

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต
สองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Effects of Work-Based Learning on the Relationship between Two-dimensional
and Three-dimensional Geometric Shapes for Grade 10 Students

ปนิดา สุมลละ^{1*}, วรณธิตา ยลวิลาด²
Panida Sumonla^{1*}, Wannatida Yonwilad²

^{1*} นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

¹ Undergraduate student Mathematics Faculty of Education and Innovation Studies, Kalasin University

² Ph.D., Assistant Professor, Lecturer in Mathematics Department Faculty of Education and Innovation Studies, Kalasin University

*Corresponding author, e-mail: panida.su@ksu.ac.th

(Received: March 20, 2024; Revised: June 13, 2024; Accepted: June 29, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการปฏิบัติงานเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานและ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 22 คน ของโรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาคาร อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ 3) แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการปฏิบัติงานในภาพรวมอยู่ในระดับสูง และมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.92, S.D. = 0.45)

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน, การเขียน /สร้างรูปเรขาคณิตสามมิติ, แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

Abstract

This research aims to 1) Study the ability to perform work-based tasks 2) Compare the results of work-based learning management and 3) Study students' opinions on work-based learning management. The sample in this study was 22 students in Grade 1/5 of Nongkung Sriwittayakarn School. Nong Kung Si District, Kalasin Province Semester 1, Academic Year 2023 The tools used in the research were 1) a learning management plan on the relationship between two-dimensional and three-dimensional geometric figures, 2) a learning test on the relationship between two-dimensional and three-dimensional geometric figures, 3) a performance assessment form, and 4) a questionnaire on satisfaction with user-based learning

management. Quantitative data are analyzed using mean, standard deviation, and test statistics. The research found that The sample group had a higher mean learning score on the relationship between two-dimensional and three-dimensional geometric figures after the learning session than before, at a statistical significance of .001. They had a mean score of ability to perform tasks in The overall picture is at a high level. The average opinion on work-based learning management overall was at a high level ($\bar{X} = 3.92$, S.D. = 0.45)

Keywords : Work-Based-Learning, Drawing/Creating Three-Dimensional Geometry, Lesson Activity Planning

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญมากในการพัฒนาจิตใจของมนุษย์ เพราะช่วยให้บุคคลสามารถพัฒนาทักษะในการคิดเชิงระบบ คิดเชิงตรรกะ และคิดเชิงสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังช่วยให้บุคคลสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อย่างละเอียดและรอบคอบได้ อีกทั้งยังช่วยให้บุคคลสามารถทำความเข้าใจ วางแผน ตัดสินใจ แก้ไขปัญหา และนำคณิตศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิชาอื่น ๆ ดังนั้น จึงเป็นประโยชน์ต่อบุคคล ช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต และทำให้บุคคลสามารถใช้ชีวิตอย่างมีความสุขร่วมกับผู้อื่นได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

จากผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) หรือ ผลการทดสอบระดับนานาชาติ (PISA) เห็นได้ชัดว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำ (โรงเรียนเพชรฆาตวิทยา, 2562) สิ่งเหล่านี้ยังคงเป็นโจทย์ปัญหาสำหรับวงการ การศึกษาไทยที่ยังคงต้องหาทางแก้ไขอย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ครูส่วนใหญ่ยังคงเป็นการสอนที่เป็น การบรรยายมากกว่าการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สร้างวิธีแก้ปัญหา และสรุปผลของคำตอบ ทำให้นักเรียนเมื่อเจอโจทย์ปัญหา แล้วไม่รู้ว่าจะต้องแก้ปัญหายังไง ใช้ขั้นตอนใดในการแก้ปัญหา ส่งผลให้เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์นั้นลดลง ประกอบกับผู้วิจัยได้ทดลองสอนที่โรงเรียนหนองกุ้งศรีวิชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำให้เห็นปัญหาที่เป็น ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหลากหลาย แต่ปัญหาที่พบเจอมากที่สุดคือนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ ปัญหาได้ จึงทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาก็ถูกจุด ดังนั้น ควรให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่ต่อคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่สอดคล้องกับบุคลิกภาพ ความสนใจและความ ถนัดของผู้เรียน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้ นักเรียนคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องเน้นผสมผสานสาระ ทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะ กระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม และค่านิยมที่พึงาม ถูกต้อง และเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน (สุภภัทร แก้วกล้า, 2554)

