

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES USING BOARD GAMES TO
PROMOTE PROBLEM SOLVING SKILL ON ADDITION, SUBTRACTION,
MULTIPLICATION AND DIVISION FOR GRADE 4 STUDENTS.*

ชาญณวัฒน์ มะโนคำ, วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Channawat Manokham, Wanintorn Poonpaiboonpipat

Naresuan University, Thailand

E-mail : dew.channawat@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 2) พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 3 วงจร เวลา 12 ชั่วโมง กลุ่มเป้าหมายได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 23 คน ของโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม แบบสะท้อนผลกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และใบกิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ การเตรียมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียนและความพร้อมของบอร์ดเกม การนำเสนอและสาธิตการเล่นเกมที่มีความน่าสนใจ และการให้คำแนะนำและดูแลอย่างใกล้ชิด 2) นักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 องค์ประกอบ โดยมีความเข้าใจปัญหามากที่สุดรองลงมาคือ การตรวจสอบคำตอบ การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และการเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหตามลำดับ

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้; บอร์ดเกม; ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Abstract

* ได้รับบทความ: 13 มกราคม 2567; แก้ไขบทความ: 18 กุมภาพันธ์ 2567; ตอรับตีพิมพ์: 31 มีนาคม 2567

This research aimed to study the appropriate way of implementing learning activities using board games that promote mathematical problem solving skills and to develop mathematical problem solving skills on addition, subtraction, multiplication, and division of grade 4 students. The research methodology was the action research comprising of 3 cycles and took totally 12 hours. Participating were 23 students in grade 4 of medium primary school in Chiang mai Province in the second semester of academic year 2022. The research tools were 7 lesson plans using board game, reflection form and mathematics problem solving, test and activity sheet. The data were analyzed using content analysis and checking for data truthworthiness with triangulation method. The results of the study were as follows: 1) The learning activities using board games should be emphasized in preparing the basic knowledge of student and proper teaching materials, presenting and demonstrating game rules in the interesting way, providing advice and supervising closely. 2) Most students developed mathematical problem solving skill in 4 components, the student had the greatest improvement in problem understanding, followed by the checking answers, using strategy to solve problems and selecting strategies for solving problems, respectively.

Keywords: Learning Activities; Board games; Mathematical problem solving skill

บทนำ

ทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตเพราะเป็นพื้นฐานในชีวิตประจำวันที่ต้องพบเจอ ทุกอย่างล้วนเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์จึงช่วยเสริมสร้างให้เป็นคนที่มีทักษะในการทำงานที่ดี สามารถแก้ไขสถานการณ์ด้วยการคิดอย่างรอบคอบและเป็นระบบ โดยทักษะเหล่านี้จะเป็นตัวพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพยุคศตวรรษที่ 21 และคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา 2542: 2) มนุษย์จึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์และฝึกไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ โดยใช้ทั้งความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การใช้ภาษาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การคำนวณ การเชื่อมโยง ปัญหา การวิเคราะห์สิ่งที่เรียนรู้ไปยังสิ่งที่ปัญหา (อัมพร ม้าคนอง 2553, หน้า 56-57) ซึ่งทักษะในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดให้การจัดการเรียนรู้ต้องสนับสนุนนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ 5 ทักษะได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการ

สื่อสาร ทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะที่เป็นพื้นฐานของทุกทักษะทางคณิตศาสตร์ คือ ทักษะการแก้ปัญหา

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (National Test: NT) ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อวัดผลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ผลปรากฏว่า ผลการทดสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานอยู่ที่ 43.63 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา 2562: 3) นอกจากนี้ยังพบว่าผลการวัดผลในระดับชั้นเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีพื้นฐานการบวก ลบ คูณ หารระคนต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งการบวก ลบ คูณ หารระคนเป็นหน่วยการเรียนรู้พื้นฐานที่สำคัญต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพราะในทุกสาระการเรียนรู้ล้วนมี การบวก ลบ คูณ หารระคน เข้าไปแทรกอยู่ในเนื้อหาที่เรียนอยู่เสมอ การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่อยู่ในระดับต่ำ อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุโดยสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งคือ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จัดเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (จรุง ขำพงศ์, 2542: 3) ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2544: 4) ได้กล่าวไว้ว่า นักการศึกษาคณิตศาสตร์ต่างยอมรับว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่างๆ นำไปใช้แก้ปัญหา โดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อชีวิตและสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ ดังนั้นหากนักเรียนมีทักษะแก้ปัญหาที่ดี จะช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ได้

