

การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Mathematics Teaching Model on the Brain-Based Learning About the Probability for Grade 12 Students

ศิราพร บุญยอ^๑,* Siriraporn Bunyo^๑,
วิสูตร เดชเมือง^๒,* Wisoot Detmuang^๒

(Received : 17 November 2025, Revised: 27 January 2026, Accepted : 2 April 2026)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมัธยมศึกษา และ ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย 1) รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานระดับมัธยมศึกษา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษา ที่มีความสอดคล้องและความเหมาะสมทั้ง 6 องค์ประกอบหลัก ซึ่งได้แก่ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนลางสมอง ขั้นตอนเชื่อมโยงประสบการณ์ ขั้นเรียนรู้เนื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติ และ ขั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้

2. ผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานระดับมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานระดับมัธยมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : รูปแบบการสอน, สมองเป็นฐาน, ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5

^๑ ครู คศ.3 (วิชาคณิตศาสตร์), กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว

Senior Professor Teacher (Mathematics), Mathematics Department, Ratwinit Bangkaeo School

^๒ ศึกษาพิเศษ คศ.2, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1

Educational Supervisor, Uttaradit Primary Educational Service Area Office 1

Corresponding author, E-mail: siriraporn2518@gmail.com



Abstract

This research study aims to develop a brain-based mathematics teaching model at the secondary level and to study the results of using a brain-based mathematics teaching model at the secondary level. The research was divided into 3 phases, a sample group of students in Mathayom 5 at Ratchawinit Bang Kaeo School Samut Prakan Secondary Educational Service Area Office. The tools used in the experiment consisted of 1) a brain-based mathematics teaching model. Secondary level 2) Learning management plan 3) Academic achievement test 4) Attitude test towards mathematics. Statistics used in data analysis include mean, standard deviation, and t-test.

The research results

1. A model for teaching mathematics based on brain-based learning for upper secondary education has been developed, which aligns with and is appropriate for all six main components, including: 1) reviewing prior knowledge 2) setting objectives 3) content used for teaching 4) teaching steps consisting of brain warm-up, connecting experiences, learning content, guided practice, and knowledge retention 5) assessment, and 6) results of implementation.

2. The results of using the brain-based mathematics teaching model at the high school level found that students who were taught according to the brain-based mathematics teaching model at the high school level had significantly higher mathematics achievement than students who were taught using the regular method, with statistical significance at the .05 level.

Keywords : Teaching model, Brain- based, Grade 12 students, high school level

บทนำ

แนวทางการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม นโยบายหนึ่งของรัฐบาล คือ การลดเวลาเรียน ภาควิชาการลง แต่ต้องไม่กระทบเนื้อหาหลักที่เด็ก ๆ ควรเรียนรู้ซึ่งหมายความว่าครูต้องใช้ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สาระที่ต้องรู้ครบถ้วนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จากนโยบายการลดเวลาเรียนดังกล่าว จึงนำมาสู่การปฏิบัติโดยกำหนดให้โรงเรียนภาควิชาการ ถึงเวลาบ่าย 2 โมงครึ่ง หรือเวลา 14.30 น. แต่เวลาที่โรงเรียนเลิกยังคงเหมือนเดิมตามกำหนดของแต่ละโรงเรียนซึ่งมักจะเป็นช่วงบ่าย 4 โมง หรือเวลา 16.00 น. ดังนั้นช่วงระยะเวลาว่าง หลังเลิกเรียนจนกว่านักเรียนจะกลับบ้านซึ่งนักเรียนยังคงอยู่ที่โรงเรียน โรงเรียนจะต้องจัดกิจกรรม สร้างสรรค์ต่างๆให้นักเรียนปฏิบัติและควรเป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลายที่ช่วยเพิ่มพูนทักษะ การคิดวิเคราะห์ ความมีน้ำใจต่อกัน การทำงานเป็นทีมและที่สำคัญควรมีกิจกรรมกระตุ้นให้เด็ก ได้ค้นหาศักยภาพและความชอบของตนเอง ซึ่งเชื่อว่าเด็กทุกคนมีความพิเศษมีความสามารถ ในแบบฉบับของตนเองการจัดกิจกรรมไม่จำเป็นต้องเปิดให้เฉพาะห้องเดียวกัน หรือระดับชั้นเดียวกัน การมีปฏิสัมพันธ์กับคนหลายช่วงวัย โดยเป็นการจำลองสภาพจริงในสังคมให้เด็กได้เรียนรู้จะยิ่ง ช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาให้กับเด็กไทยต่อไป

