

การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematics Teaching Model using Brain-Based to Encourage Students Ability in Solving Problems for Prathomsuksa 1st Students

จารุณี วิชัชย¹
Jarunee Vichachai¹
eg_10074@hotmail.com*

ส่งบทความ 15 พฤศจิกายน 2561 แก้ไขบทความ 20 ธันวาคม 2561 ตอบรับตีพิมพ์ 2 มกราคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ (1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (2) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 4 ชนิด คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33-0.67 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ(KR-20) เท่ากับ 0.81 (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33-0.78 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.75 และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับน้อย และในสภาพปัจจุบันปัญหาที่มีความต้องการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) การเตรียมการสอน 2) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ 3) สื่อการสอน

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้

¹ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก สำนักงานศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น จ.ขอนแก่น

¹ PROFESSIONAL LEVEL TEACHERS SUANSANUK MUNICIPAL SCHOOL, MUENG DISTRICT, KHONKAEN PROVINCE.

โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีชื่อว่า “MODE MODEL” ที่ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ 1) หลักการของรูปแบบการสอน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) เนื้อหาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ 4) ระบบสนับสนุน 5) ขั้นตอนการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างแรงจูงใจ (Motivation : M) ขั้นที่ 2 การสังเกตจากสถานการณ์ที่กำหนด (Observation : O) ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติ (Doing : D) ขั้นที่ 4 การประเมินผล (Evaluation: E) 6) การประเมินผลของรูปแบบ และ 7) ผลของการนำรูปแบบไปใช้

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนารูปแบบ, การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน, การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purpose of the research were: 1) to study the basic data of mathematics teaching model using brain-based learning for Prathomsuksa 1st students. 2) to develop an instructional model of mathematics teaching model using brain-based learning for Prathomsuksa 1st students. 3) to try out mathematics teaching model and encourage students ability in solve problems using brain-based learning for Prathomsuksa 1st students. 4) to study student's satisfaction to mathematics teaching model using brain-based learning for Prathomsuksa 1st students. The sample group was 34 students of Prathomsuksa 1/2 of Suansanuk Municipal School in the first semester of academic year 2018, which calculated by Cluster Random Sampling. The research instruments were: 1) a mathematics lesson plans, 2) the mathematics achievement test, which had 20 items with 3 multiple choices, discrimination was 0.33 - 0.67, reliability was 0.81, 3) the test to show students' ability in mathematics thinking which had 20 items with 3 multiple choices, discrimination was 0.33-0.78, reliability was 0.75 and 4) students' satisfaction questionnaire to mathematics teaching model using brain-based learning for Prathomsuksa 1st students, which has 10 items with 3 rating scale. The statistics were: percentage, mean, standard deviation and dependent samples t-test

The findings of the research were as follows:

1) The finding of studying basic data found that students' ability in solving problems was quiet low, the data percentage was 50.65 and mean was 10.13. At present, the problem solving should be encouraged as follows: 1) teaching preparation, 2) teaching activity and 3) teaching materials

2) The finding of developing an instructional model of mathematics teaching model using brain-based learning for Prathomsuksa 1st students, MODE Model, consisted of 7 main components, namely: 1) principles and concepts, 2) objectives, 3) content used in teaching, 4) Encouragement 5) instructional strategies, they were: step 1) Motivation, 2) Observation 3) Doing 4) Evaluation

6) model.

3) The finding of try out an instructional model to encourage students' ability in problem solving using brain-based teaching model learning found that students had higher achievement at level of significant .01, and level of significant of students problem solving ability was .05

4) The finding of students' satisfaction to mathematics teaching model using brain-based teaching model learning found that all of participants satisfied most evaluation 7) model using.

