอันมีสาเหตุมาจากนักเรียนในระดับมัธยมตอนต้น คือ นักเรียนห่างเล่น เกียจคร้าน เวลาเรียนน้อย ไม่ชอบคิด ชอบก่อกวนในห้อง ชอบลอกงานมาส่ง นักเรียนสับสน สมมติสั้น ไม่ชอบเรียน ปัญหาสภาพจิตใจและมาจากสภาพครอบครัวไม่ค่อยดี ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ นักเรียนไม่ชอบรายวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีพื้นฐานการคิดคำนวณ ภาระงานทางบ้านเยอะ การเปิดโอกาสให้สอบซ่อมในรายวิชาที่สอบตกได้หลายครั้งหรือตลอดเวลาที่นักเรียนพร้อมทำให้นักเรียนไม่กระตือรือร้น ครูไม่สามารถลงโทษนักเรียนที่ขาดคุณธรรมได้ นักเรียนขาดอุปกรณ์ในการเรียน ไม่มีสมาธิในการเรียนเนื่องจากจัดเวลาเรียนช่วงเวลาที่ไม่มีเหมาะสม (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2553)

เมื่อนักเรียนขาดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์จึงส่งผลให้นักเรียนขาดความคิดเชิงตรรกะ ขาดทักษะการให้เหตุผล เนื่องจากคณิตศาสตร์นอกจากจะสอนทักษะการคิดคำนวณ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการลำดับความคิดเป็นขั้นตอนมีเหตุผลมารองรับเสมอและจะนำไปสู่การแก้ไขโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกวิธี ซึ่งแนวทางแก้ปัญหานั้นครูควรสร้างความเข้าใจ จัดกิจกรรมหลากหลายให้นักเรียนสนใจ ให้กำลังใจ สร้างแรงจูงใจ แบ่งกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน สร้างเจตคติที่ดีให้แก่เด็ก โดยการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยสิ่งที่น่าสนใจ ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ค้นหาวิธีการสอนหรือกระบวนการสอนที่เป็นขั้นตอนชัดเจน ให้ความรักความเข้าใจแก่นักเรียนอย่างเท่าเทียมกัน (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2553) ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และได้ใช้ความสามารถของระบบประสาทอย่างเชื่อมโยงกันที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นคือการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based learning)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานนั้นเป็นกระบวนการที่ตระหนักถึงโครงสร้างและกระบวนการทำงานของสมองที่มีความแตกต่างกันของบุคคล ครูควรส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัย โดยนำกระบวนการที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้ โดยการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความพร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ (จิรารัตน์ บุญสงค์, 2559) จึงเหมาะแก่การนำมาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาการให้เหตุผลทางเรขาคณิตซึ่งเป็นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งสะท้อนจากการนำสมบัติหรือทฤษฎีเกี่ยวกับรูปทางเรขาคณิตมาใช้ในการให้เหตุผลเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถพัฒนาต่อไป นอกจากนี้ครูต้องคอยกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการจดจำในเนื้อหาต่าง ๆ ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แล้ว ครูควรกระตุ้นและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและฝึกการใช้จินตนาการในการจัดการเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด ครูคอยให้กำลังใจยอมรับและเห็นคุณค่าของนักเรียนอย่างไม่มีเงื่อนไข โดยการแสดงออกถึงความเข้าใจและเห็นใจอย่างเท่าเทียมกัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกต่าง ๆ ออกมา โดยพึงระลึกเสมอว่าในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นต้องใช้เวลาค่อยเป็นค่อยไปเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้เดิมไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ระดับที่สูงขึ้นไป นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นนักเรียนอยู่ในช่วงวัยรุ่น อาจมีความสับสนและแสวงหาความเป็นตัวของตัวเอง ดังนั้น ครูควรฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคล การพัฒนาตนเองให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์แบบทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาความรู้ และคุณธรรมจริยธรรมและวัฒนธรรม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครอง รู้จักหน้าที่เคารพกฎหมาย ความเสมอภาค มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสมของนักเรียนแต่ละคน นอกจากนั้นการศึกษาในระดับนี้ควรเน้นพื้นฐานวิชาชีพที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปเชื่อมโยงในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ ตามความถนัดของนักเรียน (จิรารัตน์ บุญสงค์, 2559)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของ Connell (2009) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นเทคนิคที่รวบรวมได้จากการวิจัยด้านประสาทวิทยาและวิทยาศาสตร์ความรู้ความเข้าใจที่ใช้เพื่อปรับปรุงการสอนของครูกลยุทธ์เหล่านี้ยังสามารถใช้เพื่อเพิ่มความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้วิธีที่นักเรียนรู้สึกสบายใจที่สุด ดังคำกล่าวของ Jensen (2000) ได้นิยาม การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานไว้ว่า “การเรียนรู้แบบ Brain-based-learning ได้รับการออกแบบมาตามธรรมชาติ

