

Research Article

THE STUDY OF CREATIVE PROBLEM-SOLVING ABILITY AFTER LEARNING THROUGH THE 3CM (COOL-CRITICAL-CREATIVE-MEANINGFUL) BLENDED LEARNING BASED MODEL ON PROBABILITY OF MATHAYOMSUKSA THREE STUDENTS

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Received: May 3, 2023

Revised: July 6, 2023

Accepted: July 6, 2023

Nattharika Sittichai^{1*} Wandee Kasemsukpipat² and Chanisvara Lertamornpong³
ณัฐริกา สิทธีชัย^{1*} วันดี เกษมสุขพิพัฒน์² และชนิศวรา เลิศอมรพงษ์³

^{1,2,3}Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*Corresponding Author, E-mail: nattharika.sit@ku.th

Abstract

The purpose of this research was to compare the creative problem-solving ability on probability of Mathayomsuksa three students after using the 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) blended learning based model with 80 percent criteria. The population of this study were Mathayomsuksa three students at Wangchanwittaya School during the second semester of the 2022 academic year. The sample of this study were 38 Mathayomsuksa 3/2 students, who were selected by using classroom unit-based cluster random sampling. The research instruments consisted of lesson plans designed by using the 3CM model on probability of Mathayomsuksa three students and a creative problem-solving ability test on probability. Data were analyzed by using descriptive statistics, which are percentage, mean, and standard deviation, and tested the hypothesis by using One-Sample t-test. The results of the study showed that the creative problem-solving ability on probability of Mathayomsuksa three students after learning through the 3CM model was higher than 80 percent at the .05 level of significance and all students had creative problem-solving ability at “excellent” level. When consider the 4 stages of creative problem-solving ability found that 92.11 percent of the students were at “excellent” level in the problem-finding stage, 94.74 percent of the students were at “excellent” level in the idea-finding stage, 100 percent of the students were at “excellent” level in the solution-finding stage, and 100 percent of the students were at “excellent” level at the creating-knowledge stage.

Keywords: Creative Problem-Solving Ability, 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) Model, Probability

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังจันทร์วิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 38 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ One-Sample t-test ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 100 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 92.11 ความสามารถด้านการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 94.74 ความสามารถด้านการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 100 และความสามารถด้านการสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 100

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3CM ความน่าจะเป็น

บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของมนุษย์ให้มีความริเริ่มสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีแบบแผน และเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนและรอบคอบ ช่วยให้นักเรียนสามารถคาดการณ์ วางแผนในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเต็มศักยภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของชาติให้มีศักยภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับระดับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงควรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สภาพสังคม องค์ความรู้ และวิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (Office of the Basic Education Commission, 2017) ซึ่งจะเห็นได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ ฝึกให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการในการคิด สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ และใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาเป็น ด้วยเหตุนี้วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นองค์ประกอบหลักในการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างรากฐานทางการคิดสำหรับชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนสามารถแข่งขัน และอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียกได้ว่าประสบความสำเร็จนั้น ต้องสามารถเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวได้อย่างตลอดเวลา พร้อมทั้งจะศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น รวมไปถึงพร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดสมรรถนะสำคัญจำเป็นสำหรับนักเรียนขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความสามารถที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ประกอบด้วย ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด

ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียน ให้เป็นกลไกสำคัญจำเป็นที่จะสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จในการจัดการศึกษาที่ต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน และเป็นหัวใจสำคัญในการจัดการเรียนรู้ของครูทั่วประเทศ