Keywords : brain-based teaching model, Mathematics

บทนำ

โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการด้านต่างๆ ประเทศไทยจึงต้องมีการปรับทิศทางในการพัฒนาทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะในด้านการศึกษาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนามนุษย์ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายและหลักการศึกษาไว้ในหมวดที่ 1 มาตรา 6 โดยกล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ ความสามารถ และคุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมให้ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) เช่นเดียวกับแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) ที่กล่าวถึงการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้เป็นสังคมคุณธรรม จริยธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวทางการพัฒนาคนดังกล่าว ได้มุ่งเตรียมเยาวชนโดยเน้นให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงได้

กำหนดหลักสูตรขึ้นพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ การจัดกระบวนการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องเน้นให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ด้วยสมอง ด้วยกายและด้วยใจเพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยให้มีการเชื่อมโยงกับธรรมชาติ ผู้เรียนที่พึงปรารถนาในอนาคต ควรเป็นผู้เรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้เพราะทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นหัวใจของการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ความสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้

ด้วยความจำเป็นและความสำคัญดังที่กล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีคุณภาพเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น พร้อมทั้งสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและเทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (กรมวิชาการ, 2551) ในการสอนคณิตศาสตร์ต้องกระตุ้นให้ใช้สมองหลายส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่รับภาพ ส่วนที่ทำหน้าที่รับเสียง ส่วนที่ทำหน้าที่รับสัมผัส เพื่อกระตุ้นให้การรับรู้ผ่านการทำงานของสมองตามระบบธรรมชาติ สมองจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดี เมื่อสมองได้สัมผัสรับรู้จากของจริง หรือวัตถุสามมิติที่หลากหลาย สี กลิ่น รส ช่วยกระตุ้นอารมณ์ ข้อมูลที่กระตุ้นอารมณ์เป็นตัวกระตุ้นช่วยให้สมองเรียนรู้ได้ง่าย การบรรยายและการเขียนกระดานอย่างเดียวเป็นการสอน

โดยใช้เสียง ผู้เรียนฟังผ่านหู และตามองเห็นตัวหนังสือ ไม่ใช่ภาพการสอนแบบนี้เป็นการสอนแบบนามธรรม ตรงข้ามกับการเรียนรู้ของสมองที่ต้องเรียนรู้ผ่านรูปธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) การจัดการเรียนรู้จึงต้องให้ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการคิดซึ่งเป็นซึ่งเป็นหัวใจของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ความสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้ โดยมีสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาระบบความคิด ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีระบบ แบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถ่องแท้ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

จากผลการประเมินผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เนื้อหาที่ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือ การแก้โจทย์ปัญหา เพราะเป็นเนื้อหาที่เข้าใจยากนักเรียนจะต้องอ่านทำความเข้าใจ วิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการหาคำตอบ โดยเฉพาะนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งส่วนมากยังอ่านหนังสือไม่คล่อง อ้างอิงจากรายงานการทดสอบวัดผลการอ่านและการเขียน และคิดเลขเป็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ฝ่ายศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น, 2560) ซึ่งสาเหตุอาจมาจากตัวของนักเรียนเองที่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและคิดอย่างมีระบบได้ การจัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะและกระบวนการในการแก้ ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ ปัญหาจะมีปัญหาในเรื่องของการตีความจากการอ่านโจทย์ การทำความเข้าใจโจทย์ ส่งผลต่อการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (ปานทอง กุลนาถศิริ. 2549) การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ นักเรียนมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา และต้องทราบว่าโจทย์ต้องการให้ตอบอย่างไร เพื่อนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น ๆ (ประนอม พรหมเกตุ, 2550)

สถานภาพและคุณภาพด้านการศึกษาก่อนของไทยในปัจจุบันนั้นทำให้เห็นปัญหาด้านการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนท่องจำ มิได้มีการปลูกฝังให้ มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา ปัญหาการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ด้อย ทางด้านความคิดสร้างสรรค์และขาดนิสัยการใฝ่รู้ใฝ่เรียน บรรยายภาพส่วนใหญ่ยังเป็นแบบเดิม คือยึดหนังสือเรียน