เพื่อการเรียนรู้” บางที่แ่งมุ่มที่สำคัญที่สุดของ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานครอบคลุมไปถึงการวิจัยที่นำไปประยุกต์ของการเรียนรู้ทางอารมณ์ ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานได้เติบโตขึ้นอย่างมาก มีเหตุผลที่จะคาดหวังว่าการวิจัยและการประยุกต์ใช้ในการสอนและการเรียนรู้จะยังคงขยายตัวในสหรัฐอเมริกาและในหลายประเทศทั่วโลก

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ปรากฏว่า ความรู้ ความสามารถของเด็กไทยในด้านคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ จะเห็นได้จากคะแนนสอบ O-net ของนักเรียนไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 21.01 (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET, 2565) ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 24.39 (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET, 2565) ซึ่งเป็นคะแนนที่ค่อนข้างต่ำซึ่งในยุคปัจจุบันเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์ซึ่งเกิดจากนักเรียนไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหาขาดการฝึกฝนและทบทวนอย่างสม่ำเสมอและนักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์บกพร่องซึ่งเกิดจากเด็กได้รับความรู้ไปอย่างบกพร่อง นักเรียนเรียนจากการจดจำมากกว่าการเข้าใจ นักเรียนมักจะจำวิธีการคิดเพื่อหาคำตอบมากกว่าการทำความเข้าใจดังนั้นหากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ แล้วหากโจทย์ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนเพิ่มมากขึ้นนักเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้และทำให้ขาดความรู้หรือรู้อย่างผิดพลาดสะสมขึ้นจนทำให้ผลสัมฤทธิ์ต่ำ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2553)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงค้นคว้าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานซึ่งสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นขยับกายขยายสมอง หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ขั้นเรียนรู้ หมายถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนอธิบายเนื้อหาให้กับนักเรียน 3) ขั้นฝึกฝน หมายถึง ขั้นตอนการใช้เนื้อหาที่ได้รับการเรียนรู้จากขั้นที่ 2 มาใช้ในการฝึกฝนให้เกิดความเข้าใจ 4) ขั้นประยุกต์ใช้ หมายถึง ขั้นตอนการประยุกต์เนื้อหาที่จัดการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้กับประสบการณ์รอบตัวของนักเรียน 5) ขั้นสรุปและประเมินผล หมายถึง ขั้นตอนการประเมินที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1
3. เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 จำนวน 68 โรงเรียน จำนวน 3,785 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษเขต 1, 2566)

### ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านตำแยหนองเม็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษเขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 16 คน เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนโรงเรียนบ้านโรงเรียนบ้านเปือยประชาสามัคคี จำนวน 16 คน เป็นกลุ่มควบคุม ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้จำนวนกลุ่มโรงเรียนทั้งหมด 15 กลุ่มโดยสุ่มได้กลุ่มพหุท์

