

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*

The Development of Mathematics Learning Activities with Context-Based Approach to Promote Mathematical Connection Skills of Grade III Students

¹ประมุข จันทวิ และ สิริินภา กิจเกื้อกุล

¹Pramook Chanthawi and Sirinapa Kijkuakul

¹มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Naresuan University, Thailand.

¹Corresponding Author's Email: muk_mild@hotmail.com



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในโรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร และ 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 คน และใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้และชิ้นงาน และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล และด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ โดยการกระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยงความสัมพันธ์สถานการณ์รอบๆ ตัว 2) การเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง 3) การนำความรู้ไปใช้ นักเรียนจะเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา 4) การร่วมมือ การมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่มในการสร้างชิ้นงาน และ 5) การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายในบริบทใหม่ๆ ซึ่งมีประเด็นที่ควรเน้น คือ ผู้สอนต้องเลือกใช้ปัญหาจากสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยและมีความเกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน มีข้อคำถามกระตุ้นการคิดและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

2) นักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ (การเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ องค์ความรู้หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์) คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน (การเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน) และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (การเชื่อมโยงความรู้หรือ กระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน) ได้ดีเรียงตามลำดับ

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์; บริบทเป็นฐาน; ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

Abstract

The research article consisted of the following objectives: 1) to investigate the guidelines for organizing mathematics learning activities using a context-based approach in order to improve students' mathematical connection skills in a small-sized school in Kamphaeng Phet province; and 2) to develop the mathematical connection skills on addition, subtraction, multiplication, and division. The participants included 3 students from the 3rd year primary school. The study employed action research using PAOR. The research instruments were a learning management plan, a learning management reflection form, a learning activity recording form, and mathematical connection skills test. The data were analyzed by content analysis, data source triangulation, and data collection.

From the study, the following results are found:

1) The learning activities comprise 5 important steps which are: (1) Connecting the relationship by stimulating existing knowledge and connecting with surrounding situations; (2) Learning through experience by letting students gain knowledge and experience by carrying out activities; (3) Applying knowledge by allowing students to connect knowledge with real-life experience to solve problems; (4) Collaborating by taking part in group activities to create work; and (5) Transferring knowledge to new contexts in order to form diverse learning experiences. Teachers must use problems drawn from the situations that students are familiar with and related to in their everyday lives, as well as having questions for thought-provoking and learning activities in which students can take real action.

2) Students who have developed their mathematical connection skills are able to make connections between mathematics and mathematics (connecting the body of knowledge and processes within mathematics), mathematics and daily life (connecting knowledge and mathematical process with what occurs in daily life), mathematics and other science (connecting knowledge or mathematical process with other related sciences), respectively.

Keywords: Mathematical Learning Activities; Context- Based Approach; Mathematical Connection Skill

บทนำ

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาและหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (Ministry of Education, 2017) การที่นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่างๆ ใน

คณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

โรงเรียนระดับประถมศึกษาขนาดเล็ก จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทรงดำ มีผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของนักเรียนระดับชาติ (National Test: NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยในด้านคำนวณ 59.34 คะแนน (Bureau of Educational Testing, 2018) และผลการทดสอบปีการศึกษา 2562 มีผลคะแนนความสามารถด้านคณิตศาสตร์เฉลี่ย 66.00 คะแนน (Bureau of Educational Testing, 2019) ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ แต่กลับพบว่า นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนสามารถคิดคำนวณโดยไม่มีสถานการณ์ปัญหาเข้ามาเกี่ยวข้องได้ แต่ถ้ามีสถานการณ์ แนวคิด หลักการทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นทางคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่นๆ หรือแม้แต่ชีวิตประจำวัน นักเรียนไม่สามารถคิด วิเคราะห์ ได้ว่าสถานการณ์นั้นมีลักษณะอย่างไร จะต้องนำความรู้และทักษะกระบวนการใดในการแก้ปัญหา และไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ หรือในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล สาเหตุปัญหาดังกล่าวข้างต้น อาจเป็นไปได้ว่าที่ผ่านมาผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนโดยเน้นครูเป็นจุดศูนย์กลาง นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เช่น นักเรียนเป็นเพียงผู้ฟังตามที่ครูบอกบรรยาย ไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ครูเลือกใช้สถานการณ์ตามหนังสือเรียนทั่วไป ไม่ได้นำบริบทที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้ ยกตัวอย่าง นักเรียนจึงไม่เห็นการเชื่อมโยงและความสำคัญของการแก้ปัญหา รวมถึงไม่เห็นถึงความสำคัญของบริบทท้องถิ่นของนักเรียน ทำให้นักเรียนมองคณิตศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัว อีกทั้งยังไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นรวมทั้งในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น การจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพควรเริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใกล้ตัวที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน มีการใช้สถานการณ์ที่เป็นบริบทสอดคล้องกับวิถีชีวิตของนักเรียน มีการใช้งานที่ทำทนาย เพื่อดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียน นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ด้วยตนเอง (Ingram et al. 2019) นักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสูงสุดและสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning: CBL) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการแก้ปัญหา มองว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัว สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า (Tibpaeng, 2018) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมี 5 ขั้นตอน (Crawford, 2001) ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) และขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring)

ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนส่วนใหญ่เป็นชาติพันธุ์ไทยทรงดำ ผู้วิจัยจึงนำบริบทไทยทรงดำ ซึ่งเป็นบริบทในชุมชนและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันนักเรียน ได้แก่ เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ที่มีลักษณะลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ ขนมหวายลุ่ยที่เป็นขนมพื้นบ้านของชาวไทยทรงดำ และกะหล่ำที่เป็นเครื่องจักสานใส่ของใช้ส่วนตัวผู้หญิง เวลาเดินทางออกนอกบ้าน มาใช้เป็นสถานการณ์ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในด้านทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย และทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล ด้านทักษะการ

เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการและทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น และด้านทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ได้แก่ ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันและทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาด้านเนื้อหา เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี

ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐาน บริบทไทยทรงดำ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่สอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาในภาคสนาม

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (2000) ซึ่งดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการที่ต่อเนื่องกัน 3 วงจร แต่ละวงจรประกอบด้วย ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ตามลำดับ เมื่อผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้มาถึงขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการถัดไป เพื่อพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ผู้วิจัยใช้การเลือกกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขนาดเล็ก จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 9 คน ที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทรงดำ

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการศึกษา

1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 3 แผน ซึ่งแต่ละแผนนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของ Crawford (2001) ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ขั้นที่ 4 การร่วมมือ และขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring)

2) แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ขณะดำเนินกิจกรรม โดยให้ผู้วิจัยและครูประจำการที่มีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามากกว่า 10 ปี มาเป็นผู้ร่วมสังเกตและสะท้อนผล โดยการจดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่พบจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้น รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งนำมาสะท้อนแลกเปลี่ยนกัน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

3) แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้และชิ้นงาน เป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ขนมหวายลวย และกะเหรี่ยง โดยให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา หาสาเหตุ หาแนวทางแก้ปัญหา ให้เหตุผลในการอธิบายชิ้นงาน เชื่อมโยงและนำความรู้คณิตศาสตร์

ศาสตร์อื่น ชีวิตประจำวันมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ และสร้างชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ ขนมหวาลุย ที่รองแก้ว พร้อมทั้งเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

4) แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่มีสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ปลาปิ้งดิบ กบปิ้งโอ มีข้อความให้นักเรียนเขียนตอบแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ที่แสดงให้เห็นถึงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทั้งด้านทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย และทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการและทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น และทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ได้แก่ ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันและทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ นักเรียนจะทำหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ครบทุกวงจรแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 การรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามรูปแบบของการวิจัยปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ รวมใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 15 ชั่วโมง โดยใช้แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้+ชิ้นงานประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนวงจรปฏิบัติการ

2) ในขณะทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัย และผู้ร่วมสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ทำการบันทึกข้อมูลในแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3) เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดทำการสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

4) เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาในการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 2 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและการตรวจสอบแบบสามเส้า ดังนี้

1) การวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยวิเคราะห์จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต ว่าให้ข้อมูลในประเด็นที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยใช้การตรวจสอบแบบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource triangulation) จากนั้นสรุปเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพจริงของนักเรียน

2) การวิเคราะห์ผลพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้+ชิ้นงาน และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูล ใส่รหัสข้อมูล จำแนกเป็นระดับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบย่อยตามพฤติกรรมที่แสดง เปรียบเทียบกับนิยามของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 1 และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยการตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) จากนั้นสรุปเป็นพัฒนาการของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการในรูปของร้อยละ และแสดงพัฒนาการตามองค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
การวิเคราะห์ ปัญหา	AM1	ระดับ 1 : วิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ แต่ไม่สามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	“ออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำ สาเหตุคือ อากาศร้อน”
	AM2	ระดับ 2 : วิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการทราบในสถานการณ์ อธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง และสามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ถูกต้อง	“ออกแบบรูปทรงเรขาคณิตและมีหลากหลายสาเหตุ คือ ขนควายลุ่มมีสีดำไม่น่ารับประทาน”
	AM3	ระดับ 3 : วิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่เกี่ยวข้องต้องการทราบในสถานการณ์ อธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องสามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ถูกต้อง และสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และ/หรือศาสตร์อื่นและ/หรือชีวิตประจำวันได้	“ทำที่รองแก้วโดยใช้รูปทรงเรขาคณิต เพราะที่รองแก้วเป็นที่ต้องการของตลาด เราต้องการหารายได้เสริมจากชิ้นงาน”

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) พบว่า ครูเริ่มต้นสถานการณ์ปัญหาและตัวอย่างที่นักเรียนรู้จัก ค้นเคย เช่น การเลือกบริบทไทยทรงดำ การนำขนควายลุ่มมาให้ให้นักเรียนได้ดูและชิม พร้อมทั้งครูใช้คำถามกระตุ้น จะทำให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มองเห็นภาพและเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทไทยทรงดำ และสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปได้

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) พบว่า ครูพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้จริงภายในชุมชนและมีข้อคำถามตามประเด็นที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่มาใช้เชื่อมโยงกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม กิจกรรมต้องเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างหลากหลายจากนั้นสรุปประเด็นที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) พบว่า ครูจะกำหนดปัญหาสถานการณ์ ได้แก่ ชุดเทพีไทยทรงดำ ขนควายลุ่ม และกะหล่ำปลี นักเรียนจะได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ หาสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) พบว่า นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการสร้างชิ้นงาน โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตจริงมาประยุกต์ใช้ การทำงานกลุ่มจะทำให้นักเรียนนั้นสามารถ

อธิบายแนวคิด วิธีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการ การแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม โดยครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรม

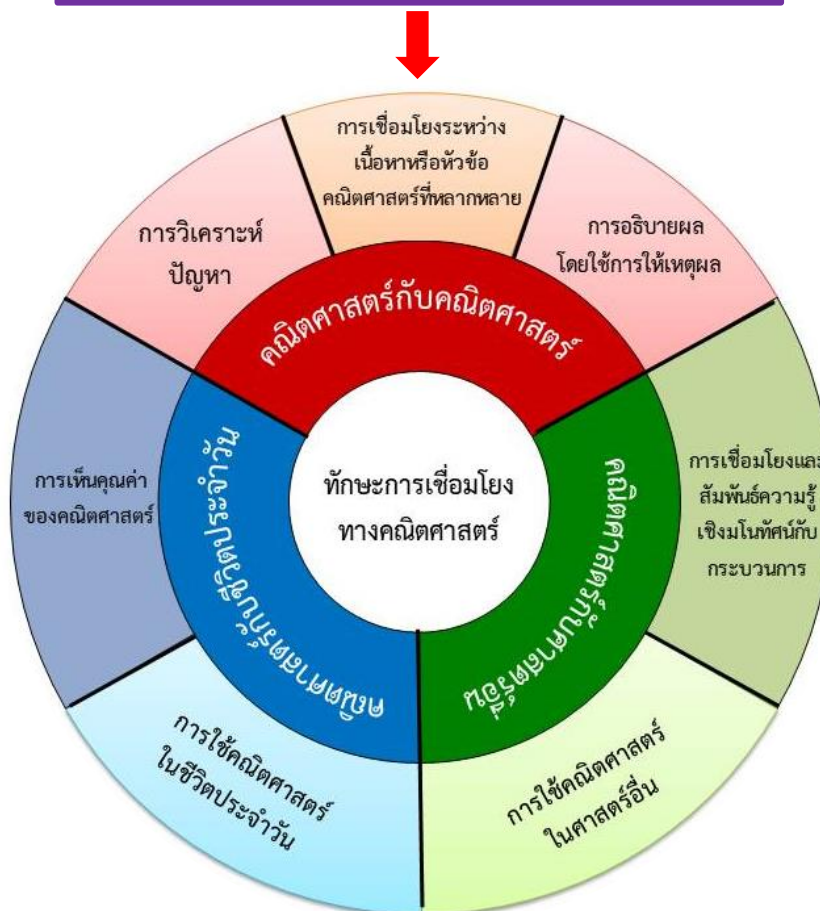
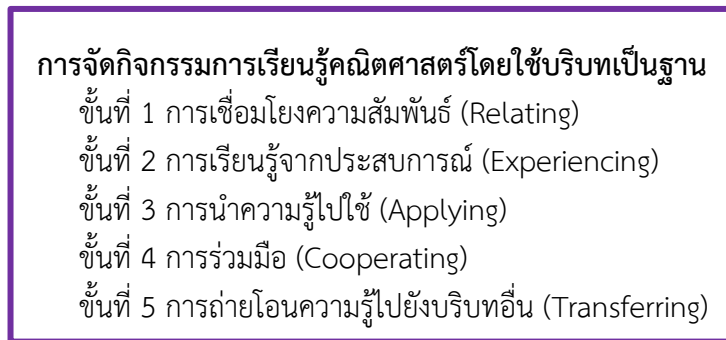
ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) พบว่า ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิด การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น และให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการเรียนรู้ ครูเปิด โอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น นักเรียนจะต้องสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด โดย นักเรียนจะต้องระบุนิยามความรู้ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นที่นักเรียนนำมาใช้ในการแก้ปัญหา บอกประโยชน์ ของการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มี พัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ (การเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ องค์ความรู้หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์) คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน (การเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน) และคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น (การเชื่อมโยงความรู้หรือ กระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน) ได้ดี ตามลำดับ จากการศึกษาและสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จากนักวิชาการ เช่น กระทรวงศึกษาธิการ The National Council of Teacher of Mathematics: NCTM และ Mekanong (2010) เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ กับคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ ที่หลากหลายได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา และน้อยที่สุดคือ ทักษะการอธิบายผล โดยใช้ การให้เหตุผล เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ดีที่สุด และ น้อยที่สุด คือ ทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ และเมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการ เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทักษะการใช้คณิตศาสตร์ใน ศาสตร์อื่นได้ดีที่สุด และน้อยที่สุดคือ ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมนทัศน์กับกระบวนการดัง แสดงได้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

องค์ประกอบของ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	ร้อยละของจำนวนในแต่ละระดับ											
	วงจรปฏิบัติการที่ 1			วงจรปฏิบัติการที่ 2			วงจรปฏิบัติการที่ 3			แบบสำรวจทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์		
	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. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์	22.22	66.67	11.11	14.81	59.26	25.93	29.63	33.33	37.04	18.52	22.22	59.26
1.1 การวิเคราะห์ปัญหา	44.44	44.44	11.11	33.33	55.56	11.11	22.22	44.44	33.33	22.22	11.11	66.67
1.2 การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	0.00	88.89	11.11	0.00	33.33	66.67	0.00	33.33	66.67	11.11	11.11	77.78
1.3 การอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล	22.22	66.67	11.11	11.11	88.89	0.00	66.67	22.22	11.11	22.22	44.44	33.33
2. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น	11.11	83.34	5.55	22.22	61.11	16.67	16.67	61.11	22.22	33.33	50.00	16.67
2.1 การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงโมทัศน์กับกระบวนการ	0.00	88.89	11.11	11.11	88.89	0.00	22.22	77.78	0.00	55.56	44.44	0.00
2.2 การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น	22.22	77.78	0.00	33.33	33.33	33.33	11.11	44.44	44.44	11.11	55.56	33.33
3. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	66.67	27.78	5.55	0.00	50.00	50.00	16.67	72.22	11.11	0.00	83.33	16.67
3.1 การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	88.89	11.11	0.00	88.89	11.11
3.2 การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์	33.33	55.56	11.11	0.00	0.00	100.00	33.33	55.56	11.11	0.00	77.78	22.22

