

การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้การ
สอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
**Promoting Creative Mathematics Problem Solving Ability Regarding to
Rectangle of Fifth Grade Students by Using Creativity Base Learning**

วริญญา พงษ์ไพบูลย์ และ อาทร นกแก้ว

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Warinya Pongpaiboon and Artorn Nokkaew

Naresuan University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: warin.pp320@gmail.com

บทคัดย่อ

ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์เป็นทักษะหนึ่งที่มีมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถ
แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ผนวกกับการคิดสร้างสรรค์ที่จะส่งผลให้เกิดการแก้ปัญหา
อย่างหลากหลายและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะที่มีความจำเป็นในศตวรรษนี้ งานวิจัยครั้งนี้ มี
วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางและศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
ผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ของโรงเรียนเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งใน
จังหวัดลำปาง ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการ
เรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาย่าง
สร้างสรรค์ของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า
ผลการวิจัย พบว่า แนวทางจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิต
ศาสตร์อย่างสร้างสรรค์นั้น ครูควรใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงและ
เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีความ
หลากหลาย และร่วมกันระดมสมอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการหาคำตอบของปัญหา พร้อมกับการนำเสนอหน้า
ชั้นเรียนร่วมกันให้เกิดการวิพากษ์และแสดงเหตุผลสนับสนุนชิ้นงานของกลุ่มตนเอง เพื่อประเมินและปรับปรุง
ชิ้นงานให้เกิดความสร้างสรรค์ และผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนมี
พัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้
ทักษะการค้นพบปัญหา ทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา ทักษะการค้นพบแนวคิด
และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ ตามลำดับ

* วันที่รับบทความ: 14 พฤษภาคม 2565; วันที่แก้ไขบทความ 29 พฤษภาคม 2565; วันที่ตอบรับบทความ: 30 พฤษภาคม 2565

Received: May 14, 2022; Revised: May 29, 2022; Accepted: May 30, 2022

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์; การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์
เป็นฐาน; รูปสี่เหลี่ยม

Abstracts

Creative problem mathematics solving ability is a skill that focuses students on solving complex problems using knowledge combined with creativity that results in a variety of problem-solving and critical thinking that is essential in this century. This action research aimed to study an instructional guideline of using creative-based learning to promote creative mathematics problem-solving ability and to study a creative mathematics problem-solving ability after the instruction. Participants of the study were nine fifth-grade students from an extended opportunities school in Lampang province. Research instruments of this study included lesson plans, worksheets, an instructional reflection form, and a creative problem-solving test. The data was analyzed using content analysis and data triangulation. Results revealed a guideline for conducting creative-based learning to foster creative mathematics problem-solving ability including applying real-life open-ended problems that are appropriate to student performance, encouraging a variety of problem posing, brainstorming, exchanging solutions, presenting an idea to the whole class, justifying and criticizing solutions, and evaluating and developing the product. After learning, students showed development mostly in problem-finding skills, fact-finding skills, solution finding, idea finding, and knowledge-creating skills, respectively.

Keywords: Creative Problem Mathematics Solving Ability; Creative Base Learning; Rectangle

บทนำ

สังคมในศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมที่ซับซ้อนและก้าวกระโดด ขอบเขตความรู้ของแต่ละบุคคลมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว เกิดการปรับตัว การเรียนรู้ และการทดลองสิ่งใหม่ๆ ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนเป็นที่ต้องการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอาชีพที่เติบโตอย่างรวดเร็วในโลกที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญ ซึ่งการดำรงชีวิตอาศัยทักษะการแก้ปัญหามีอาชีพ และใช้เทคนิคต่างๆมากมายเข้ามาช่วย ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับนักเรียนที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถเผชิญหน้าและเอาชนะความท้าทายที่ซับซ้อนและไม่มีวิธีแก้ปัญหที่ชัดเจนทั้งในชีวิตประจำวัน และเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับอนาคตยังสามารถช่วยให้พวกเขาปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้ดีขึ้น (OECD, 2012 : Online) ทักษะนี้จึงเป็นคุณลักษณะหนึ่งของบุคคลที่ใช้ชีวิตในสังคมปัจจุบัน ดังนั้นความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะช่วยพัฒนาและส่งเสริมความสามารถของเด็กไทย เพราะคนที่ประสบความสำเร็จในยุคนี้จะมีเพียงความรู้อย่างเดียวไม่ได้ต้องมีทักษะในการแก้ปัญหา และคิดริเริ่มสร้างสรรค์หาสิ่งแปลกใหม่ควบคู่กันไปด้วย

