

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้
ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

A Study of Problem-solving and Mathematical Reason Abilities by Using
Activity-based Learning with Gamification Technique on Rectangle

ธนัญพร ปลุกชาลี* ตองตา สมใจเพ็ง** และ ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์***

นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**, ***

Tananporn Plukchalee* Tongta Somchaipeng** and Chanisvara Lertamorpong***

Graduate Student of Master Degree Program in Teaching Mathematics, Kasetsart University*

Assistant Professor, Dr., Faculty of Education, Kasetsart University**, ***

Corresponding author E-mail: tananporn.pl@ku.ac.th

(Received: January 21, 2022; Revised: February 12, 2022; Accepted: March 1, 2022)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 20 คน โรงเรียนวัดไทรใหญ่ (นนทิวาการราษฎร์บำรุง) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน จำนวน 9 แผน ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเป็นแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ในทุกข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละและสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 9.63 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.21 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.63

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน, เทคนิคเกมิฟิเคชัน, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purpose of this research was to study the problem solving and mathematical reasoning abilities by using activity-based learning with a gamification technique on rectangle. The sample group was 20 grade 4 students at Watsaiyai School. The instruments used in this study were 9 mathematics lesson

plans on rectangle by using activity-based learning with a gamification technique. All lesson plans validated in terms of the appropriacy by experts were at a good level. In addition, the subjective mathematics test was designed to measure students' problem-solving ability and reasoning in a rectangular shape. It obtained a corresponding value (IOC) of 1 for all test items. The data were analyzed by mean, standard deviation, percentage, and t-test.

The results were as follows: 1) The mathematical problem-solving ability after learning by using activity-based learning with a gamification technique in rectangle was higher than the set criterion of 70% at .05 level of statistical significance. The students had average scores for 9.63, accounted for 80.21 percent. 2) The mathematical reasoning ability after learning by using activity-based learning with a gamification technique in rectangle was higher than the set criterion of 70% at .05 level of statistical significance. The students had average scores for 7.25, accounted for 90.63 percent.

Keywords: Active Learning, Gamification Techniques, Ability Solve Math Problems, Mathematical Reasoning Ability

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งครูผู้สอนต้องพัฒนานักเรียนควบคู่กัน เมื่อนักเรียนมีความรู้แล้ว จำเป็นต้องมีทักษะประกอบจึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพในชีวิตได้ การแก้ปัญหาเป็นมาตรฐานหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญยิ่ง และมักรวมทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญเข้าไว้ด้วย เช่น การให้เหตุผล การสื่อสารและการตัดสินใจ (อัมพร ม้าคนอง, 2559) เนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานของการเรียนรู้และดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ในการทำความเข้าใจปัญหา คติวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง การแก้ปัญหาจึงต้องอาศัยการให้เหตุผลในการสนับสนุนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ได้สอนสาระการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับสาระการวัดและเรขาคณิตเรื่องหนึ่งคือ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีสาระสำคัญประกอบด้วย ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความยาวรอบรูป พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และโจทย์ปัญหา ในการเรียนการสอนเรื่องรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูตรต่าง ๆ ในการคำนวณและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

จากประสบการณ์สอนของผู้วิจัย การสอบถามครูคณิตศาสตร์และการศึกษาจากงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า การจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนเรียนรู้แบบท่องจำ นักเรียนส่วนใหญ่จำสูตรได้ แต่เมื่อนักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน ต้องวิเคราะห์โจทย์เพื่อวางแผนในการหาคำตอบ พบว่านักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้ที่มีเพื่อแก้ปัญหาได้ รวมทั้งไม่สามารถแสดงออกซึ่งเหตุผลที่เพียงพอที่จะนำไปใช้แก้ปัญหานั้นได้ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ที่ปราศจากความเข้าใจความคิดรวบยอดอย่างแท้จริงและการฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่นำไปสู่การนำไปใช้ บทเรียนเรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ นักเรียนจะได้เริ่มเรียนรู้ชนิดและสมบัติที่มีความเฉพาะมากขึ้น ทำให้การจัดการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีทักษะการแก้ปัญหาร่วมกับการให้เหตุผลอย่างเป็นเหตุและเป็นผล