การพัฒนาความคิดการจดจำซึ่งเป็นแนวคิดของการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน พรฟิเล เลิศวิชา (2552) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในระดับเริ่มเรียนว่า การเริ่มสอนที่จะ ช่วยให้ผู้เรียนคิดได้ถูกต้องนั้นทำได้โดยเริ่มต้นจากการทำให้นักเรียนรู้สึกสองอย่างคือ ง่ายและสนุก ซึ่งทั้งสองประการนี้จะเป็นตัวผลักดันให้สมองใช้ความพยายามมากขึ้นและต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ เพราะความรู้ที่สนุกสนานและพึงพอใจจะกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนอารมณ์ เมื่อสมองส่วนอารมณ์ ทำงานแล้วการรับรู้จะได้ผลดีขึ้น

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาความคิดและความสามารถทางสมอง ของมนุษย์ทางหนึ่ง ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้าวางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือ ในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ตลอดจนเป็นพื้นฐานของ การค้นคว้าวิจัยทุกประเภท คณิตศาสตร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ดังนั้น การเรียนรู้ตามหลักการพัฒนาสมอง (Brain-Based Learning: BBL) จึงหมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติและการทำงานของ สมองของคนในทุกช่วงวัย ได้แก่ วัยเด็ก วัยรุ่น วัยทำงาน ตลอดจนถึงวัยสูงอายุให้รู้ศักยภาพของตนเอง มีความสามารถในการเรียนรู้ การทำงาน สามารถแก้ปัญหาในด้านวิชาชีพ รวมถึงปัญหาในชีวิตจริงได้พร้อมรับมือกับโลก ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว (สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้องค์การมหาชน, 2559) ดังนั้น การออกแบบการเรียนรู้จึงควรจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับธรรมชาติการทำงานของสมอง มีการบูรณาการให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถทางปัญญาหลายด้าน เพื่อให้สอดคล้องกับลีลา การเรียน ของแต่ละบุคคลและส่งเสริมให้สมองทั้งซีกซ้ายและขวาทำงานอย่างสมดุล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านความรู้สึกรักชอบสิ่งที่เรียนรู้จะเรียนรู้ได้ดี (ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์, 2550) สอดคล้อง กับ McCarthy (1990) อธิบายว่าการทำความเข้าใจผู้เรียนที่มีความหลากหลายมีความถนัดและแบบ การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยมีลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ คือ ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึกและ ผู้เรียนที่ถนัดในการปรับเปลี่ยน

