

การพัฒนา รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

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

ศิริราพร บุญยอ*¹

Siraporn Bunyo*¹

*Corresponding Author, email: siraporn2518@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมัธยมศึกษา และศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมัธยมศึกษา การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย 1) รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษา ที่มีความสอดคล้องและความเหมาะสม ทั้ง 6 องค์ประกอบหลัก ซึ่งได้แก่ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วย ขั้นคลายสมอง ขั้นเชื่อมโยงประสบการณ์ ขั้นเรียนรู้เนื้อหา ขั้นนำปฏิบัติและขั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้

2. ผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานระดับมัธยมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการสอน, สมองเป็นฐาน, ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

¹ ครู, ชำนาญการพิเศษ, โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว

¹ Teacher, Senior Professional Level, Ratwinit Bangkaeo School

Abstract

This research study aimed to develop a brain-based teaching model of mathematics teaching at the secondary level and to study the results of using a brain-based teaching model of mathematics teaching at the secondary level. The research study was divided into 3 phases. The sample participants were a group of students in Mathayom 6 at Ratchawinit Bang Kaeo School Samut Prakan Secondary Educational Service Area Office. The research tools used in the experiment consisted of: 1) a brain-based teaching model of mathematics teaching at the secondary level, 2) a learning management plan, 3) academic achievement test, and 4) attitude test towards mathematics. The data analysis employed statistics, including mean, standard deviation, and t-test.

The research results demonstrated as following:

1. Brain-based teaching model of mathematics teaching at the secondary level exhibited the consistency and appropriateness for all 6 main elements, which were 1) review previous knowledge 2) objectives 3) content 4) teaching steps (relaxation, experience linking, content learning, practice, and knowledge retention), 5) evaluation, and 6) results of application.
2. Results of using the brain-based teaching model of mathematics teaching at the secondary level demonstrated that those students who were taught according to the brain-based mathematics teaching model exhibited academic achievement in mathematics and had a positive attitude towards mathematics higher than students receiving normal teaching, statistically significant at the .05 level.

Keywords: Teaching Model, Brain- Based Learning, Grade 12th Students

บทนำ

แนวทางการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม นโยบายหนึ่งของรัฐบาล คือ การลดเวลาเรียน ภาควิชาการลง แต่ต้องไม่กระทบเนื้อหาหลักที่เด็ก ๆ ควรเรียนรู้ ซึ่งหมายความว่า ครูต้องใช้ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สาระที่ต้องรู้ครบถ้วนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จากนโยบายการลดเวลาเรียนดังกล่าว จึงนำมาสู่การปฏิบัติโดยกำหนดให้โรงเรียนภาควิชาการ ถึงเวลาบ่าย 2 โมงครึ่ง หรือเวลา 14.30 น. แต่เวลาที่โรงเรียนเล็กยังคงเหมือนเดิมตามกำหนดของแต่ละโรงเรียนซึ่งมักจะเป็นช่วงบ่าย 4 โมง หรือเวลา

16.00 น. ดังนั้น ช่วงระยะเวลาระหว่างหลังเลิกเรียนจนกว่านักเรียนจะกลับบ้าน ซึ่งนักเรียนยังคงอยู่ที่โรงเรียน โรงเรียนจะต้องจัดกิจกรรมสร้างสรรค์ต่าง ๆ ให้นักเรียนปฏิบัติ และควรเป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลายที่ช่วยเพิ่มพูนทักษะการคิดวิเคราะห์ ความมีน้ำใจต่อกัน การทำงานเป็นทีม และที่สำคัญควรมีกิจกรรมกระตุ้นให้เด็กได้ค้นหาศักยภาพและความชอบของตนเอง ซึ่งเชื่อว่าเด็กทุกคนมีความพิเศษ มีความสามารถในแบบฉบับของตนเอง การจัดกิจกรรมไม่จำเป็นต้องเปิดให้เฉพาะห้องเดียวกัน หรือระดับชั้นเดียวกัน การมีปฏิสัมพันธ์กับคนหลายช่วงวัย โดยเป็นการจำลองสภาพจริงในสังคมให้เด็กได้เรียนรู้ จะยิ่งช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาให้กับเด็กไทยต่อไป