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของผู้วิจัย พบว่า ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET : Ordinary National Education Test) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2561 2562 และ 2563 มีคะแนนเฉลี่ยในระดับโรงเรียนต่ำกว่าระดับประเทศ และมีผลคะแนนเฉลี่ยลดลงในทุกๆปี เมื่อวิเคราะห์จากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบได้คะแนนน้อยในข้อสอบที่มีลักษณะการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นข้อสอบโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องอาศัยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งทั้ง 3 ปีการศึกษาสาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาอย่างเร่งด่วน คือ การวัดและเรขาคณิต (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563 : ออนไลน์) จากประสบการณ์สอนนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมในปีที่ผ่านมา เมื่อครูตั้งคำถามหรือให้นักเรียนฝึกแก้สถานการณ์ปัญหา การหาพื้นที่หรือการหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมรวมไปถึงรูปหลายเหลี่ยม นักเรียนจะสามารถหาคำตอบได้บ้างไม่ได้บ้าง แต่คำตอบที่ได้รับจะเป็นคำตอบที่มีวิธีการหาคำตอบเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ไม่แปลกใหม่ ไม่มีความหลากหลาย เช่น การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมนักเรียนจะใช้วิธีการหาคำตอบวิธีเดียวตามที่ครูยกตัวอย่าง ซึ่งในบางครั้งเมื่อครูสอบถามเหตุผลในการเลือกคำตอบ นักเรียนก็ไม่สามารถตอบได้ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการเลือกใช้วิธีการสอนที่ไม่เหมาะสมและขาดประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นค่อนข้างน้อย วิธีการจัดการเรียนการสอนของครูจึงไม่สามารถหาแนวทางในการกระตุ้นให้นักเรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ได้

จากการศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ สามารถทำได้โดยการใช้สถานการณ์ที่เชื่อมโยงชีวิตประจำวันและมีแนวทางการแก้ไขได้หลายแนวทาง การใช้สื่อของจริงที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันอีกทั้งควรกระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหา ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม (ปิยาภรณ์ ขาวทอง, 2564 : 145-152) ซึ่งการที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้นักเรียนได้เกิดมุมมองใหม่ ๆ ในการพิจารณาปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา และควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการสนทนาหรืออภิปรายกลุ่มในประเด็นการแก้สถานการณ์ปัญหา (สุชีรา ศุภพิมลวรรณ, 2563 : 196-197) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Base Learning) เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการคิดเรียนรู้ด้วยตนเองและใช้กระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยสังเคราะห์และวิเคราะห์แนวคิดนั้นให้เกิดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสร้างสรรค์และสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองนั้นได้อย่างน่าสนใจ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดบรรยากาศของการคิดแก้ปัญหา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การอภิปรายให้ได้มากที่สุด การจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ขั้น ซึ่งผู้วิจัยได้มีการปรับเปลี่ยน

ตามความเหมาะสมของชั้นเรียน ดังนี้ ชั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ชั้นที่ 2 ตั้งปัญหา ชั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ชั้นที่ 4 ชี้นำเสนอ และชั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นจะทำให้ นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทั้งทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ที่จะเน้นให้นักเรียน เกิดความคิดที่หลากหลายและสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง จึงสามารถกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ สร้างสรรค์เป็นฐานน่าจะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ ซึ่ง ประกอบด้วย 5 ทักษะ (รุจิราพร รามศิริ, 2556 : 271) ได้แก่ 1) ทักษะการค้นพบความจริง เป็นการระบุข้อมูล จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ 2) ทักษะการค้นพบปัญหา เป็นการระบุปัญหาตามที่สถานการณ์ปัญหาที่ กำหนดให้ 3) ทักษะการค้นพบแนวคิด เป็นการหาแนวคิดหรือวิธีการที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด พร้อมกับการ แสดงวิธีการหาคำตอบของแนวคิดนั้นๆ 4) ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา เป็นการเลือกแนวคิดหรือวิธีการ ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมกับให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการเลือก และ 5) ทักษะ การสร้างสรรค์ความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริงแล้วสร้างเป็นสถานการณ์ขึ้นมา ใหม่

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลาง ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่ง เป็นงานวิจัยที่ดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิด ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ตามแบบของ Kemmis (1996 อ้างถึงใน สิริธนา กิจเกื้อกูล, 2557 : 149-151) ซึ่งดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการที่ต่อเนื่องกัน แต่ละวงจรประกอบไป ด้วย ขั้นวางแผน(Plan) ขั้นปฏิบัติการ(Act) ขั้นสังเกต(Observe) และขั้นสะท้อนผล(Reflect) ตามลำดับ ในการวิจัยนี้จะดำเนินการทั้งหมด 4 วงจรปฏิบัติการ โดยเมื่อดำเนินการมาถึงขั้นสะท้อนผลแล้วผู้วิจัยจะนำ

ข้อมูลที่ได้จากขั้นนี้มาสรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ในชั้นวางแผนของวงจรปฏิบัติการถัดไปจนครบจำนวนวงจรปฏิบัติการที่กำหนด โดยรายละเอียดระเบียบวิธีวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง จำนวน 9 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 4 แผน ประกอบด้วย แผนที่ 1 ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม แผนที่ 2 การสร้างรูปสี่เหลี่ยม แผนที่ 3 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม และแผนที่ 4 โจทย์ปัญหา

2) แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ มีไว้สำหรับผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตเป็นแบบบันทึกที่ใช้สะท้อนผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ว่ามีลักษณะอย่างไร และสะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้หรือไม่ อย่างไร รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยในวงจรปฏิบัติการถัดไป

3) ใบกิจกรรมเป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ

4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 2 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถามย่อย 5 ข้อ โดยลักษณะของข้อสอบเป็นคำถามปลายเปิดที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงครอบคลุมเนื้อหาเรื่องรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด และมีข้อคำถามวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์รายด้านทั้ง 5 ทักษะ

