

การพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of Context-Based Learning Guideline in the Topic Probability
of Grade 10 Students

กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย* และสิรินภา กิจเกื้อกูล
Kanyarat Kaewsansai* 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: kanyarat.nkk@gmail.com

(Received: Apr 15, 2020; Revised: Apr 30, 2020; Accepted: May 15, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ในจังหวัดสุโขทัย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติร้อยละ การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดสถานการณ์ 2) ลงมือปฏิบัติงาน 3) เรียนรู้แนวคิดสำคัญ และ 4) นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ มีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ ครูควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ก่อน แล้วจึงให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาโดยใช้การอภิปรายกลุ่ม รวมถึงการกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถพัฒนาการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์โดยมีพัฒนาการของร้อยละในระดับ 3 จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 ดีที่สุด รองลงมาคือการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ตามลำดับ

คำสำคัญ : ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

Abstract

This research aimed to development of context-based learning guideline in the topic probability of grade 10th students, and study the 10th grade students' mathematical connection skills on the topic of probability who learned through context-based learning. The populations were 40 students of a large secondary school, in Sukhothai Province, in second semester of the 2019 academic year. The research used the classroom action research comprising 3 spirals, and the instruments included a set of lesson plans, learning sheets, reflective journals, and mathematical connection skills test. Data analyze were used to percentage statistics, content analysis, and data creditability by method triangulation were used to identify the findings. The results revealed that the context-based learning approach, composed of 4 steps: 1) Setting a local event, 2) Doing tasks, 3) Learning key concepts, and 4) Applying in new context. Furthermore, teachers focused use of problematic situations that students had been familiar with, questions to stimulate students' interest in learning activities, group discussion to support student' problem solving, and motivation for students' effective participations in the activities. In addition, this

research found that the students appeared to have development of the connection skills, which has developed of percentages at level 3 from operation spirals 1st to operation spirals 3rd. They illustrated the relationship between a mathematical concept and another, mathematics and other subjects, and mathematics and daily life respectively.

Keywords: Mathematical connection skills, Context-based learning, Classroom action research

บทนำ

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียนที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าทักษะอื่น ๆ โดยในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (Ministry of Education, 2017, p. 3) ทั้งนี้ Makanong (2010, p. 60) กล่าวถึงทักษะการเชื่อมโยงว่า เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดีขึ้น มองเห็นความสำคัญและคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ ทำให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่ใช่เป็นเพียงวิชาที่เรียนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม เพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะในห้องเรียนอีกต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวการเชื่อมโยงจึงถูกเน้นมากในการจัดการเรียนรู้ปัจจุบัน

ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนส่วนมากไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ คิดว่าเป็นวิชาที่ยาก จึงขาดความสนใจในการเรียน สอดคล้องกับ Saiklai (2019, p. 130) ที่พบว่า หน่วยการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น นักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่ค่อยได้ ซึ่งต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน แยกแยะการแก้ปัญหาเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ ต้องเข้าใจทุกกระบวนการอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล ซึ่งสอดคล้องกับผู้วิจัยที่เคยนำแบบทดสอบ เรื่อง ความน่าจะเป็น ไปใช้กับนักเรียน ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา เช่น “จงหาความน่าจะเป็นที่คน 2 คนจะเกิดในวันที่และเดือนเดียวกัน (1 ปี เท่ากับ 365 วัน)” คำตอบที่ได้จากนักเรียนส่วนใหญ่ คือ “ความน่าจะเป็น คือ 365 เพราะเขาทั้งสองคนสามารถที่จะเกิดวันเดียวกันวันใดก็ได้ใน 365 วัน” และจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับครูท่านอื่น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถดำเนินการในลักษณะการคิดคำนวณได้ แต่เมื่อมีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ แนวคิด และหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมา วิชาอื่น ๆ และชีวิตประจำวัน นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจในแนวคิดและหลักการของความน่าจะเป็นไม่มากพอที่จะจินตนาการได้ว่าสถานการณ์นั้นมีลักษณะอย่างไร ไม่สามารถนำแนวคิดและหลักการต่าง ๆ เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาทางด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning: CBL) เป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง โดยจะบูรณาการเนื้อหาสาระหลักเข้ากับสถานการณ์ปัญหาที่อยู่รอบตัวนักเรียนและนำมาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ โดยที่นักเรียนลงมือศึกษาค้นคว้าหาความรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม และมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นและชี้แนะ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดสถานการณ์ 2) ลงมือปฏิบัติงาน 3) เรียนรู้แนวคิดสำคัญ และ 4) นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Gudhom, 2019, pp. 91-98) ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และสอดคล้องกับบริบทของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริง มองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน และสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ที่จะทำให้เข้าใจภาพรวมของคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น (Makanong, 2010, p.61) ดังนั้นบริบทที่จะนำมาใช้ควรเป็นบริบทที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เช่น ชุมชน วัฒนธรรม และประเพณี เป็นต้น สอดคล้องกับ Tangkawsakul (2017, p. 446) ที่พัฒนากิจกรรมทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีบริบทหลากหลาย มีเอกลักษณ์เฉพาะ และมีคณิตศาสตร์สอดแทรกอยู่ เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning: CBL) เชื่อมโยงกับประเพณีตานก๋วยสลาก ซึ่งเป็นบริบทที่นักเรียนคุ้นเคยภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ มาจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามวงจร PAOR ตามแนวคิดของ Kemmis (1996 as cited in Kijkuakul, 2014, pp. 149-151) เป็นการปฏิบัติซ้ำทั้งหมด 3 วงจร เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน ทำให้นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมองเห็นว่าสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

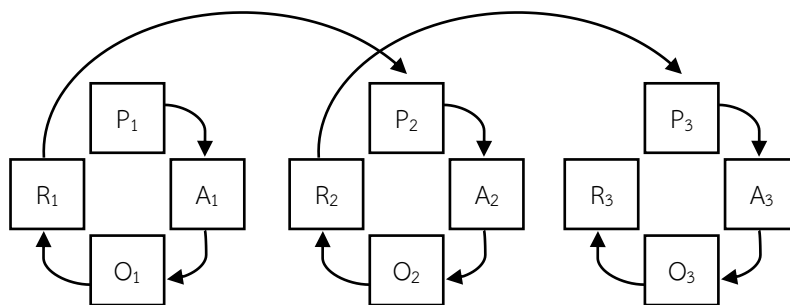
1. เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ในจังหวัดสุโขทัย ที่เรียนในรายวิชา ค31102 คณิตศาสตร์ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน

ขอบเขตของการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ได้แก่ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ใช้เวลาในการวิจัยทั้งหมด 14 ชั่วโมง

แผนงานและระยะเวลาทำการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแบบของ Kemmis (1996 as cited in Kijkuakul, 2014, pp. 149-151) ดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการที่ต่อเนื่องกัน แต่ละวงจรประกอบด้วย ขั้นวางแผน(P) ขั้นปฏิบัติ(A) ขั้นสังเกต(O) และขั้นสะท้อนผล(R) ตามลำดับ ดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 วงจร โดยเมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้มาถึงขั้นสะท้อนผลของแต่ละวงจร ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากขั้นนี้มาสรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ในขั้นวางแผนของวงจรปฏิบัติการถัดไปจนครบจำนวนวงจรที่กำหนด ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning: CBL) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting a local event) ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Doing tasks) ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concepts) และขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Applying in new context) โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เกี่ยวข้องกับประเพณีตานกล้วยสาก ให้มีความน่าสนใจและแปลกใหม่สำหรับนักเรียน รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในตารางที่ 1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา แผนการจัดการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