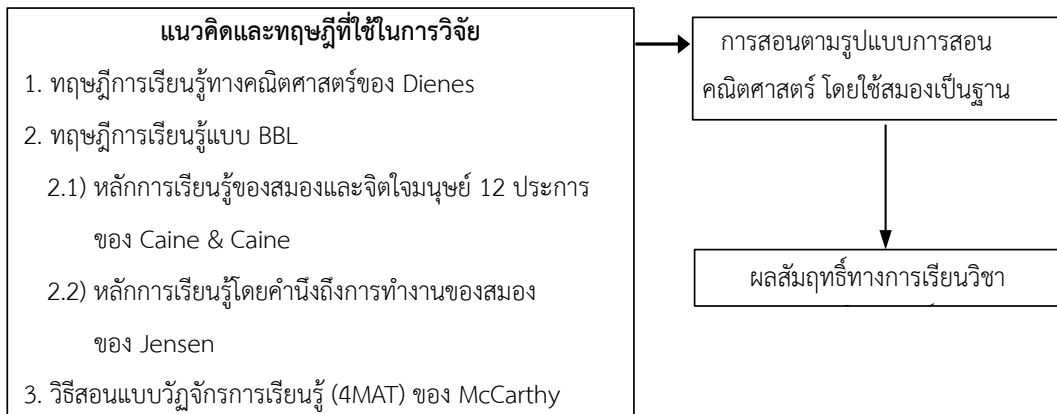
ซึ่งแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้สมองทั้งสองซีกเกิดการเรียนรู้อย่างสมดุล มีการจัดการเรียนรู้ที่มีหลักการมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ การสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย การสร้างประสบการณ์หลากหลาย และการสร้างประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน ทั้งนี้ กระบวนการ จัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนนั้นเป็นปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็น คนเก่งหรือฉลาด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในแง่มุมหนึ่งเป็นการสะท้อนถึง สมรรถภาพของผู้เรียน ผนวกกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ต่างๆ ของผู้เรียนจนเป็นคุณลักษณะ ที่เรียกว่า สมรรถภาพทางสมอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) และจากที่ได้ศึกษาปรัชญาและทฤษฎี เกี่ยวกับการเรียนรู้ การสอนและการพัฒนารูปแบบการสอน

ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษา โดยมีการผสมผสานคุณลักษณะ เด่นของวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) ในกระบวนการ เรียนการสอน ทั้งนี้การออกแบบรูปแบบดังกล่าว ตั้งอยู่บนพื้นฐานของปรัชญาและทฤษฎีการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning) และทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์ กับสภาพการสอนคณิตศาสตร์ของไทยในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยมุ่งศึกษาและพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษา มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยแบ่งเป็น

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาบริบทเกี่ยวกับสภาพปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ จำนวน 42 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนการเรียนการสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีดังนี้

1.3.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ จำนวน 42 คน

1.3.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/14 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ จำนวน 39 คน

2. เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ระยะที่ 1 ศึกษาบริบทการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ศึกษาแนวคิดทางทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการสำรวจครูวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ โดยใช้การสัมภาษณ์และสังเกตชั้นเรียนสรุปได้ว่าครูมีความต้องการและประเด็นที่เป็นส่วนหนึ่งของการแนะนำแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานช่วยพัฒนาการเรียนรู้รวมถึงความจำเป็นในการบูรณาการศิลปะและดนตรี การใช้คำถามที่ท้าทายผู้เรียนแสวงหาคำตอบ การสร้างสื่อที่รองรับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจและสร้างบรรยากาศที่ดีในห้องเรียน โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายตามความถนัดของนักเรียน ให้ผู้เรียนได้ประเมินและแสดงออก คิดผลงานของตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาย่อยเข้ากับบริบทเนื้อหาที่ใหญ่ขึ้น ฝึกให้นักเรียนฝึกฝนเพื่อเพิ่มทักษะด้วยตนเอง การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดและเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน การสร้างสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยคำนึงถึงความแตกต่างทางกายภาพของผู้เรียน อารมณ์และสติปัญญา การใช้กิจกรรมกลุ่มในการสอนและใช้คำถามทบทวนเพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาเก่ากับเนื้อหาใหม่

2.2 ระยะที่ 2 การสร้างและรูปแบบการสอนจากการศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้สมองเป็นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 การพัฒนารูปแบบการสอน หลักการและแนวทางการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา แนวคิดวิธีการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กรอบแนวคิดเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองในระดับมัธยมศึกษาแบบร่าง

แล้วนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาแล้วพร้อมเอกสารประกอบมาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นกับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ารูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพเหมาะสมที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.47) และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยการทดสอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอ้างอิงจากรูปแบบการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จำนวน 20 แผน (20 ชั่วโมง) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลาที่ใช้และความเป็นไปได้ในการนำกิจกรรมการสอนไปใช้จริง ในแต่ละขั้นตอนการสอน หลังจากนั้นได้ปรับปรุงรูปแบบและเอกสารประกอบให้ครบถ้วนยิ่งขึ้น แล้วนำไปปฏิบัติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง 2 กลุ่ม แล้วจับฉลากแบ่งกลุ่มทดลอง กลุ่มนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุม มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/14 จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) คู่มือการใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและมีคุณภาพเหมาะสมที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.29) 2) แผนการเรียนรู้จำนวน 1 แผน ตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาโดยผู้วิจัย ผู้วิจัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดัชนีความสม่ำเสมอของคะแนนความคิดเห็นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.70–1.00) และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบปรนัย ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 - 0.86 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.47 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

3. วิธีรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีวิธีการเก็บ ข้อมูลดังนี้

3.1 ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลขณะจัดการเรียนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 ผู้วิจัยได้ทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 จำนวน 1 แผน รวม 1 ชั่วโมง

3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานให้อาจารย์มหาวิทยาลัย สาขาหลักสูตรและการสอน และครูผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามคำแนะนำ

3.5 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ได้ค่าความสอดคล้อง 0.6-1.0

3.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของภาษา ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะ พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.80-1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

3.8 ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มาหาค่าประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลองใช้ (Try out) แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.4-0.8 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.25 - 0.47 นำมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95

3.10 เก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอนใช้สมองเป็นฐาน

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ เนื่องจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (Independent samples t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัย

1. ได้รูปแบบการสอนซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วยขั้นคล้ายสมอง ขั้นเชื่อมโยงประสบการณ์ ขั้นเรียนรู้เนื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติ และ ขั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพ รูปแบบการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่ารูปแบบการสอนมีความสอดคล้องและความเหมาะสมโดยรวมทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อน – หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/14 มาเปรียบเทียบกับค่าทดสอบทางสถิติ Independent-samples t-test ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (5/12)	42	20.27	3.28		
การจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ (5/14)	39	10.53	4.21	13.24*	.01

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนคลาสมอง ขั้นตอนเชื่อมโยงประสบการณ์ ขั้นเรียนรู้เนื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติ และ ขั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่ารูปแบบการสอนมีความสอดคล้อง และความเหมาะสมโดยรวมทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นดังกล่าว โดยมีทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ การสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน สอดคล้องกับทฤษฎีของ เจมเมนิ(2552) เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอน วิธีการและกระบวนการวิจัย ตามระเบียบวิธีวิจัย และพัฒนารูปแบบการสอนในครั้งนี้ อีกทั้งตามแนวคิดของ Caine and Caine หลักการเรียนรู้โดยคำนึงถึงการทำงานของสมองตามแนวคิดของ Jensen ทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของ

Dienes และวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) ตามแนวคิดของ McCarthy แล้วจึงนำเสนอสาระสำคัญที่ได้จากการสังเคราะห์มากำหนดเป็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยของรูปแบบการเรียนการสอนโดยเชื่อมโยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันระหว่างสาระสำคัญของแนวคิดพื้นฐานมาสู่หลักการของรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการผสมผสานแนวคิดเชิงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนระหว่างทฤษฎีหลัก ได้แก่ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่คำนึงถึงการทำงานของสมอง (Brain based Learning) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีสูงขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องตรงกันว่ารูปแบบที่ดีจะต้องได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีทฤษฎี หลักการและแนวคิดพื้นฐาน รวมทั้งมีองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบและองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน Joyce and Weil (2000) และทศนา เขมมณี (2552) วิธีการสอนที่เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนใช้เทคนิคต่างๆวิธีพัฒนาสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาร่วมกัน เช่น ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เก่าๆ และความรู้ใหม่ (สมองซีกขวา) พร้อมให้นักเรียนได้วิเคราะห์ประสบการณ์ของตนเอง คุรยกตัวอย่างจากรูปแบบ (สมองซีกซ้าย) เป็นต้น เพราะถือว่าการใช้รูปแบบการสอน มีนักการศึกษาได้ทำการวิจัยและยืนยันว่าสามารถสอนได้ เช่น งานวิจัยของสุพิดา แยมน์มนวล (2550) Dwyer (1993) และฉวีวรรณ บุตรศรีภูมิ (2551) การพัฒนารูปแบบการสอนโดยผสมผสานแนวคิดทางทฤษฎีเป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญ เพราะนอกจากจะศึกษาสาระสำคัญของแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์และหลักการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงงานของสมองเพื่อกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้หลักของแบบจำลอง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์เนื้อหาพิจารณาความสำคัญของแนวคิดวงจรการเรียนรู้ (4MAT) เพื่อกำหนดรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละส่วนอย่างละเอียดรูปแบบการสอนแต่ละขั้นตอนเป็นไปอย่างเป็นระบบ จากที่กล่าวมาข้างต้นจะแสดงให้เห็นว่าการรวมกันแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งในแง่เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และมีทัศนคติต่อคณิตศาสตร์มากขึ้น