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นความสามารถของนักเรียนที่ผสมผสานสมรรถนะสำคัญของนักเรียนระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เข้าด้วยกัน โดยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นวิธีการมุ่งหาคำตอบหรือวิธีการแปลกใหม่ ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการและปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ได้มาซึ่งความคิดจำนวนมาก และมีความแปลกใหม่ที่ทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นกว่าเดิม ทำให้นักเรียนสามารถเลือกและวางแผนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เชื่อมมั่นว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาและควบคุมตนเองได้ (Malakul, 1995) โดยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถจำแนกเป็น 4 ด้านย่อย ได้แก่ ความสามารถในการค้นพบปัญหา ความสามารถในการค้นพบแนวคิด ความสามารถในการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และความสามารถในการสร้างสรรค์ความรู้ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ข้างต้น จะนำมาซึ่งการแสวงหาคำตอบที่หลากหลายและแปลกใหม่ เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม สามารถอธิบายถึงข้อดีและข้อจำกัดในการเลือกวิธีการแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ ตลอดจนอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ (Kanchanachaya, 2016) ซึ่งจากลักษณะของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สะท้อนให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถฝึกฝนได้ โดยปลูกฝังผ่านการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้รู้จักการคิด การแสวงหาข้อมูลมาช่วยส่งเสริมการคิด และการสรุปแนวทางเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาในเชิงสร้างสรรค์เหมาะสมกับสภาพปัญหานั้นๆ การที่นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย คิดได้ แก้ปัญหาเป็น เข้าใจได้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และเกิดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เท่าที่ควร นักเรียนยังไม่สามารถใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังพบปัญหาหลายประการที่ทำให้การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่มีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากรายงานคุณภาพการศึกษาไทย โดย Independent Committee for Education Reform (2019) ในส่วนของโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยคนที่เข้าสอบอายุ 15 ปี ตรงกับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่ามาตรฐานของคะแนนทั่วโลกอยู่ที่ประมาณ 500 คะแนน แต่มาตรฐานของคะแนนประเทศไทยตลอด 15 ปีที่ผ่านมา อยู่ประมาณ 400 คะแนน ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานโลกมาตลอด ถ้าเปรียบเทียบกับและวิเคราะห์ในเรื่องความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) พบว่า วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนในระดับที่ต่ำกว่าจุดต่ำสุด และเมื่อเปรียบเทียบกับผลคะแนนการรู้คณิตศาสตร์ของประเทศ ไทย เวียดนาม และมาเลเซีย ผลปรากฏว่าทั้งประเทศเวียดนาม และมาเลเซียล้วนแต่มีคะแนนสูงกว่าประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ในช่วงเวลา 10 ปีย้อนหลัง (ปี พ.ศ. 2555 - 2564) พบว่า ไม่มีปีใดเลยที่คะแนนเฉลี่ยของรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนถึง 50 คะแนน ซึ่งจากการวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลหรือส่งผลต่อการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคะแนนระดับชาติและระดับนานาชาติ คือ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันจึงควรเน้นการพัฒนาให้นักเรียนให้มีความเข้าใจในหลักการ แนวคิด และวิธีการได้มาซึ่งคำตอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนจะต้องได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการสอดแทรกแนวคิด ทฤษฎี รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาที่ครอบคลุม ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิด และวิเคราะห์ความรู้อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่

การแก้ปัญหาอย่างชาญฉลาด (Office of the Education Council, Ministry of Education, 2019) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ดีขึ้น

การจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) เป็นแนวคิดหนึ่งที่สามารถใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3CM เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนไม่ต้องยึดติดอยู่กับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม เพราะมีการนำบริบทในชีวิตจริงเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ โดยผสมผสานขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในหลากหลายลักษณะระหว่างแบบจำลองการเรียนรู้ตามบริบทคณิตศาสตร์ที่เสมือนจริง และการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งเป็นการสร้างประสบการณ์ที่น่าประหลาดใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้สมองซีกซ้าย และสมองซีกขวาไปพร้อมๆ กันในกิจกรรมที่สนุกสนาน (Wahyudi, 2019) โดยการจัดการเรียนรู้ 3CM ประกอบไปด้วยแนวทางสำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Cool ขั้นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้รู้จักปัญหา 2) Critical ขั้นการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหา 3) Creative ขั้นการสร้างสรรคแนวทาง เพื่อให้นักเรียนทดลองแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และ 4) Meaningful ขั้นสรุปและสะท้อนผล เพื่อให้นักเรียนได้สรุปแนวทางทั้งหมดที่ใช้ในการแก้ปัญหา และสะท้อนผล การแก้ปัญหาไปสู่ปัญหาใหม่ จากแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 3CM สะท้อนให้เห็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นไปอย่างมีระบบ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่มีแบบแผน สามารถค้นหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี โดย Keereerom (2021) ได้จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบ 3CM เรื่อง เศษส่วน ในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบ 3CM มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM สำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศอินโดนีเซียที่ผ่านมา พบว่า การจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้น (Wahyudi, 2019; Rizti & Prihatnani, 2021; Larasanti & Prihatnani, 2021)

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่รู้สึกวุ่นวายและไม่มีสมาธิ เมื่อนักเรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจึงอาจทำให้ไม่มีแรงจูงใจในการทำความเข้าใจ ตลอดจนค้นหาแนวทางและลงมือแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม จึงเป็นเหตุให้ครูผู้สอนต้องคิดค้น และพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในเรื่อง ความน่าจะเป็นขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Sornsawat (2018); Yodyom (2019) และ Punpumnak (2019) ที่ได้จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนต่างๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลปรากฏว่า การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบที่แปลกใหม่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น ด้วยแนวคิดและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางของครูผู้สอนในการพัฒนาระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives)