องค์ความรู้ใหม่



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นขั้นตอนที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับบริบทของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือมาจากความรู้เดิม ครูกระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยง ความสัมพันธ์สถานการณ์รอบๆ ตัว โดยสอบถามชีวิตประจำวันนักเรียนว่ามีความเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทยทรงดำแต่ละด้านอย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลใหม่ๆ จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ครูจัดสถานการณ์ให้เหมาะสม โดยให้นักเรียนเรียนรู้จาก

ประสบการณ์ที่ผ่านกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ การพานักเรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาข้อมูลหรือให้นักเรียนศึกษาจากของจริง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ความเข้าใจหรือแนวคิดใหม่ๆ

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ครูให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ไทยทรงดำ ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยการเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ให้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เป็นการเรียนในบริบทของการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม การทำงานกลุ่มจะทำให้ นักเรียนนั้นสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม โดยครูคอยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ครูเปิดโอกาสในการเรียนรู้ โดยการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายในบริบทใหม่ๆ และมอบหมายภาระงานที่เป็นบริบทที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น รวมถึงสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

เงื่อนไขความสำเร็จ ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. **ด้านกิจกรรมการเรียนรู้** กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเหมาะสมกับสมรรถภาพทางกายและวัยของนักเรียน เช่น กิจกรรมการจักสานที่รองแก้ว และควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตลอดทั้งกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้อย่างหลากหลาย เช่น สถานการณ์ขนมควายลุย ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตั้งแต่การทวงส่วนผสม การคั้นกะทิ การก่อไฟ การกวนขนม การแบ่งขนม ฯลฯ จะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. **ด้านภาษา** นักเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยควรตระหนักถึงการใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ข้อคำถามและการสื่อสารควรใช้ภาษาเด็ก (children's language) ครูอธิบายความหมายของคำให้นักเรียนเข้าใจก่อนเริ่มทำกิจกรรม เช่น คำว่าบรรจุกัณฑ์ ในแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ควรใช้คำว่า กล่องหรือวัสดุที่ใช้ใส่หรือห่อปลาบั้งดิบ กบปั้งโอ้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในความหมายของคำได้ง่ายขึ้น

3. **ด้านความรู้ของครูผู้สอน** ผู้วิจัยต้องมีความรู้ทางศาสตร์อื่นเป็นอย่างดี โดยการศึกษาความรู้สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ และสามารถให้คำแนะนำกับนักเรียนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ถูกต้องได้

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ 2 ข้อ ซึ่งค้นพบผลวิจัย มีประเด็นที่น่าสนใจมาอภิปรายผล ดังนี้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) ครูจำเป็นต้องเริ่มต้นสถานการณ์ปัญหาโดยใช้บริบทไทยทรงดำ เพราะเมื่อนักเรียนพบเจอกับสถานการณ์จริง นักเรียนจะสามารถเข้าใจสถานการณ์ปัญหา และช่วยส่งเสริมทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่อยู่ในบริบทชีวิตจริงของนักเรียน สอดคล้องกับ Boonmaton (2017) ที่ว่า การนำเสนอสถานการณ์ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน จะทำ

ให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมถัดไป ครูต้องกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการใช้ตัวอย่างที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคย เช่น การนำขนมควายลุ่มมาให้นักเรียนได้ดูและชิม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kuhn and Muller (2014) (as cited in Kaewsansai, 2020) ที่ว่า การใช้ปัญหาในเนื้อหาของหนังสือพิมพ์ในการศึกษาการใช้บริบทที่พบในชีวิตจริง ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้นและมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น รวมถึงครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและคอยใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพและเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทไทยทรงดำ และสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปได้

