



การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานภายใต้สถานการณ์โควิด-19 เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสาร
และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
Context-Based Learning Approach in COVID-19 Pandemic to Promote Communication
and Mathematical Meaning Communication Skills on Data Analysis
and Presentation of 12TH Graders

ณัฐธิดา พลมาก* และสิรินภา กิจเกื้อกูล
Natthida Phonmak* and Sirinapa Kijkuakul

ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University, Mueang, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding author, e-mail: zcheath@gmail.com

(Received: May 5, 2022; Revised: Jul 27, 2022; Accepted: Aug 23, 2022)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานภายใต้สถานการณ์โควิด-19 ประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนตามวงจร PAOR จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสังเกต และแบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องเริ่มต้นการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่นักเรียนพบเจอในชีวิตจริง อีกทั้งการตั้งคำถามของครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ออกมา โดยข้อคำถามควรมีลักษณะเป็นคำถามกระตุ้นคิด ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ด้านได้แก่ ด้านการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์มีพัฒนาการมากที่สุด รองลงมาคือด้านการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และด้านความชัดเจนของการนำเสนอ ตามลำดับ

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
สถานการณ์โควิด – 19

Abstract

The research aimed to study context-based learning that promotes communication and mathematical meaning communication skills, and to study development of communication and mathematical meaning communication skills on data analysis and presentation of students who learned through context-based learning in COVID-19 pandemic. The populations were 14 students of a secondary school, in Sukhothai Province, in the second semester of the 2021 academic year. The research applied classroom action research and the cycle of PAOR which were run for three rounds. Research instruments consisted of the lesson plans, reflective journals, worksheets, observation forms, communication and mathematical meaning communication skills test. The data were analyzed by content analysis and checked for the trustworthiness by method triangulation. The result revealed that context-based learning that promotes communication and mathematical meaning communication skills should begin with

situations that students encounter in real life. Teacher's questions are important to encourage students to express mathematical concepts. The questions should be thought-provoking. This will support students to develop communication and mathematical meaning communication skills in all 3 parts included of mathematical representations is the most developed, language of mathematics and clarity of presentation respectively.

Keywords: Context-based learning, Communication and mathematical meaning communication skills, COVID-19 pandemic

บทนำ

ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนับเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักเรียน เพราะเป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน มีประสิทธิภาพ (Ministry of Education, 2017) สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของอเมริกาได้กล่าวว่า “การสื่อสารและการนำเสนอต้องเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์” (NCTM, 1996 and 2001 as cited in The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012) ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์จึงเป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวทันการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แต่การประเมินด้านการศึกษาทั้งในระดับประเทศและนานาชาติสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยผลการประเมินคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยใน PISA 2018 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD หรือคะแนนมาตรฐาน (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2019) และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ 26.04 และ 25.46 คะแนน ตามลำดับ (National Institute of Educational Testing Service, 2021) ซึ่งพบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม

จากประสบการณ์ของผู้วิจัย ในฐานะครูประจำการโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กแห่งหนึ่ง มักพบปัญหาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยพบว่า ยังมีนักเรียนหลายคนที่ยังขาดทักษะที่สำคัญเกี่ยวกับการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพ ตาราง กราฟ หรือตัวแทนแนวคิดในลักษณะอื่น ๆ เช่น นักเรียนสรุปผลข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิแท่งพหุคูณไม่ถูกต้อง หรือวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภูมิรูปรวมได้เพียงบางส่วน อีกทั้งมีการแสดงลำดับขั้นตอนในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้องในบางประเด็น และยังขาดรายละเอียดในบางประเด็น ดังจะเห็นได้จากผลการเรียนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 อยู่ที่ร้อยละ 59.16 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 60 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาทักษะและกระบวนการให้กับนักเรียน โดยเฉพาะด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based learning: CBL) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ สื่อสาร และนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยกิจกรรมจะบูรณาการเนื้อหาสาระหลักเข้ากับสถานการณ์ปัญหาที่อยู่รอบตัวผู้เรียนนำมาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ลงมือศึกษาค้นคว้าหาความรู้ผ่านกระบวนการกลุ่มและมีผู้สอนเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นและชี้แนะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดสถานการณ์ 2) ลงมือปฏิบัติงาน 3) เรียนรู้แนวคิดสำคัญ 4) นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Gudhom *et al.*, 2019) โดยใช้กิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมาคิดวิเคราะห์ การวิเคราะห์จากเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนเป็นการใช้ปัญหาหรือสิ่งที่น่าสนใจศึกษาจากสภาพการณ์จริงในชุมชนของนักเรียนมากำหนดและนำไปคิดวิเคราะห์ (Sinlarat *et al.*, 2014) ดังนั้นบริบทที่จะนำมาใช้จึงควรเป็นบริบทที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียน เป็นบริบทที่ผู้เรียนให้ความสนใจและเห็นคุณค่าในบริบทนั้น ๆ เช่น บริบทด้านชุมชน สังคม เป็นต้น