เมื่อมองย้อนมาที่ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนพบว่า ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจโดยมุ่งเน้นการใช้คำถามจากการนำเสนอบทเรียน การยกตัวอย่าง เน้นการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งจากการสังเกตนักเรียนก็พบว่านักเรียนยังเรียนรู้แบบมุ่งเน้นการจำสูตรเป็นหลัก เมื่อสอบถามนักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจว่าถ้าท่องสูตรได้ก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ การจัดกิจกรรมจึงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ทำให้ผู้วิจัยต้องการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจนนำไปสู่การนำความรู้ไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ ซึ่ง สุนันทา โสสิทา (2555) ได้กล่าวถึงสภาพปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมไว้ว่า สภาพการจัดการเรียนรู้ส่วนมากจะเป็นการท่องจำสูตร การยกตัวอย่างแล้วให้นักเรียนทำตามตัวอย่าง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ดึงดูดความสนใจ และไม่ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้มีโอกาส ลงมือปฏิบัติจะช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจเพื่อต่อยอดไปสู่การแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการหาข้อสนับสนุน

การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างอิสระ และการแสดงเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาได้ ด้วยตนเองที่สำคัญรูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยได้ศึกษาคือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity - Based Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความหมายโดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน ครูลดบทบาทในการสอนและการให้ข้อความรู้แก่นักเรียนโดยตรง แต่ไปเพิ่มกระบวนการและกิจกรรมที่จะทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ในการจะทำกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น และอย่างหลากหลาย (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3, 2563) สอดคล้องกับ Bonwell and Eison (1991) ได้อธิบายถึงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ โดยอาศัยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ บางสิ่งบางอย่างและเรียนรู้จากการกระทำบางสิ่งบางอย่างนั้น เป็นการให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองเช่นเดียวกับงานวิจัยของ วรณวิสา สุวรรณชัยรบ, ต้องตา สมใจเพ็ง, และชานนท์ จันทร์ (2564) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผลใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ นำหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างข้อสรุป รวมทั้งนักเรียน ได้สะท้อนความคิดของตนเองออกมาด้วยการแสดงออกเกี่ยวกับการพูด การเขียน พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจและยอมรับข้อสรุปนั้น โดยมีครูช่วยส่งเสริม ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้น ได้ฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล สามารถนำหลักการทางคณิตศาสตร์มาอธิบายข้อสรุปได้ และเป็นการส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการออกแบบการจัดการกิจกรรมของนักเรียนต่อไป

นอกจากนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการมีส่วนร่วม มีความตื่นตัวและมีความกระตือรือร้นในการเรียน เครื่องมือหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของนักเรียนได้ดีคือ การใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification Learning) ในการจัดการเรียนรู้โดย จากการศึกษาพบว่า เกมมิฟิเคชันเป็นนวัตกรรมที่นำเอาแนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการของการออกแบบเกมหรือกลไกพื้นฐานของเกมมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยในการกระตุ้น ส่งเสริม และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นเสมือนเกมการแข่งขัน ที่มีความสนุกสนาน น่าสนใจ ทำท่าย ดึงดูดความสนใจ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม จนเกิดการพัฒนาพฤติกรรมและทักษะตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันจะนำมาซึ่งความสำเร็จของการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุชัยญา เยื้องกลาง, 2560) ซึ่งแนวคิดนี้เริ่มนิยมนำมาปรับใช้ในทางการศึกษามากขึ้น เพราะแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนได้จินตนาการว่าตนเองเป็นตัวละครหนึ่งในเกม ดำเนินการตามเกม และสถานการณ์ที่กำหนดให้ทำให้นักเรียนมีความสนใจและมีแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ แก้ไขปัญหาต่าง ๆ (สิทธิชัย สระตอมูฮัมหมัด, 2561)

