

ผลการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้
งานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น

THE EFFECTS OF COMPLEMENTARY LEARNING IMPLIMENTATION
THROUGH MATHEMATICAL HANDS-ON TASKS NO
MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY IN FRACTIONS FOR GRADE 6
STUDENTS WITH ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER

จันทร์ฉาย ฉิมบุญ¹ และวรินทร์ พูนไพบูลย์พัฒน์²
Janchai Chimboon¹ and Wanintorn Poonpaiboonpipat²

^{1,2} หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
^{1,2} Master of Education Program in Mathematics Education, Naresuan University
E-mail: janchaic65@nu.ac.th

Received: May 3, 2024
Revised: July 13, 2024
Accepted: July 18, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น ของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 3 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน 3 วงจร โดยใช้ระยะเวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ 3 แผน ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและหาค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทุกคนมีระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาองค์ประกอบรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการเขียนโดยใช้รูปภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 86.11 รองลงมา คือ ด้านการเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 77.78 และด้านการเขียนโดยใช้ข้อความ คิดเป็นร้อยละ 61.11 ตามลำดับ

คำสำคัญ

งานทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เศษส่วน สมาธิสั้น

ABSTRACT

This research aimed to study the effects of learning implementation through mathematical hands-on tasks on mathematical communication ability regarding fractions for 3 grade 6 students with attention deficit hyperactivity disorder from a small primary school in Phitsanulok Province in the second semester of academic year 2023. The researcher used three cycles classroom action research methodology and used a total of 12 hours. The research instruments included three lesson plans, activity sheets, and a mathematical communication ability test. Data were analyzed using content analysis and percentage.

The results revealed that all students had overall mathematical communication ability at a very good level. When considering individual components, it was found that students had the highest ability in writing using pictures, accounting for 86.11%, followed by writing using mathematical symbols, accounting for 77.78%, and writing using text, accounting for 61.11%, respectively.

Keywords

Mathematical Tasks, Mathematical Communication Ability, Fractions, Attention Deficit Hyperactivity Disorder

ความสำคัญของปัญหา

รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า สถิติตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาในปีการศึกษา 2560-2565 คะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประเทศต่ำกว่าร้อยละ 50 ประกอบกับผู้วิจัยได้พิจารณาถึงบริบทในชั้นเรียนของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ที่เปิดสอนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 60 คน ซึ่งแต่ละชั้นมีจำนวนนักเรียน 3 ถึง 10 คน มีครูประจำชั้นจำนวน 1 คน ที่รับผิดชอบสอนทุกรายวิชา และมีการจัดการศึกษาแบบเรียนรวมในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อพิจารณาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เน้นการอธิบายและยกตัวอย่างจากในหนังสือเรียน และมอบหมายแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำ ซึ่งนักเรียนที่เป็นเด็กพิเศษที่มีสมาธิสั้นไม่สามารถทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง เมื่อพิจารณาการเขียนของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นในขณะจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน พบว่า นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของสถานการณ์ได้ เนื่องจากไม่สามารถเขียนรูปภาพเพื่อแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ได้ เขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงวิธีทำได้ไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนมีปัญหาในการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ การหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคน และการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละและเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่ได้จะเริ่มมีอาการขาดสมาธิ หงุดหงิด และตามมาด้วยอาการหุนหันพลัน

เล่น ลูกออกจากที่นั่ง ชุกชน และอยู่ไม่นิ่ง ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลรบกวนกับนักเรียนปกติ และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแนวทางการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ควรเริ่มจากการส่งเสริมความสามารถในการเขียนสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการเขียนสื่อสารจะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล ความรู้ และสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และเป็นการนำเสนอแนวคิดที่ทำให้สามารถมองเห็นถึงขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น (Kennedy, Tipps & Johnson, 1991) ดังนั้นความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนา

ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการแสดงแนวคิดหรืออธิบายแนวความคิดของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง มีความกระชับ ชัดเจน และเหมาะสม (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2012) ซึ่ง Yuniara, Sinaga & Dewi (2018) กล่าวว่า ตัวบ่งชี้ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วยลายลักษณ์อักษร แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การเขียนโดยใช้ข้อความ การเขียนโดยใช้รูปภาพ และการเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะเน้นการใช้กลยุทธ์หลัก คือ การใช้การเขียนอย่างเป็นทางการ และการเขียนอย่างไม่เป็นทางการ (Katwibun, 2009)