แผนที่	เนื้อหา	บริบทที่ใช้	สาระการเรียนรู้ที่เชื่อมโยง	จำนวน(คาบ)
1	การทดลองสุ่ม	ประเพณีตานก๋วยสลาก	1. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2. การเรียงสับเปลี่ยน 3. การจัดหมู่ 4. การแสดงพื้นเมืองภาคต่าง ๆ	4
2	เหตุการณ์	ประเพณีตานก๋วยสลาก	1. การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง 2. การเรียงสับเปลี่ยน 3. การจัดหมู่ 4. หลักการวิเคราะห์และวิจารณ์ วรรณคดีและวรรณกรรมเบื้องต้น	4
3	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	ประเพณีตานก๋วยสลาก	1. การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2. การจัดหมู่ 3. สารอาหาร	6
รวม				14

2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยบันทึกประเด็นปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน โดยผู้วิจัยและครูประจำการที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี จะทำการบันทึกทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดในแต่ละวงจร เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการถัดไป

3. ใบกิจกรรม เป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นสำหรับให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาประเพณีตานก๋วยสลาก 6 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์ แบ่งคำถามออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 “การวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้” ส่วนที่ 2 “การระบุความรู้ แนวทางการแก้ปัญหา และแสดงวิธีการแก้ปัญหา” ส่วนที่ 3 “แนวคิดสำคัญในการแก้ปัญหา” และส่วนที่ 4 “สร้างสถานการณ์ปัญหาใหม่” โดยนักเรียนจะเขียนบันทึกทุกครั้งที่มีการจัดการเรียนรู้

4. แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 6 สถานการณ์ ซึ่งมีลักษณะคำถามคล้ายกับใบกิจกรรม โดยแบ่งการวัดเป็น 3 กลุ่ม คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ (MM) มีองค์ประกอบย่อย 1) การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (AM) 2) การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย (MC) 3) การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์อื่น (UM) 4) การอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (ER) 5) การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ (CP) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (MS) มีองค์ประกอบย่อย 1) การใช้คณิตศาสตร์ในสาขาวิชาอื่น (UO) 2) การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดในศาสตร์อื่น (US) และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน (MD) มีองค์ประกอบย่อย 1) การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (UL) 2) การเชื่อมโยงวิธีการที่แตกต่างกันที่ใช้ในการแสดงโนทัศน์เดียวกันและที่ใช้ในการนำเสนออย่างเดียวกัน (DM) 3) การเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ระหว่างศาสตร์อื่น ๆ และคณิตศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง (AC) โดยจะทำการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลหลังจากดำเนินการทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการเสร็จสิ้น

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความเหมาะสมและสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และบันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และใบกิจกรรม ควรปรับการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และตัวแปรที่ศึกษา ปรับสถานการณ์ปัญหาให้มีการกล่าวถึงลักษณะของประเพณีตานก๋วยสลากที่นักเรียนคุ้นเคย และหลีกเลี่ยงสถานการณ์ปัญหาที่พบบ่อยในบทเรียน สำหรับแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมและสอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้ ผู้วิจัยทำการปรับปรุงตามคำแนะนำและให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) เพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และหาลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 2) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะเน้นข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และแสดงผลสถิติเบื้องต้นด้วยคำร้อยละ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูลเป็นหมวดหมู่ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัยเทียบกับครูประจำการ เพื่อให้ทราบถึงผลการดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และพิจารณาว่าให้ข้อมูลในประเด็นที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource triangulation) จากนั้นสรุปเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพจริงของนักเรียน

2. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) เริ่มจากการลดและแยกข้อมูล รวมกลุ่มข้อมูลที่สามารถบ่งบอกพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบ เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้นับนัยของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบพร้อมใส่รหัสข้อมูล โดยจำแนกเป็นระดับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบเป็น 3 ระดับ ดังตารางที่ 2 จากนั้นทำการสรุปเพื่อแสดงพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในรูปของร้อยละ