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพื่อนำผลการวิจัย ไปพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นต่อไป และเป็นแนวทางในการประยุกต์การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชันกับหัวข้อคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไพรใหญ่ (นันทิวารราชราษฎร์บำรุง) อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากจำนวน 8 ห้องเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชัน จำนวน 9 แผน รวม 9 คาบ โดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชัน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นขั้นที่สร้างความพร้อมให้กับนักเรียน โดยการใช้กิจกรรมที่มีลักษณะเป็นเกมหรือกิจกรรมสั้น ๆ ทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน เกิดการแข่งขันเพื่อให้ได้เหรียญรางวัล 2) ขั้นจัดกิจกรรม ในแต่ละกิจกรรมมีการสร้างกฎกติกา การแข่งขัน เหรียญรางวัล ตารางจัดอันดับ และให้เหรียญรางวัลพิเศษสำหรับนักเรียนกลุ่มที่ใช้เวลา ในการทำกิจกรรมน้อยที่สุด ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาหรือการให้เหตุผลที่นอกเหนือจากกลุ่มอื่น ซึ่งเป็นการสร้างความท้าทายในการเรียนรู้ นักเรียนเกิดการแข่งขันเพื่อจะเป็นผู้ชนะ 3) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนจะนำเสนอผลงาน สถานการณ์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ นักเรียนจะเห็นมุมมองการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลที่แตกต่างและหลากหลาย กลุ่มที่สามารถนำเสนอวิธีการหรือเหตุผลที่ต่างจากกลุ่มอื่นจะได้รับเหรียญรางวัลพิเศษ 4) ขั้นสรุปและการนำไปใช้ นักเรียนจะนำความรู้หรือทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากชั้นกิจกรรมและขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาหรือแบบฝึกหัดที่เรียน ถ้านักเรียนสามารถทำใบงานได้ถูกต้องจะได้รับเหรียญรางวัลสะสมให้กลุ่มของตนเองเพิ่ม ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญแล้วอยู่ในระดับดี

3.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลปรากฏว่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ในทุกข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ใช้โดยเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ รวม 20 คะแนน

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.3.1 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชัน จำนวน 9 แผน

3.3.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชัน เป็นเวลา 9 คาบ คาบละ 60 นาที ระหว่างดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้บันทึก

ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่องรอยการทำกิจกรรม ใบกิจกรรม และใบงาน เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

3.3.3 เมื่อจัดการเรียนรู้ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน มาทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที โดยภายใน 1 ข้อ แบ่งคะแนนเป็นสองส่วน คือ คะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คะแนน และคะแนนวัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 2 คะแนน

3.3.4 ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยนำคะแนนจากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 70% ตามที่กำหนดไว้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้

3.4.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

3.4.2 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกับเกณฑ์ 70% ได้แก่ค่าสถิติ One Sample t – test

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยตรวจให้คะแนน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 1

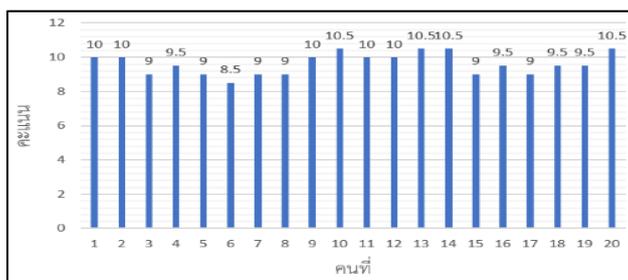
ตารางที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคซัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 12 คะแนน คิดเป็น 8.4 คะแนน)

n = 20

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	S	t	sig
หลังเรียน	12	9.63	80.21	0.626	8.756*	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรม เป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคซัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 9.63 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.21 ทั้งนี้เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ 70% จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคซัน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นรายบุคคล

4.2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 2

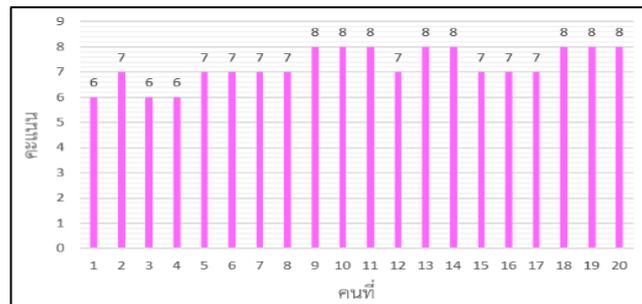
ตารางที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีชชีน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็น 5.6 คะแนน)

n = 20

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	S	t	sig
หลังเรียน	8	7.25	90.63	0.716	<u>10.301*</u>	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีชชีน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.63 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ 70% จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีชชีน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นรายบุคคล