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM กับเกณฑ์ร้อยละ 80

สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 หรืออยู่ในระดับดีมาก

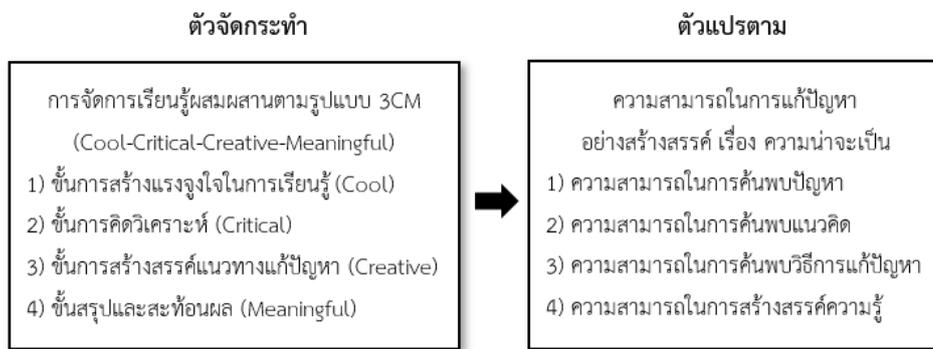
กรอบแนวคิดของการวิจัย (Conceptual Framework)

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยไว้ดัง Figure 1

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ขอบเขตของการวิจัย มีรายละเอียดในการศึกษาวิจัยดังนี้

1.1 ขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังจันทร์วิทยา รวม 108 คน จำนวน 3 ห้องเรียน แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวังจันทร์วิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน จากแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ได้แก่ ชั้น ม.3/2 จำนวน 38 คน โดยได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

1.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น ประกอบด้วยโอกาสของเหตุการณ์ การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ตามเนื้อหาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษาวิจัย

ตัวจัดกระทำ คือ การจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) เรื่อง ความน่าจะเป็น

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 8 แผน เวลา 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Cool) ขั้นที่ 2 การคิดวิเคราะห์ (Critical) ขั้นที่ 3 การสร้างสรรค์แนวทางแก้ปัญหา (Creative) และขั้นที่ 4 สรุปและสะท้อนผล (Meaningful) ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยคำถามย่อย 4 คำถาม รวมเป็น 12 คำถาม คำถามละ 3 คะแนน รวมทั้งสิ้น 36 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งสิ้น 50 นาที ซึ่งข้อคำถามผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยมีตัวอย่างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านการค้นพบปัญหา ดัง Figure 2

Figure 2

The creative problem-solving ability scale in the problem-finding stage

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านการค้นพบปัญหา

ประเด็นพิจารณา	ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
การค้นพบปัญหา	3	นักเรียนสามารถระบุเงื่อนไขของปัญหา และระบุปัญหาที่แท้จริงได้สอดคล้องกับสถานการณ์ และสามารถสื่อความหมายออกมาได้ชัดเจน
	2	นักเรียนสามารถระบุเงื่อนไขของปัญหา และระบุปัญหาที่แท้จริงได้สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่สามารถสื่อความหมายออกมาได้ไม่ชัดเจน
	1	นักเรียนสามารถระบุเงื่อนไขของปัญหา และระบุปัญหาที่แท้จริงได้ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่สามารถสื่อความหมายออกมาได้บางส่วน
	0	นักเรียนไม่สามารถระบุเงื่อนไขของปัญหา และระบุปัญหาที่แท้จริงที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ และไม่สามารถสื่อความหมายออกมาได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) แก่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 3 สัปดาห์

3.3 นักเรียนทำการทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

3.4 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยการทดสอบ One-Sample t-test นำค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทั้งรายด้าน และรวมทุกด้าน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แสดงดัง Table 1

Table 1

The creative problem-solving ability scale

เกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ค่าเฉลี่ย	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2.26 – 3.00	ดีมาก
1.51 – 2.25	ดี
0.76 – 1.50	พอใช้
0.00 – 0.75	ควรปรับปรุง

ผลการวิจัย (Results)

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ปรากฏผลดัง Table 2

Table 2

The result of creative problem-solving ability on Probability after the 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) blended learning based model with 80% criterion

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	M	SD	t	Sig.
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	36	38	38	100	34.63	2.03	17.69	0.00*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จาก Table 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