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบ	รหัส	ระดับ/เกณฑ์การแปลระดับ	ตัวอย่างพฤติกรรม
การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (AM)	AM1	ระดับ 1: เขียนอธิบายลักษณะของสถานการณ์ปัญหาหรือสิ่งที่โจทย์กำหนด หรือต้องการทราบไม่ถูกต้องตามที่กำหนดในสถานการณ์	G0110: “ต้องการทราบว่า จะจัดสิ่งของได้อย่างไร”
	AM2	ระดับ 2: เขียนอธิบายลักษณะของสถานการณ์ปัญหาหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือต้องการทราบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนดในสถานการณ์	G0102: “โจทย์ต้องการทราบสิ่งของที่มีโอกาสจะใส่ลงไปในถ้วย”
	AM3	ระดับ 3: เขียนอธิบายลักษณะของสถานการณ์ปัญหาและสิ่งที่โจทย์กำหนดและต้องการทราบได้ละเอียดครบถ้วนและถูกต้องตามที่กำหนดในสถานการณ์	G0104: “ปริภูมิตัวอย่างแสดงสิ่งของที่มีโอกาสจะใส่ลงไปในถ้วยน้อย”

ผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting a local event) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสนใจในสถานการณ์ปัญหา เนื่องจากเป็นสถานการณ์เกี่ยวกับประเพณีตานถ้วยสลากที่นักเรียนคุ้นเคยและเข้าร่วมในทุกปี ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะร่วมกันอภิปรายลักษณะของสถานการณ์ปัญหา แต่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจรูปแบบการเขียนตอบในใบกิจกรรม ผู้วิจัยจึงชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเขียนตอบพร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่างการเขียนตอบให้ชัดเจนสำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนเกิดความกังวลว่าจะเขียนตอบไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดจึงแบ่งหน้าที่กันในการเขียนตอบ ส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้ไม่ครบทุกข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์ปัญหาและให้ความร่วมมือในการอภิปรายน้อยลง ผู้วิจัยจึงเน้นย้ำให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และดำเนินการไปทีละขั้นตอน และใช้คำถามให้นักเรียนอภิปรายแนวคิดในการเขียนตอบแต่ละข้อเป็นรายบุคคลเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กันเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการร่วมกันอภิปรายและเขียนตอบในใบกิจกรรมได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนมากขึ้น

ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Doing tasks) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนไม่สามารถระบุชื่อหัวข้อความรู้ที่นำมาใช้ และแนวทางการแก้ปัญหาได้แต่สามารถอธิบายได้ว่าเป็นการดำเนินการลักษณะใด ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจึงใช้

การพูดคุยให้นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจและวิธีการที่จะดำเนินการเพื่อสรุปเป็นประเด็นในการเขียนตอบ นอกจากนี้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า หากเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงความรู้ที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านมานานแล้วนักเรียนจะใช้ระยะเวลาในการแก้ปัญหาจนทำให้เกินเวลาที่กำหนด ด้วยเหตุนี้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนดำเนินการนอกเวลาจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์แล้วนำมาส่งภายหลัง

ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concepts) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนไม่เข้าใจคำว่า “แนวคิดสำคัญ” ส่งผลให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถร่วมกันอภิปรายแนวคิดสำคัญและเขียนตอบในใบกิจกรรมได้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนจากการอภิปรายภายในกลุ่มเป็นการอภิปรายร่วมกันในห้องเรียน โดยให้นักเรียนบอกเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการนั้น ๆ ในการแก้ปัญหา เพื่อสรุปเป็นแนวคิดสำคัญในการแก้ปัญหา และเนื่องจากกิจกรรมในขั้นนี้เป็นกิจกรรมที่ไม่ต่อเนื่องจากกิจกรรมขั้นก่อนหน้าเพราะเป็นการเริ่มต้นคาบใหม่ เมื่อผู้วิจัยใช้การถามคำถามเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายแนวคิดนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่สามารถแสดงความคิดเห็นได้ทันที ต้องทำการอ่านสถานการณ์ปัญหานั้นอีกครั้งจึงจะแสดงความคิดเห็นได้ ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยจึงใช้คำถามในการทบทวนสถานการณ์ปัญหาที่ได้เรียนรู้ในคาบก่อนหน้า ก่อนที่จะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ส่งผลให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายได้รวดเร็วขึ้น