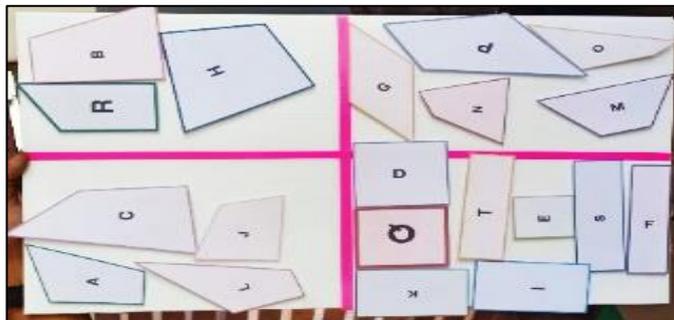
5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีชชีน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้เนื่องมาจาก

5.1 กิจกรรมที่นักเรียนได้เผชิญเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิด วางแผนในการแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา โดยมีครูคอยให้คำชี้แนะ ให้อิสระทางความคิดอย่างไม่จำกัด และให้กำลังใจเมื่อนักเรียนท้อถอยหรือทำกิจกรรมนั้นไม่สำเร็จ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนและนำหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างสำเร็จ เป็นการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่างการจัดการกิจกรรมดังนี้

กิจกรรม “รูปสี่เหลี่ยมนี้ควรไปอยู่ตรงไหน” เป็นกิจกรรมกลุ่มที่ให้นักเรียนจำแนกรูปสี่เหลี่ยม จำนวน 20 รูป โดยใช้มุมฉากเป็นเกณฑ์ในการจำแนก กลุ่มที่จำแนกได้ถูกต้องจะได้รับเหรียญรางวัล จากการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนสามารถจำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้มุมฉากในการจำแนก มีการลองผิดลองถูก (Trial and Error) ในครั้งแรก เมื่อนักเรียน

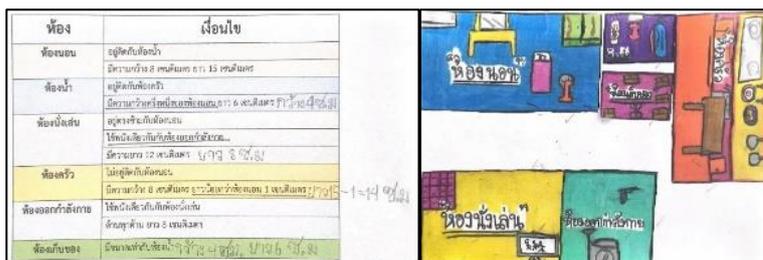
แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันจึงนำมาซึ่งการจำแนกที่ถูกต้องในที่สุด จากการสังเกตการณ์ทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ และช่วยกันทำกิจกรรมได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดด้วยความสนุกสนาน เนื่องจากมีเพื่อนช่วยคิดช่วยกันแก้ปัญหาทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและต้องแข่งขันเพื่อชิงเหรียญรางวัลกับกลุ่มตัวอย่างการจำแนกรูปสี่เหลี่ยม แสดงได้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้มุมฉากเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

5.2 การเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้กระบวนการและยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพบว่า ปัญหาเดียวกันนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถใช้กระบวนการและยุทธวิธีที่หลากหลายตามประสบการณ์ที่มีแก้ปัญหานั้นแต่นำมาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องได้ สอดคล้องกับแนวคิดของทรงชัย อักษรคิด (2555) ที่ว่ายุทธวิธีแก้ปัญหาเป็นเทคนิคพิเศษเฉพาะที่อาจนำไปใช้ได้กับบางประเภทของปัญหาตามความเหมาะสม ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยทั้งหลายไม่จำเป็นต้องจำกัดให้เป็นปัญหาที่ตรงกับหัวเรื่องคณิตศาสตร์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง และไม่มีวิธีการตายตัวของแต่ละปัญหา เราควรคำนึงถึงการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาด้วยยุทธวิธีที่แตกต่างและที่เป็นไปได้มากกว่ายุทธวิธีเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของนภาพร สว่างอารมณ์, ขมขนาด เชื้อสุวรรณทวิ, และสุเมธินา สุมิตรนะ (2563) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งได้ให้เสนอแนะในงานวิจัยว่า ครูไม่ควรตัดสินว่าวิธีการแก้โจทย์ปัญหาแบบใดเป็นวิธีที่ถูกหรือผิด แต่ควรชี้แนะให้นักเรียนเห็นว่าวิธีการใดเป็นวิธีการที่เหมาะสมและควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและเลือกวิธีการที่ตนเองถนัดอย่างอิสระ เพื่อไม่เป็นการปิดโอกาสในการเรียนรู้แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาที่ตนเองถนัดที่สุด ดังตัวอย่างกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำดังต่อไปนี้