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ โดยให้คำแนะนำในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ 5 ด้าน ดังนี้ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งได้รับผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ในทำนองเดียวกันผู้วิจัยได้นำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ +1 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

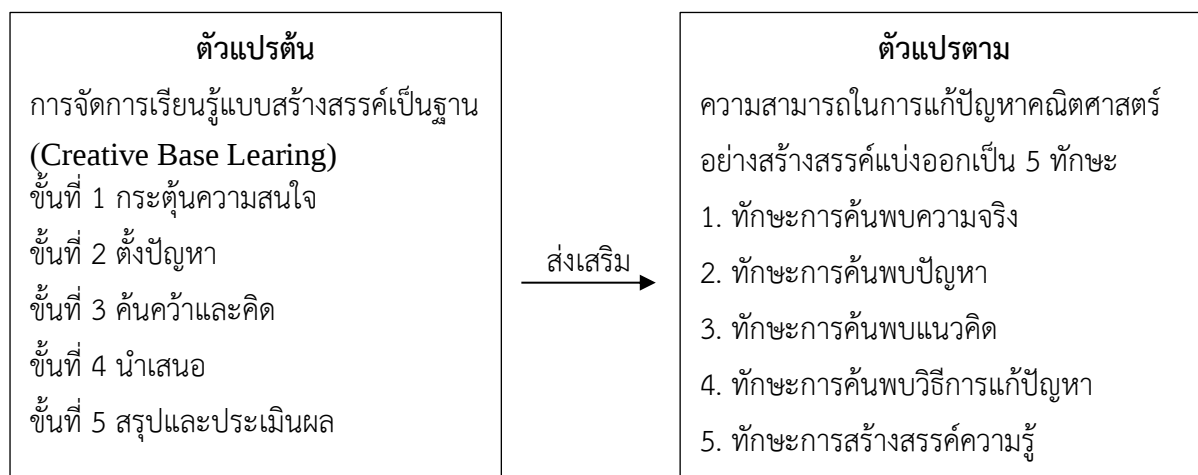
- 1) ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัย
- 2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง
- 3) ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะสังเกตและจดบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกการสะท้อนผล และนักเรียนแต่ละกลุ่มจะเขียนแสดงคำตอบและแนวคิดลงในใบกิจกรรม โดยจะต้องร่วมกันระดมความคิดที่หลากหลาย และลงมือทำกิจกรรมตามการสอนแบบสร้างสรรค์ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีผู้ร่วมสังเกตมารวมจดบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้
- 4) เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดทำการสะท้อนผล และประเมินใบกิจกรรม เพื่อนำผลที่ได้ทั้งหมดนำไปสะท้อนถึงปัญหากับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำผลไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป
- 5) เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน หรือ 4 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นรายบุคคล ซึ่งมีทั้งหมด 2 ชุด โดยใช้เวลาชุดละ 60 นาที
- 6) นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์สรุปที่ได้เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ และทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการแบบสามเส้า (Method Triangulation) แบบใช้แหล่งข้อมูลมากกว่าหนึ่งชนิดว่าให้ข้อมูลประเด็นที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่อย่างไร
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ (Percent) เพื่อแสดงผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ โดยจะทำการวัดผลและประเมินผลตามรายทักษะทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบปัญหา ทักษะการค้นพบแนวคิด ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ โดยจะเทียบค่าร้อยละในแต่ละทักษะ ตามเกณฑ์การประเมินที่ปรับปรุงจากงานวิจัยของรุจิราพร รามศิริ (2556 : 271) ซึ่งงานวิจัยนี้จะจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง และน้อย ตามลำดับ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยมีข้อค้นพบ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูต้องเลือกใช้กิจกรรมที่น่าสนใจ สนุกสนาน สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ และกิจกรรมยังต้องสามารถทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปก่อนหน้านี้ได้ด้วย โดยกิจกรรมอาจมีลักษณะ เช่น ใช้รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงหรือใกล้ตัวนักเรียน รูปภาพหรือวิดีโอที่กำลังเป็นกระแสมาประยุกต์ให้เข้ากับเนื้อหาที่เคยเรียนไปก่อนหน้านี้และเชื่อมโยงกับเนื้อหาถัดไป เกมหรือกิจกรรมที่เน้นการเปิดโอกาสในการคิดให้ได้หลายๆคำตอบ เพื่อให้นักเรียนจะได้เตรียมความพร้อมในตอบคำถามให้มีความหลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกการคิดที่มีหลากหลายคำตอบ สามารถเห็นประโยชน์ของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายมากขึ้น และแต่ละชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ควรใช้กิจกรรมที่มีรูปแบบที่แตกต่าง เพื่อให้เกิดการทำกิจกรรมที่แตกต่างและหลากหลายนักเรียนจะมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา ครูต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้อย่างหลากหลาย และต้องสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใกล้ตัว สิ่งที่ทำนักเรียนทำเป็นประจำ อาชีพในชุมชนตามบริบทของโรงเรียนที่