### ตัวแปรที่ศึกษา

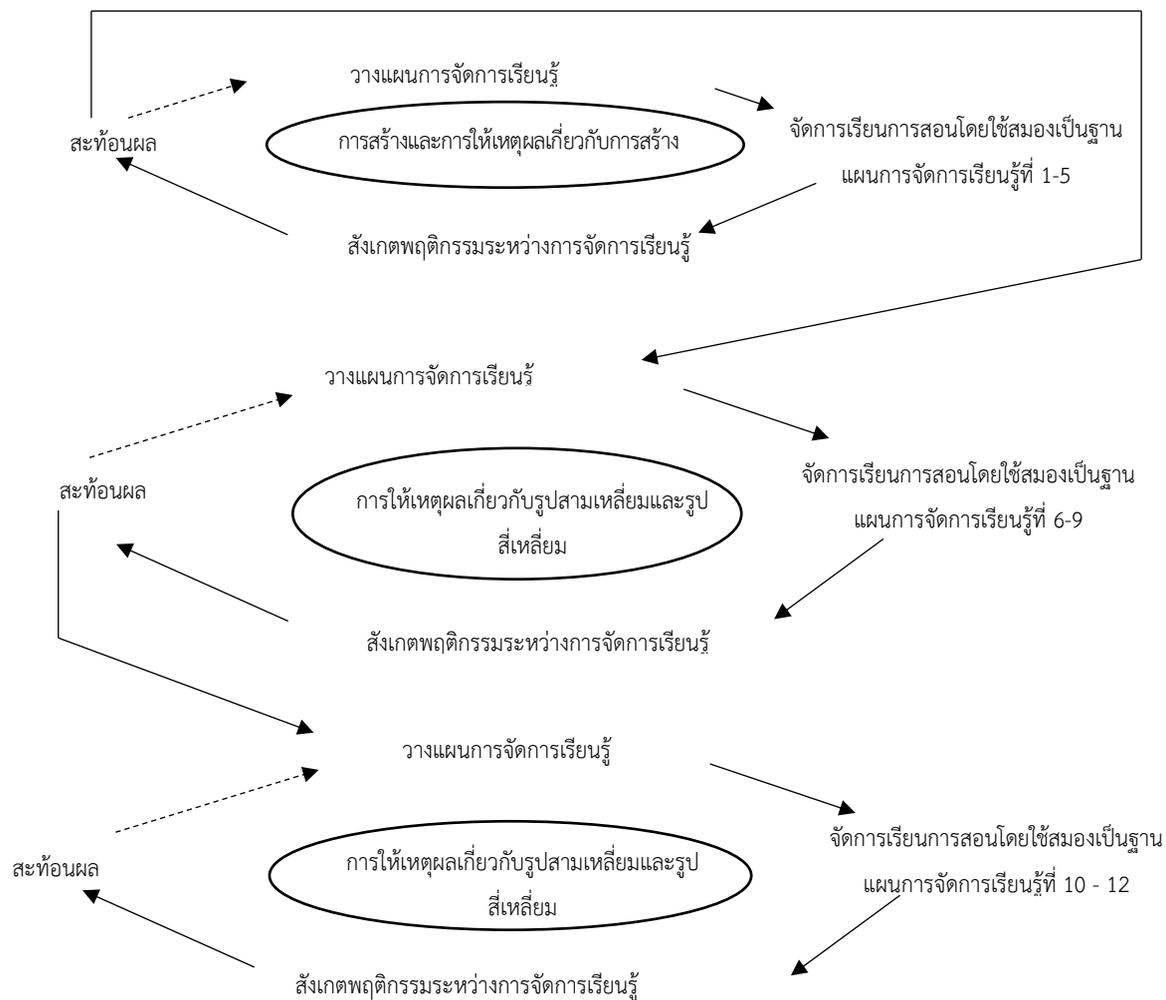
ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์
2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

### ขั้นตอนในการวิจัย



### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิตโดยสมองเป็นฐานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผนรวม 12 คาบ ในแต่ละแผนจะประกอบด้วยมาตรฐาน ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ สารสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ การ

วัดและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ  $S-CVI/UA = .98$  และ  $S-CVI/Ave = .98$

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผลระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ  $S-CVI/UA = 1$  และ  $S-CVI/Ave = 1$

3. แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 15 ข้อ โดยการหาคุณภาพของแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนบ้านร่องสะอาดและเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวน 15 ข้อ เพื่อนำมาใช้กับนักเรียนตัวอย่าง

3.1 แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ  $S-CVI/UA = .99$  และ  $S-CVI/Ave = .99$  วิเคราะห์หาค่าความไวของข้อสอบ (s) พบว่าข้อสอบที่ดี หาได้ในเชิงปฏิบัติ จำนวน 2 ข้อ ข้อสอบที่พอใช้ได้จำนวน 13 ข้อ

3.2 แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-9 โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ  $S-CVI/UA = .93$  และ  $S-CVI/Ave = .93$  วิเคราะห์หาค่าความไวของข้อสอบ (s) พบว่าข้อสอบที่ดี หาได้ในเชิงปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ข้อสอบที่พอใช้ได้จำนวน 13 ข้อ

3.3 แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-12 โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ  $S-CVI/UA = .99$  และ  $S-CVI/Ave = .99$  วิเคราะห์หาค่าความไวของข้อสอบ (s) พบว่าข้อสอบที่ดี หาได้ในเชิงปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ข้อสอบที่พอใช้ได้จำนวน 14 ข้อ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ  $S-CVI/UA = .94$  และ  $S-CVI/Ave = .94$  แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 29 ข้อ โดยการหาคุณภาพของแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนบ้านร่องสะอาด วิเคราะห์หาค่าความไวของข้อสอบ (s) พบว่าข้อสอบที่ดี หาได้ในเชิงปฏิบัติ จำนวน 2 ข้อ ข้อสอบที่พอใช้ได้จำนวน 19 ข้อ และเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวน 20 ข้อ เพื่อนำมาใช้กับนักเรียนตัวอย่าง

5. แบบทดสอบวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย แสดงลำดับขั้นตอนการคิดของตัวอย่าง พร้อมทั้งกำหนดคำตอบ (Rubric score) และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ พบว่ามีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ  $S-CVI/UA = 1$  และ  $S-CVI/Ave = 1$

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาการสอนวันละ 1 ชั่วโมง ในแต่ละชั่วโมงครูสังเกตพฤติกรรมขณะจัดการเรียนการสอนของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผล เมื่อดำเนินการสอนจบ ดำเนินการทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเทียบเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 80 จึงดำเนินการต่อในวงจรต่อไป

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-9 จำนวน 4 แผน ใช้เวลาการสอนวันละ 1 ชั่วโมง ในแต่ละชั่วโมงครูสังเกตพฤติกรรมขณะจัดการเรียนการสอนของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผล เมื่อดำเนินการสอนจบ ดำเนินการทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเทียบเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 80 จึงดำเนินการต่อในวงจรต่อไป

3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-12 จำนวน 3 แผน ใช้เวลาการสอนวันละ 1 ชั่วโมง ในแต่ละชั่วโมงครูสังเกตพฤติกรรมขณะจัดการเรียนการสอนของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการให้เหตุผล เมื่อดำเนินการสอนจบ ดำเนินการทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเทียบเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 80

4. เมื่อดำเนินการครบ 12 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์

5. ดำเนินการวัดระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

6. นำคะแนนที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัย

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาร้อยละและค่าเฉลี่ย

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 โดยใช้การทดสอบที่

3. วิเคราะห์ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 4 ระดับ แสดงได้ด้วยจำนวน ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบที่

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1** แสดงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

**ตารางที่ 1** แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพของกระบวนการ	ร้อยละของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์	$E_1/E_2$
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5	85.00	84.79	81.25	81.25	84.79/81.25
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-9	85.63				
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-12	83.75				

จากตารางที่ 1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐาน เรื่อง การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 84.79/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80

**ตอนที่ 2** แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1

**ตารางที่ 2** แสดงผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1

ตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S	t	p
กลุ่มควบคุม	16	5.75	2.436	14.267*	.000
กลุ่มทดลอง	16	16.25	1.653		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.25 และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.75

**ตอนที่ 3** แสดงระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มทดลอง

**ตารางที่ 3** แสดงผลการวิเคราะห์จำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลอง

ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย
ระดับ 4 (98-120)	2	12.5	107
ระดับ 3 (75-97)	3	18.75	89
ระดับ 2 (52-74)	9	56.25	59
ระดับ 1 (29-51)	2	12.5	40
<b>รวม</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>73.70</b>

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 56.25 รองลงมา ได้แก่ ระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 18.75, ระดับ 4 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 12.5 ตามลำดับ

### สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.79/81.25
2. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มากที่สุดระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 56.25 รองลงมา ระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 18.75, ระดับ 4 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 12.5