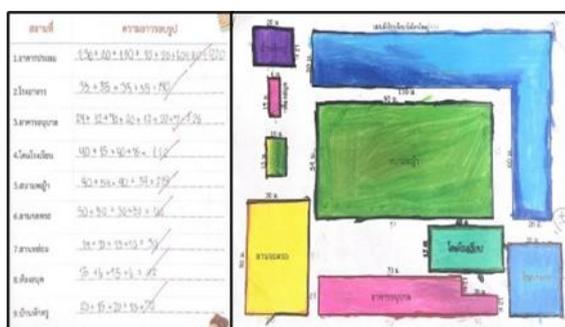
กิจกรรม “สถาปนิกเขียนแบบ” เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบบ้านของคุณมังกร ให้แต่ละห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยม มุมฉาก ตามเงื่อนไขให้ถูกต้องทั้งขนาดของห้องและการจัดวางห้องภายในบ้าน โดยใช้ไม้ฉากหรือโปรแทรกเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหาโดยเลือกวิธีการที่กลุ่มตนเองถนัดที่สุด และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติกิจกรรมส่งผลให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหารวมทั้งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นประสบการณ์ในครั้งต่อไป นักเรียนกลุ่มที่ทำได้ถูกต้องและสวยงามจะได้รับเหรียญรางวัลพิเศษเพิ่มจากเดิม แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กิจกรรมสถาปนิกเขียนแบบ

5.3 การจัดกิจกรรมที่มีเนื้อหาต่อเนื่องทั้งในคาบเดียวกันและคาบก่อนหน้า กล่าวคือความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมก่อนหน้าจะนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการหาคำตอบและแก้ปัญหาในกิจกรรมถัดไป เมื่อนักเรียนได้ผ่านการแก้ปัญหา ทราบข้อผิดพลาดของการทำกิจกรรมก่อนหน้ามาแล้ว ทำให้นักเรียนมีความรู้และประสบการณ์ นักเรียนจะตระหนักถึงวิธีการแก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบมากขึ้น สอดคล้องกับ สิทธิพร ทิพย์คง (ม.ป.ป.) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะประสบผลสำเร็จในการเรียน นักเรียนต้องอาศัยประสบการณ์ ซึ่งเป็นความรู้ที่เคยเรียนมาในอดีต ถ้านักเรียนเคยมีประสบการณ์ในเรื่องหนึ่งเรื่องใดก็จะมีผลต่อการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ เช่น การเรียนรู้เรื่องการคูณ อาศัยประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนรู้ในเรื่องบวก เป็นต้น ดังตัวอย่างกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำดังต่อไปนี้

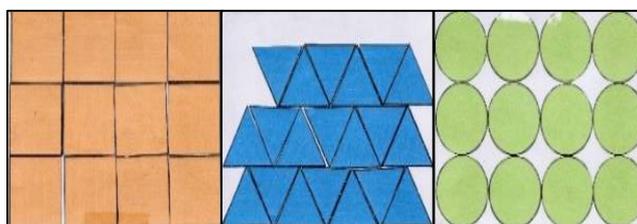
กิจกรรม “โรงเรียนเรขาคณิต” เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนหาความยาวรอบรูปของอาคารและสถานที่ในโรงเรียนวัดไทรใหญ่ ในกิจกรรมนี้แผนผังอาคารเรียนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับ จะบอกความยาวของด้านกำกับเพียงบางด้านเท่านั้น นักเรียนจะต้องหาความยาวด้านที่เหลือเอง จากการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนร่วมกันหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยนักเรียนเริ่มหาความยาวด้านของอาคารที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากก่อน โดยใช้สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนกลุ่มส่วนใหญ่ สังเกตสัญลักษณ์รอยขีดที่เหมือนกันจึงทราบความยาวของด้านที่เหลือและเขียนความยาวกำกับด้านที่ยาวเท่ากันได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับในคาบที่ 1 เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก จากนั้นนักเรียนจึงเริ่มหาความยาวด้านของรูปหลายเหลี่ยม เนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องการเลื่อนด้านหาความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมแล้ว จากคาบที่ 4 เรื่อง ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก จากการนำเสนอวิธีคิดพบว่า การคำนวณความยาวรอบรูป นักเรียนกลุ่มส่วนใหญ่คำนวณได้ถูกต้องมีวิธีการคำนวณหาความยาวรอบรูปที่หลากหลาย ทั้งการคูณและการบวกมีนักเรียนบางส่วนที่คำนวณผิด เนื่องจากหาผลบวกไม่รอบคอบและในบางข้อนักเรียนใช้วิธีการคูณ แต่เป็นการนำความกว้างคูณด้วยความยาวซึ่งเป็นวิธีการหาพื้นที่ นักเรียนกลุ่มที่คำนวณได้ถูกต้องจะได้รับเหรียญรางวัลสะสมแสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กิจกรรมโรงเรียนเรขาคณิต