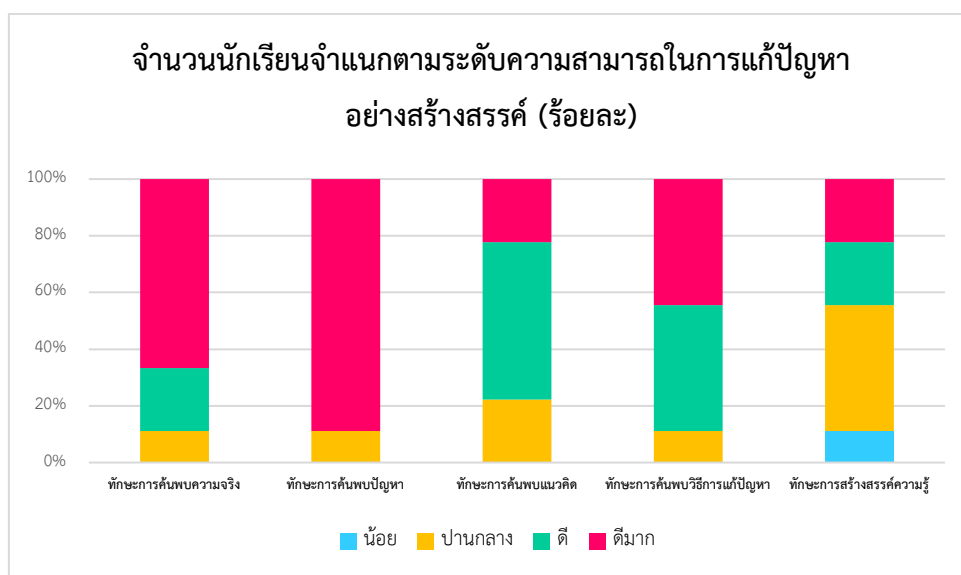
นักเรียนอาศัยอยู่ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อหาข้อมูลและปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ เมื่อนักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาแล้วให้นำสถานการณ์นั้นมาตั้งปัญหาในสิ่งที่นักเรียนสนใจ อาจจะหาคำตอบและสามารถแก้ปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้ สำหรับชั้นเรียนที่นักเรียนไม่เคยตั้งปัญหามาก่อน ครูจะต้องฝึกให้นักเรียนลองตั้งคำถามจากสิ่งที่ตนเองสนใจ เช่น การเลี้ยงไก่ไข่ นักเรียนอาจจะตั้งปัญหาได้ว่า ไก่ไข่กินอาหารอะไร เล้าไก่ไข่ควรมีลักษณะเป็นเช่นไรถึงจะไข่ได้เยอะๆ ไก่ไข่จะออกไข่วันละกี่ฟอง จากปัญหาที่นักเรียนตั้งให้นำปัญหาที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่คณิตศาสตร์ได้ เช่น รายได้จากการขายไข่ ให้นักเรียนนำไปตั้งเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น ถ้าต้องการขายไข่ให้ได้เงินวันละ 500 บาทต้องขายไข่กี่ฟอง นอกจากนี้ครูต้องยกตัวอย่างการตั้งปัญหาเพิ่มเติมที่ให้นักเรียนเห็นก่อนแล้วให้นักเรียนลองตั้งปัญหาและนำเสนอต่อชั้นเรียน ซึ่งครูให้คำแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคลหลังจากที่นักเรียนนำเสนอปัญหาที่ตนเองตั้งแล้ว ให้นักเรียนลองตั้งปัญหาเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง โดยครูต้องกระตุ้นการคิดให้นักเรียนสร้างปัญหาให้ได้มากที่สุด เช่น ให้นักเรียนตั้งปัญหาให้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนด กำหนดให้ใช้ประเด็นเดียวกันแต่ปัญหาที่ตั้งต้องแตกต่างกัน หรือให้นักเรียนแข่งขันในการนำเสนอการตั้งปัญหาของตนเองที่สามารถใช้ได้ นักเรียนที่ตั้งปัญหาได้มากที่สุดจะได้รับรางวัลไป หรือถ้าจะใช้วิธีการร่วมกันคิดโดยอาจจะตั้งปัญหาเป็นคู่ๆ หรือเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด ครูให้นักเรียนรวมกลุ่มร่วมกันระดมสมอง เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์อภิปรายสถานการณ์ปัญหา โดยนำปัญหาที่ตั้งทั้งหมดนำเสนอต่อสมาชิกในกลุ่ม แล้วคัดเลือกปัญหาหรือตั้งปัญหาใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาของสถานการณ์ปัญหาได้ เมื่อได้ปัญหจำนวน 3 ปัญหาแล้วให้นักเรียนหาคำตอบ โดยครูจะเข้าไปมีบทบาทในการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดที่หลากหลาย เช่น จากการตั้งปัญหาใครตั้งปัญหาได้อย่างไรบ้าง, มีการตั้งปัญหาที่แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่, นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เพื่อนตั้งสามารถนำไปแก้ปัญหาได้หรือไม่ เป็นต้น เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้วนักเรียนจะร่วมกันหาคำตอบ ซึ่งสามารถทำได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ หรือ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันพิจารณาแนวทางที่เหมาะสมโดยการแสดงความคิดเห็น อภิปรายโต้แย้ง และตัดสินใจเลือกแนวคิดที่เหมาะสม พร้อมทั้งระบุเหตุผลในการเลือกแนวคิดดังกล่าวอย่างสมเหตุสมผล จากนั้นครูจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนเปิดแผ่นป้ายเกี่ยวกับสิ่งของในชีวิตประจำวันที่สามารถเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้ และแผ่นป้ายเกี่ยวกับตัวเลข และร่วมกันคิดเชื่อมโยงสิ่งของกับตัวเลขที่กำหนดให้สร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งครูสามารถใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดได้ เช่น สิ่งของที่นักเรียนได้คืออะไร, ในชีวิตประจำวันสามารถเห็นสิ่งของนี้ได้จากที่ไหน, เอาไปทำอะไรได้บ้าง เป็นต้น ซึ่งบทบาทครูในขั้นนี้จะจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเป็นห้องเรียนแห่งการร่วมกันคิดร่วมกันทำ คือ ครูทำหน้าที่ชี้แนะจะต้องไม่บอกคำตอบแก่นักเรียน จะต้องคอยเป็นผู้สนับสนุนแนวคิดของนักเรียนให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดของตนเองออกมาให้ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ ครูจะให้นักเรียนนำเสนอใบกิจกรรม และร่วมกันวิพากษ์งาน แสดงความคิดเห็น ถามถึงเหตุผลในการเลือกแนวคิดของกลุ่มที่นำเสนอ ครูจะใช้คำถามเข้ามาช่วยให้นักเรียนฝึกการวิพากษ์ โดยจะถามเป็นตัวอย่างก่อน เช่น นักเรียนคิดว่าแนวคิดที่นักเรียนเลือกมาเหมาะสมที่สุดเพราะอะไร ทำไมแนวคิดอื่นถึงไม่เหมาะสม, นักเรียนกลุ่มอื่นมีข้อเสนอแนะให้เพื่อนหรือไม่ เป็นต้น โดยในเริ่มแรกนักเรียนกลุ่มอื่นต้องถามคำถามอย่างน้อยกลุ่มละ 1 คำถามก่อน โดยถามในประเด็นที่ตนเองสนใจหรือข้องใจ เมื่อนักเรียนเริ่มคุ้นชินกับการถามคำถามแล้วแต่ละกลุ่มก็จะสามารถถามได้หลายคำถาม จากแนวทางข้างต้นเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดในการให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นที่มีความต่างกัน นอกจากการถามคำถามแล้วนักเรียนจะต้องให้คำแนะนำกลุ่มอื่นเพื่อปรับปรุงชิ้นงานต่อไป เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้คำแนะนำจากครูและเพื่อนแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงาน ก่อนนำไปกิจกรรมมาส่งครู