นักเรียนในงานวิจัยนี้เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีสมาธิสั้น ซึ่ง Rajanukul Institute (2008) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กสมาธิสั้นควรจัดกิจกรรมในชั้นเรียนให้น่าสนใจ ความยาวของกิจกรรมเหมาะกับสมาธิของเด็กในห้อง แบ่งกิจกรรมให้สั้นสำหรับเด็ก สลับกับการเคลื่อนไหว เลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องใช้ประสาทรับรู้หลายด้าน ทั้งด้านการฟัง การใช้สายตาหรือการลงมือปฏิบัติ ดังนั้นวิธีการที่เหมาะสมและน่าสนใจในการพัฒนาเด็กกลุ่มนี้ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ โดย Office of the Education Council [ONEC] (2007) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ได้ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกกระบวนการต่าง ๆ และฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษา/วิเคราะห์ ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ/ฝึกหัด/ทดลอง ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป/เสนอผลการเรียนรู้ ขั้นที่ 5 ขั้นปรับปรุงการเรียนรู้/นำไปใช้ และขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล โดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติตามแนวทางของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ในขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ/ฝึกหัด/ทดลอง ไม่ได้มีการระบุแนวทางในการปฏิบัติที่ชัดเจนว่านักเรียนจะได้ปฏิบัติ ฝึกหัด ด้วยวิธีการใด ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกการใช้งานทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยเสริมให้วิธีการดังกล่าวมีความชัดเจนมากขึ้น

การใช้งานทางคณิตศาสตร์ เป็นการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งในการกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยของงานทางคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเด็กสมาธิสั้น ได้แก่ ความยากของงาน จำนวนของงานที่ได้รับมอบหมาย และข้อเสนอแนะที่ได้รับระหว่างการปฏิบัติงาน ในขณะที่ Banda, Matuszny & Therrien (2009) กล่าวว่า การใช้กลยุทธ์ที่มีความพึงพอใจสูงประกอบกับลำดับของ

การนำเสนอผลงานทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนจะสามารถช่วยเพิ่มความสนใจในการทำงานทางคณิตศาสตร์ที่ยากให้สำเร็จได้ โดยงานทางคณิตศาสตร์ที่มีความพึงพอใจสูง (High-Preference) เป็นงานที่นักเรียนชอบทำและน่าจะทำได้สำเร็จหรือสามารถทำได้ง่ายตาย จะถูกนำเสนอต่อนักเรียนก่อนที่จะนำเสนอผลงานทางคณิตศาสตร์ที่มีความพึงพอใจต่ำ (Low-Preference) เป็นงานที่นักเรียนไม่ชอบทำและน่าจะทำได้ไม่สำเร็จ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกทำงานทางคณิตศาสตร์ตามลำดับความพึงพอใจ ซึ่งคาดว่าจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

การจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ มีผลต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น ได้อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (2000 cited in Kijkuakul, 2014) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ใน 3 วงจรปฏิบัติการ ได้แก่ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยทั้ง 4 ขั้นตอน มีลักษณะทำซ้ำเป็นวงจรปฏิบัติการทั้งหมด 3 วงจร โดยผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการมาสะท้อนผล เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการถัดไปจนครบจำนวนวงจรที่กำหนด

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 3 คน โดยพิจารณาจากรายงานวิเคราะห์ผลของแบบประเมินจุดแข็งและจุดอ่อน SDQ ในระบบสารสนเทศเพื่อหลักประกันโอกาสทางการเรียนรู้ การดูแลช่วยเหลือนักเรียน (กสศ) ที่พบว่ามีปัญหาในด้านสมาธิ ทั้ง 3 ฉบับ ได้แก่ 1) ฉบับครูประเมินนักเรียน 2) ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง และ 3) ฉบับผู้ปกครองประเมินนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นและได้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาและประเมินความเหมาะสม ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ดังนี้

1) การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน 2) การบวกและการลบเศษส่วน และ 3) การบวก ลบ คูณหารระคนของเศษส่วน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) พบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.06 ซึ่งถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขแล้ว คือ ปรับปรุงให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นในส่วนของการรายละเอียดการดำเนินกิจกรรม และเพิ่มเติมตัวอย่างวิธีการวาดภาพในกรณีการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน

2. ใบกิจกรรม เป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบอิสระเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยมีใบกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 ใบกิจกรรม ตามลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) งานแบบความจำ เป็นงานที่ไม่คลุมเครือ มีลักษณะของงานเหมือนกับตัวอย่างที่เคยเรียนมาก่อนอย่างชัดเจน 2) งานแบบใช้ขั้นตอนวิธีดำเนินการแต่ไม่มีการเชื่อมโยง เป็นงานที่มีความคลุมเครือเล็กน้อย มุ่งเน้นไปที่การสร้างคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ 3) งานแบบใช้ขั้นตอนวิธีดำเนินการและมีการเชื่อมโยง เป็นงานที่สามารถแสดงวิธีทำที่เป็นขั้นตอนและมีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความเข้าใจในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และ 4) งานแบบทำคณิตศาสตร์ เป็นงานทางคณิตศาสตร์ที่อาศัยการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหา ซึ่งแต่ละใบกิจกรรมจะมีคำถามในรูปแบบเดียวกันตามองค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ คือ การเขียนโดยใช้รูปภาพ ใช้คำถามว่า “จากสถานการณ์ เขียนแสดงด้วยภาพได้อย่างไร” การเขียนโดยใช้ข้อความ ใช้คำถามว่า “เขียนข้อความแสดงวิธีคิดได้อย่างไร” และการเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ใช้คำถามว่า “เขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้อย่างไร” ผู้วิจัยนำใบกิจกรรมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมพร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขแล้ว คือ ปรับแก้สถานการณ์โจทย์ที่เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนมากเกินไปซึ่งอาจทำให้นักเรียนต้องใช้เวลาและเกิดความยุ่งยากในการวาดภาพบาร์โมเดลแสดงสถานการณ์ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และปรับแก้ใบกิจกรรมให้มีพื้นที่สำหรับการเขียนคำตอบมากยิ่งขึ้น เพื่อให้เพียงพอต่อการแสดงแนวคิดของนักเรียน



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างใบกิจกรรมตามลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ 4 ลักษณะ

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างใบกิจกรรม เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน ตามลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) “ฉันทยังเหลืออยู่” เป็นงานแบบความจำ 2) “รวมพลัง” เป็นงานแบบใช้ขั้นตอนวิธีดำเนินการแต่ไม่มีการเชื่อมโยง 3) “แกะกับไก่ของป้า” เป็นงานแบบใช้ขั้นตอนวิธีดำเนินการและมีการเชื่อมโยง และ 4) “ชาวสวนพริก” เป็นงานแบบทำคณิตศาสตร์

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ใช้รูปแบบอัตนัยแยกตามเนื้อหาแต่ละเรื่อง จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดจะมี 4 สถานการณ์ รวมทั้งหมด 12 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 3 ข้อ รวมทั้งหมด 36 ข้อ โดยแบบทดสอบจะมีลักษณะคำถามในรูปแบบทำนองเดียวกับใบกิจกรรม ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของแบบทดสอบ พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ปฐมนิเทศพร้อมทั้งชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนที่เป็นผู้เข้าร่วมการวิจัย
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสมาธิสั้น ในช่วงสอนซ่อมเสริมของโรงเรียน โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง
3. หลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน หรือ 3 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งแต่ละวงจรนักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมและเรียนรู้ในเรื่อง การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน การบวกและการลบเศษส่วน และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน ตามลำดับ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จำนวน 3 ชุด โดยแต่ละชุดใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยแบ่งการทำแบบทดสอบวันละ 1 ชุด
4. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ตามองค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การเขียนโดยใช้รูปภาพ การเขียนโดยใช้ข้อความ และการเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 3 (ดีมาก) 2 (ดี) 1 (พอใช้) และ 0 (ปรับปรุง) ดังตารางที่ 1 และการหาค่าร้อยละ