เมื่อพิจารณาถึงช่วงวัยและธรรมชาติของนักเรียนในระดับประถมตอนปลายพบว่า นักเรียนให้ความสนใจกับกิจกรรมกลุ่มที่สร้างความสนุกสนาน ไม่เครียด และมีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม ซึ่งเกมก็จัดว่าเป็นกิจกรรมรูปแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของเด็กในวัยนี้ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Laohajatsang (2001) และ Khammani (2016) ที่กล่าวว่า เกมเป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการเรียนรู้โดยใช้เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม บนพื้นฐานการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ความท้าทาย ได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งบอร์ดเกมกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันเพราะมีความเป็นรูปธรรม นักเรียนได้ลงมือสัมผัสโดยตรง และบอร์ดเกมที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนได้ฝึกสมอง เพราะในระหว่างการเล่นนั้น สมองจะถูกกระตุ้นทั้งในเรื่องของความคิด ความจำสามารถนำไปสู่การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เพราะเกมประเภทบอร์ดเกมจะมีการตั้งเป้าหมายไว้ว่า “ต้องทำอะไรถึงจะเป็นผู้ชนะหรือจะผ่านเกมนี้ไปได้” ซึ่งจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสร้างเป้าหมายให้กับตัวเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้บอร์ดเกมสามารถสร้างโอกาสที่ดีในการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ และยังช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนได้ง่ายขึ้นและเห็นเป็นรูปธรรม และในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกบอร์ดเกมมาใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้บอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988 : 11, อ้างใน วีรยุทธ์ ชატะกาญจน์, 2558: 40) มี 4 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การวางแผน (Plan)

เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า กำหนดประเด็นที่ต้องการแก้ไข โดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ วิธีการที่จะใช้แก้ไขปัญหา ระวังถึงเหตุการณ์ที่นักเรียนจะได้รับความรู้ประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมของผู้วางแผน และจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้บอร์ดเกม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. การปฏิบัติการ (Action)

เป็นการดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้อย่างระมัดระวังและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผน โดยแต่ละแผนจะมีขั้นตอนในการสอน 5 ขั้นตอนและใช้บอร์ดเกม

3. การสังเกตการณ์ (Observation)

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เกี่ยวกับกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการตามแผน เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่เกิดขึ้นตามมา และทำการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

4. การสะท้อนกลับ (Reflection)

เป็นการนำข้อมูลการกระทำตามทีบันทึกไว้จากขั้นการสังเกตการณ์ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการพัฒนา รวมทั้งประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ มาสะท้อนกลับหลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจร ซึ่งจะได้แนวทางการปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนำผลการสะท้อนกลับที่ได้ ไปปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้ของวงจรถัดไป

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ชนเผ่าม้ง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง 1 ห้องเรียน จำนวน 23 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม บอร์ด

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละวงจรมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การบวกจำนวนหลายหลักไม่มีการทดและมีการทด จำนวน 2 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลบที่ไม่มีการกระจายและมีการกระจาย จำนวน 2 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การบวก การลบระคน จำนวน 1 ชั่วโมง

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณหนึ่งหลักและสองหลักกับจำนวนมากกว่าสี่หลัก จำนวน 2 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหารที่ตัวหารมีหนึ่งและสองหลัก ตัวตั้งมีหลายหลัก จำนวน 2 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคูณ การหารระคน จำนวน 1 ชั่วโมง

วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม 6 ด้าน ได้แก่ ด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนการสอนและด้านการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) พบว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.91 ซึ่งถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสมมากที่สุดและสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยการปรับเพิ่มสาระการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาของแผนด้วย

2. บอร์ดเกม

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของเกม Prime Climb ผสมผสานเข้ากับแนวคิดการใช้การ์ดหรืออุปกรณ์เพิ่มเติมจากเกม Prime Stone ซึ่งทั้งสองเกม เป็นเกมที่ช่วยฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์โดยใช้บอร์ดเกม ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะวิเคราะห์รูปแบบการเล่น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวิธีการเล่นและกติกาการเล่น บอร์ดเกมของผู้วิจัย โดยอาศัยหลักการออกแบบบอร์ดและการ์ดจากเกมในงานวิจัยที่ตัวเกมมีชื่อว่า The

adventure Of Algebra ซึ่งเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะการเล่นเป็นทีมหรือเดี่ยวก็ได้ เน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนพบเจอในเงื่อนไขจากการ์ด ผู้วิจัยได้แสดงตัวอย่างบอร์ดเกม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการเล่นบอร์ดเกม

3. แบบสะท้อนผลกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม

ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู จดบันทึกระหว่างการสังเกต ได้แก่ แต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไรและระบุปัญหา อุปสรรคหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นผลการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจร เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสะท้อนผลและพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมในวงจรต่อไปของผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยนำแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ชัดเดียวกับที่ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความเหมาะสม พบว่า แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

4. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ แต่ละข้อจะมีสถานการณ์ และมีคำถาม 4 ข้อย่อย ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบย่อยของทักษะการแก้ปัญหา ได้แก่ ความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งผู้วิจัยนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ชัดเดียวกับที่ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) พบว่า ข้อคำถาม

ทุกข้อสอดคล้องกับองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อคำถาม สามารถนำไปใช้ได้

5. ไบกิจกรรม

ไบกิจกรรมเป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยพัฒนาและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน เนื่องจากไบกิจกรรมจะแสดงกระบวนการทำงาน รายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ ของการแก้ปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุด โดยผู้เรียนจะต้องแสดงกระบวนการแก้ปัญหา ลงในไบกิจกรรมอย่างละเอียด ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ผลจากไบกิจกรรมสำหรับการประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยด้วยกระบวนการต่อไปนี้

1. ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมให้นักเรียนทราบก่อน
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมตามแผนการจัดการเรียนรู้ 7 แผน 3 วงจรปฏิบัติการ โดยแต่ละวงจรผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้จะบันทึกผลลงใบแบบสะท้อนผลการเรียนรู้
3. หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละวงจร ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมในวงจรถัดไป
4. หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 7 แผนแล้วจึงจะให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. นำข้อมูลจากไบกิจกรรมและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน มีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มาทำการวิเคราะห์เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูลเป็นหมวดหมู่ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ เพื่อสรุปประเด็นในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ แล้วตรวจสอบว่าข้อมูลจากผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าแบบใช้แหล่งข้อมูลมากกว่าหนึ่งชนิด (Resources triangulation) จากนั้นสรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจากจัดการเรียนรู้ครบ 3 วงจร

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากไบกิจกรรมและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากใบกิจกรรมและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจร โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าแบบใช้เครื่องมือวิจัยมากกว่าหนึ่งชนิด (Methodological triangulation) เริ่มจากการลดและแยกข้อมูล รวบรวมข้อมูลที่ สามารถบ่งบอกพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละกระบวนการย่อยพร้อมใส่ รหัสข้อมูล โดยจำแนกเป็นระดับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละกระบวนการเป็น 3 ระดับ แล้วนำมา วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างผลการวิเคราะห์จากใบกิจกรรมกับแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ จากนั้นสรุปผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยแสดงตัวอย่างการ จำแนกระดับกระบวนการย่อยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การประเมินผลด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การเลือกยุทธวิธีในการ แก้ปัญหา คะแนน : ระดับคุณภาพ	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น	รหัส
3 : พอใช้	มีการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและเขียน ประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	CP3
2 : ควรแก้ไข	มีการเลือกวิธีแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่ยัง มีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ ถูกต้อง	CP2
1 : ควรปรับปรุง	เลือกวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไม่ถูกต้อง	CP1

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยแยกตามจุดประสงค์ของการวิจัยได้ 2 ข้อ ดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ขั้นที่ 1 การจัดชั้นเรียน

เป็นขั้นที่จัดการชั้นเรียนให้อยู่ในสภาพเอื้อต่อการเรียนรู้มากที่สุด โดยจัดกลุ่มแบบคละ
ความสามารถ ซึ่งทุกชั่วโมงจะมีการจับฉลากของกลุ่มให้ทุกกลุ่มได้พบกันหมด ก่อนที่จะเริ่มการจัดการเรียนรู้
โดยใช้บอร์ดเกม ผู้วิจัยทบทวนเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนบางคนยังมีความรู้พื้นฐานไม่
เพียงพอสำหรับการเรียนในเนื้อหานี้และนักเรียนบางคนไม่ค่อยสนใจขณะที่ผู้วิจัยทบทวน ดังนั้นผู้วิจัยจึง
กระตุ้นนักเรียนในการเตรียมความพร้อมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียนและความพร้อมของบอร์ดเกม
สร้างความสนใจให้นักเรียนด้วยกิจกรรมเตรียมความพร้อมสนุก ๆ เช่น ผู้วิจัยเล่าเรื่องหรือเล่าสถานการณ์

ตกลงโดยมีการแบ่งการบวก ลบ ไปในเรื่องที่เล่าด้วย ผลปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นและให้ความสนใจกับการทำกิจกรรมเตรียมความรู้พื้นฐานอย่างดี จากนั้นผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์และรายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมให้นักเรียนทราบ ผู้วิจัยพบว่า ไม่ควรแจกอุปกรณ์ให้นักเรียนก่อนเริ่มเล่นบอร์ดเกม เพราะจะทำให้ความสนใจของนักเรียนลดลงในขณะอธิบายวิธีการเล่น และสำหรับการจัดแข่งขันครั้งต่อไปควรจับให้กลุ่มที่ไม่เคยแข่งขันกันได้มาแข่งขันกัน เพื่อไม่ให้เกิดข้อได้เปรียบหรือเสียเปรียบซึ่งกันและกัน และเพื่อให้ทุกกลุ่มได้แข่งขันกันจนครบ โดยใช้วิธีการไขว้กลุ่ม หรือการจับฉลาก