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล ครูจะให้นักเรียนส่งใบกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วจากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล โดยครูจะกำหนดสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนที่เชื่อมโยงกับรูปสี่เหลี่ยมได้ โดยครูจะต้องชี้แจงกับนักเรียนว่าถึงจะตอบผิดก็ไม่เป็นไร เมื่อชี้แจงเสร็จแล้วนักเรียนแต่ละคนร่วมกันเติมประโยคภายในเวลาที่ครูกำหนดให้ เพื่อให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างรวดเร็วคิดอะไรก็ได้ภายในเวลาที่จำกัดไม่ต้องกลัวถูกผิด เนื่องจากสมาชิกในห้องเรียนมีจำนวนไม่มากครูสามารถถามนักเรียนได้คนละหลาย ๆ รอบ โดยกำหนดให้คำตอบห้ามซ้ำ จะเป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดที่มีความหลากหลาย คิดนอกกรอบ เพื่อสร้างสถานการณ์ที่แตกต่างหรือมีความแปลกใหม่จากสถานการณ์เดิมที่กำหนดให้ ซึ่งถ้านักเรียนคนไหนมีส่วนร่วมเติมเต็มสถานการณ์ให้สมบูรณ์ก็จะได้รับรางวัล เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม แต่ถ้านักเรียนไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ครูจะต้องเป็นตัวนำในการสร้างสถานการณ์ โดยการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงที่แตกต่างจากสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูจะทบทวนความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนนี้ และนำไปกิจกรรมของนักเรียนไปตรวจให้คะแนน

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มีผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะจากการทำแบบทดสอบ ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากแบบทดสอบ
ของนักเรียนด้านความสามารถรายด้าน (ร้อยละ)

จากแผนภาพที่ 2 เป็นการแสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากแบบทดสอบ โดยสามารถสรุปผลการวิจัยเป็นรายด้านได้ดังนี้

1. ทักษะการค้นพบความจริง พบว่า นักเรียนจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี และนักเรียนจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้ว พบว่า นักเรียนมีทักษะการค้นพบความจริงอยู่ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 สามารถแสดงคำตอบของทักษะการค้นพบความจริงดังแผนภาพที่ 3

1. ให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา
 นักธุรกิจที่ประสบปัญหาเปลี่ยนไปเป็นสินค้าของร้าน Dier Sweet
 นักธุรกิจต้องเปลี่ยนมาลงบรรจุภัณฑ์ใหม่ได้แก่พลาสติก ภาชนะ ภาชนะใส่กล่อง
 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 25x25 ซม. ภาชนะใส่น้ำดื่ม ภาชนะใส่เครื่องดื่ม
 ติดกันเป็น 24 ภาชนะใส่น้ำดื่ม 25 ภาชนะใส่น้ำดื่ม และภาชนะใส่น้ำดื่ม
 ภาชนะใส่น้ำดื่ม 24 ภาชนะใส่น้ำดื่ม 25 ภาชนะใส่น้ำดื่ม และภาชนะใส่น้ำดื่ม 5.1 ภาชนะใส่น้ำดื่ม