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Applying in new context) ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยกับการสร้างสถานการณ์ปัญหาส่วนมากมักจะดำเนินการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจึงได้อธิบายถึงวิธีการในการสร้างสถานการณ์ปัญหา โดยให้นักเรียนใช้แนวคิดสำคัญที่ร่วมกันสรุปเป็นแนวทางในการสร้างสถานการณ์ปัญหา จึงทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถเริ่มสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ นอกจากนี้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ยังพบว่านักเรียนใช้เวลาในการสร้างสถานการณ์ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาค่อนข้างนานเกินเวลาที่กำหนด อีกทั้งสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่เป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ไม่ได้เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์อื่น หรือศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์อื่นและศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหา และเพิ่มระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ขั้นนี้ จนทำให้นักเรียนมีการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์อื่น หรือศาสตร์อื่น ๆ ได้มากขึ้น

นอกจากแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานทั้ง 4 ขั้นตอนแล้ว ยังมีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ 1) การเลือกใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง 2) การใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ 3) การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย และ 4) การกระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ

2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

หลังจากการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการผู้วิจัยให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ลงในใบกิจกรรม และเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังแสดงได้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์		ร้อยละของจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับ											
		วงจรปฏิบัติการที่ 1			วงจรปฏิบัติการที่ 2			วงจรปฏิบัติการที่ 3			แบบทดสอบหลังเรียน		
		ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
MM	AM	10.00	20.00	70.00	10.00	20.00	70.00	5.00	10.00	85.00	1.67	5.00	93.33
	MC	10.00	90.00	0.00	0.00	30.00	70.00	10.00	0.00	90.00	6.67	10.00	83.33
	UM	0.00	0.00	100.00	0.00	10.00	90.00	0.00	0.00	100.00	0.00	3.33	96.67
	ER	20.00	20.00	60.00	5.00	5.00	90.00	0.00	10.00	90.00	1.67	1.67	96.67
	CP	20.00	30.00	50.00	20.00	20.00	60.00	5.00	15.00	80.00	1.67	40.00	58.33
MS	UO	20.00	40.00	40.00	0.00	30.00	70.00	0.00	0.00	100.00	13.33	10.00	76.67
	US	0.00	80.00	20.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	3.33	10.00	86.67
MD	UL	10.00	30.00	60.00	10.00	35.00	55.00	15.00	0.00	85.00	100.00	20.00	70.00
	DM	5.00	5.00	90.00	0.00	15.00	85.00	10.00	5.00	85.00	0.00	21.67	78.33
	AC	60.00	25.00	15.00	65.00	25.00	10.00	60.00	15.00	25.00	55.00	16.67	28.33

หมายเหตุ สัญลักษณ์ของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบย่อยดังแสดงในเครื่องหมายที่ใช้ในการวิจัย

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบอยู่ในระดับ 3 (ระดับสูง) ยกเว้น องค์ประกอบ MC และ UO อยู่ในระดับ 2 (ระดับกลาง) และ AC อยู่ในระดับ 1 (ระดับต่ำ) สำหรับในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบอยู่ในระดับ 3 (ระดับสูง) ยกเว้น องค์ประกอบ AC ยังคงอยู่ในระดับ 1 (ระดับต่ำ) ซึ่งมีความสอดคล้องกับแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบย่อย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการของร้อยละในระดับ 3 (ระดับสูง) จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 ในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ จากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังนี้ 1) การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์อื่น 2) การอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 3) การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4) การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ และ 5) การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายตามลำดับ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น 1) การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดในศาสตร์อื่น และ 2) การใช้คณิตศาสตร์ในสาขาวิชาอื่น ตามลำดับ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน 1) การเชื่อมโยงวิธีการที่แตกต่างกันที่ใช้ในการแสดงมโนทัศน์เดียวกันและที่ใช้ในการนำเสนออย่างเดียวกัน 2) การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และ 3) การเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ ระหว่างศาสตร์อื่น ๆ และคณิตศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting a local event) สถานการณ์ปัญหาที่จะสามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนได้ จะต้องเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์อื่นและศาสตร์อื่น ๆ ที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในขณะนั้น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tibpaeng (2019, p. 348) ที่พบว่า การใช้สถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการแสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ดังกล่าวและเห็นว่าเป็นสถานการณ์ที่มีความใกล้เคียงกับชีวิตจริงให้มีความสนใจ ส่งผลให้นักเรียนสามารถอธิบายและแก้สถานการณ์ปัญหาดังกล่าวโดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนมา และสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Hoover (2012 as cited in Boonmaton, 2017, p. 59) ที่กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาจากบริบทของนักเรียนทำให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ถึงการนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ และเนื่องจากเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนไม่คุ้นเคยอาจจะทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลไม่ครบถ้วนตรงตามต้องการ ดังนั้นในการดำเนินการแรก ๆ ควรชี้แจงและเน้นย้ำวัตถุประสงค์ของการเขียนตอบในใบกิจกรรมให้กับนักเรียนอยู่เสมอ

ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Doing tasks) ควรจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกกลุ่มละ 4-5 คน เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันลงมือปฏิบัติงานและอภิปรายได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้านบริบทเป็นกิจกรรมแบบร่วมมือให้นักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมร่วมกันการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เพื่อค้นพบข้อสรุป ทำให้นักเรียนต้องนำความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่มาใช้ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม (Lhongruk, 2010 as cited in Boonmaton, 2017, p. 59) สำหรับการลงมือปฏิบัติงานในวงจรปฏิบัติการแรก ๆ ผู้วิจัยมีความจำเป็นต้องให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนนักเรียนในหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางและลงมือแก้ปัญหาได้สำเร็จ เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาจะส่งผลให้นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดสำคัญในการแก้ปัญหาในขั้นต่อไปได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Pramchoo (2010, pp. 32-41) ที่พบว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้สังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริง จึงทำให้นักเรียนเห็นที่มาของแนวคิดและเข้าใจแนวคิดต่าง ๆ ได้ดีขึ้น หากนักเรียนเกิดความสับสนหรือไม่สามารถดำเนินการในขั้นตอนใด ควรยกตัวอย่างการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้และนำมาปรับใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ สิ่งสำคัญสำหรับขั้นตอนนี้คือ จะต้องคอยรับฟังแนวคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้จัดระบบแนวคิดนั้นให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concepts) ในวงจรปฏิบัติการแรก ๆ จะต้องยกตัวอย่างแนวคิดสำคัญจากสถานการณ์ปัญหาอื่นให้นักเรียนได้เห็นลักษณะของการระบุแนวคิดสำคัญ มีการใช้คำถามให้นักเรียนได้อภิปราย

ความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหากับวิธีการที่เลือกใช้ว่ามีความสอดคล้องกันอย่างไร แต่หลังจากวงจรปฏิบัติการแรกผ่านไป เมื่อสังเกตเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถพัฒนาทักษะในการดำเนินกิจกรรมและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดีแล้ว ผู้วิจัยต้องลดบทบาทในการให้ความช่วยเหลือลงเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง แต่ยังให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่พัฒนาช้าเท่านั้น อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะต้องคงบทบาทเป็นผู้ควบคุมเวลาตลอดการจัดการเรียนรู้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Boonmaton (2017, pp. 59-60) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานควรมีการนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติงาน และมีการอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังกล่าว เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น หลังจากการร่วมกันสรุปแนวคิดเพื่อเชื่อมโยงสื่อนิยามของเนื้อหาหลักแล้วจะต้องให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาเพิ่มเติม เพื่อให้ค้นพบและเรียนรู้สถานการณ์ที่หลากหลายหรือแนวคิดต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับความน่าจะเป็น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Wongkumpra *et al.* (2012, p. 1250) ที่พบว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนควรมีโอกาสที่จะได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และมีการฝึกฝนบ่อย ๆ เพื่อจะได้เกิดการพัฒนาและทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Applying in new context) การสร้างสถานการณ์ปัญหาจากชีวิตประจำวันของนักเรียนต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร โดยใช้การตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาประเด็นความรู้ทางคณิตศาสตร์อื่นและศาสตร์อื่น ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ในการแก้ปัญหาความน่าจะเป็นได้ และให้นักเรียนอธิบายแนวคิดการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่สร้างขึ้น เพื่อผู้วิจัยจะได้ทราบจุดมุ่งหมายของสถานการณ์ปัญหานั้นและให้คำแนะนำในการสร้างสถานการณ์ปัญหา อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนนำความรู้ที่นำมาใช้อย่างถูกต้องหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bennett (2002 as cited in Pramchoo (2010, p. 38) ที่ว่า การที่นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่มีอยู่ในบริบทต่าง ๆ เป็นผลให้เกิดการปรับปรุง ขยาย หรือสะสมความรู้จนกลายเป็นความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้น เรียกการเรียนรู้นี้ว่า “Drip feed approach”