ขั้นที่ 2 การอธิบายวิธีการเล่น

เป็นขั้นอธิบายวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนเข้าใจและมีคู่มือเกมให้นักเรียนได้ศึกษาไปพร้อม ๆ กัน ด้วย ซึ่งผู้วิจัย พบว่า นักเรียนบางคนไม่สนใจฟังและให้ความสนใจกับสิ่งอื่น ๆ เช่น บอร์ดเกม ตัวละคร ลูกเต๋า การ์ดเกม มากกว่า ดังนั้น ผู้วิจัยจะต้องใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนเป็นระยะ ๆ เช่น ขั้นตอนต่อไปนักเรียนต้องทำอะไรบ้าง เพื่อให้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมตลอดกิจกรรม และเป็นการทบทวนความเข้าใจของนักเรียนไปพร้อมกันและผู้วิจัยต้องพูดให้ชัดเจนชัดคำ กะทัดรัด ไม่ซ้ำหรือเร็วจนเกินไป เพื่อดึงความสนใจของนักเรียนตลอดเวลา และอธิบายอย่างเป็นขั้นเป็นตอนที่ละส่วน โดยจะต้องมีการลำดับขั้นตอนการอธิบายและการนำเสนอมาเป็นอย่างดี และสำหรับการอธิบายที่ดีต้องให้นักเรียนได้สอบถามหลังจากการอธิบายเสร็จสิ้น แต่ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องกำชับไม่ให้นักเรียนหยิบจับหรือแตะอุปกรณ์และของที่อยู่ตรงหน้า ซึ่งจะทำให้นักเรียนเสียสมาธิได้ ผู้วิจัยมีคู่มือการเล่นเกมประกอบคำอธิบายแจกให้กับนักเรียนทุกกลุ่มจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจกลไก กติกาและการทำงานของการ์ดนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น เมื่ออธิบายวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนแล้วควรทดสอบความเข้าใจอีกครั้ง ผลปรากฏว่า นักเรียนส่วนมากมีความเข้าใจวิธีการเล่นและทำใบกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 3 สาธิตการเล่น

เป็นขั้นที่สาธิตการเล่นเพื่อเพิ่มความเข้าใจของนักเรียนในการเล่นเกมนให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นักเรียนอาจเกิดความสับสนและไม่เข้าใจในกลไก กติกาของเกมในขณะปฏิบัติจริง ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องมีการสาธิตการเล่นเพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดของการเล่นเกมให้สมบูรณ์ การสาธิตอาจทำซ้ำ ๆ ทำให้ไม่สับสนและเห็นภาพได้อย่างชัดเจน โดยจะเกิดจากประสบการณ์ของนักเรียนในการทดลองเล่นเกม และหลังจากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและพูดคุยเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกันกับเพื่อนภายในกลุ่มได้ ผู้วิจัยสาธิตวิธีการทำใบกิจกรรม ใบภารกิจต่าง ๆ ซึ่งในขั้นนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการปฏิบัติในการเล่นเกมน ผลปรากฏว่า นักเรียนส่วนมากมีความเข้าใจวิธีการเล่นและเข้าใจกลไก กติกาของเกมเพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ

เป็นขั้นที่ลงมือเล่นเกม โดยมีการปรึกษาหารือร่วมกันเพื่อวางเป้าหมายให้ไปในทิศทางเดียวกันและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่ได้รับจากสถานการณ์ โดยเริ่มแรกพบว่า นักเรียนเกิดความสับสนและความเห็นไม่ตรงกัน นักเรียนเก่งจะทำงานนักเรียนอ่อนมักจะมีข้อสงสัยในขณะที่เล่นเกม ดังนั้นผู้วิจัยให้ความช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่ออธิบายในสิ่งที่นักเรียนสงสัย และอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมให้กับนักเรียน ผู้วิจัยให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันในกลุ่มถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ผู้เล่นได้รับมา เช่น “ผู้เล่นจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด” “ผู้เล่นจะใช้ความสัมพันธ์ของเครื่องหมายการดำเนินการอย่างไร” รวมถึงให้ผู้เล่นในกลุ่มช่วยกันแสดงวิธีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ จนสามารถหาคำตอบได้ และมีหลักฐานการหาคำตอบตามเงื่อนไขไว้อย่างชัดเจนในใบกิจกรรม นักเรียนจะต้องร่วมกันกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มและวางแผนการเล่นก่อนที่จะลงเล่นในเกมจริง ผู้วิจัยเข้าไปดูแลให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกันทุกคน ผู้วิจัยต้องควบคุมการเล่นของนักเรียนให้เป็นไปตามกติกาให้มากที่สุด รวมไปถึงติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของนักเรียนและบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนมีความเข้าใจในการปฏิบัติการเล่นเกมและการทำใบกิจกรรมไปในทิศทางเดียวกันทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การติดตามผล

เป็นขั้นประเมินและอภิปรายถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเล่นเกม เพื่อที่หาแนวทางแก้ปัญหาร่วมกัน นักเรียนจะได้เห็นปัญหาในมุมมองของเพื่อน และแสดงความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงวิธีการและบทบาทหน้าที่ของกลุ่มที่ทำให้เกิดความล่าช้า และเพื่อให้การเล่นเกมรอบต่อไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น ให้กลุ่มที่ชนะออกมาแสดงแนวคิดของกลุ่มตัวเองตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ เช่น “ในกลุ่มของนักเรียนมีการกำหนดเป้าหมายอย่างไร” “ในกลุ่มของนักเรียนมีการวางแผนอย่างไรหรือวิธีการเล่นเกมอย่างไร” และผู้วิจัยให้นักเรียนแสดงหลักการหาคำตอบของสถานการณ์ในการติดตามเนื้อหาของชั่วโมงนั้น ๆ ร่วมกันทั้งชั้นเรียนพร้อมกับบันทึกคะแนนกลุ่มที่ชนะ

สรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน มีประเด็นที่ควรเน้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ได้แก่ การเตรียมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียนในขั้นการจัดชั้นเรียน การนำเสนอการอธิบายและสาธิตการเล่นเกมน่าสนใจในขั้นการอธิบายการเล่นและการสาธิตการเล่น และการให้คำแนะนำและดูแลอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนติดปัญหาหรือมีข้อสงสัยขณะทำกิจกรรมในขั้นการปฏิบัติ

2. ผลการพัฒนาที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้บอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนเล่นเกมพร้อมทำใบกิจกรรม และเมื่อจัดการเรียนรู้ครบ 3 วงจรเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ผลจากใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยในวงจรปฏิบัติที่ 1 จะทดสอบเรื่อง การบวก การลบ วงจรปฏิบัติที่ 2 จะทดสอบเรื่อง การคูณ การหาร และในวงจรปฏิบัติที่ 3 จะทดสอบเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ในขณะที่แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะวัด การบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคน มีผลการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรม

ทักษะ	จำนวนของผู้เรียนในแต่ละระดับ (ร้อยละ)														
	วงจรปฏิบัติการที่ 1						วงจรปฏิบัติการที่ 2						วงจรปฏิบัติการที่ 3		
	การบวก			การลบ			การคูณ			การหาร			การบวก ลบ คูณ หารระคน		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
1	10 (43.48)	6 (26.09)	7 (30.43)	1 (4.35)	10 (43.48)	12 (52.17)	0 (0.00)	7 (30.43)	16 (69.57)	0 (0.00)	0 (0.00)	23 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	23 (100)
2	9 (39.13)	10 (43.48)	4 (17.39)	4 (17.39)	12 (52.17)	7 (30.43)	4 (17.39)	14 (60.87)	5 (21.74)	5 (21.74)	13 (56.52)	5 (21.74)	1 (4.35)	8 (34.78)	14 (60.87)
3	10 (43.48)	8 (34.78)	5 (21.74)	0 (0.00)	9 (39.13)	14 (60.87)	2 (8.70)	13 (56.52)	8 (34.78)	2 (8.70)	10 (43.48)	11 (47.83)	0 (0.00)	8 (34.78)	15 (65.22)
4	11 (47.83)	9 (39.13)	3 (13.04)	2 (8.70)	16 (69.57)	5 (21.74)	3 (13.04)	9 (39.13)	11 (47.83)	0 (0.00)	6 (26.09)	17 (73.91)	0 (0.00)	5 (21.74)	18 (78.26)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทักษะ	จำนวนของผู้เรียนในแต่ละระดับ (ร้อยละ)														
	การบวก			การลบ			การคูณ			การหาร			การบวก ลบ คูณ หารระคน		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
1	0 (0.00)	0 (0.00)	23 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	23 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	23 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	23 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	23 (100)
2	0 (0.00)	3 (13.04)	20 (86.96)	2 (8.70)	2 (8.70)	19 (82.61)	1 (4.35)	2 (8.70)	20 (86.96)	2 (8.70)	3 (13.04)	18 (78.26)	2 (8.70)	5 (21.74)	16 (69.57)
3	1 (4.35)	2 (8.70)	20 (86.96)	3 (13.04)	2 (8.70)	18 (78.26)	0 (0.00)	6 (26.09)	17 (73.91)	2 (8.70)	7 (30.43)	14 (60.87)	2 (8.70)	6 (26.09)	15 (65.22)
4	0 (0.00)	1 (4.35)	22 (95.65)	0 (0.00)	2 (8.70)	21 (91.30)	0 (0.00)	3 (13.04)	20 (86.96)	0 (0.00)	5 (21.74)	18 (78.26)	0 (0.00)	5 (21.74)	18 (78.26)

*หมายเหตุ ทักษะ 1 แทน ทักษะความเข้าใจปัญหา
 2 แทน ทักษะการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
 3 แทน ทักษะการเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา
 4 แทน ทักษะการตรวจสอบคำตอบ

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจปัญหาการบวกอยู่ในระดับ 1 เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมแล้วทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจปัญหาการลบอยู่ในระดับ 3 ในส่วนของการเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหการบวกและการลบนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 ทั้ง 2 เนื้อหา ด้านการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหการบวกนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมแล้วทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหการลบอยู่ในระดับ 3 ในด้านการตรวจสอบคำตอบนักเรียนส่วนใหญ่มีการตรวจสอบคำตอบการบวกอยู่ในระดับ 1 เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมแล้วทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีการตรวจสอบคำตอบการลบอยู่ในระดับ 2 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจปัญหาการคูณและการหารอยู่ในระดับ 3 เนื่องจากมีความเข้าใจจากการทำใบกิจกรรมในวงจรก่อนหน้าแล้ว ในส่วนของการเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหการคูณและการหารนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 ทั้ง 2 เนื้อหา ด้านการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหการคูณนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมแล้วทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหการหารอยู่ในระดับ 3 ในด้านการตรวจสอบคำตอบนักเรียนส่วนใหญ่มีการตรวจสอบคำตอบการคูณและการหารอยู่ในระดับ 3 เนื่องจากมีความเข้าใจกระบวนการมาจากวงจรก่อนหน้าแล้ว ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญห การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญห การตรวจสอบคำตอบ อยู่ในระดับ 3 ทั้งหมดเนื่องจาก นักเรียนมีความเข้าใจกระบวนการมาจากวงจรก่อนหน้าแล้ว และผลที่แสดงในวงจรปฏิบัติการที่ 3 สอดคล้องกับผลที่ได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่ที่แสดงอยู่ในระดับ 3 ทุกองค์ประกอบอีกด้วย