5.4 กิจกรรมที่นักเรียนได้เผชิญจะเปิดโอกาสให้นักเรียนประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่มีอยู่ มาใช้ในการอธิบายแนวคิด หรือหาเหตุผลสนับสนุนคำตอบอย่างสมเหตุสมผล นักเรียนสามารถสะท้อนความคิดของตนเองออกมาด้วยการแสดงออกเกี่ยวกับการพูด การเขียนให้ผู้อื่นเข้าใจและยอมรับข้อสรุปนั้นได้ สอดคล้องกับ งานวิจัยของวรรณวิสา สุวรรณชัยรบ, ต้องตา สมใจเฟิง, และ ชานนท์ จันทรา (2564) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเชิงอภิปรายที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับกลวิธีเชิงอภิปราย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตัวอย่างกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำดังต่อไปนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คาบที่ 6 เรื่อง การหาพื้นที่โดยใช้การนับตาราง เน้นการให้เหตุผลเกี่ยวกับการหาพื้นที่บริเวณภายในของรูปปิด จากกิจกรรม “ช่างรังวัดน้อยฝึกงาน” เป็นกิจกรรมที่ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหารูปที่เป็นตัวแทนของการหาพื้นที่ จากการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนพบว่า นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าใช้กระดาษแต่ละชนิดจำนวนเท่าใด ในการวางให้เต็มพื้นที่ โดยกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสใช้จำนวน 12 แผ่น วางได้เรียงชิดติดกันได้โดยไม่ซ้อนทับกันและไม่มีช่องว่าง กระดาษรูปวงกลมใช้จำนวน 12 แผ่น มีช่องว่างระหว่างรูป และกระดาษรูปสามเหลี่ยมจัตวาวยากที่สุด พบว่าแต่ละกลุ่มจัดวางและใช้กระดาษรูปสามเหลี่ยมจำนวนต่างกัน แต่ได้ผลลัพธ์เหมือนกันคือ ไม่สามารถจัดวางได้เต็มพื้นที่หรือมีส่วนเกินยื่นออกมาจากพื้นที่ นักเรียนจึงสรุปได้ว่ากระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสวางได้เต็มพื้นที่ของฟิวเจอร์บอร์ดพอดี แสดงว่าพื้นที่ของฟิวเจอร์บอร์ดเท่ากับพื้นที่ของกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่นำมาติดจนเต็ม ดังนั้นการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ อาจหาได้จากกรนับจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เรียงชิดติดกันและไม่ซ้อนทับกันจนเต็มพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิตินั้น ซึ่งเป็นการให้เหตุผลและสรุปผลจากการทำกิจกรรมที่ถูกต้อง แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 6

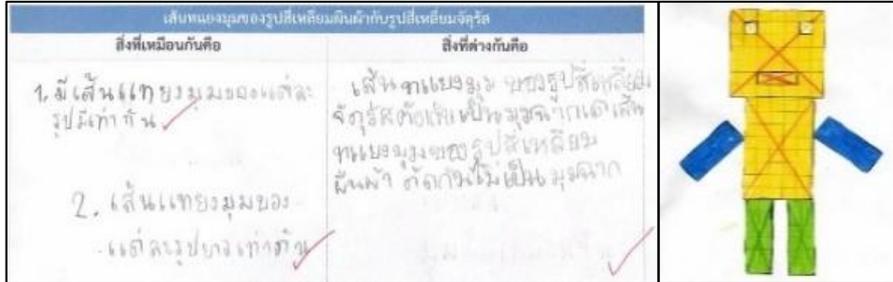


ภาพที่ 6 การติดกระดาษรูปต่าง ๆ ลงในฟิวเจอร์บอร์ด กิจกรรม “ช่างรังวัดน้อยฝึกงาน”