เป็นเป็นสื่อการสอน โดยครูอธิบายตามเนื้อหาที่ปรากฏใน หนังสือเรียน จากนั้นก็ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดให้ได้ ใน ระยะสั้นเพื่อเตรียมตัวสอบมากกว่าเน้นที่กระบวนการคิด กระบวนการเรียนการสอนยังมุ่งเน้นทางด้านความรู้และ ความจำ ครูมุ่งแต่ผลสัมฤทธิ์ของการจัดกระบวนการทาง ความคิดที่จะให้นักเรียนรู้จักฝึกการแก้ปัญหา คิดอย่างเป็น ระบบมีเหตุผล นักเรียนขาดทักษะในการวางแผน การทำงานและไม่มีความอดทนที่จะขบคิดปัญหาเป็นเวลายาว นาน ๆ ซึ่งเป็นจุดอ่อนต่อการสอบภาคปฏิบัติ (วิทยากร เชียงกูล, 2551)

จากปัญหาดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แนวทางในการ แก้ไขปัญหาของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย ตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและ พัฒนาการทางสมอง ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน ทาง เลือกหนึ่งที่น่าสนใจก็คือ แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning : BBL) เป็น แนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสอนแบบเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยใช้การพัฒนากระบวนการคิด การลงมือ ทำจริงตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ แบบนี้ส่งผลให้เซลล์สมองได้รับการกระตุ้นให้ทำงานและ เกิดการพัฒนาทำให้เกิดปัญญาเพื่อใช้แก้ปัญหาที่อยู่ใน ระดับสูงขึ้น สามารถเก็บความรู้ได้ในความจำระยะยาวที่ พร้อมจะนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อีกทั้งการเรียนรู้ต้อง ใช้ทุกส่วน ทั้งการคิด ความรู้สึก และการลงมือปฏิบัติจริง ไปพร้อมๆ กัน จึงเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด (สถาบันพัฒนา คุณภาพวิชาการ, 2549) การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของโครงสร้างและหน้าที่ การทำงานของสมองหากสมองยังปฏิบัติตามกระบวนการ ทำงานปกติ การเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นต่อไป จากแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการเรียนรู้ของสมองและจิตใญ่มนุษย์ 12 ประการ เป็นการคำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนกับ การพัฒนาสมองทั้งสองซีกอย่างสมดุลเต็มตามศักยภาพ ครู ผู้สอนมีความเข้าใจผู้เรียนที่มีความหลากหลาย มีความ ถนัดและแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน ซึ่งกระบวนการจัดการ เรียนรู้ควรจัดให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของสมองซีกซ้ายและ ซีกขวาได้อย่างสมบูรณ์และเท่าเทียมกัน (Bernice McCarthy, 1990) ซึ่งแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้อง

กับธรรมชาติการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้สมองทั้งสองซีกเกิดการเรียนรู้อย่างสมดุล มีการจัดการเรียนรู้ที่มีหลักการ มีองค์ประกอบที่สำคัญคือการสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย การสร้างประสบการณ์หลากหลาย และการสร้างประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน ทั้งนี้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนนั้น เป็นปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนเก่งหรือฉลาด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในแง่มุมหนึ่งเป็นการสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียน ผนวกกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน จนเป็นลักษณะที่เรียกว่า สมรรถภาพทางสมอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) นอกจากนี้ การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น กระบวนการแก้ปัญหาถือว่ามีมีความสำคัญ สำหรับ กระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กระบวนการสอนแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการสอน โดยใช้แนวคิดของโพลยาเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอนชัดเจน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจโจทย์ขั้นนี้เป็นการช่วยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์โจทย์ที่พบว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และสิ่งที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรมีเงื่อนไขอะไรบ้างในการที่จะช่วยหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนต้องรู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาโดยจะคิดหาวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีการหรือหลักการใดมาคิดแก้ปัญหานั้นๆ ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน นักเรียนจะต้องดำเนินการคำนวณตามแผนที่วางไว้นั้น ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จก็จะตรวจสอบดูว่าผลที่ได้นั้นถูกต้องมีความเป็นไปได้สำหรับโจทย์นั้นหรือไม่ จะเห็นว่าการแก้ปัญหาตามรูปแบบของโพลยามีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ถ้านักเรียนได้ใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาน่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ดีขึ้น (โสมภิลัย สุวรรณ, 2554)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจนำ แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ที่นำองค์ความรู้เรื่องสมองและธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ ในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็น