เมื่อนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้านและรวมทุกด้าน มาจำแนกระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามเกณฑ์ ปรากฏผลดัง Table 3

Table 3

The number of students classified by the creative problem-solving ability scale

จำนวนนักเรียนจำแนกตามองค์ประกอบและระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
ด้านการค้นพบปัญหา	35 (92.11%)	3 (7.89%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
ด้านการค้นพบแนวคิด	36 (94.74%)	1 (2.63%)	1 (2.63%)	0 (0.00%)
ด้านการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	38 (100.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
ด้านการสร้างสรรค์ความรู้	38 (100.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
รวมทุกด้าน	38 (100.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)

*การเขียนในรูปแบบ A(B%) หมายความว่า A คือ จำนวนนักเรียน (คน) และ B คือร้อยละของจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับ

จาก Table 3 พบว่า ภาพรวมระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM อยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 100 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ และเมื่อวิเคราะห์ลักษณะความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยแยกพิจารณาเป็นรายด้าน 4 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 92.11 ความสามารถด้านการค้นพบแนวคิด อยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 94.74 ความสามารถด้านการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 100 และความสามารถ ด้านการสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 100

การอภิปรายผล (Discussions)

จากผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับดี มาก ร้อยละ 100 ทั้งนี้สามารถอภิปรายผลการวิจัยจำแนกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การอภิปรายผลการวิจัยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM ในลักษณะดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยใช้กระบวนการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Cool) โดยก่อนที่จะเริ่มบทเรียนใหม่ในการจัดการเรียนรู้แต่ละ คาบเรียน ผู้วิจัยจะนำเสนอปัญหาที่น่าสนใจ ผ่านสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยเป็นปัญหาใกล้ตัว นักเรียนที่นักเรียนเคยได้พบเห็นมาก่อน เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องที่จะเรียน กับบริบทที่นำมาใช้ในชีวิตจริง และอยากที่จะเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ซึ่งสอดคล้องกับ Thaithani (2019) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนจะมี แรงจูงใจภายในที่อยากจะเรียนรู้มากขึ้น เมื่อหัวข้อของบทเรียนตรงกับความสนใจส่วนตัวของนักเรียน โดยในขั้นตอนการนำเสนอ สถานการณ์ปัญหาเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้มีการนำสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น สื่อวีดิทัศน์ สื่ออุปกรณ์ที่จับต้องได้ และ สื่อเทคโนโลยี เข้ามาเป็นสื่อกลางช่วยในการอภิปรายสถานการณ์ปัญหาเหล่านั้น เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนอีกทาง หนึ่ง ให้นักเรียนสามารถมองเห็นสถานการณ์ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม และมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น นำไปสู่การเรียนรู้ และการทำความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยสื่อการเรียนรู้ถือเป็นตัวช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดี เพราะนักเรียนสามารถใช้ประสาทสัมผัสได้ทั้งตา หู การเคลื่อนไหว และการจับต้องโดยตรง แทนการฟังหรือการดูเพียงอย่างเดียว

(Dale, 1969) นอกจากนี้ ตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างความสนใจของนักเรียน โดยใช้น้ำเสียงหนัก เบา และแสดงท่าทางประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนตื่นตัว เร้าใจ และอยากที่จะเรียนรู้อยู่เสมอ ซึ่งพฤติกรรมของนักเรียนจะได้รับอิทธิพลมาจากครูโดยตรง ถ้าครูรู้สึกเบื่อกับการเรียนการสอน นักเรียนก็มีแนวโน้มที่จะรู้สึกเบื่อกับการเรียนการสอนเช่นกัน แต่ถ้าครูรู้สึกตื่นตัว และมีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน นักเรียนก็มีแนวโน้มที่จะกระตือรือร้นในการเรียนการสอนเช่นเดียวกัน (Thaithani, 2019) ซึ่งกระบวนการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนที่จะเริ่มบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึง โดยแรงจูงใจคือสิ่งที่เปรียบเสมือนแรงขับเคลื่อนภายในตัวบุคคล เป็นพลังของแต่ละคนที่ทำให้สามารถกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งได้จนสำเร็จ (Sukbamrungsil, 2010) และการที่นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ เกิดความคิด ความเชื่อมั่น และความมานะพยายามที่จะเรียนรู้จนสำเร็จ

2. นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ที่อยู่เสมอ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM ชั้นการคิดวิเคราะห์ (Critical) ในแต่ละคาบเรียน ผู้วิจัยจะมีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และเกิดการวิพากษ์ประเด็นปัญหาที่ได้รับร่วมกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนจะได้ระดมสมอง และรวบรวมข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหา นำไปสู่การวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาที่ได้รับ จากนั้นระดมความคิดร่วมกันในการวิพากษ์ประเด็นปัญหา เพื่อแยกองค์ประกอบของปัญหาที่ได้รับ นำไปสู่การหาข้อสรุปเพื่อวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการคิดวิเคราะห์ของ Boochapim (2008) ที่กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถของนักเรียนในการพิจารณาข้อความที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ แยกแยะเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยการหาหลักฐานที่มีเหตุผล หรือหาข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมาสนับสนุนยืนยันในการตัดสินใจชี้ขาดตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น และได้ข้อสรุปอย่างถูกต้องสมเหตุสมผล โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างรอบด้าน มีการระดมความคิดเพื่อวิพากษ์แนวทางที่ค้นพบ และมีการตกผลึกแนวคิดที่เหมาะสม จนสามารถนำไปสู่การค้นพบแนวทางการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาได้

3. นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยในกระบวนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM ชั้นการสร้างสรรค์แนวทางแก้ปัญหา (Creative) นักเรียนจะลงมือแก้ปัญหาที่ได้รับตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้วางแผนไว้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มใช้ ว่ามีข้อดี และข้อจำกัดอย่างไรเมื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาจริง โดยนักเรียนจะมีโอกาสได้สร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาใหม่ที่แตกต่างไปจากแนวคิดเดิม และทดลองแก้ปัญหาใหม่โดยใช้วิธีการที่ค้นพบอีกครั้งหลังการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งนักเรียนจะเกิดกระบวนการในการแก้ปัญหา 2 วงจร โดยในวงจรแรกนักเรียนแต่ละกลุ่มจะเลือกแนวทางการแก้ปัญหา จากแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้ในขั้นตอนการคิดวิเคราะห์มาหนึ่งแนวทาง และดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือก จนได้คำตอบของสถานการณ์ปัญหานั้น จากนั้นเกิดกระบวนการแก้ปัญหาในวงจรที่ 2 โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ระดมความคิดร่วมกันอีกครั้งหลังการแก้ปัญหา เพื่อสร้างสรรค์แนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาเพิ่มเติมอีกหนึ่งแนวทาง แล้วดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบของปัญหาตามแนวทางหรือวิธีการใหม่ที่เลือก ซึ่งนักเรียนจะได้เห็นแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Supapimonwan (2020) ที่กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองใช้แนวทางในการแก้ปัญหาในหลาย ๆ มุมมอง ผ่านการคิดนอกกรอบ แทนที่จะมุ่งหาทางออกโดยตรงเพียงทางเดียว ซึ่งในปัญหาบางสถานการณ์ก็ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์เข้ามามีส่วนร่วมช่วยในการแก้ปัญหาด้วย โดยนักเรียนจะได้พบวิธีการแก้ปัญหาอย่างน้อย 2 วิธีการ ได้ทดลองแก้ปัญหาด้วยวิธีการเหล่านั้น ซึ่งทำให้นักเรียนได้เห็นถึงข้อดี และข้อจำกัดของวิธีการเหล่านั้นเมื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาจริง อันจะนำไปสู่การค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์ปัญหานั้น สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของ Office of the Basic Education Commission (2017) ที่กล่าวว่า นักเรียนต้องมีแนวทาง

ในการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์ และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม ตลอดจนรู้จักตรวจสอบ และสะท้อน ผลการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย

4. นักเรียนได้ฝึกการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยก่อนที่จะจบบทเรียนย่อยในแต่ละคาบเรียน ในการจัดการเรียนรู้ ชั้นสรุปและสะท้อนผล (Meaningful) นักเรียนจะได้ร่วมกันสรุปแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งให้เหตุผล สนับสนุนแนวทางการแก้ปัญหานั้น จากนั้นจะร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา มาสรุปเป็นองค์ ความรู้ที่เป็นใจความสำคัญหลักของบทเรียนร่วมกัน ซึ่งทำให้นักเรียนได้สร้างความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญของบทเรียนนั้น ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ เข้าใจ และจดจำองค์ความรู้ที่ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาด้วยองค์ความรู้ที่ ค้นพบได้จนสำเร็จ สอดคล้องกับ Sangpom (2016) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปราย เปรียบเทียบ และเชื่อมโยงแนวคิดไปสู่การสร้างข้อสรุปด้วยตนเอง จะช่วยส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาที่ดี ยิ่งขึ้น เนื่องจากความหลากหลายของวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ นักเรียนจะเชื่อมโยงจนได้ความรู้ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ในการแก้ปัญหาใหม่ได้