5.5 การเปิดโอกาสให้นักเรียนในการแสดงเหตุผลได้อย่างอิสระ เพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แต่ละกิจกรรมที่นักเรียนได้เผชิญจะส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดอย่างอิสระเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม จากนั้นนักเรียนจะได้นำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ โดยผู้วิจัยจะให้ความสำคัญกับทุกเหตุผล ทั้งเหตุผลที่สมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผล ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลอย่างต่อเนื่อง เติมเต็มและปรับปรุงการให้เหตุผลที่ยังไม่สมบูรณ์ เพื่อให้นักเรียนฝึกการคิดและสามารถนำหลักการทางคณิตศาสตร์มาอธิบายข้อสรุปหรือแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2559) ได้กล่าวว่า การฝึกให้ผู้เรียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ควรให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเองทั้งในบริบททางคณิตศาสตร์และบริบทอื่น ๆ ผู้สอนควรพยายามใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนแสดงเหตุผลทั้งในขณะการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา ในกระบวนการทำงานเหล่านี้ผู้เรียนจะมีเหตุผลของตนเองที่อาจแตกต่างจากผู้อื่น ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับทุกเหตุผล การให้นักเรียนได้อธิบายหรือชี้แจงเหตุผลจะช่วยให้นักเรียนสะท้อนความคิดของตนเองและได้ข้อสรุปหรือตัดสินใจความถูกต้องของสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังตัวอย่างกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำดังต่อไปนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คาบที่ 2 เรื่อง เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เน้นการให้เหตุผลเกี่ยวกับสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก จากกิจกรรม “สำรวจตรวจสอบประกอบชิ้นงาน” เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดต่าง ๆ ลงในกระดาษลายสี่เหลี่ยม แล้วช่วยกันสำรวจว่ามีสิ่งๆที่เหมือนและสิ่งๆที่แตกต่างกันอย่างไร เป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลแบบอุปนัย โดยการสังเกตลักษณะร่วมที่สำคัญหรือแบบแผนของสิ่งๆที่ค้นพบเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป จากการนำเสนอพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มได้ข้อค้นพบที่ครบและไม่ครบซึ่งจะได้จะได้รับเหรียญรางวัลต่างกันไป ซึ่งนักเรียนสามารถหาข้อค้นพบได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ จากการสำรวจรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหลาย ๆ รูป หลาย ๆ ขนาดพบว่าเส้นทแยงมุมสองเส้น จึงสรุปได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีเส้นทแยงมุม

2 เส้น เหมือนกัน จากการใช้เครื่องมือวัดขนาดของมุมที่เส้นทแยงมุมของแต่ละรูปตัดกันพบว่า เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตัดกันเป็นมุมฉากและเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดกันไม่เป็นมุมฉาก ซึ่งเป็นสิ่งที่ต่างกัน แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเขียนตอบในใบกิจกรรมสำรวจตรวจสอบประกอบชิ้นงาน

5.6 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชันซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

5.6.1 ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นขั้นที่สร้างความพร้อมให้กับนักเรียน โดยการใช้กิจกรรมที่มีลักษณะเป็นเกมหรือกิจกรรมสั้น ๆ ทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากนักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน เกิดการแข่งขันเพื่อให้ได้เหรียญรางวัล เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมในขั้นต่อไป

5.6.2 ขั้นจัดกิจกรรม ในแต่ละกิจกรรมมีการสร้างกฎกติกา การแข่งขัน เหรียญรางวัล ตารางจัดอันดับ และให้เหรียญรางวัลพิเศษสำหรับนักเรียนกลุ่มที่ใช้เวลา ในการทำกิจกรรมน้อยที่สุด ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาหรือการให้เหตุผลที่นอกเหนือจากกลุ่มอื่น ซึ่งเป็นการสร้างความท้าทายในการเรียนรู้ นักเรียนเกิดการแข่งขัน เพื่อจะเป็นผู้ชนะ