สำคัญ โดยใช้กระบวนการสอนแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา เพื่อพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินแก้ปัญหา การตัดสินใจ และวางแผนเพื่อนำไปสู่ การลงมือทำจริงตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้เพื่อ พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็น ฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1

3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้

3.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความ สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน ด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตในการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีการจัดห้องเรียน แบบคละความสามารถ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

ในห้องเรียนเดียวกัน จำนวน 350 คน จาก 10 ห้องเรียน ตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก อ.เมือง จ.ขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความ สามารถ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในห้องเรียนเดียวกัน จำนวน 34 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทดลองเรียนด้วยรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่ 1 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจ ระยะเวลาในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยไว้ 4 ขั้นตอนได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่ 1 ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ชนิด 3 ตัวเลือก ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้วเพื่อประเมินความรู้พื้นฐาน

3. ประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) ครูผู้สอน

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก จำนวน 3 คน

4. นำแบบสัมภาษณ์เชิงลึกไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกเอกสารโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์หาค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้จากการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประชุมแบบมีส่วนร่วม ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุกจำนวน 3 ท่าน

2. ประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบบันทึกการประชุมแบบมีส่วนร่วม นำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. แบบประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่ 1 โดยหาค่าค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมของรูป

แบบการสอนคณิตศาสตร์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ทดสอบก่อนการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 18 ชั่วโมง

4. ทดสอบหลังการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดิม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

5. ทดสอบหลังใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดิม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

3. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) โดยใช้สูตร KR-20

4. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ในการเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการทดสอบค่าที (t - test for Dependent Sample)

ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก จำนวน 34 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทดลองใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดย จากสถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1. ผลการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สมองเป็นฐานและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน 4) ระบบสนับสนุน 5) ขั้นตอนการเรียนการสอน 6) การประเมินผลของรูปแบบ 7) ผลของการนำรูปแบบไปใช้โดยสามารถสรุปสาระสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอน

2. ผลการประเมินความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า ได้ทราบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก ที่ผ่านการเรียนมาแล้ว โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ พบว่านักเรียนส่วนมากไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

3. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า สภาพปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 1)ด้านการเตรียมการสอน พบว่า เวลาในการเตรียมการสอนมีน้อย เกิดจากภาระงานในโรงเรียนมาก สอนหลายกลุ่มสาระวิชา ทำให้ครูผู้สอนเลือกใช้แผนสำเร็จรูป การเตรียมการสอนจึงทำได้อย่างไม่ต่อเนื่อง ขาดความรู้และการวิเคราะห์หลักสูตรให้สอดคล้องกับการเรียนการสอน ไม่มีการศึกษาตัวชี้วัดและเป้าหมายการเรียนรู้ ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน รวมถึงความรู้และพฤติกรรมของนักเรียน 2)ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม เด็กขาดความสนใจใฝ่เรียนรู้ ขาดทักษะ ความรู้และเทคนิคในการสอน ขาดสื่อวัสดุและอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมที่ทันสมัยและหลากหลาย กิจกรรมไม่มีความหลากหลาย ไม่ดึงดูดความสนใจ ไม่ใช่สื่อการเรียนการสอน 3) ด้านสื่อการสอน พบว่าขาดวัสดุและงบประมาณในการผลิตสื่อ ขาดสื่อเทคโนโลยีที่หลากหลาย ทันสมัย แปลกใหม่ ขาดความรู้ความเข้าใจประสบการณ์ในการผลิตสื่อ ผลิตสื่อไม่ตรงตามความต้องการของผู้เรียน สื่อที่ทันสมัยมีราคาแพง ครูไม่เห็นความสำคัญของการผลิตสื่อ ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้สื่อ

4. ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า ได้แนวทางการจัดการเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 1)ด้านการเตรียมการสอน พบว่า ครูควรมีการประชุมกลุ่มย่อยเพื่อจะได้ช่วยเหลือกันในเรื่องการเตรียมการสอน ความรู้และการวิเคราะห์หลักสูตรให้สอดคล้องกับการเรียนการสอน การศึกษาตัวชี้วัดและเป้าหมายการเรียนรู้ รวมถึงความรู้และพฤติกรรมของนักเรียน 2)ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การสอน พบว่า ครูควรใช้เทคนิคที่หลากหลายในการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจจะทำให้การเรียนไม่เบื่อและร่วมกิจกรรม ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น กระตุ้น โน้มน้าวให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ 3)ด้านสื่อการสอน พบว่า ครูควรใช้สื่อการเรียนที่หลากหลายและตรงกับเนื้อหาของบทเรียนและเป็นสื่อที่ทันสมัย มีสีสันที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในการพัฒนารูปแบบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งได้แก่ 1) ผลการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สมองเป็นฐานและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ผลประเมินความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา 3) ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และ 4) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพัฒนาแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลดังนี้

ผลการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลการวิเคราะห์และพัฒนาตามองค์ประกอบของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ

องค์ประกอบที่ 1 หลักการของรูปแบบการสอน
องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ
องค์ประกอบที่ 4 ระบบสนับสนุน
องค์ประกอบที่ 5 ขั้นตอนการเรียนการสอน
องค์ประกอบที่ 6 การประเมินผลของรูปแบบ

องค์ประกอบที่ 7 ผลของการนำรูปแบบไปใช้
 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงคือ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ส่วนผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนทางอ้อมนั้น นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ในวิชาอื่น หรือในชีวิตประจำวันของตนเองได้

2. ผลการประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้การสอนและแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวแสดงในตาราง 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

องค์ประกอบของรูปแบบการสอน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D	ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. หลักการและแนวคิดของรูปแบบ								
1.1 ประสิทธิภาพและแนวคิดทฤษฎีที่เลือกใช้กับสภาพการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 หลักการและแนวคิดเหมาะสมในการนำมาพัฒนาการเรียนการสอน	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มากที่สุด
1.3 ความชัดเจนของหลักการและรูปแบบฯ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบฯ	4	4	4	4	5	4.20	0.45	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ								
2.1 วัตถุประสงค์มีความเหมาะสมกับแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอน	4	4	5	5	4	5.50	0.55	มากที่สุด
2.2 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์								
3.1 เนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมต่อแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาที่จัดการเรียนการสอนสามารถนำไปใช้ได้จริง	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 เนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนการสอนมีประโยชน์ต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ระบบสนับสนุน								
4.1 บทบาทครูมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 บทบาทผู้เรียนมีความเหมาะสมกับกิจกรรม	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มากที่สุด
5. ขั้นตอนการสอน								
5.1 ขั้นที่ 1 การสร้างแรงจูงใจ (Motivation :M) มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

องค์ประกอบของรูปแบบการสอน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D	ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
5.2 ขั้นที่ 2 การสังเกตจากสถานการณ์ที่กำหนด (Observation:O) มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
5.3 ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติ (Doing:D) มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	4	4	4	4	5	4.20	0.45	มากที่สุด
5.4 ขั้นที่ 4 การประเมินผล (Evaluation:E) มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การประเมินผลของรูปแบบ								
6.1 ความชัดเจนของวิธีการประเมินผล	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มากที่สุด
6.2 ความครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
6.3 การประเมินผลเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ผลของการนำรูปแบบไปใช้								
7.1 ความเหมาะสมของผลการนำรูปแบบไปใช้กับแนวทางการจัดการเรียนการสอน	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
7.2 ประโยชน์ต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย						4.69	0.47	มากที่สุด

จากตาราง 1 พบว่า ผลการประเมินรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69 S.D = 0.47) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยได้

ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกลบจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในตาราง 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนก่อนเรียนหลังเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกลบจำนวนสองจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กลุ่ม	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ทดสอบก่อนเรียน	34	20	5.21	4.59	31.32	0.00*
ทดสอบหลังเรียน	34	20	16.68	2.29		

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ($\bar{X}=5.21$, S.D. = 4.59) ตามรูปแบบการสอน สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}=16.68$, S.D. = 2.29) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงในตาราง 5

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนก่อนเรียนหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลุ่ม	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ทดสอบก่อนเรียน	34	20	6.68	6.16	29.97	0.00*
ทดสอบหลังเรียน	34	20	16.59	2.37		