2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการสรุปพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด โดยพิจารณาจากพัฒนาการของร้อยละในระดับ 3 (ระดับสูง) จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 รองลงมาคือการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ตามลำดับ เนื่องจากเป็นการเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยหรือเป็นส่วนหนึ่งในสังคมหรือวัฒนธรรมของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา สามารถทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น และทำให้วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Suksanchananum (2012 as cited in Jukkaew, 2017, p. 56) ที่ว่า บริบทที่มีความสัมพันธ์กับนักเรียนจะช่วยให้ นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งที่จะเรียนต่อไป ว่ามีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียนอย่างไร และสอดคล้องกับแนวคิดของ Yu (2015 as cited in Boonmaton, 2017, p. 60) ที่กล่าวว่า บริบทจากสถานการณ์จำลองเป็นประโยชน์สำหรับการกระตุ้นความสามารถของนักเรียนในการสร้างและวิเคราะห์คำถามสำหรับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์นักเรียนสามารถพัฒนาได้ดีที่สุด เนื่องจากเป็นลักษณะการเชื่อมโยงที่นักเรียนมีความคุ้นเคยในห้องเรียนคณิตศาสตร์มาก่อนแล้ว เมื่อนักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้จึงสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายและมองเห็นแนวทางในแสดงวิธีการหาคำตอบนั้นได้ อีกทั้งการที่ถูกกระตุ้นด้วยคำถามจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ชัดเจนขึ้นได้ สำหรับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นและชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถพัฒนาได้มากเป็นลำดับถัดมา เนื่องจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์ปัญหาที่นำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ หรือชีวิตประจำวันอย่างแท้จริง จึงทำให้การมองเห็นแนวทางในการแสดงวิธีการหาคำตอบนั้นเป็นไปได้ยากกว่าการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ ดังนั้นควรนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงกับนักเรียน ไม่เพียงแต่เป็นการกล่าวถึงบริบทในชีวิตจริงที่นักเรียนไม่เคยพบเจอและประสบกับปัญหานั้น หรือเป็นสถานการณ์ปัญหาที่นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปช่วยแก้ปัญหาในการเรียนเนื้อหาวิชาอื่นเพื่อให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น ซึ่งสถานการณ์ปัญหาลักษณะนี้จะทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ๆ และการดำรงชีวิตของนักเรียนอย่างแท้จริง อีกทั้งควรให้นักเรียนได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหาลักษณะนี้อย่างต่อเนื่อง และอีกหนึ่งประเด็นสำคัญคือ ผู้วิจัยซึ่งมีความเชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์สามารถให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี แต่หากเป็นการเชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ จำเป็นต้องมีความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้คำแนะนำและสัมพันธ์ความรู้เชิงโน้ตกับความรู้เชิงขั้นตอนสู่การแก้ปัญหาใน