บริบททางสังคมในปัจจุบันนี้ที่คนไทยทุกคนและทุกประเทศทั่วโลกต้องเผชิญคือการพบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มาตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2562 จนถึงปัจจุบัน กระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยได้ประกาศให้ COVID-19 เป็นโรคติดต่ออันตรายภายใต้พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 ลำดับที่ 14 ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (World Health Organization Thailand, 2021) สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลกระทบอย่างมหาศาลตั้งแต่ระดับชุมชนที่นักเรียนอยู่อาศัยเนื่องจากมีบางพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงเพราะพบผู้ติดเชื้อในชุมชน จนส่งผลให้โรงเรียนต้องจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด ทั้งครูและนักเรียนต่างเฝ้าติดตามข่าวสารจากทางแหล่งข้อมูลทั้งทางโทรทัศน์ หรือสื่อสังคมออนไลน์ (Social network) ที่ต่างก็มีข้อมูลที่เชื่อถือได้และข้อมูลที่ยังขาดความน่าเชื่อถืออยู่ ซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย เพื่อเรียนรู้และปรับตัวให้อยู่รอดในสถานการณ์การแพร่ระบาดในครั้งนี้

ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based learning: CBL) ซึ่งในที่นี้เป็นบริบทด้านสังคมเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มาใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดบริบทเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยเน้นการศึกษาด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ มีขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) ที่เป็นวงจรต่อเนื่องกัน ตามแนวคิดของ Kemmis (1996 as cited in Kijkuakul, 2014)

ผู้เข้าร่วมวิจัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กประจำตำบลแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัย จำนวน 14 คน

ขอบเขตของการวิจัย เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เวลาในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 14 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล จำนวน 3 แผน แต่ละแผนการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting local event) ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concepts) และขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Recontextualize) โดยรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานภายใต้สถานการณ์โควิด-19 เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

แผนที่	เนื้อหา	สถานการณ์โควิด-19 ที่ใช้	เวลาเรียน
1	การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วยตารางความถี่และฮิสโทแกรม	มาตรการการรักษาระยะห่าง (Social distancing) ในงานลอยกระทง จังหวัดสุโขทัย	4 ชั่วโมง
2	การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภาพ	จำนวนผู้ติดเชื้อโควิด-19 ในจังหวัดสุโขทัย	6 ชั่วโมง
3	การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ	อัตราการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด-19 ในไทย	4 ชั่วโมง

2. **แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้** เป็นแบบบันทึกประเด็นปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขในการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน โดยผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์ เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

3. **ใบกิจกรรม** เป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นสำหรับให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม เพื่อวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยแบ่งการวัดเป็น 3 ด้าน คือ การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ (LM) การแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (MR) และความชัดเจนของการนำเสนอ (CP) โดยใบกิจกรรมการเรียนรู้นำไปใช้ในวงจรละ 1 ใบกิจกรรม

4. **แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์** มีลักษณะเป็นแบบสังเกตทั้งโครงสร้าง ประกอบไปด้วยรายการสังเกต 3 ด้าน รายละเอียดแต่ละด้านดังใบกิจกรรม ซึ่งทำการสังเกตนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