5. ผู้วิจัยใช้กระบวนการกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3 CM ทุกกิจกรรม ผู้วิจัยให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งภายในกลุ่มนักเรียนจะมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน มีการตั้งคำถาม การแสดงความคิดเห็น การหาข้อมูลเพิ่มเติม อภิปรายปัญหาที่พบร่วมกัน และนำไปสู่การแก้ปัญหาร่วมกัน จนสำเร็จ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ดีกว่าการฟังครูสอนเพียงทางเดียว สอดคล้อง กับ Laowreandee (2012) ที่กล่าวว่า การระดมสมองโดยใช้กระบวนการกลุ่มเป็นวิธีการฝึกการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ดี นักเรียนจะได้ร่วมคิดหาวิธีแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด และการระดมสมองยังช่วยส่งเสริมให้เกิดทางเลือกที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับ Kanchanachaya (2016) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดกระบวนการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ จะต้องเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ใช้จินตนาการ และความคิดในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ด้วย ตนเองหรือมีการแลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น

ตอนที่ 2 การอภิปรายผลระดับความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 100 ทั้งนี้สามารถอภิปรายผลระดับความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์จำแนกเป็นรายด้านทั้ง 4 ด้าน ได้ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ด้านการค้นพบปัญหา ในระดับดีมาก อาจเป็นผล เนื่องมาจากผู้วิจัยใช้กระบวนการกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้เวลาร่วมกันในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ที่ได้รับ และวิพากษ์ร่วมกัน จนนักเรียนสามารถระบุเงื่อนไขของปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ได้ครบทุกประเด็น และสามารถระบุปัญหา ที่แท้จริงที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยเขียนอธิบายออกมาได้อย่างชัดเจน ครบคลุม และตรงประเด็น ที่โจทย์ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ Laowreandee (2012) ที่กล่าวว่า การใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ นักเรียนจะได้เห็น มุมมองในการวิเคราะห์ปัญหาที่หลากหลายผ่านการระดมความคิด ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมองเห็นปัญหาได้ชัดเจน และคลอบคลุม ยิ่งขึ้น

2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ด้านการค้นพบแนวคิด ในระดับดีมาก อาจเป็นผล เนื่องมาจากผู้วิจัยใช้กระบวนการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้เสนอแนวทางที่คิดว่าสามารถใช้ ในการแก้ปัญหาได้มาหลายๆ วิธีการ จากนั้นให้นักเรียนวิเคราะห์แนวทางที่เสนอมาว่าสามารถช่วยให้นักเรียน แก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และแตกต่างจากวิธีการอื่นอย่างไร ส่งผลให้นักเรียนสามารถตอบคำถามหรือแสดงวิธีทำได้หลากหลาย โดยระบุแนวทางหรือวิธีการที่เป็นไปได้ที่สามารถใช้ในการหาคำตอบได้มากกว่า 2 แนวทางขึ้นไป และเขียนออกมาได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ Boochapim (2008) ที่กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถของนักเรียนในการค้นหาแนวคิดหรือวิธีการ

จากสถานการณ์ที่พบ ช่วยให้นักเรียนสามารถจำแนกวิธีการเหล่านั้นออกเป็นหลายๆ ส่วน โดยให้เหตุผลประกอบการจำแนกได้ และสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาในระดับดีมาก อาจเป็นผลเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้วิเคราะห์ข้อดี และข้อจำกัดในการแก้ปัญหาแต่ละวิธีการ ส่งผลให้นักเรียนสามารถตอบคำถามหรือแสดงวิธีทำได้ครบทุกประเด็น โดยสามารถเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เลือกได้สำเร็จ คำตอบถูกต้อง และสามารถบอกเหตุผลที่เลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหานี้ได้ และเขียนออกมาได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ Supapimonwan (2020) ที่กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาในหลายๆ มุมมอง ซึ่งทำให้นักเรียนได้เห็นถึงข้อดี และข้อจำกัดของวิธีการเหล่านั้น ตลอดจนสามารถเลือกวิธีการ และแก้ปัญหาได้

4. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านการสร้างสรรค์ความรู้ในระดับดีมาก อาจเป็นผลเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเชื่อมโยง และฝึกยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง ส่งผลให้นักเรียนสามารถตอบคำถามหรือแสดงวิธีทำได้ชัดเจน มีการยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับความน่าจะเป็นที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ โดยเป็นตัวอย่างสถานการณ์ที่สามารถปรับประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากบทเรียนไปใช้ได้ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ และสามารถสื่อความหมายออกมาได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ Sangpom (2016) ที่กล่าวว่า การที่ให้นักเรียนได้อภิปราย เปรียบเทียบ และเชื่อมโยงแนวคิดในชีวิตจริง จะช่วยส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ตึงขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาใหม่ได้

จากการอภิปรายผลระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนทั้ง 4 ด้านข้างต้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเขียนแสดงความคิดของตนเองเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก ดัง Figure 3

Figure 3

Examples of student work received an "Excellent" level in the creative problem-solving ability ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก

<p>เงื่อนไขของปัญหา คือ ... ยานเล่นเกมส์บนโทรศัพท์มือถือ 1, 2 และ 3 จำนวนที่ใบปลิวไม่ไล่กัน ต้องห้ามทวีตได้มา สัปดาห์จำนวนสองคน ในแรกก็เล่นเกมส์ได้จ. เป็นเลขโดดในหลักสิบ ในที่สองก็เล่นเกมส์ได้จ. เป็นเลขโดดในหลักพัน ที่จำนวนสองคนที่ได้เป็นจำนวนที่ ๓ ได้รางวัล แต่ถึงจำนวนสองคนเป็นคู่ๆ ไม่ได้รางวัล</p> <p>ปัญหาของสถานการณ์ คือ ... ซึ่งมีโอกาสได้รับรางวัลหรือไม่ได้รับรางวัลเหมือนกัน ในทางปฏิบัติ</p>	<p>แนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหา คือ ... มุมมองภาพต้นไม้</p> <p>เหตุผลที่เลือก ... เพราะวิธีที่ไม่ซ้ำซ้อนหลายๆ ทั้งง่าย และ น่าเชื่อถือได้</p> <p>วิธีทำ</p> <table border="1"> <tr> <td>ครั้งที่ 1</td> <td>ครั้งที่ 2</td> <td>ผลลัพธ์</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>31</td> </tr> </table> <p>ผลลัพธ์ทั้งหมด คือ ... 6 ผลลัพธ์ คือ ... 12, 13, 21, 23, 31, 32</p> <p>ความน่าจะเป็นที่จะได้รับรางวัล เท่ากับ $\frac{4}{6}$ คือ ... 13, 21, 23, 31</p> <p>ความน่าจะเป็นที่จะไม่ได้รับรางวัล เท่ากับ $\frac{2}{6}$ คือ ... 12, 32</p> <p>ตอบ ... โอกาสที่จะได้รับรางวัลมากกว่า เพราะความน่าจะเป็นไปได้ที่ง่ายกว่านั่นเอง มีมากกว่านั่นเอง</p>	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ผลลัพธ์	1	2	12		3	13	2	1	21		3	23	3	2	32		1	31
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ผลลัพธ์																				
1	2	12																				
	3	13																				
2	1	21																				
	3	23																				
3	2	32																				
	1	31																				
<p>แนวทางหรือวิธีการที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้ ได้แก่ ... แผนกบนต้นไม้ ไขว้กัน</p> <p>ตาราง ...</p>																						
<p>ตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ... เป็น การเอาใบปลิวในถนนหนวด</p> <p>ตัวอย่าง ... มีรถที่วิ่งด้านหนึ่ง ทำเป็น ลูกบอลเล่นกีฬา เวลาจะ</p> <p>เอาเม็ดที่ ... เอาโอกาสได้มาก ทำหรือ เสียของกว่า แล้วเอาไปเล่น</p> <p>แล้ว ... ถ้าไม่เล่น ก็ต้องลงเล่น ถ้าไม่เล่นเป็น โอกาสเสียมากกว่า เอาไม่เสีย</p>																						

จากการวิเคราะห์ข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนให้ดีขึ้นอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Keereerom (2021) ที่ได้จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) เรื่อง เศษส่วน มัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบ 3CM มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับ Wahyudi (2019); Rizti and Prihatnani (2021) และ Larasanti and Prihatnani (2021) ที่ได้จัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM สำหรับรายวิชา คณิตศาสตร์ในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า การจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM ขั้นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า ถ้าครูสร้างแรงจูงใจจากบริบทรอบตัว หรือสถานการณ์จริงที่นักเรียนได้พบเจอปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งใกล้ตัว จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะแก้ปัญหานั้นได้มากกว่าปัญหาที่ไกลตัวนักเรียน ดังนั้น ในกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ 3CM ขั้นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ครูควรสร้างแรงจูงใจจากบริบทรอบตัวนักเรียน โดยมีพื้นฐานมาจากความสนใจของนักเรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเชิญชวนให้นักเรียนสนใจ และกระตือรือร้นที่จะคิดแก้ปัญหานั้น เมื่อนักเรียนแก้ปัญหานั้นได้ จะทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1.2 ลักษณะสถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ โดยเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการคิดวิเคราะห์ (Critical) ได้สร้างสรรค์แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Creative) และสรุปผลการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Meaningful)