สถานการณ์นั้น ๆ ให้นักเรียนด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของ Makanong (2010, p. 8) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนความรู้เชิงมโนทัศน์มีความสำคัญ เนื่องจากจะเป็นพื้นฐานในการนำไปคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา อันจะทำให้เกิดความชำนาญในการใช้คณิตศาสตร์ ครูจึงควรสอนความรู้เชิงมโนทัศน์ควบคู่กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ เพื่อที่นักเรียนจะเชื่อมโยงได้ว่าขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ตนเองคุ้นเคยนั้นมีความหมายและจะนำไปใช้ได้อย่างไร ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมองเห็นแนวคิดในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้งานในศาสตร์อื่น ๆ และชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและชัดเจนมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม อาศัยสถานการณ์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ มุ่งให้นักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา อภิปราย นำเสนอผล ร่วมกันตรวจสอบข้อมูล และอภิปรายแนวคิด พร้อมทั้งนำแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้ไปสร้างสถานการณ์ปัญหาใหม่ โดยมี 4 ขั้นตอน และมีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ การใช้ปัญหาสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคย การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในกิจกรรม การลงมือแก้ปัญหาโดยใช้การอภิปรายกลุ่ม และการกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ สำหรับผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถพัฒนาการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด รองลงมาคือการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การสอนในแต่ละขั้นตอนควรเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทในการสนับสนุนนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นและเป็นผู้คอยให้คำแนะนำเท่านั้น เช่น การกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรม การตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิด เป็นต้น

1.2 การจัดการเรียนรู้ควรใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้จากการมอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติตามจุดประสงค์หรือการตั้งคำถามของครู

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถพัฒนานักเรียนส่วนใหญ่ให้มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แต่ละองค์ประกอบได้ในระดับ 3 แต่การพัฒนาการเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ ระหว่างศาสตร์อื่น ๆ และคณิตศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง ยังคงเกิดการพัฒนาแต่ไม่เท่าองค์ประกอบอื่น ๆ ผู้วิจัยเห็นว่าควรได้รับการศึกษาต่อยอด ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สร้างสถานการณ์ปัญหาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในการเรียนวิชาอื่นหรือชีวิตจริงของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.2 การวิจัยครั้งต่อไปควรให้บุคคลภายนอกร่วมพิจารณาและตรวจสอบการวิเคราะห์จำแนกระดับของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบย่อยของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เพื่อลดอคติในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- 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. (in Thai)
- Gudhom, 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)
- Jukkaew, P. (2017). An action research on developing of grade XII students' scientific enquiry process evaluating and designing competency in the topic of rate of reaction by using context-based learning approach. *Journal of Education Prince of Songkla University*, 28(2), 48-66. (in Thai)



- Kijkuakul, S. (2014). *Learning science directions for teachers in the 21st Century*. Phetchabun: Juldiskarnpim. (in Thai)
- Makanong, A. (2010). *Mathematical skills and processes: Development for development*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. (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)
- Pramchoo, J. (2010). The effect of using context-based learning activities on grade-11 student learning achievement in chemistry. *Srinakharinwirot Research and Development (Journal of Humanities and Social Sciences)*, 2(1), 32-41. (in Thai)
- Saiklai, S. (2019). A study of grade 11 students' achievement on probability in mathematics using 4MAT teaching model. *Sakon Nakhon Graduate Studies Journal*, 16(72), 129-135. (in Thai)
- Tangkawsakul, S. (2017). Development of mathematical activity package by using context based approach and mathematical modelling to enhance mathematical connection abilities and attitude towards mathematics of ninth grade students. *An Online Journal of Education*, 12(3), 442-458. (in Thai)
- Tibpaeng, R. (2019). The development of mathematical connection ability through context-based learning in ratio and percentage for tribesman students in grade 8. *The 48th National Graduate Research Conference*, June 13-14, 2019. Nakhon Pathom: Kasetsart Silpakorn University. (in Thai)
- Wongkumpra, P., Vallakitkasemsakul, S., & Teenakul, S. (2012). The effects of using problem posing model supplemented with problem solving process and journal writing on mathematical problem solving and writing abilities of Mathayomsuksa 6 Students. *The 13th National Graduate Research Conference*, February 17, 2012. Khon Kaen: Khon Kaen University. (in Thai)