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์ระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
การเขียนโดยใช้รูปภาพ	
ดีมาก (3)	สามารถเขียนรูปภาพแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
ดี (2)	สามารถเขียนรูปภาพแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
พอใช้ (1)	สามารถเขียนรูปภาพแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้บางส่วนแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด
ปรับปรุง (0)	ไม่เขียนรูปภาพ หรือไม่สามารถเขียนรูปภาพแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้
การเขียนโดยใช้ข้อความ	
ดีมาก (3)	สามารถเขียนอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ข้อความได้อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจน และจัดเรียงอย่างมีเหตุผล
ดี (2)	สามารถเขียนอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ข้อความได้อย่างสมเหตุสมผลแต่ไม่ได้จัดเรียงอย่างมีเหตุผล หรือมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
พอใช้ (1)	สามารถเขียนอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ข้อความได้ไม่ชัดเจนและครอบคลุมสาระสำคัญได้เพียงบางส่วน
ปรับปรุง (0)	ไม่เขียน หรือไม่สามารถเขียนอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ข้อความได้
การเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	
ดีมาก (3)	สามารถเขียนสัญลักษณ์แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ และคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้องและครบถ้วน
ดี (2)	สามารถเขียนสัญลักษณ์แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แต่คำนวณหาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง
พอใช้ (1)	สามารถเขียนสัญลักษณ์แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน และคำนวณหาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง
ปรับปรุง (0)	ไม่เขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือไม่สามารถเขียนสัญลักษณ์แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้

ผลการวิจัย

1. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงความถี่ของระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรม

องค์ประกอบรายด้าน	จำนวนคำตอบของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถรายด้าน (ร้อยละ)															
	วงจรที่ 1				วงจรที่ 2				วงจรที่ 3				รวม 3 วงจร			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1. การเขียนโดยใช้รูปภาพ	4 (33.34)	1 (8.33)	7 (58.33)	0 (0)	9 (75)	2 (16.67)	1 (8.33)	0 (0)	8 (66.66)	2 (16.67)	2 (16.67)	0 (0)	21 (58.33)	5 (13.89)	10 (27.78)	0 (0)
2. การเขียนโดยใช้ข้อความ	6 (50)	4 (33.34)	2 (16.66)	0 (0)	8 (66.67)	3 (25)	1 (8.33)	0 (0)	5 (41.67)	1 (8.33)	6 (50)	0 (0)	19 (52.78)	8 (22.22)	9 (25)	0 (0)
3. การเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	9 (75)	3 (25)	0 (0)	0 (0)	12 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	33 (91.67)	3 (8.33)	0 (0)	0 (0)

ตารางที่ 2 แสดงความถี่ของระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ตามองค์ประกอบรายด้าน จากใบกิจกรรมทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ของนักเรียน 3 คน ซึ่งแต่ละวงจรจะมี 4 ใบกิจกรรม รวม 12 คำตอบ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก เรียงจากมากไปน้อย คือ ด้านการเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 91.67 ด้านการเขียนโดยใช้รูปภาพ คิดเป็นร้อยละ 58.33 และด้านการเขียนโดยใช้ข้อความ คิดเป็นร้อยละ 52.78 เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยในวงจรที่ 1 และ 3 พบว่า ด้านการเขียนโดยใช้รูปภาพ ในวงจรที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่เขียนรูปภาพไม่เรียบร้อยและไม่ครบถ้วน ในขณะที่วงจรที่ 3 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีมากขึ้นเนื่องจากสามารถเขียนรูปภาพได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ด้านการเขียนโดยใช้ข้อความในวงจรที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนได้อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจน แต่ในขณะที่วงจรที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ข้อความได้ไม่ชัดเจนและครอบคลุมสาระสำคัญได้เพียงบางส่วน และด้านการเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในวงจรที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนสัญลักษณ์แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ คำนวณหาคำตอบได้ถูกต้องและครบถ้วน และมีพัฒนาการที่ดีมากขึ้นในวงจรที่ 3

2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความถี่ของระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบ

องค์ประกอบรายด้าน	จำนวนคำตอบของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถรายด้าน (ร้อยละ)															
	ชุดที่ 1				ชุดที่ 2				ชุดที่ 3				รวม 3 ชุด			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1. การเขียนโดยใช้รูปภาพ	10 (83.33)	2 (16.67)	0 (0)	0 (0)	11 (91.67)	1 (8.33)	0 (0)	0 (0)	10 (83.33)	2 (16.67)	0 (0)	0 (0)	31 (86.11)	5 (13.89)	0 (0)	0 (0)
2. การเขียนโดยใช้ข้อความ	6 (50)	4 (33.33)	2 (16.67)	0 (0)	9 (75)	2 (16.67)	1 (8.33)	0 (0)	7 (58.33)	5 (41.67)	0 (0)	0 (0)	22 (61.11)	11 (30.56)	3 (8.33)	0 (0)
3. การเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	8 (66.67)	4 (33.33)	0 (0)	0 (0)	11 (91.67)	1 (8.33)	0 (0)	0 (0)	9 (75)	2 (16.67)	1 (8.33)	0 (0)	28 (77.78)	7 (19.44)	1 (2.78)	0 (0)

ตารางที่ 3 แสดงความถี่ของระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ตามองค์ประกอบรายด้าน จากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด ของนักเรียน 3 คน ซึ่งแบบทดสอบแต่ละชุดจะมี 4 สถานการณ์ รวม 12 คำตอบ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก เรียงจากมากไปน้อย คือ ด้านการเขียนโดยใช้รูปภาพ คิดเป็นร้อยละ 86.11 ด้านการเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 77.78 และด้านการเขียนโดยใช้ข้อความ คิดเป็นร้อยละ 61.11

เมื่อเปรียบเทียบผลจากใบกิจกรรมและแบบทดสอบ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนโดยใช้รูปภาพและการเขียนโดยใช้ข้อความจากการทำแบบทดสอบมีพัฒนาการที่ดีมากขึ้นเมื่อเทียบกับการทำใบกิจกรรมของแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยนักเรียนสามารถเขียนรูปภาพได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนมากขึ้น สามารถเขียนข้อความอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจน และจัดเรียงอย่างมีเหตุผลมากขึ้น แต่การเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ได้มีพัฒนาการที่ดีขึ้น และผู้วิจัยพิจารณาความสอดคล้องของความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรมและแบบทดสอบ พบว่า นักเรียนทุกคนมีระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ถ้าเรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย องค์ประกอบด้านการเขียนโดยใช้ข้อความของทั้งใบกิจกรรมและแบบทดสอบอยู่ในลำดับสุดท้าย

น้ำผลไม้ที่ลูกค้าชอบ

บอลเปิดร้านขายน้ำหวาน โดยมีน้ำผลไม้ 3 อย่าง คือ น้ำแดงส้ม น้ำสับปะรด และน้ำส้ม ได้เงินทั้งหมด 3,200 บาท ซึ่งขายน้ำแดงส้มได้ $\frac{3}{8}$ ของเงินที่ขายได้ทั้งหมด และขายน้ำสับปะรดได้ $\frac{5}{16}$ ของเงินที่ขายได้ทั้งหมด บอลขายน้ำส้มได้เงินกี่บาท

ขายน้ำได้ทั้งหมด 3,200 บาท

วิธีทำ จำนวนเงินที่ขายน้ำส้มได้ คือ เงินที่เหลือหลังจากขายน้ำแดงส้ม และน้ำสับปะรดไปแล้ว
นั่นคือ 1 ส่วน หรือ 1/8 ของเงินทั้งหมด

วิธีทำ บอลเปิดร้านขายน้ำหวาน โดยมีน้ำผลไม้ 3 อย่าง คือ น้ำแดงส้ม น้ำสับปะรด และน้ำส้ม ได้เงินทั้งหมด 3,200 บาท

น้ำผลไม้	ส่วนที่ขายได้	ส่วนที่เหลือ	เงินที่เหลือ
น้ำแดงส้ม	3 ส่วน	5 ส่วน	3,200 - 1,200 = 2,000 บาท
น้ำสับปะรด	5 ส่วน	3 ส่วน	2,000 - 968.75 = 1,031.25 บาท
น้ำส้ม	3 ส่วน	0 ส่วน	1,031.25 บาท

ดังนั้น บอลขายน้ำส้มได้เงิน 1,031.25 บาท

ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างสถานการณ์ของแบบทดสอบ และคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับดีมาก

ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างสถานการณ์ของแบบทดสอบ ชุดที่ 3 และคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากนักเรียนสามารถเขียนรูปภาพแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน สามารถเขียนอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ข้อความได้อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจน และจัดเรียงอย่างมีเหตุผล และสามารถเขียนสัญลักษณ์แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ และคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้องและครบถ้วน

อภิปรายผล

การเขียนโดยใช้รูปภาพในการทำแบบทดสอบมีพัฒนาการที่ดีมากขึ้นเมื่อเทียบกับการทำใบกิจกรรมของแต่ละวงจรปฏิบัติการ เนื่องจากนักเรียนสามารถทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาในแบบทดสอบได้จึงสามารถวาดรูปออกมาได้อย่างถูกต้อง และในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงกับงานทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ลักษณะที่ครูได้จัดเตรียมไว้และมอบหมายให้นักเรียนทำทุกงาน ทำให้นักเรียนแต่ละคนได้วาดภาพแสดงสถานการณ์อย่างหลากหลาย ทั้งในลักษณะของงานที่ง่ายและงานที่มีความซับซ้อน อีกทั้งการที่นักเรียนได้จินตนาการผ่านการวาดและระบายสีบาร์โมเดลเป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น สอดคล้องกับ Nrakmangapon (2019) ที่กล่าวว่าความใส่ใจในการเรียนของเด็กสมาธิสั้นจากการใช้กิจกรรมศิลปะประกอบบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความใส่ใจในการเรียนเพิ่มสูงขึ้น

การเขียนโดยใช้ข้อความในการทำแบบทดสอบมีพัฒนาการที่ดีมากขึ้นเมื่อเทียบกับการทำใบกิจกรรมของแต่ละวงจรปฏิบัติการ เนื่องจากในระหว่างที่นักเรียนฝึกปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์ในใบกิจกรรมของแต่ละวงจรปฏิบัติการจะพบปัญหาในส่วนของการเขียนโดยใช้ข้อความเป็นส่วนใหญ่ เมื่อเทียบกับองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ปัญหาโดยเน้นการใช้คำถามกระตุ้นคิดและมีครูคอยช่วยเหลืออธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนได้สรุปและแสดงความคิดของตนเองสื่อสารออกมาเป็นคำพูดด้วยความเข้าใจนำไปสู่การเขียนข้อความ รวมทั้งการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการเขียนข้อความแสดงวิธีคิดซ้ำ ๆ จากการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนสามารถเขียนข้อความแสดงวิธีคิดได้อย่างถูกต้องในแบบทดสอบ สอดคล้องกับ Intamool, Tongsookde, Leosiripong & Vittayakorn (2023) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีสมาธิสั้นนั้นควรใช้ทั้งรูปแบบและวิธีการสอนที่หลากหลาย ใช้เทคนิคและการเสริมแรง ใช้รูปแบบการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติและมีกิจกรรมให้ทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนที่มีสมาธิสั้นได้จดจ่อกับกิจกรรมที่ทำได้นานขึ้น

การเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการทำแบบทดสอบไม่มีพัฒนาการเมื่อเทียบกับการทำใบกิจกรรมของแต่ละวงจรปฏิบัติการ เนื่องจากในการทำแบบทดสอบนักเรียนส่วนใหญ่สรุปคำตอบได้ไม่ถูกต้อง ซึ่งในขณะที่ทำใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการนักเรียนมีโอกาสดูแลเรียนรู้จากการยกตัวอย่างของครู ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ได้ขอเสนอแนะ ข้อเสนอแนะจากครูและเพื่อน เพื่อไปแก้ไขปรับปรุงคำตอบของตนเองได้ สอดคล้องกับ Vikornmapon, Obhaso & Ngamprakho (2023) ที่กล่าวว่า ครูควรคอยดูแลให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่มีสมาธิสั้นในการทำกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ถ้าปล่อยให้นักเรียนที่มีสมาธิสั้นอยู่ในสถานการณ์ที่ตึงเครียด เนื่องจากเกิดข้อสงสัยและไม่สามารถทำงานทางคณิตศาสตร์ต่อไปได้ นักเรียนจะเกิดอาการหงุดหงิดและไม่อยากทำ ดังนั้น ครูควรเป็นที่ปรึกษา ดูแล ช่วยเหลือ ตรวจสอบข้อผิดพลาด ให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะกับนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมอยู่เสมอ

2. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์องค์ประกอบด้านการเขียนโดยใช้ข้อความน้อยที่สุด อาจเนื่องมาจากการเขียนข้อความยาว ๆ เป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีสมาธิสั้น ดังนั้น ครูควรปรับรูปแบบของงานทางคณิตศาสตร์ในส่วนการเขียนข้อความ โดยอาจใช้วิธีเขียนตอบแบบสั้นเฉพาะคำสำคัญ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติโดยใช้งานทางคณิตศาสตร์ซึ่งพบว่า การที่นักเรียนได้จินตนาการผ่านการวาดและระบายสีบาร์โมเดลช่วยให้นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งลง มีความเพลิดเพลินในการเรียน ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้กิจกรรมการประดิษฐ์ร่วมกับสื่อที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยเพิ่มสมาธิในการเรียนให้กับนักเรียนที่มีสมาธิสั้น

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างครบถ้วน

References

- Banda, D. R., Matuszny, R. M. & Therrien, W. J. (2009). Enhancing motivation to complete math tasks using the high-preference strategy. *Intervention in School and Clinic*. 44(3), 146-150.
- Intamool, P., Tongsookde, R., Leosiripong, P. & Vittayakorn, S. (2023). k̄an sangkhro nḡanwīchāi k̄iēokap k̄anchatk̄an r̄iān k̄ansōṅ phu r̄iān thī mī phāwa samāthi nōra dap prathom suksā [Synthesis of Research on Teaching and Learning of Elementary Students with Attention-deficit Hyperactivity Disorders]. *Journal of Social Science and Cultural*. 7(11), 323-334.
- Katwibun, D. (2009). thaksa k̄ansūsān nai chan r̄iān khanittasāt [Skills in Mathematics Classrooms]. *Journal of Yala Rajabhat University*. 4(1), 38-51.
- Kennedy, L. M., Tipps, S. & Johnson, A. (1991). *Guiding children's learning of mathematics*. Belmont, Calif.: Wadsworth.
- Kijkuakul, S. (2014). k̄anchatk̄an r̄iānrū wīththayāsāt thitthāṅg samrap khurū thotsawat thī 21 [Learning science Directions for teachers in the 21st century]. Phitsanulok: Juldiskarnpim.

- Nrakmangapon, M. (2019). phon khōṅg kānchai kitchakam sinlapa phūā phoēm khwām saichai nai kān rian khōṅg dek samāthi san [The Effects of Using Artistic Activities to Enhance Attention in the Learning of ADHD Children]. **Journal of Arts Management**. 3(3), 163-172.
- Office of the Education Council (ONEC). (2007). **kānchātkaṅ rianrū bāp prasopkān lāe thī nēn kān patibat** [Experiential Learning and Practical Emphasis]. 1st ed. Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly of Thailand.
- Rajanukul Institute. (2008). **khūmū dūlāe sukkhaphāp chit dek wai rian** [Guide to caring for school-age mental health]. 4th ed. Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly of Thailand.
- Rajanukul Institute. (2015). **dek samāthi san khūmū samrap khurū** [ADHD Children: A Guide for Teachers]. 5th ed. Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly of Thailand.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2012). **kān watphon pramoenphon khanittasāt** [Mathematics Assessment and Evaluation]. Bangkok: SE-ED.
- Vikornmapon, S., Obhaso, S. & Ngamprakho, S. (2023). kānphatthanā thaksa kānsōn dek samāthi san tām lak phromwihan sī khōṅg khurū sang kat nakngān khēt phūnthī kānsuksa prathom suksa Nonthaburi khēt nung [The Development of ADHD Child-teaching Skills According to Brahmavihara Dhamma of Teachers Under Nonthaburi Primary Educational Service Area 1]. **Journal of Education MCU**. 10(1), 326–338.
- Yuniara, P., Sinaga, B. & Dewi, I. (2018). Analysis of Difficulties in Completing Mathematical Communication Problem Solving in Terms of Learning Styles Using Inquiry Learning. In **3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2018)**. (pp. 764-768). Atlantis Press.