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ($\bar{X}=16.59$, S.D. = 2.37) ตามรูปแบบการสอน สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}=6.68$, S.D. = 6.16) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลปรากฏ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ประเด็น	$\bar{X}$	S.D.	ระดับของความพึงพอใจ
ขั้นที่ 1 การสร้างแรงจูงใจ (Motivation :M)			
1. นักเรียนชอบฟังนิทาน ร้องเพลง และเล่นเกมก่อนเรียน	2.74	0.45	มาก
2. นักเรียนมีความสุขที่ได้ฟังนิทาน ร้องเพลง และเล่นเกมก่อนเรียน	2.71	0.46	มาก
3. ครูจัดกิจกรรมก่อนการเรียนได้อย่างสนุกสนาน ทำให้อยากเรียน	2.62	0.55	มาก
ขั้นที่ 2 การสังเกตจากสถานการณ์ที่กำหนด (Observation:O)			
4. ครูมีสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ	2.47	0.51	มาก
5. นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่ครูกำหนดให้	2.74	0.45	มาก
ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติ (Doing:D)			
6. นักเรียนได้คิดหาคำตอบด้วยตนเองและคิดหาคำตอบร่วมกับเพื่อนๆ	2.76	0.50	มาก
7. นักเรียนเรียนรู้การหาคำตอบที่หลากหลาย	2.62	0.49	มาก
8. นักเรียนได้ออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน	2.76	0.43	มาก
ขั้นที่ 4 การประเมินผล (Evaluation:E)			
9. นักเรียนชอบและมีความสุขที่ได้ออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน	2.62	0.55	มาก
10. นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์	2.76	0.43	มาก
รวม	2.68	0.05	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมพบว่า นักเรียนพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 2.68$, S.D. 0.05)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการทำรูปแบบการสอนไปใช้

1.1 ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียน ความเป็นกันเอง ความคุ้นเคย และความไว้วางใจระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 ครูผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ควรศึกษาหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมการสอนล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความมั่นใจและเข้าใจในกิจกรรมการเรียนรู้ นำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อผู้เรียนยิ่งขึ้น

1.3 ควรมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์หรือกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและให้การเสริมแรงในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนรู้สึกภูมิใจ อีกทั้งให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนพบอุปสรรคในการทำงานเพื่อให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

1.4 ควรมีการแจ้งผลการทำแบบฝึกหรือแบบทดสอบย่อยทันที เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนทราบผลการทำกิจกรรมของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และสนใจการเรียนมากขึ้น

1.5 ครูผู้สอนเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนมีปัญหาต้องพร้อมที่จะช่วยเหลือ

1.6 ครูผู้สอนควรให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการ

แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษผลการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ

นักเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในด้านอื่นอีก เช่น ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และด้านความคิดสร้างสรรค์



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2552). *รายงานความก้าวหน้าการจัดการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2551-2552*. กรุงเทพฯ : บริษัท เพลิน สตูดิโอ จำกัด.
- กรมวิชาการ. (2551). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ประนอม พรหมเกตุ. (2550). *การนิเทศแบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI KWDL ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- ปานทอง กลุณาสศิริ. (2549). *การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เอกสารประกอบการอบรมครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์*.
- ฝ่ายศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา. (2560). *รายงานการทดสอบวัดผลการเรียนรู้และการเขียน และคิดเลขเป็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ขอนแก่น : เทศบาลนครขอนแก่น
- วิทยากร เชียงกูล. (2551). *สภาวะการศึกษาไทย ปี 2550/2551 ปัญหาความเสมอภาคและคุณภาพของการศึกษาไทย สำนักงานวิจัยและพัฒนาการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ : วิ.ที.ซี.คอมมิวนิเคชั่น
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2549). *การเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ของสมอง*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). *ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552-2561)*. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- โสมภิลัย สุวรรณ. (2554). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลาพูน. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- McCarthy, Bernice. (1990) *4 MAT in Action ll*. 200 West Station Street Barrington in the United States of America: Excel, Inc.