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ครูจำเป็นต้องพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้จริงภายในชุมชน เพราะจะช่วยส่งเสริมทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน สอดคล้องกับ Rithikup (2018) ที่กล่าวว่า การที่ให้นักเรียนได้ลงพื้นที่ เป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบจริงในชุมชนในลักษณะของการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย เป็นการเรียนที่กระตุ้นและท้าทายความสามารถของนักเรียน ครูต้องส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับจากการลงพื้นที่จริงมาใช้เชื่อมโยงกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นครูและนักเรียนต้องร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน สอดคล้องกับ Tangkawsakul (2017) ที่เน้นการนำสถานการณ์หรือประเด็นปัญหาในชีวิตจริงมาเป็นสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้คิดและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เนื่องจากได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการแก้สถานการณ์ปัญหาในบริบทที่ใกล้ชิดกับวิถีชีวิตของตนเองอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานควรมีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่นๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (Gilbert, 2006 as cited in Supa and Poonpaiboonpipat, 2020) ขั้นตอนนี้ครูจึงให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนและการทำแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้และชิ้นงาน โดยครูจะกำหนดปัญหาสถานการณ์ที่เป็นบริบทใกล้ตัวนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา ได้แก่ สถานการณ์ชุดเทพีไทยทรงดำ ขนมควายลุ่ม และกะหล่ำปลี นักเรียนจะได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ หาสาเหตุของปัญหา คิดหาแนวทางการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย และทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการเพราะนักเรียนต้องเชื่อมโยงความรู้ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และประสบการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ในการแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) นักเรียนจะต้องได้ลงมือปฏิบัติจริงในการสร้างชิ้นงาน ตามสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตจริงมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์และสร้างชิ้นงาน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ Active Learning ที่ให้นักเรียนได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell, 1991) ช่วยให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น และทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน รวมถึงนักเรียนจะได้เรียนรู้ในการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ส่งเสริมกระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีและช่วยทำให้เกิดทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล (Makanong, 2010) การทำงานกลุ่มจะส่งเสริมให้นักเรียนนั้นสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนใน



กลุ่ม โดยครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน ครูจะต้องคอยควบคุมดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยให้คำแนะนำทันทีที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ และคอยควบคุมการทำงานของนักเรียนให้เป็นระเบียบ สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) Jairean (2016) กล่าวว่า ครูจำเป็นต้องใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทและช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ เมื่อนักเรียนเห็นถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของเนื้อหา จึงช่วยให้เรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจ ดังนั้น ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น จากนั้นครูกำหนดสถานการณ์ใหม่เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ของนักเรียนกับสถานการณ์ที่แตกต่างกันและทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนจะต้องสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด โดยนักเรียนจะต้องระบุนิยามทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นที่นักเรียนนำมาใช้ในการแก้ปัญหา บอกประโยชน์ของการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง ช่วยให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงโน้ตกับกระบวนการ สอดคล้องกับ Tibpaeng (2018) ที่ว่าการเลือกใช้สถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องและใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น กระตุ้นด้วยคำถาม นักเรียนจะได้ตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้ในสังคมหรือวัฒนธรรมของตนเอง และคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด เนื่องจากนักเรียนคุ้นเคยกับประสบการณ์เดิมในชั้นเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยนำความรู้เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ และกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (Ministry of Education, 2017) รองลงมาคือทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เนื่องจาก การนำบริบทชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้เป็นสถานการณ์ปัญหา จะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่นักเรียนพบได้ รวมถึงการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติ และสามารถแสดงรูปแบบหรือแนวทางที่แตกต่างในการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาใหม่ๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยมีกระบวนการคิดจากความรู้เดิมที่ได้รับนำไปสู่การแก้ปัญหาที่แตกต่างออกไป (Tibpaeng, 2018) และนักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้น้อยสุด เนื่องจาก การใช้คำถามของครูยังไม่เชื่อมโยงถึงการนำความรู้ศาสตร์อื่นมาใช้ในการแก้ปัญหา รวมถึงสถานการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางด้านศาสตร์อื่นที่จำกัด และการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ความรู้ศาสตร์อื่นได้น้อยและยังไม่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Makanong (2010) ที่ว่า การใช้คำถามของครูมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการคิดและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน และยังเป็นเครื่องมือในการประเมินความเข้าใจของนักเรียนระหว่างการเรียนการสอน บางครั้งเมื่อนักเรียนตอบคำถามไม่ได้หรือคิดไม่ได้ แต่ครูช่วยเหลือด้วยการชี้แนะ หรือตั้งคำถามใหม่ที่ง่ายกว่าหรือเป็นคำถามที่นักเรียนสามารถคิดได้ นักเรียนจะค่อยๆ ตอบได้ และอาจนำไปสู่การแก้ปัญหาสุดท้ายที่ต้องการได้