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM ในการวิจัยครั้งนี้ มีการประเมินในด้านของความสามารถในการค้นพบแนวคิด ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์ การอภิปราย การนำเสนอ การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายมากขึ้น นอกเหนือจากแบบทดสอบเพียงเครื่องมือเดียว

2.2 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนจะต้องเผชิญกับปัญหาและค้นหาแนวทาง หรือวิธีแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยปัญหาที่นักเรียนเผชิญจะเป็นปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งอาจใช้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันออกไปในการแก้ปัญหาในแต่ละครั้ง ดังนั้น จึงควรศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบ 3CM กับเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ซึ่งสิ่งที่ได้มาจากการแก้ปัญหาโดยใช้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายนั้น จะทำให้นักเรียนจะได้เห็นประโยชน์ของการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงมากขึ้น

References

- Boochapim, N. (2008). *The development of learning outcome and analytical thinking on Thai wisdom of Matthayomsuksa two student Wathuayjawrakay Wittayakom School by inquiry-based learning* (Master thesis). Nakhon Pathom: Silpakorn University.
- Dale, E. (1969). *Audio visual method in teaching* (4th ed). New York: Holt Rinehart and Winston.
- Independent Committee for Education Reform. (2019). *Thai education reform mission report*. Bangkok: Office of the Education Council.
- Kanchanachaya, N. (2016). Creative problem-solving process instructional management. *SDU Research Journal Humanities and Social Science*, 12(3), 207-224.
- Keereerom, N. (2021). The blended learning based on 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) model to enhance creative problem-solving ability in the topic of fraction for grade 7 students. *The Golden Teak: Humanity and Social Science Journal*, 28(2), 179-193.
- Laowreandee, W. (2012). *A study of internal supervision problems according to administrators*. Nakhon Pathom: Silpakorn University.
- Larasanti, R., & Prihatnani, E. (2021). Online learning with 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) and peer tutoring to improve learning outcomes and creativity. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(3), 271-282.
- Malakul, P. (1995). Obstacles to creative problem-solving. *Journal of Education*, 26, 31-40.
- Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (2017). *Indicators and core learning content mathematics department (revised version A.D. 2017) according to the basic education core curriculum A.D. 2008*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand.
- Office of the Education Council, Ministry of Education. (2019). *Guidelines report on enhancing basic national education test results (O-NET)*. Nonthaburi: 21 Century.
- Punpumnak, T. (2019). *Learning management using SSCS model for enhance mathematics learning achievement and problem-solving skill on probability of Mathayomsuksa three students* (Doctoral dissertation). Mahasarakham: Mahasarakham University.
- Rizti, T. M., & Prihatnani, E. (2021). The Effectiveness of the 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) on Critical Thinking Skills of Middle School Students. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 213-224.
- Sangpom, W. (2016). Lesson study on aspects of students' mathematical thinking. *Journal of Education*, 27(2), 1-12.
- Sornsawat, J., Kasemsukpipat, W., & Ugsonkid, S. (2018). The study of Mathayomsuksa three students' mathematical problem-solving ability on probability after learning through SSCS Model. *Mathematical Journal*, 63(696), 35-51.
- Sukbamrungsil, S. (2010). *Motivation for the performance of Laem Chabang School of Engineering Teachers Chonburi* (Master thesis). Chonburi: Burapha University.

- Supapimonwan, S. (2020). *Development of mathematics instructional model base on constructivism for developing creative problem-solving ability of eighth grade students* (Doctoral dissertation). Chonburi: Burapha University.
- Thaithani, P. (2019). Promoting intrinsic motivation among learners. *Ratchaphruek Journal*, 18(1), 9-19.
- Wahyudi, Waluya, S. B., Suyitno, H., & Isnarto. (2019). Development of 3CM (cool-critical-creative-meaningful) learning model to increase creative thinking skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 5(1), 1-9.
- Wahyudi, Waluya, S. B., Suyitno, H., & Isnarto. (2019). The use of 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) model in blended learning to improve creative thinking ability in solving mathematics problem. *Journal of Educational Science and Technology*, 5(1), 26-38.
- Yodyom, N. (2019). *A study of mathematics achievement on probability using the problem-solving process of Polya for students grade 9* (Research report). Phitsanulok: Pibulsongkram Rajabhat University.