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการเรียนการสอนตามปกติ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายและสามารถนำไปประใช้ประโยชน์ได้นอกจากนี้นักศึกษายังได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียน

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพัชรินทร์ ชูกุลิน (2554) ที่ศึกษาการใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาชีววิทยา เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาเรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพงศธร ทิพรัักษ์ (2554) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

องค์ความรู้ใหม่

องค์ความรู้จากผลการวิจัยคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ไปประยุกต์ในสถานศึกษาที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านหลักสูตรสถานศึกษา ด้านวิธีการจัดเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ และด้านครูผู้สอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะด้านวิธีการจัดเรียนรู้ และด้านสื่อการเรียนรู้ที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วย ขั้นคลายสมอง ขั้นเชื่อมโยงประสบการณ์ ขั้นเรียนรู้เนื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติ และ ขั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2 โมเดลรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน



สรุปผลการศึกษา

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ไปประยุกต์ในสถานศึกษาที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนลยสมอง ขั้นตอนเชื่อมโยงประสบการณ์ ขั้นเรียนรู้เนื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติ และขั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ครูผู้สอนที่จะสอนตามรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษา ควรศึกษา และทำความเข้าใจองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการสอนก่อนนำไปใช้หรือศึกษาวิธีสอนแบบอื่น ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ของขั้นตอนที่กำหนดให้มีความหลากหลายและแปลกใหม่ อยู่เสมอ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนตามรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานกับรูปแบบ การสอนอื่นที่นอกเหนือจากการสอนแบบปกติ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). เอกสารประกอบการเสริมความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ประถมศึกษา.
โรงพิมพ์สภาครูลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ตัวบ่งชี้และเนื้อหาการเรียนรู้แกนกลางสำหรับกลุ่มการเรียนรู้
คณิตศาสตร์. สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ฉวีวรรณ บุตรศรีภูมิ. (2551). ผลการจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ
คูณหาร ชั้น ป.3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ MAT จำนวน 4 กิจกรรม (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศนา เขมมณี. (2552). การสอนวิทยาศาสตร์: ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
(พิมพ์ครั้งที่ 10). สำนักพิมพ์แดนสุทธา.
- พงศธร ทิพรักษ์. (2554). การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวลและกฎ
การเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2552). สอนภาษาไทยตามแนวคิด *Brain-Based Learning*. สำนักวิชาการและ
มาตรฐานการเรียนรู้.
- พัชรินทร์ ชุกกลิน. (2554). การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา
เป็นฐานวิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้องค์การมหาชน. (2559). BBL คืออะไร?
<http://www.okmd.or.th/bbl/about/bbl.php>
- สุพิดา แยมน์มินवल. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน 4MAT (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์. (2550). *การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brian base Learning) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ โดยเข้าใจสมอง*. ชุมพร: โรงเรียนบ้านท่ามะปริง.

Dwyer, K. (1993). Using the 4 MAT system learning styles model to teach persuasive speaking in the basic *speech course*. *Education Resources Information Center*, 8, 14-18.

Joyce, B., & Weil, M. (2000). *Models of teaching* (6th ed.). Allyn and Bacon.

McCarthy, B. (1990). *4 MAT in action ll*. Excel.