แผนภาพที่ 3 คำตอบของนักเรียนที่แสดงถึงทักษะการค้นพบความจริง

จากแผนภาพที่ 3 เป็นการแสดงคำตอบของนักเรียนที่สามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์
 ปัญหาที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน จึงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการค้นพบความจริงอยู่ในระดับดีมาก

2. ทักษะการค้นพบปัญหา พบว่า นักเรียนจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 มีผลการประเมินอยู่ใน
 ระดับดีมาก และนักเรียนจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อ
 พิจารณาภาพรวมแล้ว พบว่า นักเรียนมีทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 8 คน คิดเป็น
 ร้อยละ 88.89 สามารถแสดงคำตอบของทักษะการค้นพบปัญหาดังแผนภาพที่ 4

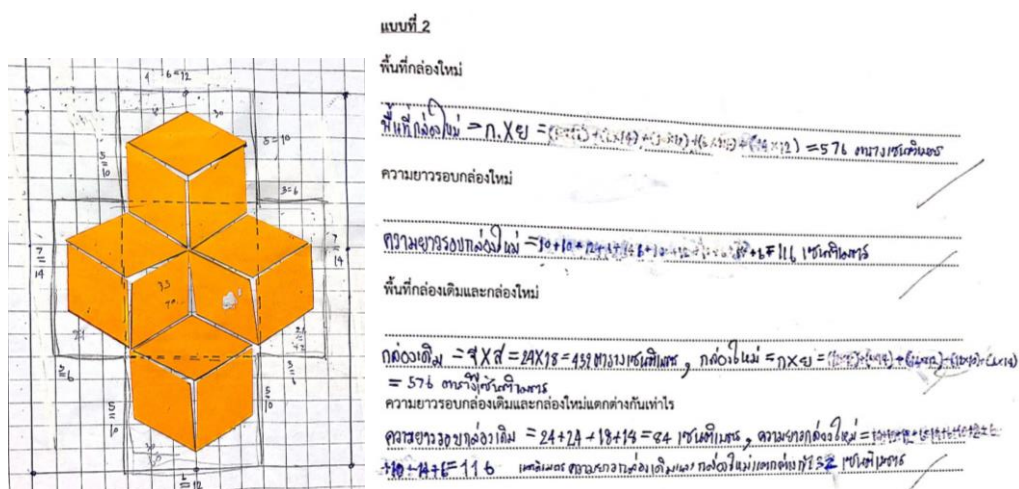
ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร

ให้ลูกค้าเลือกซื้อสินค้าได้มากขึ้น และปรับปรุงให้ดีขึ้น
 ที่ร้านมีลูกค้ามาซื้อสินค้ามากขึ้น

แผนภาพที่ 4 คำตอบของนักเรียนที่แสดงถึงทักษะการค้นพบปัญหา

จากแผนภาพที่ 4 เป็นการแสดงคำตอบของนักเรียนที่สามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์ปัญหามำหนด
 ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน จึงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก

3. ทักษะการค้นพบแนวคิด พบว่า นักเรียนจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี และนักเรียนจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้ว พบว่า นักเรียนมีทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 สามารถแสดงคำตอบของทักษะการค้นพบแนวคิดดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 คำตอบของนักเรียนที่แสดงถึงทักษะการค้นพบแนวคิด

จากแผนภาพที่ 5 เป็นการแสดงคำตอบของนักเรียนที่สามารถใช้ความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมในการเขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง โดยระบุตั้งแต่ 1 ถึง 2 แนวคิดขึ้นไป และสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องอย่างน้อย 1 แนวคิด จึงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดี

4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี และนักเรียนจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้ว พบว่า นักเรียนมีทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหามีอยู่ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 สามารถแสดงคำตอบของทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาดังแผนภาพที่ 6

เลือกกล่องรูปแบบที่ 2 เพราะเหตุใด สีความแปลกใหม่ ได้ดึงดูดสายตา ไม่ก้ำกึ่ง

กฎใจเฝ้าระวังของให้ถูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 10 เมตร
 ของของลูกกฎใจเฝ้าระวังเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1 เมตร
 ข้อ 1. ต้นไม้ที่มีขนาดของรูป 5 เมตร ต้นไม้ที่มีขนาดของรูป 1 เมตร ต้นไม้ที่มีขนาดของรูป 1 เมตร
 ข้อ 2. ต้นไม้ที่มีขนาดของรูป 1 เมตร ต้นไม้ที่มีขนาดของรูป 1 เมตร ต้นไม้ที่มีขนาดของรูป 1 เมตร