อภิปรายผล

ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยแยกตามจุดประสงค์ของการวิจัยได้ 2 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เพื่อพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหโดยใช้บอร์ดเกม เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ได้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการจัดชั้นเรียน 2) ขั้นตอนการอธิบายวิธีการเล่น 3) ขั้นตอนการสาธิตการเล่น 4) ขั้นตอนการปฏิบัติ 5) ขั้นตอนติดตามผล โดยแต่ละขั้นมีจุดเน้นที่ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนการจัดชั้นเรียน ครูควรเตรียมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียนและความพร้อมของบอร์ดเกม เพื่อให้เด็กมีความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหขณะเล่นเกมอย่างมีประสิทธิภาพ และในขั้นตอนการอธิบายวิธีการเล่นหรือขั้นตอนการสาธิตการเล่น ครูควรมีการนำเสนอและการสาธิตการเล่นให้มี

ความน่าสนใจ และมีกฎกติกาในการรับฟังการบรรยายวิธีการเล่นเกม เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจในกลไก และกติกาของเกมอย่างแท้จริง เนื่องจากเกมมีความซับซ้อน หากนักเรียนไม่เข้าใจกลไก กติกา จะทำให้นักเรียนที่เล่นเกมไม่เป็นเกิดความเบื่อหน่ายและไม่อยากเล่นเกม ส่งผลให้นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับสฤณี อาชวานันทกุล (2559 : 34-38) ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนมีความสนใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งในช่วงเวลาสั้น ๆ ดังนั้น ผู้สอนต้องสอนวิธีการเล่นเกมให้นักเรียนเข้าใจด้วยถ้อยคำที่ กะทัดรัด ชัดถ้อยชัดคำ ไม่ช้าหรือไม่เร็วจนเกินไปภายใน 5-10 นาที จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในกติกาการ เล่นเกมได้ง่ายขึ้นและสามารถเล่นเกมได้สนุกสนานมากขึ้นอีกด้วย ขั้นการปฏิบัติ ครูควรเข้าไปให้คำแนะนำ และดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนติดปัญหาหรือมีข้อสงสัยขณะทำกิจกรรม เพื่อให้การเรียนรู้ของ นักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับวันชาติ เหมือนสน (2546 : 27-31) กล่าวว่า การเล่นเกมหรือ ปฏิบัตินั้นควรใช้เวลาพอสมควร ไม่มากหรือน้อยจนทำให้เกิดความเบื่อหน่าย การปฏิบัตินี้ผู้สอนต้องดูแล ให้ทุกคนได้เล่นโดยทั่วถึงและถูกต้องให้มากที่สุด เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ได้แสดง ศักยภาพของตนเองผ่านกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้มาจากเงื่อนไขในบอร์ดเกม และฝึกคำนวณหลายครั้งทำ ให้เกิดความชำนาญและไม่เบื่อหน่ายจากการเล่นเกม ซึ่งก่อให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ที่นักเรียน สามารถแสดงความสามารถของตนเองได้อย่างมั่นใจ เนื่องจากนักเรียนมีพื้นที่ในการแสดงความคิดเห็น สามารถจัดการกับปัญหาที่ได้รับมาได้ ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเสริมสร้างให้เป็น คนที่มีทักษะในการทำงานที่ดี สามารถแก้ไขสถานการณ์ด้วยการคิดอย่างรอบคอบและเป็นระบบ ซึ่งเป็น ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และประโยชน์ต่อการทำงานและในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ ทิฐิภัทรา สุดแก้ว (2554) ที่กล่าวว่า ครูควรมีการทบทวนความรู้เดิมและพยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้ระลึกถึงความรู้ เดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ด้วยวิธีการต่าง ๆ