5. **แบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์** เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 3 สถานการณ์ แบ่งการวัดเป็น 3 ด้าน รายละเอียดแต่ละด้านดังใบกิจกรรม ทำการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลหลังจากดำเนินการทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการเสร็จสิ้น โดยจำแนกระดับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบเป็น 3 ระดับ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือทั้งหมดเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และครูวิทยฐานะชำนาญการวิชาคณิตศาสตร์พบว่า แผนการเรียนรู้และใบกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยของผลการประเมินอยู่ที่ 4.44 (ระดับความเหมาะสมมาก) โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้ 1) ควรเขียนจุดประสงค์ด้านทักษะให้ละเอียดและสอดคล้องกันในกิจกรรม 2) ในขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ควรให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินและให้ข้อเสนอแนะในงานของเพื่อนด้วย แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยของผลการประเมินอยู่ที่ 4.67 (ระดับความเหมาะสมมากที่สุด) สามารถนำไปใช้ได้ สำหรับแบบสังเกต และแบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ใช้แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 มีความเหมาะสมและสอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงเครื่องมือวิจัยทุกชนิดตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูลเป็นหมวดหมู่ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัยและครูประจำการในประเด็นปัญหา อุปสรรค ที่ค้นพบจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป ทำการวิเคราะห์และพิจารณาถึงความสอดคล้องของข้อมูลโดยใช้การตรวจสอบแบบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource triangulation) จากนั้นสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับนักเรียน

2. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากใบกิจกรรม แบบสังเกต และแบบวัดทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Method triangulation) เริ่มจากการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูลที่สามารถบ่งบอกพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบพร้อมใส่รหัสข้อมูล โดยจำแนกเป็นระดับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบเป็น 3 ระดับ ดังตารางที่ 2 จากนั้นทำการสรุปเพื่อแสดงพัฒนาการของทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะเน้นข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) และแสดงผลสถิติเบื้องต้นด้วยค่าร้อยละ

ตาราง 2 ตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

หมวดหมู่	รหัส	คำนิยาม/ระดับ	ตัวอย่างพฤติกรรม
การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ (Language of Mathematics)	LM1	ระดับ 1 : ใช้สัญลักษณ์แสดงการคำนวณทางคณิตศาสตร์และใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายข้อมูลได้อย่างไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนเลย	$Q_2 = \frac{2(15+1)}{4}$ $= \frac{32}{4} = 8$



ตาราง 2 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำนิยาม/ระดับ	ตัวอย่างพฤติกรรม
การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ (Language of Mathematics)	LM2	ระดับ 2 : ใช้สัญลักษณ์แสดงการคำนวณทางคณิตศาสตร์และใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายข้อมูลได้อย่างถูกต้องบางส่วนหรือไม่ครบถ้วน	$Q_2 = \frac{2(15+1)}{4} = \frac{32}{4} = 8 \rightarrow 46$
	LM3	ระดับ 3 : ใช้สัญลักษณ์แสดงการคำนวณทางคณิตศาสตร์และใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายข้อมูลได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	$Q_2 = \frac{2(15+1)}{4} = \frac{32}{4} = 8$ ซึ่งข้อมูลในตำแหน่งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 46 ดังนั้น $Q_2 = 46$

ผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดบริบทเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting a local event) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างมาก แต่ประสบปัญหาช่วงต้นชั่วโมงเล็กน้อย เนื่องจากสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เสถียรส่งผลให้การเปิดคลิปวิดีโอเป็นไปอย่างล่าช้า ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยจึงได้เตรียมดาวน์โหลดคลิปวิดีโอไว้เรียบร้อยแล้วก่อนการเรียนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำขึ้นอีก ในขั้นตอนนี้การใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น วิดีโอจาก YouTube นำเสนอข่าวผู้ป่วยติดเชื้อและการได้รับวัคซีน เป็นบริบทที่ใกล้ตัวนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนสามารถพูดโต้ตอบและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้วิจัยได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Doing tasks) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนหลายคนมีอุปกรณ์การเรียนไม่พร้อมส่งผลให้การทำงานล่าช้าไปเล็กน้อย ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจึงเน้นย้ำให้นักเรียนจัดเตรียมอุปกรณ์การเรียนมาให้พร้อมโดยตรวจสอบก่อนเริ่มเรียนในคาบถัดไป ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนยังใช้เวลาในการเรียนรู้ค่อนข้างนานเนื่องจากนักเรียนแต่ละกลุ่มมีการคิดที่ไม่ค่อยถี่ถ้วนเท่าใดนัก เช่น ลืมเรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปมากก่อนสร้างแผนภาพต้น-ใบ และแผนภาพกล่อง ส่งผลให้เมื่อดำเนินการไปจนถึงขั้นสุดท้ายนักเรียนพบว่าการนำเสนอข้อมูลมีปัญหา เมื่อตรวจสอบจึงพบสาเหตุทำให้ต้องเสียเวลาในการกลับมาแก้ไขงานเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้เน้นย้ำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการนำเสนอข้อมูลและการคิดให้ถี่ถ้วนรอบคอบ ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการเรียนรู้ได้ดีขึ้นสามารถอ่านโจทย์ได้อย่างถี่ถ้วนมากขึ้น แต่มีนักเรียนบางกลุ่มที่ยังระบุส่วนประกอบของแผนภูมิได้ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นในขั้นตอนนี้ ครูควรคอยกำกับดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concepts) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมักมีตัวแทนนำเสนอคนเดียว และมักจะเป็นคนเดิม ๆ ในการตอบคำถามกระตุ้นคิดจากผู้วิจัย และเพื่อน ๆ ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนทุกคนช่วยกันนำเสนอข้อมูลและช่วยกันตอบคำถามกระตุ้นคิด ซึ่งพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่ในการอภิปรายได้ครบทุกคน เมื่อผู้วิจัยเรียกถามตอบรายบุคคลนักเรียนบางคนอาจยังไม่ค่อยมั่นใจในคำตอบของตนเองเท่าใดนัก แต่มีความกระตือรือร้นในการพยายามตอบคำถามนั้นได้เป็นอย่างดี และยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่ค่อยฟังการนำเสนอของเพื่อนเพราะมีแต่สนใจการนำเสนอของตนเอง ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยจึงเสริมแรงโดยการให้คะแนนเพิ่มสำหรับนักเรียนกลุ่มที่ตรวจทานและคอยถามคำถามกระตุ้นคิดในการนำเสนอของเพื่อน ๆ กลุ่มอื่น โดยหากนักเรียนพบจุดที่เพื่อนยังผิดพลาดให้เสนอแนวทางแก้ไขและให้คำแนะนำกับเพื่อนในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดสำคัญร่วมกัน จะเห็นได้ว่า ในขั้นตอนนี้การตั้งคำถามของครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแสดงแนวคิดออกมาซึ่งข้อคำถามควรมีลักษณะเป็นคำถามกระตุ้นคิด เช่น แผนภูมิแท่งและแผนภูมิวงกลมต่างกันอย่างไรบ้าง และแผนภูมิแต่ละชนิดเหมาะกับการนำเสนอในรูปแบบใด

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Recontextualize) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เวลาค่อนข้างนาน อีกทั้งนักเรียนมักให้ความสำคัญที่ความสวยงามมากกว่าระยะเวลาและความถูกต้องของผลงาน ดังนั้น ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดลงในกระดาษ A4 ฉบับร่างก่อนแล้วจึงค่อยนำไปเขียนลงบนกระดาษรูปฟ ส่งผลให้ใช้เวลาเรียนรู้ได้ดีกว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนยังมีแนวคิดที่ไม่ค่อยหลากหลาย ยังคงคิดถึงเฉพาะสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว ไม่ได้คำนึงถึงการนำไปใช้ในบริบทที่กว้างกว่าภายนอกห้องเรียนเท่าใดนัก ผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนเห็นถึงการนำไปใช้ในบริบทภายนอกห้องเรียนมากยิ่งขึ้น และในวงจร

ปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้แบ่งกระดาษบุรีฟออกเป็น 2 ส่วนส่งผลให้นักเรียนแบ่งงานกันทำได้ง่ายขึ้น สามารถใช้เวลาได้ดีกว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนนี้ ช่วงแรกครูควรยกตัวอย่างการนำไปใช้ในบริบทอื่น ๆ ที่หลากหลายจากนั้นค่อยให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนวคิด ซึ่งจะช่วยให้แก่นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในบริบทที่หลากหลายได้มากยิ่งขึ้น

นอกจากแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานทั้ง 4 ขั้นตอนนี้แล้ว ยังมีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ 1) การใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย 2) การให้นักเรียนได้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดของตนเองและผู้อื่น 3) การใช้คำถามของครูเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์ 4) การคอยกำกับติดตามและดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งให้คำแนะนำแก่นักเรียนได้อย่างเหมาะสมและทันที่