จากแผนภาพที่ 7 เป็นการแสดงคำตอบของนักเรียนที่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้ได้จากการแสดงแนวคิดหรือการแก้ปัญหาจากความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างจากเดิมได้แต่ไม่แปลกใหม่ จึงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ในขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูจะต้องเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความรู้ที่พร้อมจะแก้ปัญหา มีการทบทวนความรู้เดิมโดยใช้กิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนสามารถคิดคำตอบได้หลายรูปแบบใช้สื่อที่จับต้องได้ และใช้กิจกรรมที่มีการแข่งขันจะกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ เช่น กิจกรรมนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันตามสถานการณ์ที่กำหนด และให้นักเรียนหาพื้นที่ใครทำได้เร็วและแตกต่างจากเพื่อนจะได้รับรางวัล สอดคล้องกับวิจัยของ จินดิษฐ์ ลออปภิชณ (2558 : 37-50) ที่พบว่า การนำสื่อการเรียนรู้มาประกอบการนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ สิ่งสำคัญต่อมาในขั้นการตั้งปัญหาครูจะต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงหรือสิ่งใกล้ตัวของนักเรียน เป็นปัญหาปลายเปิดที่มีลักษณะการตอบได้หลายคำตอบ ไม่เป็นปัญหาที่ซับซ้อนหรือยากเกินเพื่อนักเรียนทุกคนในชั้นได้มีส่วนร่วมได้อย่างทั่วถึง เช่น สถานการณ์การสร้างเล้าไก่ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ การออกแบบของตกแต่งโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมเป็นส่วนประกอบ การแบ่งพื้นที่ของที่ดิน เป็นต้น สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2557 : 370-373) ที่กล่าวว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น กระบวนการสื่อสาร กระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น ครูต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการตั้งปัญหาที่หลากหลายโดยการยกตัวอย่างการตั้งปัญหาและการใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหากับสิ่งที่นักเรียนสนใจจะแก้ปัญหานั้นเพื่อให้นักเรียนสามารถที่จะตั้งปัญหาได้ ซึ่งการตั้งปัญหาเป็นการจุดประกายให้นักเรียนเกิดแนวคิดวิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งในขั้นค้นคว้าและคิด ครูต้องจัดกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถเพื่อให้มีนักเรียนที่จะเป็นแกนนำในการใช้ความรู้และกระตุ้นให้เพื่อนเกิดการระดมสมองร่วมกัน เนื่องจากขั้นนี้ต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เกิดการระดมสมองร่วมกันคิด ร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์และอภิปราย เพื่อมาวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ รวมทั้งเลือกปัญหาที่แต่ละคนตั้ง โดยเลือกถึงความที่เป็นไปได้ที่ใช้นามาแก้ปัญหา และจะได้ถกกันถึงวิธีการแก้ปัญหาคือวิธีที่ดีที่สุด พร้อมเหตุผลที่สมเหตุสมผลสนับสนุน ซึ่งกิจกรรมตามๆ เหล่านี้จะดำเนินไปด้วยการที่ครูจะเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดในการตั้งปัญหาและคิดแก้ปัญหา และระหว่างการทำกิจกรรมนั้นผู้วิจัยจะต้องเข้าไปตรวจสอบ และพูดคุยกับนักเรียนเป็นรายกลุ่ม โดยการพูดคุยนั้นครูต้องใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการทำงานโดยสามารถถามเป็นรายบุคคลเฉพาะเจาะจงตามบริบทของนักเรียน ยังเป็นการช่วยนักเรียนที่มีข้อสงสัยหรือต้องการคำแนะนำ ซึ่งการที่ผู้วิจัยเดินตรวจสอบแต่ละกลุ่มจะทำให้ผู้วิจัยค้นพบถึงปัญหาในจุดที่เป็นปัญหาทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2557 : 284) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจและส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้ ในขั้นสรุปและ

ประเมินผลนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมกระตุ้นการคิดเพื่อเสริมสร้างนักเรียนให้เกิดทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ที่มากขึ้น ครูควรจะมีการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมที่กำหนดให้ เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงสถานการณ์ที่แตกต่างกัน จากนั้นครูจะใช้กิจกรรมเข้ามาเพิ่มเติมโดยต้องเป็นกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันคิด และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เช่น การนำเสนอของที่เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมที่ปรากฏอยู่ในชีวิตประจำวันและกำหนดตัวเลข จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันสร้างสถานการณ์ทั้งชั้นเรียน โดยจะเป็นการคิดประโยคที่ต่อกันไปภายในเวลาที่กำหนด แล้วนำมารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นสถานการณ์ใหม่ สอดคล้องกับอาทิตยา จิตรเอื้อเพื่อ (2563 : 302-315) กล่าวว่า การทำงานเป็นทีมมีความสำคัญต่อการสร้างนวัตกรรมหรือชิ้นงาน เนื่องจากต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์แล้วทำให้เกิดการค้นพบหรือหาแนวทางใหม่ในการสร้างนวัตกรรมได้ หลังจากนั้นจะทบทวนความรู้ที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทำกิจกรรมในคาบเรียนนี้

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ พบว่า ผลของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะจากการทำแบบทดสอบในชั้นเรียนนี้แสดงให้เห็นว่า ทักษะที่ได้รับการพัฒนาโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ทักษะการค้นพบปัญหา ทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา ทักษะการค้นพบแนวคิด และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ เนื่องจากทักษะการค้นพบความจริงครูได้ใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เช่น การออกแบบของตกแต่งในห้องเรียนโดยใช้รูปสี่เหลี่ยม นักเรียนจึงมีความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาจนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ส่วนทักษะการค้นพบปัญหา นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาก่อน โดยการอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียนเพื่อระบุประเด็นปัญหาที่จะนำไปสู่การออกแบบชิ้นงานทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมที่สถานการณ์กำหนดให้ ซึ่งทำให้นักเรียนระบุแนวทางในการแก้ปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้ ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิด ผู้วิจัยได้ใช้คำถามปลายเปิดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตั้งปัญหาที่มีความหลากหลาย และนำไปสู่การเลือกแสดงแนวคิดที่มีความหลากหลายนั่นเอง สอดคล้องกับ กันตารณณ์ ข้องย่า (2560 : 70 -72) ที่กล่าวว่า คำถามปลายเปิดเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดโดยคำตอบที่ได้จะมีหลากหลายวิธี ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนฝึกการแสดงความคิดเห็นและร่วมกันหาเหตุที่มีความสมเหตุสมผลได้ร่วมกันอภิปรายวิพากษ์และให้คำแนะนำกับเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันค้นหาคำตอบและหาเหตุผลสนับสนุนในแนวคิดของตนเอง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด และร่วมกันหาเหตุผลไปในตัว ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาและสามารถระบุเหตุผลในการเลือกได้อย่างสมเหตุสมผล ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้นักเรียนมีแนวโน้มในการพัฒนาที่สูงขึ้น เนื่องจากได้มีกิจกรรมที่กระตุ้นแนวคิดของนักเรียนโดยให้นักเรียนนำเสนอของที่เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมและตัวเลขมาสร้างเป็นสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดที่ง่ายขึ้น มีการช่วยกันวิพากษ์สถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความแปลกใหม่ของสถานการณ์โดยจะให้ช่วยกันแสดงแนวคิดที่จะพัฒนาสถานการณ์ให้เป็นสถานการณ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ แต่ทักษะนี้ก็ยังเป็นทักษะที่นักเรียนมีการพัฒนา

น้อยกว่าทักษะอื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Isrok'atun and Tiurlina (2014 : online) ที่กล่าวว่า ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียนเป็นด้านที่อ่อนมากที่สุด เนื่องจากทักษะการสร้างสรรค์ความรู้จำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความรู้รอบตัวและการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการจะพัฒนาทักษะทางด้านนี้ครูต้องทบทวนความรู้ที่สำคัญให้แก่แก่นักเรียนก่อน มีการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่มีความแตกต่างจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นหาตัวช่วยมาให้นักเรียนเกิดการคิดที่แปลกแตกต่าง โดยใช้เทคนิคการถามตอบภายในเวลาที่กำหนด การกำหนดรูปภาพหรือตัวเลขแล้วให้นักเรียนสร้างสถานการณ์ตามสิ่งของที่ตนเองได้ และใช้การระดมสมองนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดการวิพากษ์ผลงานซึ่งจะให้นักเรียนมีผลงานที่แสดงถึงการสร้างสรรค์ความรู้ที่มากขึ้น เมื่อนักเรียนได้รับคำแนะนำจากครูและเพื่อนแล้วนักเรียนจะต้องพัฒนาหรือปรับปรุงชิ้นงานของตนเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การจัดการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการระดมสมองทำให้นักเรียนได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การหาคำตอบ การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ โดยครูจะเป็นผู้กระตุ้นและขับเคลื่อนกระบวนการที่กล่าวในข้างต้นนี้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ครูต้องเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเกิดการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ รวมไปถึงการสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเกิดการวิพากษ์วิจารณ์ชิ้นงานของเพื่อน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียนยังเป็นงานที่ทำท้าทายสำหรับครู ซึ่งจากผลการประเมินพบว่า นักเรียนอยู่ในระดับปานกลางยังต้องการแนวทางที่ส่งเสริมด้านนี้ในระดับที่สูงสุด จึงควรมีการศึกษาเทคนิคในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์ความรู้

เอกสารอ้างอิง

- กันตารณณ์ ช้องย่า. (2560). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชลบุรีราชดาภิเษก จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปรัชญามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จินดิษฐ์ ลออปักสิน. (2558). ผลของการใช้สารคดีบทนำคณิตศาสตร์ ที่มีต่อเจตคติและการเห็นคุณค่าของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 9 (2), 37-50.
- ทิตนา แคมมณี. (2557). ปลุกโลกการสอนให้มีชีวิต ห้องเรียนแห่งศตวรรษใหม่. นนทบุรี: สหมิตร พรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- ปิยาภรณ์ ขาวทอง. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รุจิราพร รามศิริ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 4 ตุลาคม 2563. แหล่งที่มา: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทิศทางสำหรับครูศตวรรษที่ 21. เพชรบูรณ์: จุลติสการพิมพ์.
- สุชีรา ศุภพิมลวรรณ. (2563). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพรรณ. 15 (2), 189-199.
- อาทิตยา จิตรเอื้อเฟื้อ. (2563). การพัฒนาการรู้สละเต็มของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ผ่านการมีส่วนร่วมชุมชนผนวกค่ายบูรณาการสะเต็มศึกษาในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. 22 (2), 302-315.

- Isrok' atun and Tiurlina. (2014). Enhancing students' mathematical creative problem solving ability through situation-based learning. *Online*. Retrieved October 4, 2021. from <http://www.iiste.org/Journals/index.php/MTM/article/viewFile/16376/16882>
- OECD. (2012). PISA 2012 Creative Problem Solving. *Online*. Retrieved October 4, 2021. from : <https://www.oecd.org/pisa/innovation/creative-problem-solving/>