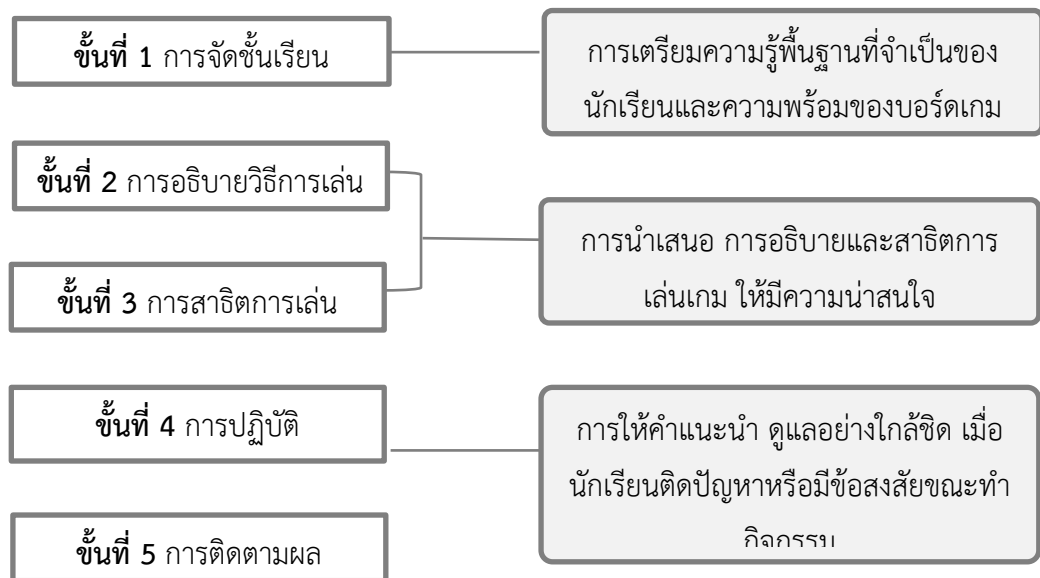
2. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยการ ใช้บอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

นักเรียนมีพัฒนาการด้านความเข้าใจปัญหามากที่สุด ซึ่งจะเกิดในการจัดการเรียนรู้ขั้นตอนที่ 3-5 กล่าวคือ นักเรียนแสดงถึงความเข้าใจของปัญหาที่นักเรียนได้รับมาอย่างลึกซึ้งจากเงื่อนไขที่ได้รับมาบนการ์ด เกมซึ่งเป็นเงื่อนไขของการเดินหมากต่อไป โดยในขั้นตอนการปฏิบัตินักเรียนจะต้องแสดงความเข้าใจปัญหา ในใบกิจกรรม ว่าโจทย์ให้อะไรมา และโจทย์ต้องการทราบอะไร เงื่อนไขของปัญหานี้คืออะไร ส่งผลให้ นักเรียนมีประสบการณ์การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่หลากหลายและมีจำนวนพอสมควร จะช่วยพัฒนาทักษะ ความเข้าใจปัญหาของนักเรียนได้ ในการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้เลือกใช้คำถามที่ให้นักเรียนเป็นคนตั้งขึ้นมาเอง และให้กำหนดปัญหาเองว่า โจทย์ให้อะไรมาบ้างและโจทย์ต้องการทราบอะไร โดยอิงบริบทใกล้ตัว ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ได้ง่ายขึ้น ซึ่งส่งผลให้นักเรียนระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของ ปัญหาที่ตั้งขึ้นมาเองได้เป็นอย่างดีสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งทิพา บุญมาโดน, วรินทร์ สุภาพ และรัชฎา

วริยะพงศ์ (2561 : 51-61) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาจากบริบทใกล้ตัวนักเรียนโดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาจากบริบทใกล้ตัวนักเรียนจะทำให้เห็นความสัมพันธ์ถึงการนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้และงานวิจัยของอัมพร ม้าคะนอง (2557 : 22) ที่กล่าวว่า การใช้กิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นและท้าทายความสามารถของผู้เรียน และไม่ยากเกินกว่าที่ผู้เรียนจะคิดได้ ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งของการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ รองลงมา นักเรียนมีพัฒนาการด้านการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งจะเกิดขึ้นในขั้นตอนที่ 3-5 เช่นเดียวกัน เนื่องจากนักเรียนจะต้องสรุปว่าคำตอบของกลุ่มตนเองมีความสมเหตุสมผล สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับมาหรือไม่ ในใบกิจกรรมต้องอาศัยทักษะการคำนวณและการประมาณค่าถึงความสมเหตุสมผล เป็นการตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวนพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ว่าสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานั้นหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับ โพลยา (1957: 16-17) ที่กล่าวว่า การตรวจผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อดูความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา เพื่อพิจารณาว่ายังมีคำตอบอื่นหรือมีวิธีการอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ เป็นการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กระชับรัดชัดและเหมาะสม ต่อมาคือด้านการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ซึ่งจะเกิดในขั้นตอนที่ 3-5 กล่าวคือ นักเรียนจะต้องแสดงวิธีทำอย่างละเอียดเป็นขั้นเป็นตอน พบว่า นักเรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้ อาทิ นักเรียนได้ฝึกฝนการคำนวณในขั้นตอนการปฏิบัติหลายครั้งทำให้เกิดความเชี่ยวชาญมากขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรอบคอบอย่างถูกต้อง มีการแสดงขั้นตอนการคิดอย่างละเอียด อีกทั้งการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหา ทำให้งานกลุ่มลุล่วงไปด้วยเร็วและมีความสมบูรณ์ นั่นคือ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำอย่างละเอียดในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ โพลยา (1957: 16-17) ที่กล่าวว่า ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้ และด้านสุดท้ายคือด้านการเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งจะเกิดในขั้นตอนที่ 3-5 เช่นเดียวกันกับกระบวนการก่อนหน้านี้ กล่าวคือนักเรียนจะต้องมีการทำความเข้าใจปัญหาที่ได้รับมาและวิเคราะห์ถึงสิ่งที่โจทย์ให้มาและแนวทางในการหาคำตอบ พบว่า นักเรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาสถานการณ์ เงื่อนไขที่ได้รับมาจากการเล่นเกมว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด เงื่อนไขคืออะไร มีวิธีแก้ปัญหายังไง ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในขั้นตอนการอธิบาย นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาว่าควรดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างไรและเขียนลงในใบกิจกรรม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับไม่รู้ ซึ่งสอดคล้องกับ อัจฉริย์ พิมพิมูล (2552) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์ถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญในการแก้ปัญหา ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ปัญหาให้เห็นเป็นขั้นตอนการทำงาน หรือสังเคราะห์องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน มาเชื่อมโยงกัน โดยการจัดการแก้ปัญหา จะใช้วิธีแบ่งปัญหออกเป็นช่วง ๆ