2. พัฒนาการด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบอยู่ในระดับ 3 ยกเว้นองค์ประกอบ MR อยู่ในระดับ 1 สำหรับในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบอยู่ในระดับ 3 แต่องค์ประกอบ LM และ MR ยังอยู่ในระดับ 2 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบอยู่ในระดับ 3 ยกเว้นองค์ประกอบ MR ยังคงอยู่ในระดับ 2 ส่วนในแบบทดสอบหลังเรียนพบว่า ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบอยู่ในระดับ 3 แสดงถึงพัฒนาการของนักเรียนที่ค่อย ๆ พัฒนาขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณาพัฒนาการของทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 จนถึงแบบวัดทักษะเป็นดังนี้ องค์ประกอบที่มีพัฒนาการมากที่สุดคือการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ รองลงมาคือการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์และความชัดเจนของการนำเสนอ เรียงลำดับพัฒนาการในแต่ละองค์ประกอบโดยพิจารณาจากผลต่างในระดับ 3 ของวงจรปฏิบัติการที่ 1 กับแบบวัดทักษะได้ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	ร้อยละของจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับ											
	วงจรปฏิบัติการที่ 1			วงจรปฏิบัติการที่ 2			วงจรปฏิบัติการที่ 3			แบบทดสอบ		
	ระดับ			ระดับ			ระดับ			ระดับ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
LM	25.00	21.43	53.57	0.00	57.14	42.86	0.00	32.14	67.86	3.57	32.14	64.29
MR	50.00	21.43	28.57	21.43	50.00	28.57	21.43	50.00	28.57	14.29	28.57	57.14
CP	10.71	10.71	78.57	0.00	42.86	57.14	0.00	32.14	67.86	3.57	17.86	78.57

อภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดบริบทเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting local event) ในขั้นตอนนี้ ครูผู้สอนต้องเริ่มต้นสถานการณ์ ซึ่งจะต้องเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคม หรือเป็นเหตุการณ์ที่อยู่ในชุมชนของนักเรียน ดังเช่นสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนทุกคนประสบพบเจอ มีผู้ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนป่วยติดเชื้อและรักษาหาย การนำสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนมาใช้จะทำให้แก่นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหามากขึ้น มองเห็นความสำคัญของบริบท และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ สอดคล้องกับ Boonmaton (2018) ที่กล่าวว่า การนำเสนอสถานการณ์ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนจะทำให้แก่นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน และมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมถัดไป โดยในขั้นตอนนี้ ครูควรใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการนำเสนอข้อมูลในสถานการณ์ดังกล่าว เช่น นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลผู้ป่วยติดเชื้อในแต่ละอำเภอของจังหวัดสุโขทัยได้อย่างไร และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมานำเสนอในรูปแบบใดได้บ้าง เพื่อให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพและเห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทโควิด-19

ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) ในขั้นตอนนี้ ครูควรให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันผ่านกิจกรรมกลุ่ม โดยครูเป็นผู้แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติงานร่วมกัน โดยนักเรียนต้องร่วมกัน

วิเคราะห์ว่าหากจะนำเสนอข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดได้บ้าง ซึ่งนักเรียนจะต้องสื่อสารข้อมูลเหล่านั้นออกมาในรูปแบบของ ตารางแจกแจงความถี่ ฮิสโทแกรม แผนภาพจุด แผนภาพกล่อง แผนภาพต้นไม้ แผนภูมิแท่ง และแผนภูมิวงกลม สอดคล้องกับ Pramchoo (2010 as cited in Kaewsaisai, 2021) ที่พบว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้สังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริง จึงทำให้นักเรียนเห็นที่มาของแนวคิดและเข้าใจแนวคิดต่าง ๆ ดีขึ้นหากนักเรียนเกิดความสับสนหรือไม่สามารถดำเนินการในขั้นตอนใด ครูควรยกตัวอย่างการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และนำมาปรับใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ อีกทั้งคอยกำกับดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concepts) ในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดของตนเองผ่านการอภิปรายหน้าชั้นเรียน โดยมีครูและเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ รับฟังและเสนอแนวคิดร่วมกัน นักเรียนจะได้เรียนรู้ในการแลกเปลี่ยนสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่มและนอกกลุ่ม การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และจดจำได้นานมากขึ้น (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) สอดคล้องกับ Gudhom *et al.*, (2019) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูต้องหยิบยกสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งที่เป็นบริบทใกล้ตัวมาอภิปรายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาาร่วมกันของนักเรียน ซึ่งระหว่างนี้ครูควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เห็นถึงแนวคิดสำคัญของเนื้อหา ให้นักเรียนได้อธิบายถึงวิธีการและขั้นตอนในการดำเนินการเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Recontextualize) ในขั้นตอนนี้ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่สามารถนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยในช่วงแรกครูอาจยกตัวอย่างสถานการณ์ให้นักเรียนก่อน จากนั้นจึงคอยให้นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างสถานการณ์ขึ้นมาเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความหมาย สอดคล้องกับ Wiyarsi *et al.*, (2020) ที่แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในเรื่องจิตเรเลียมกับปัญหาชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์และสร้างข้อสรุปโดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ได้ ทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติและความรู้ความเข้าใจที่ดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ และสอดคล้องกับ Gilbert (2006 as cited in Supa, 2020) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ควรมีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