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ผู้วิจัยนำประเด็นมาอภิปราย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.79/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เนื่องจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ (สมชาย รัตนทองคำ, 2556) กล่าวถึงเด็กที่มีอายุ 11 ปีขึ้นไปสามารถคิดตั้งสมมติฐานและทฤษฎี พิเคราะห์สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ เพียเจท์ มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำศักยภาพของสมองในเด็กแต่ละคนมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่อง การให้เหตุผลทางเรขาคณิต ที่สูงขึ้นกว่าเกณฑ์ ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ และพบว่าคะแนนจากการนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนสมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85, แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-9 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.63 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-12 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.75 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 12 แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 และผลสัมฤทธิ์หลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.25 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเมื่อนำไปปรับใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้แล้วช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ศุภณัฐ ดิลกคุณธรรม (2565) ทำการศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสมองเป็นฐาน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design และ การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และทำการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test Dependent ผลการวิจัย พบว่า การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสมองเป็นฐาน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.89/81.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (BBL) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าเมื่อใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดกระบวนการวิเคราะห์รู้เหตุรู้ผลเพิ่มมากขึ้นและส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวรารณณ์ เพ็ชชะ (2563) ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มากที่สุดระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 56.25 รองลงมา ระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 18.75, ระดับ 4 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 12.5 :ซึ่งระดับที่มากที่สุดคือ การให้เหตุผลระดับ 2 ซึ่งเป็นระดับการแสดงความคิดจากนามธรรมเป็นรูปธรรม สามารถเขียนแสดงวิธีเป็นตัวเลขได้แต่ยังไม่ถูกต้อง นักเรียนใช้ความคิดจากการทดลองสุ่มซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่พัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ที่กล่าวว่า เมื่อเด็กที่มีอายุ 11 ปีขึ้นไปนั้น จะสามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากสิ่งแวดล้อมที่เขาประสบได้ เด็กสามารถคิดอย่างวิทยาศาสตร์สามารถตั้งสมมติฐานและทฤษฎีได้ สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งเป็นขั้นเริ่มต้นของกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นระดับที่สามารถพัฒนาตรรกะการให้เหตุผลได้สูงขึ้นจากการฝึกฝนกระบวนการคิดโดยนำทฤษฎีที่เคยเรียนรู้มาปรับใช้ในการให้เหตุผลเป็นการฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์หาความสัมพันธ์และจะส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นได้ต่อไปในอนาคต (สมชาย รัตนทองคำ, 2556) รองลงมาคือระดับ 3 เป็นการแสดงความคิดจากนามธรรมเป็นรูปธรรม สามารถเขียนแสดงวิธีเป็นตัวเลขได้และสมเหตุสมผลแต่ยังไม่สามารถนำทฤษฎีมาอ้างอิงเหตุผลของตนเองได้ และน้อยที่สุดคือ ระดับ 4 นักเรียนสามารถแสดงลำดับความออกมาเป็นลำดับขั้นตอน การคิดคำนวณคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล เชื่อมโยงคำตอบกับทฤษฎีได้ถูกต้อง และ ระดับ 1 คือนักเรียนสามารถเขียนแสดงตามความคิดของตนเองได้แต่ไม่ใช่หลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกนิษฐา สนุ่นไพบุลย์ (2560) ทำการศึกษาในระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทศนิยมพบว่า นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในระดับต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ พบว่าระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มากที่สุดในระดับ 4 คิดเป็นร้อยละ 41.94 รองลงมาในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 29.03 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 4.84 ตามลำดับ และผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 4 มากที่สุด และระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานนั้น ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจถึงกระบวนการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานให้มีความแม่นยำเพื่อนำไปปรับใช้กับวิชาที่ต้องการจะพัฒนาและครูจะต้องไม่ซี้นำเพื่อให้นักเรียนตอบถูกแต่อธิบายเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการพิจารณาด้วยตนเอง

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กับความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ควรศึกษาหาผลระดับการให้เหตุผลของนักเรียนที่สูงขึ้น ส่งผลในด้านตรรกะ ความคิดของนักเรียนอย่างไร

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชจิตา สมเนตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรวิทย์ เอกเกตุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะการเอาใจใส่ และเป็นกำลังใจให้เป็นอย่างดี

จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือ และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้ได้เครื่องมือในการวิจัยที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษเขต 1, สำนักงาน. **ข้อมูล DMC 2566**, (ออนไลน์) 2566 (อ้างเมื่อ 16 ธันวาคม 2566) จาก <http://data.ssk.in.th/661/index.php>

จิรารัตน์ บุญสงค์. **ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2559

ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, สถาบัน. **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET)**. (ออนไลน์) 2566 (อ้างเมื่อ 16 ธันวาคม 2566). จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>

วารภรณ์ เพ็ชชะ. **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning : BBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2563

ศศิมา สุขสว่าง. **5 ขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ ที่ดีสำหรับผู้นำ** โดยศศิมา สุขสว่าง. (ออนไลน์) 2566 (อ้างเมื่อ 10 มกราคม 2567). จาก <https://www.sasimasuk.com>

ศึกษาธิการ, กระทรวง. **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2560

ศุภณัฐ ดิลกคุณธรรม. **รายงานการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (BBL) วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 2; 15 มีนาคม 2565. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 2565. หน้า 37

สมชาย รัตน์ทองคำ. **เอกสารประกอบการสอนทางกายภาพบำบัด**. ขอนแก่น: คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2556

สมวงษ์ แปลงประสพโชค. **ผลสำรวจสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข**, (ออนไลน์) 2553 (อ้างเมื่อ 10 มกราคม 2567). จาก: <http://www.intermathschool.com/th/news?id=5>

Connell. **The Global Aspects of Brain-Based Learning**. (online) 2009 (cite 10 January 2024) from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ868336.pdf>

Jensen. **Brain-Based Learning**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2000