สรุป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น เริ่มต้นจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) โดยใช้บริบทหรือสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน จากนั้นพานักเรียนลงพื้นที่จริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ (Applying) เชื่อมโยงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ ร่วมมือกัน (Cooperating) สร้างชิ้นงานตามสถานการณ์ที่กำหนด รวมถึงการสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด และถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ให้หลากหลาย เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา คือ กิจกรรมจะต้องเหมาะสมกับวัยและสมรรถภาพทางร่างกายของนักเรียน รวมถึงภาษาที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับวัย จะช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งพบว่าจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน รวมถึงการทำกิจกรรมและเรียนรู้ ส่งผลให้พัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สามารถเชื่อมโยงทักษะทางคณิตศาสตร์ระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ดียิ่งตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรนำไปใช้ดำเนินการ ดังนี้

- 1.1 ครูผู้สอนจะต้องใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้
- 1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตลอดทั้งกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปยังด้านอื่นๆ ได้
- 1.3 ครูผู้สอนควรใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นปลายเปิด เช่น นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้าง นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไร เป็นต้น
- 1.4 ครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในทุกขั้นตอนการสอน เช่น นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างไร นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์มาใช้ประโยชน์อย่างไร เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยครั้งนี้ ยังส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร ผู้วิจัยเห็นว่า ปรับกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงหลายๆ กิจกรรมและเป็นกิจกรรมที่หลากหลาย และข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ต้องมีการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้หรือไม่

2.2 การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยครั้งถัดไป ผู้วิจัยเห็นว่า ควรบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติม หรือให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ร่วมจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้กับครูผู้สอนศาสตร์อื่น เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

References

- Bonwell, C. C. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ERIC Digest. Washington D.C.: ERIC Clearinghouse on Higher Education.
- Boonmaton, R. (2017). The Development of Grade 11 Student's Mathematical Literacy on Probability Using Context-Based Learning. *Academic Services Journal Prince of Songkla University*, 29(2), 51-61.
- Bureau of Educational Testing, Office of the Basic Education Commission. (2018). *National Test: NT School Year of 2018*. Retrieved April 30, 2019, from <http://180.180.244.48/NT/ExamWeb/FrLogin.aspx?ReturnUrl=%2fNT%2fExamWeb%2f>
- _____. (2019). *National Test: NT school year of 2019*. Retrieved April 30, 2020, from <http://180.180.244.48/NT/ExamWeb/FrLogin.aspx?ReturnUrl=%2fNT%2fExamWeb%2f>
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching Contextually: Research, Rationale and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*. Texas: CCI Publishing.
- Ingram, N. et al. (2019). Exploring an Innovative Approach to Teaching Mathematics Through the Use of Challenging Tasks: A New Zealand Perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 32, 497-522.
- Jairean, J. (2016). *Using Questions to Promote Mathematical Connection Skills of Grade 11 Students*. *Proceedings of the 22nd Annual Meeting in Mathematics (AMM 2017)* (pp. EDM-05-1-10). Chiang Mai: Chiang Mai University.
- Kaewsaisai, K. (2020). *Development of Context-Based Learning Guideline in the Topic Probability of Grade 10 Students*. (Master's Thesis). Naresuan University. Phitsanulok.
- Kemmis, S., & Mc Taggart, R. (2000). *Participatory Action Research*. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*. (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Makanong, A. (2010). *Mathematical Skills and Processes: Development for Development*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Ministry of Education, Department of Curriculum, and Instruction Development. (2017). *Indicators and Learning Areas of Mathematics (Revised Edition 2017) According the Basic Education Core Curriculum B. E. 2551 (A. D. 2008)*. Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly of Thailand.
- Rithikup, W. (2018). Community-Based Learning: Effective Pedagogy Strategies for Teachers in the 21st Century. *Graduate School Journal*, 11(3), 179-191.
- Supa, W., & Poonpaiboonpipat, W. (2020). The Development of Learning Implementation Based on Context-Based Learning Approach in Surface Area and Volume Topic to

- Enhance Mathematical Representations for Grade-9 Students. *Journal of Science and Science Education*, 3(2), 143-154.
- Tangkawsakul, S. (2017). *Development Mathematical Activity Package by Using Context Based Approach and Mathematical Modeling to Enhance Mathematical Connection Ability and Attitude towards Mathematic of Ninth Students*. (Master's Thesis). Chulalongkorn University. Bangkok.
- Tibpaeng, R. (2018). *An Action Research for Developing Learning Management by Using Context- Based Learning in Ratio and Percentage that Promotes Mathematical Connection Ability for Tribesman Students in Grade 8*. (Master's Thesis). Naresuan University. Phitsanulok.