2. พัฒนาการด้านทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

หลังจากนักเรียนได้ผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้นำบริบททางด้านสังคมเกี่ยวกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มาใช้เป็นสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เมื่อพิจารณาพัฒนาการของทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบ พบว่า 1) นักเรียนมีพัฒนาการด้านการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้มากที่สุด เนื่องจากในขั้นการเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนได้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดของตนเองและผู้อื่น เช่น นักเรียนบางกลุ่มลืมนับว่าแกนใดแทนข้อมูลของอะไร อีกทั้งลืมนับชื่อแผนภูมิว่านำเสนอข้อมูลเรื่องอะไร แม้นักเรียนจะสร้างแผนภูมิออกมาได้ถูกต้องแล้วก็ตาม ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่จำเป็นในการสื่อสารแนวคิดออกมา สอดคล้องกับ Boonmaton (2018) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดเพื่อที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะทำให้สมาชิกของกลุ่มมีความมั่นใจและมีแรงจูงใจในการทำงานที่สูงขึ้น เนื่องจากว่ามีกลุ่มที่ได้ผลลัพธ์ต่างกันจึงนำไปสู่การสอบถามวิธีการได้มาซึ่งผลลัพธ์ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องหาคำอธิบายเพื่อสนับสนุนคำตอบของตนเอง ซึ่งนักเรียนกลุ่มที่เกิดความผิดพลาดก็จะสามารถแก้ไขวิธีการของตนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากข้อผิดพลาด ส่วนกลุ่มที่ทำถูกแล้วก็จะได้ฝึกการอธิบายและเพิ่มความมั่นใจให้กับคำตอบของตนเอง ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดทักษะด้านการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้อภิปรายแนวคิดร่วมกัน อีกทั้งการใช้คำถามของครูยังมีความจำเป็นอย่างมากต่อการคิดของนักเรียนในชั้นเรียน ครูควรใช้คำถามกระตุ้นเพื่อเน้นย้ำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของส่วนประกอบของตารางความถี่ แผนภาพและแผนภูมิแต่ละชนิด เพื่อให้การแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนออกมาครบถ้วนสมบูรณ์มากที่สุด 2) นักเรียนมีพัฒนาการด้านการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์รองลงมา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการที่นักเรียนจะสามารถสื่อสาร สื่อความหมายทาง

คณิตศาสตร์ หรือนำเสนอสิ่งต่าง ๆ ได้นั้น นักเรียนต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษา คำศัพท์ และสัญลักษณ์ (เครื่องหมาย) ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเสียก่อน (Phakphum, 2018) รวมถึงการนำบริบทชีวิตจริงของนักเรียน นั่นก็คือ สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มาเป็นสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนเห็นแนวทางที่จะสื่อสาร สื่อความหมาย สามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอข้อมูลได้ 3) นักเรียนมีพัฒนาการด้านความชัดเจนของการนำเสนอได้น้อยที่สุด แต่ในภาพรวมอยู่ในระดับ 3 เนื่องจากนักเรียนสามารถนำเสนอได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนและมีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์อยู่ในระดับ 3 ตั้งแต่ในวงจรปฏิบัติการแรก จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียน มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน มีโอกาสชี้แจง แนวคิด อธิบายเหตุผล และสื่อสารให้บุคคลอื่นเห็นด้วยกับแนวคิดของตนทั้งการพูดและการฟัง กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนได้สร้างความรู้ เรียนรู้ที่จะรับฟัง แนวคิดในลักษณะต่าง ๆ และให้เกิดความชัดเจนในแนวคิดของตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นกุญแจสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ NCTM (2000 as cited in Jannoom, 2017)