การพัฒนาความคิด การจดจำ ซึ่งเป็นแนวคิดของการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน พรฟิโล เลิศวิชา (2552) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในระดับเริ่มเรียนว่า การเริ่มสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนคิดได้ถูกต้องนั้นทำได้โดยเริ่มต้นจากการทำให้นักเรียนรู้สึกสองอย่าง คือ ง่ายและสนุก ซึ่งทั้งสองประการนี้ จะเป็นตัวผลักดันให้สมองใช้ความพยายามมากขึ้นและต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ เพราะความรูสึกสนุกและพึงพอใจ จะกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนอารมณ์ เมื่อสมองส่วนอารมณ์ทำงานแล้ว การรับรู้จะได้ผลดีขึ้น

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาความคิดและความสามารถทางสมองของมนุษย์ ทางหนึ่ง ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท คณิตศาสตร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ดังนั้น การเรียนรู้ตามหลักการพัฒนาสมอง (Brain-Based Learning; BBL) จึงหมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติและการทำงานของสมองของคนในทุกช่วงวัย ได้แก่ วัยเด็ก วัยรุ่น วัยทำงาน ตลอดจนถึงวัยสูงอายุ ให้รู้ศักยภาพของตนเอง มีความสามารถในการเรียนรู้ การทำงาน สามารถแก้ปัญหาในด้านวิชาชีพ รวมถึงปัญหาในชีวิตจริงได้ พร้อมรับมือกับโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว (สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้องค์การมหาชน, 2559) ดังนั้น การออกแบบการเรียนรู้จึงควรจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับธรรมชาติการทำงานของสมอง มีการบูรณาการให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถทางปัญญาหลายด้าน เพื่อให้สอดคล้องกับลีลาการเรียนของแต่ละบุคคล และส่งเสริมให้สมองทั้งซีกซ้ายและขวาทำงานอย่างสมดุล โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านความรู้สึกชอบสิ่งที่เรียนรู้จะเรียนรู้ได้ดี (ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์, 2550) สอดคล้องกับ McCarthy (1990) อธิบายว่าการทำความเข้าใจผู้เรียนที่มีความหลากหลาย มีความถนัดและแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยมีลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ คือ ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก และผู้เรียนที่ถนัดในการปรับเปลี่ยน

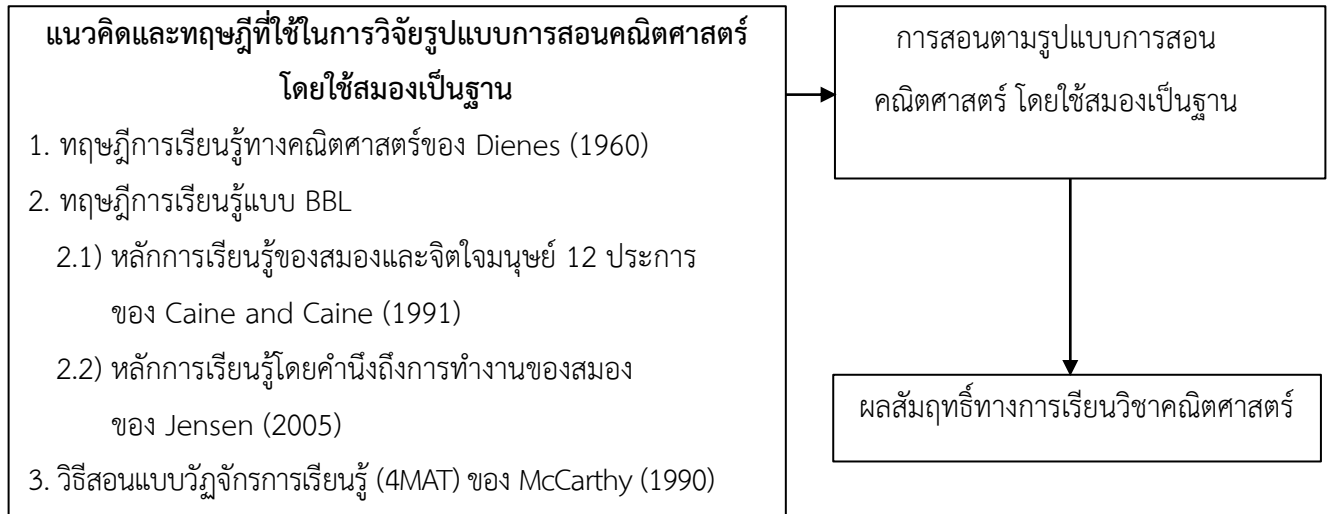
ซึ่งแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ โดยส่งเสริมให้สมองทั้งสองซีกเกิดการเรียนรู้อย่างสมดุล มีการจัดการเรียนรู้อย่างมีหลักการ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย การสร้างประสบการณ์หลากหลายและการสร้างประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน ทั้งนี้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนนั้น เป็นปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนเก่งหรือฉลาด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในแง่มุมหนึ่ง เป็นการสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนผนวกกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน จนเป็นคุณลักษณะที่เรียกว่า สมรรถภาพทางสมอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) และจากที่ได้ศึกษาปรัชญาและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ การสอนและการพัฒนารูปแบบการสอน

ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษา โดยมีการผสมผสานคุณลักษณะเด่นของวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) ในกระบวนการเรียนการสอน ทั้งนี้ การออกแบบรูปแบบดังกล่าวตั้งอยู่บนพื้นฐานของปรัชญาและทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning) และทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์กับสภาพการสอนคณิตศาสตร์ของไทยในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยมุ่งศึกษาและพัฒนาการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษา มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาบริบทเกี่ยวกับสภาพปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ จำนวน 42 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ แบ่งเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนการเรียนการสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีดังนี้

1.3.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ จำนวน 42 คน

1.3.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/14 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ จำนวน 39 คน

2. เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ระยะเวลาที่ 1 ศึกษาบริบทการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ แนวคิดทางทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการสำรวจครูวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ โดยใช้การสัมภาษณ์และสังเกตชั้นเรียน สรุปได้ว่า ครูมีความต้องการและประเด็นที่เป็นส่วนหนึ่งของการแนะนำแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ รวมถึงความจำเป็นในการบูรณาการศิลปะ และดนตรี การใช้คำถามที่ท้าทาย ผู้เรียนแสวงหาคำตอบ การสร้างสื่อที่รองรับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรม กระตุ้นความสนใจ และสร้างบรรยากาศที่ดีในห้องเรียน โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายตามความถนัดของนักเรียน ให้ผู้เรียนได้ประเมินและแสดงออก คิดผลงานของตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับบริบทเนื้อหาที่ใหญ่ขึ้น ฝึกให้นักเรียนฝึกฝนเพื่อเพิ่มทักษะด้วยตนเอง การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดและเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ของนักเรียน การสร้างสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยคำนึงถึงความแตกต่างทางกายภาพของผู้เรียน อารมณ์และ สติปัญญา การใช้กิจกรรมกลุ่มในการสอนและใช้คำถามทบทวนเพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาเก่ากับเนื้อหาใหม่

2.2 ระยะเวลาที่ 2 การสร้างและรูปแบบการสอนจากการศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอน คณิตศาสตร์ที่ใช้สมองเป็นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 การพัฒนารูปแบบการสอน หลักการและแนวคิดการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา แนวคิด วิธีการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กรอบแนวคิดเป็นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมอง เป็นฐาน ในระดับมัธยมศึกษาแบบร่าง แล้วนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาแล้วพร้อมเอกสารประกอบมาตรวจสอบ คุณภาพเบื้องต้นกับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ารูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพเหมาะสมที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.47) และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ระยะเวลาที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยการทดสอบแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นอ้างอิงจากรูปแบบการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จำนวน 20 แผน (20 ชั่วโมง) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลาที่ใช้และความเป็นไปได้ ในการนำกิจกรรมการสอนไปใช้จริง ในแต่ละขั้นตอนการสอน หลังจากนั้น ได้ปรับปรุงรูปแบบและเอกสาร ประกอบให้ครบถ้วนยิ่งขึ้น แล้วนำไปปฏิบัติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่าง เฉพาะเจาะจง 2 กลุ่ม แล้วจับฉลากแบ่งกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุมมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/14 จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) คู่มือ

การใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและมีคุณภาพเหมาะสมที่สุด ($\bar{x} = 4.58, S.D. = 0.29$) 2) แผนการเรียนรู้จำนวน 1 แผน ตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาโดยผู้วิจัย ผู้วิจัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสม ดัชนีความสม่ำเสมอของคะแนนความคิดเห็นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.70–1.00) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบปรนัย ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43-0.86 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.47 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

3. วิธีการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีวิธีการเก็บข้อมูล ดังนี้

- 3.1 ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลขณะจัดการเรียนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
- 3.2 ผู้วิจัยได้ทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 จำนวน 1 แผน รวม 1 ชั่วโมง
- 3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานให้อาจารย์มหาวิทยาลัย สาขาหลักสูตรและการสอน และครูผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
- 3.4 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดจัดเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามคำแนะนำ
- 3.5 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ได้ค่าความสอดคล้อง 0.6-1.0
- 3.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- 3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของภาษา ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะ พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.80-1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้
- 3.8 ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ
- 3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น 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. สถิติที่ใช้ในการวิจัยเคราะห์ข้อมูล

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

ผลการวิจัย

1. ได้รูปแบบการสอนซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ชั้นคลายสมอง ชั้นเชื่อมโยงประสบการณ์ ชั้นเรียนรู้เนื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติและชั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า รูปแบบการสอนมีความสอดคล้องและความเหมาะสมโดยรวมทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/14 มาเปรียบเทียบกับทดสอบทางสถิติ Independent-samples t-test ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{x}	S.D.	t	p
การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (6/12)	42	20.27	3.28	13.24*	.01
การจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ (6/14)	39	10.53	4.21		

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.27 คะแนน ส่วนเพียงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วย ชั้นคล้ายสมอง ชั้นเชื่อมโยงประสบการณ์ ชั้นเรียนรู้เนื้อหา ชั้นนำปฏิบัติ และชั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่ารูปแบบการสอนมีความสอดคล้อง และความเหมาะสมโดยรวมทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นดังกล่าว โดยมีทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ การสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน สอดคล้องกับทฤษฎีของ ทิชนา แชมมณี (2552) เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอน วิธีการและกระบวนการวิจัย ตามระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนในครั้งนี้ อีกทั้งตามแนวคิดของ Caine and Caine (1991) หลักการเรียนรู้โดยคำนึงถึงการทำงานของสมองตามแนวคิดของ Jensen (2005) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของ Dienes (1960) และวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) ตามแนวคิดของ McCarthy (1990) แล้วจึงนำสาระสำคัญที่ได้จากการสังเคราะห์มากำหนดเป็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยของรูปแบบการเรียนการสอน โดยเชื่อมโยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันระหว่างสาระสำคัญของแนวคิดพื้นฐานมาสู่หลักการของรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการผสมผสานแนวคิดเชิงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนระหว่างทฤษฎีหลัก ได้แก่ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่คำนึงถึงการทำงานของสมอง (Brain-Based Learning) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสูงขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องตรงกันว่ารูปแบบที่ดีจะต้องได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีทฤษฎี หลักการและแนวคิดพื้นฐาน รวมทั้งมีองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบและองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันกับ Joyce and Weil (2000) และ ทิชนา แชมมณี (2552) วิธีการสอนที่เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ วิธีพัฒนาสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาร่วมกัน เช่น ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เก่า ๆ และความรู้ใหม่ (สมองซีกขวา) พร้อมให้นักเรียนได้วิเคราะห์ประสบการณ์ของตนเอง ครูยกตัวอย่างจากรูปแบบ (สมองซีกซ้าย) เป็นต้น เพราะถือว่า การใช้รูปแบบการสอนมีนักการศึกษาได้ทำการวิจัยและยืนยันว่าสามารถสอนได้ เช่น งานวิจัยของ Dwyer (1993), สุพิทา แยมน์นิมวอล (2550) และ ฉวีวรรณ บุตรศรีภูมิ (2551) การพัฒนารูปแบบการสอนโดยผสมผสานแนวคิดทางทฤษฎีเป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญ เพราะนอกจากจะศึกษาสาระสำคัญของแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์และหลักการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงงานของสมอง เพื่อกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้หลักของแบบจำลอง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์เนื้อหา พิจารณาความสำคัญของแนวคิดวงจรการเรียนรู้ (4MAT) เพื่อกำหนดรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละส่วนอย่างละเอียด รูปแบบการสอนแต่ละขั้นตอนเป็นไปอย่างเป็นระบบ จากที่กล่าวมาข้างต้น จะแสดงให้เห็นว่าการรวมกันแนวคิด

ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งในแง่เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์มากขึ้น

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการเรียนการสอนตามปกติ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้นอกจากนี้ นักศึกษาายังได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พัชรินทร์ ชุกกลิ่น (2554, น. 147-149) ที่ศึกษาการใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาชีววิทยา เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศธร ทิพรักษ์ (2554, น. 107-108) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

องค์ความรู้จากผลการวิจัย คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ไปประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านหลักสูตรสถานศึกษา ด้านวิธีการจัดเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และด้านครูผู้สอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะด้านวิธีการจัดเรียนรู้และด้านสื่อการเรียนรู้ที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทบทวนความรู้เดิม 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วย ชั้นคลายสมอง ชั้นเชื่อมโยงประสบการณ์ ชั้นเรียนรู้เนื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติ และ ชั้นความรู้คงอยู่ 5) การประเมินผล และ 6) ผลของการนำไปใช้ ดังแสดงในภาพที่ 2

ROCTEA MODEL



ภาพที่ 2 โมเดลรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน

สรุปผลการวิจัย

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

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนที่จะสอนตามรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับมัธยมศึกษา ควรศึกษาและทำความเข้าใจองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอนก่อนนำไปใช้หรือศึกษาวิธีสอนแบบอื่น ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ของชั้นตอนที่กำหนด ให้มีความหลากหลายและแปลกใหม่อยู่เสมอ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนตามรูปแบบการสอน โดยใช้สมองเป็นฐานกับรูปแบบการสอนอื่นที่นอกเหนือจากการสอนแบบปกติ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *เอกสารประกอบการเสริมความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ประถมศึกษา*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สภาครุลาตพราว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *ตัวบ่งชี้และเนื้อหาการเรียนรู้แกนกลางสำหรับกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์*.
กรุงเทพฯ: สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ฉวีวรรณ บุตรศรีภูมิ. (2551). *ผลการจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร
ชั้น ป.3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ MAT จำนวน 4 กิจกรรม. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).*
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ทิตนา เขมมณี. (2552). *การสอนวิทยาศาสตร์: ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผล.*
(พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แดนสุทธา.
- ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์. (2550). *การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning): ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
ได้โดยเข้าใจสมอง. ชุมพร: โรงเรียนบ้านท่ามะปริง.*
- พรพิไล เลิศวิชา. (2552). *สอนภาษาไทยตามแนวคิด Brain-Based Learning.* กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและ
มาตรฐานการเรียนรู้.
- พงศธร ทิพรักษ์. (2554). *การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต).* มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พัชรินทร์ ชุกกลิน. (2554). *การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชา
ชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต).* มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุพิดา แยมน์มณฑล. (2550). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน 4MAT. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).* มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
มหาสารคาม.
- สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้องค์การมหาชน. (2559). *BBL คืออะไร? สืบค้นเมื่อ 21 มิถุนายน 2566*
จาก <http://www.okmd.or.th/bbl/about/bbl.php>.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1991). *Making connections: Teaching and the human brain*. Alexandria,
VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dienes, Z. P. (1960). *Building up mathematics*. London: Hutchinson Educational.

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.

Jensen, E. (2005). *Teaching with the brain in mind* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

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

McCarthy, B. (1990). *4 MAT in Action ll*. Barrington, IL: Excel.