เพื่อหากลยุทธ์ในการแก้ปัญหาในแต่ละช่วง เพื่อให้สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ หากนักเรียนเชื่อมโยงไม่ได้ ครูจะต้องแนะแนวทางหรือใช้สถานการณ์ปัญหาที่ง่ายกว่าเดิม เช่น อาศัยหลักการสังเกตโจทย์ที่นักเรียนได้รับมาว่า เคยพบเห็นปัญหาลักษณะนี้หรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2554) ที่กล่าวว่า การใช้คำถามของครูผู้สอนมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการคิดและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน บางครั้งเมื่อนักเรียนตอบคำถามหรือคิดไม่ได้ แต่ครูช่วยเหลือด้วยการแนะหรือตั้งคำถามใหม่ที่ง่ายกว่า นักเรียนจะค่อย ๆ ตอบได้ และอาจนำไปสู่การแก้ปัญหาสุดท้ายที่ต้องการได้ หากนักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ตามเงื่อนไขได้ จะส่งผลให้นักเรียนรู้ว่าทฤษฎีที่จะนำมาแก้ปัญหานั้น พิจารณาส่งที่ไม่รู้ในปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับไม่รู้ เพื่อจะได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546: 104) ที่กล่าวว่า นักเรียนจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับไม่รู้ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้สอดคล้องงานวิจัยของ วิญ มุลวงศ์ (2559 : 93) ที่พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ 1) การกำหนดปัญหาจากโจทย์ 2) การสรุปคำตอบ 3) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ตามลำดับ

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย



ภาพที่ 2 ประเด็นที่ควรเน้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม

สรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน มีประเด็นที่ควรเน้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การเตรียมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียนในขั้นการจัดชั้นเรียน การนำเสนอการอธิบายและสาธิตการเล่น

เกมให้มีความน่าสนใจในขั้นการอธิบายการเล่นและการสาธิตการเล่น การให้คำแนะนำและดูแลอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนติดปัญหาหรือมีข้อสงสัยขณะทำกิจกรรม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรหาวิธีการหรือกิจกรรมในการสร้างความสนใจให้นักเรียนขณะอธิบายและสาธิตการเล่นแบบรูปธรรม เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการเล่นและมีความแม่นยำในกติกาอย่างชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยโดยศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมที่อิงสถานการณ์ในชุมชนและความเป็นชาติพันธุ์ ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น

2.2 ควรพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมในรูปแบบออนไลน์ เนื่องจากมีความเอื้อต่อสถานการณ์ปัจจุบัน บริหารเวลาได้ตามสะดวก และทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล. (2548). การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน (ร.ส.พ.).
- จรุง ขำพงศ์. (2542). ผลของการใช้กลวิธีเมตาคognition ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉวีวรรณ เสวตมัลย์. (2544). ศิลปะการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ทิฏฐิภัทร สดแก้ว. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผ่าน เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น. ปรินซ์นิพนธ์การศึกษา
- มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิภู มุลวงศ์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. ปรินซ์นิพนธ์มหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร
- วีระยุทธ ชิตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการAction Research. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 2(1), 29 – 49.
- วันชาติ เหมือนสน. (2546). เทคนิคการสอนเกม. ฝ่ายวิชาการวิทยาลัยพลศึกษา : สุพรรณบุรี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ตัวอย่างการประเมินผลวิทยานิพนธ์นานาชาติ. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

- สฤณี อาชวานันทกุล. (2559). Board game universe จักรวาลกระดานเดียว. กรุงเทพฯ : แชลมอน
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือกรม
วิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2542). การประกันคุณภาพสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2562). การประกันคุณภาพสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ
- อจรรย์ พิมพ์มูล. (2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิ๊กซอว์ที่มีประสิทธิภาพ.
วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา,
บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2557). คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Khammani, T. (2016). Pedagogy: knowledge for effective learning processes (20th ed.).
Bangkok: Chulalongkorn University.
- Laohajatsang, T. (2001). Web-based instruction: Innovation for quality of teaching and
learning. Journal of Education, 28(1), 87-94.
- Polya, G. (1957). How To Solve It A New Aspect of Mathematical Method. Garden City.
New York: Doubleday and Company.