สรุปผลการวิจัย

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ควรเริ่มต้นจากสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ซึ่งอาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการสื่อสาร และนำเสนอข้อมูล พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิด สามารถนำแนวคิดที่ได้ไปสร้างสถานการณ์ใหม่ในบริบทที่หลากหลายได้ โดยมีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ การใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย การใช้คำถามของครูเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์ การคอยกำกับติดตามและดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดพร้อมทั้งให้คำแนะนำแก่นักเรียนได้อย่างเหมาะสมและทันทั่วทั้ง อีกทั้งการให้นักเรียนได้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดของตนเองและผู้อื่น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนไม่ผิดพลาดในจุดเดิมซ้ำอีก สำหรับผลการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีพัฒนาการด้านการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด รองลงมาคือการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ และความชัดเจนของการนำเสนอตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องเริ่มต้นการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เพราะจะทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เกิดความอยากรู้อยากเห็น เช่น การเปิดคลิปวิดีโอจาก YouTube เกี่ยวกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อแสดงให้นักเรียนเห็นถึงแนวทางการสืบค้นข้อมูล การนำเสนอข้อมูล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดองค์ประกอบของทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ มากขึ้น

1.2 การตั้งคำถามของครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ออกมา นั่นคือ ข้อคำถามควรมีลักษณะเป็นคำถามกระตุ้นคิด เช่น หากไม่เรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปมากก่อนสร้างแผนภาพต้นไม้และแผนภาพกล่องจะส่งผลต่อการนำเสนอข้อมูลหรือไม่ อย่างไร เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ออกมาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการนำเสนอข้อมูลในสาระอื่น ๆ เช่น สาระการวัดและเรขาคณิต หรือการใช้ในสาระจำนวนและพีชคณิต

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการวิจัยอื่น ๆ เช่น รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสานเพื่อให้ได้ทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ ในการสนับสนุนประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

เอกสารอ้างอิง

Boonmaton, R. (2018). The development of grade 11 students' mathematical literacy on probability using context-based learning. *Academic Services Journal Prince of Songkla University*, 29(2), 51-61. (in Thai)



- Gudhom, P., Jomhongpiphat, P. & Boonchai, P. (2019). The development of enrichment curriculum using metacognition and context base learning to enhance mathematical skills and processes of grade 11 students. *Journal of Graduate School Pitchayatat*, 14(1), 91-98. (in Thai)
- Jannoom, T. (2017). Effects of organizing learning activities using a realistic mathematics education approach and advancing children's thinking on mathematical reasoning and communication abilities of eighth grade students. *An Online Journal of Education (OJED)*, 12(2), 141-158. (in Thai)
- Kaewsaensai, K. (2021). Development of context-based learning guideline in the topic probability of grade 10 students. *Journal of Yala Rajabhat University*, 16(1), 42-51. (in Thai)
- Kijkuakul, S. (2014). *Learning science directions for teachers in the 21st century*. Phetchabum: Juldiskarnpim. (in Thai)
- Ministry of Education. (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. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service (NIETS). (2021). *Ordinary National Educational Test Results* [online]. Retrieved May 31, 2021, from: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>. (in Thai)
- Phakphum, P. (2018). Instructional guidelines in congruence with the factors of the mathematical communication ability of sixth grade students. *An Online Journal of Education (OJED)*, 13(1), 18-34. (in Thai)
- Sinlarat, P., Chouwakeeratiphong, N., Jindanirat, T., Sutthirat, C. & Fugkao, S. (2014). *How to teach and create critical thinking*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. (in Thai)
- Supa, 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. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Mathematical skills and processes*. (3rd ed.). Bangkok: 3Q Media Company. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Mathematics department curriculum handbook (Revised edition 2017)*. Bangkok: The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do*. Bangkok: Aroonkarnpim. (in Thai)
- Wiyarsi, A., Pratomo, H., & Priyambodo, E. (2020). Vocational high school student's chemical literacy on context based learning : A case of petroleum topic. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 147-161.
- World Health Organization Thailand. (2021). *Coronavirus disease 2019 (covid-19)* [Online]. Retrieved June 15, 2021, from: <https://www.who.int/docs/default-source/searo/thailand/2020-06-22-tha-sitrep-93-covid-19-th.pdf?sfvrsn=a047817e0>. (in Thai)