5.6.3 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนจะนำเสนอผลงาน สถานการณ์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ นักเรียนจะได้เห็นมุมมองการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลที่แตกต่างและหลากหลาย กลุ่มที่สามารถนำเสนอวิธีการหรือเหตุผลที่ต่างจากกลุ่มอื่น จะได้รับเหรียญรางวัลพิเศษ

5.6.4 ขั้นสรุปและการนำไปใช้ นักเรียนจะนำความรู้หรือทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมและขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาหรือแบบฝึกหัดที่เรียน ถ้านักเรียนสามารถทำใบงานได้ถูกต้อง จะได้รับเหรียญรางวัลสะสมให้กลุ่มของตนเองเพิ่ม ตัวอย่างเหรียญรางวัลและตารางจัดอันดับแสดงตัวอย่างดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 เหรียญรางวัลและตารางจัดอันดับ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 การจัดกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชันเป็นการลงมือปฏิบัติ จึงมีอุปกรณ์ให้นักเรียนสำรวจและลงมือปฏิบัติเป็นจำนวนมาก ผู้สอนจึงควรเตรียมอุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรมล่วงหน้าให้เรียบร้อยและทดลองใช้ก่อนเสมอ

6.1.2 การใช้เทคนิคเกมพีเคชั่น ในการแจกเหรียญรางวัล ครูควรนำเสนอตารางจัดอันดับของแต่ละกลุ่ม ให้ชัดเจน สรุปรายชื่อรางวัลและสมบัตินำเสนอจัดอันดับและแจ้งให้นักเรียนทราบทุกคาบ เนื่องจากเป็นการกระตุ้นและดึงดูด ความสนใจของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าของกลุ่มตนเองจะทำให้เกิดบรรยากาศการแข่งขัน

6.1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างมาก ดังนั้นครูควรคำนึงถึง เวลาเป็นปัจจัยสำคัญในขณะดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ได้ครบถ้วน

6.1.4 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชั่น ครูควรจัดกิจกรรม ให้หลากหลาย เมื่อนักเรียนไม่สามารถคาดเดาได้ว่ากิจกรรมคาบต่อไปจะมีลักษณะอย่างไร จะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียน

6.1.5 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชั่นเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคน ได้เรียนรู้ได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการเลือกกิจกรรมต่าง ๆ ครูจึงควรคำนึงถึงศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนที่มี ความแตกต่างกัน หากกิจกรรมนั้นมีความยากจนเกินไปจะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการศึกษากิจการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชั่น เพื่อพัฒนา ความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์หรือทักษะการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6.2.2 ควรมีการศึกษาทักษะทางสังคมที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้น กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมพีเคชั่น

6.2.3 ควรมีการศึกษาคำคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เกมพีเคชั่น

7. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ทรงชัย อักษรคิด. (2555). *การแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาการสอน คณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นภาพร สว่างอารมณ์, ขมขนาด เชื้อสุวรรณทวี, และสุณิสา สุมิตรนธ. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 15(2), 1-13.

วรรณวิสา สุวรรณชัยรบ, ต้องตา สมใจเพ็ง, และชานนท์ จันทรา. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับกลวิธีเชิงอภิปรายที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น. *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศน์*, 8(1), 214-228.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3. (2563) *แนวคิดการจัดการกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้*. สืบค้นจาก http://www.surin3.go.th/data/4758_แนวคิดการจัดการกิจกรรม.pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. สืบค้นจาก <https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8378-2560-2551>

สิทธิชัย สระตอมุขมัท. (2561). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมพีเคชั่น เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ.

สิริพร ทิพย์คง. (ม.ป.ป.). *ทฤษฎีและวิธีการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุชัยญา เยื้องกลาง. (2560). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมพีเคขั้นพื้นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่ชีวิตจริงระดับประถมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

สุนันทา โสสีทา. (2555). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของ van Hiele โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ช่วยในการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมขั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

อัมพร ม้าคนอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Bonwell, C. C. & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ERIC Digest. Washington D.C.: ERIC Clearinghouse on Higher Education.