เรขาคณิต เป็นวิชาที่ศึกษารูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตทั้งสองมิติและสามมิติในระบบคณิตศาสตร์ ซึ่งการเรียนเรขาคณิตมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถคิดอย่างมีเหตุผลทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผล แบบนิรนัย ทักษะการสื่อสารและการแก้ปัญหาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนและชีวิตประจำวันได้ แต่จากการศึกษา พบว่า สาระเรขาคณิตเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติเป็นเนื้อหาหนึ่งที่เป็ปัญหาต่อการเรียนรู้ ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพราะครูผู้สอนส่วนใหญ่มักสอนให้นักเรียนจินตนาการผลที่เกิดจาก การศึกษาจากหนังสือเรียนมากกว่าการให้นักเรียนเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้ปัญห ะเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติที่ซับซ้อน ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้ถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิต ประจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ (นัฐพร คุ่มวงศ์, 2562)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า สาเหตุส่วนใหญ่เกิดร่วมกันระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน ครูเป็นผู้แสดงบทบาทของตนในฐานะผู้อำนวยความสะดวก และนักเรียนเป็นผู้คอยรับความรู้เท่านั้น ครูยังคงไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น หรือมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ครูขาดโอกาส ขาดความกระตือรือร้น ไม่ใส่ใจในการแสวงหาความรู้เพื่อปรับปรุงการสอนให้ทันสมัย จัดการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลให้ทักษะพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ซึ่งพฤติกรรมการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพเท่านั้นที่จะช่วยผลักดันให้พฤติกรรม การเรียนของนักเรียนดำเนินไปด้วยดี การจัดการเรียนการสอนของครูยังไม่เอื้อต่อการพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรเท่าที่ควร เนื่องจากครูส่วนใหญ่ยังไม่จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบกับสภาพปัจจุบันโลกมีความเจริญมีความก้าวหน้าเป็นสังคมยุคข้อมูลข่าวสาร และวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนท่องจำเนื้อหาต่าง ๆ จึงไม่สอดคล้องกับสภาพความจริงในปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนมุ่งสอนเนื้อหาเป็นหลัก ขาดการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและคิดว่าเป็นวิชาที่ยากต่อการทำความเข้าใจ เข้าใจ (นริศรา ธรรมนันทา และ ดวงหทัย กาศวิบูลย์, 2563) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหามาก ส่วนใหญ่เป็นนามธรรมยากต่อการอธิบายและยกตัวอย่างให้เห็นชัดเจน ทำให้บางครั้งการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์และส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการแก้ปัญหา 2) ทักษะการให้เหตุผล 3) ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 4) ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แม้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้งทักษะไม่ใช่เนื้อหาแต่มีความสำคัญมากต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ดังนั้นการจัดการจัดการเรียนการสอนต้องพยายามให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีความเข้าใจเนื้อหาสัมพันธ์กัน (กชพรรณ เขมเกื้อ และ ปริญญา สีสทอง, 2563)

การเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน (Work-based learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำ (Theory of active knowing) บุคคลสามารถเรียนรู้ได้โดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ โดยอาศัยประสบการณ์ ความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาเดิมที่มีอยู่ ประกอบกับแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่ารับข้อมูลจากภายนอกหรือสิ่งแวดล้อมเท่านั้น งานเป็นสิ่งที่ผู้เรียนใช้ความรู้ ทักษะการปฏิบัติทำให้เกิดขึ้นอันเป็นผลจากการเรียนรู้งานหรือบางครั้งเรียกว่าชิ้นงาน หมายถึง บางสิ่งบางอย่างที่คนต้องทำ เป็นหน้าที่ เป็นการจัดการกระทำกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นผลผลิตของการกระทำงานหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยภาระงานหลายภาระงาน (ทีศนา เขมมณี, 2564)

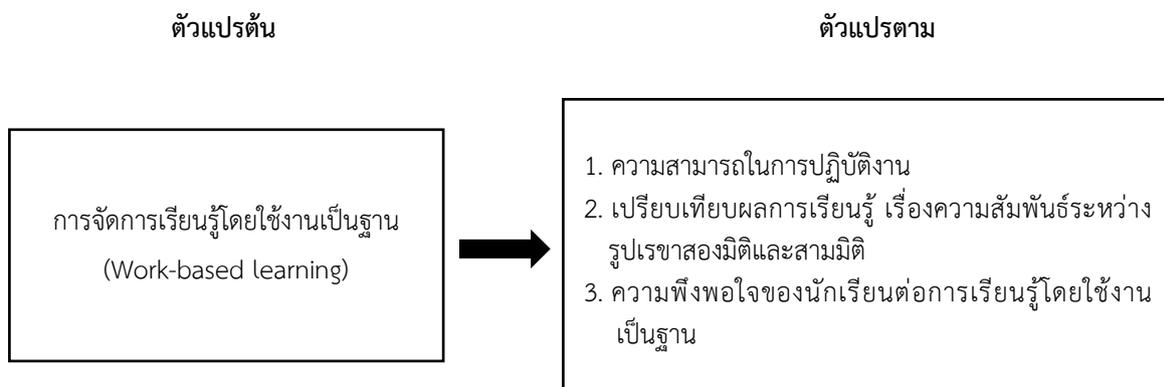
การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน เป็นการสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ซึ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานได้ 4 ประการ ได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร เพราะผู้เรียนได้ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจในการแลกเปลี่ยนข้อมูล 2) ความสามารถในการคิด เพราะผู้เรียนได้ใช้ความคิดวิเคราะห์ และคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เพราะผู้เรียนต้องหาวิธีการแก้ปัญหา และตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล และ 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เพราะผู้เรียนได้นำกระบวนการต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงาน และการสร้างสัมพันธ์อันดีในกลุ่มของตนเอง นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานยังเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านการมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (Saab, Post, & Admiraal, 2020)

จากผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้งานเป็นฐาน มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติตลอดจนพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติงาน และสร้างความพึงพอใจให้แก่เด็กนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาคาร ตำบลหนองกุ้ง อำเภอหนองกุ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 152 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 มีนักเรียนจำนวน 22 คน จำนวน 1 ห้องเรียน โรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาคาร ตำบลหนองกุ้ง อำเภอหนองกุ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ได้จากการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการปฏิบัติงาน ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 4 แผน รวม 10 ชั่วโมง ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 3 ชั้น ได้แก่ 1) ชี้นำ เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ระบุงาน

ที่มอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติและแจ้งเกณฑ์การประเมินการทำงาน 2) ชั้นกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจในการปฏิบัติหน้าที่ (Conceptualization) เป็นการกำหนดงานและรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เข้าใจในลักษณะของงาน ขั้นการฝึกฝนประสบการณ์ (Exsperimentation) มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำความคิดรวบยอดด้านความรู้จากการทำงานของตน โดยการทำงานเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม เพื่อหาวิธีการและความรู้เฉพาะบุคคลหรือของกลุ่ม และขั้นการให้ผลย้อนกลับ (Relection) นักเรียนนำเสนอผลงานของตนหรือของกลุ่มที่ได้จากการฝึกฝนประสบการณ์ เป็นการสร้างองค์ความรู้และเป็นการเชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ และ 3) ขั้นสรุปและประเมินผล นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นสรุปความรู้ที่ได้จากขั้นปฏิบัติงาน โดยเน้นการประเมินผลการเรียนรู้และประเมินผลการปฏิบัติงาน

2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 1 ฉบับ โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกกำหนดให้ จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใช้วิธีสลับข้อและสลับตัวเลือกโดยแบบทดสอบที่ใช้ได้จะต้องใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้คัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ โดยให้มีข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ครอบคลุมครบทุกจุดประสงค์ ข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21-0.64 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.32-0.72

3. การประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียน เป็นแบบประเมินโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Score) และกำหนดระดับคุณภาพ 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และ ต่ำ เพื่อศึกษาความสามารถในการปฏิบัติงาน ในด้าน 1)การวางแผนการปฏิบัติงาน 2) การปฏิบัติงาน และ 3) คุณภาพของชิ้นงานและค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมินแต่ละข้อต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดให้ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89

4. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน มีลักษณะเป็นคำถามแบบมาตราประเมินค่า (Rating score) 5 ระดับ และคำถามแบบปลายเปิด ซึ่งถามในประเด็น 1) บรรยากาศในการเรียนรู้ 2) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) ประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ตุลยพินิจเพื่อนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือโดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามเท่ากับ 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนทดลองที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สร้างเครื่องมือ ซึ่งได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบประเมินความสามารถในการคิด แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

2. ผู้วิจัยดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อชี้แจงตัวชี้วัดและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้งานเป็นฐานเกณฑ์การประเมินการทำงาน เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนและสร้างความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

3. จัดกลุ่มนักเรียน ซึ่งจัดแบบคละกัน โดยมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนโดยใช้ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มซึ่งนักเรียนเก่งหมายถึงนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 คิดเป็นร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนอ่อนหมายถึงนักเรียนที่มีผลการเรียน ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 คิดเป็นร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนปานกลางหมายถึงนักเรียนที่ไม่อยู่ในกลุ่มนักเรียนเก่งหรือนักเรียนอ่อนเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 คิดเป็นร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด

4. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 1 ฉบับ คือ ข้อสอบก่อนเรียน (Pretest) หลังการทดลองเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยเก็บข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติโดยใช้งานเป็นฐาน โดยนำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 1 ฉบับ คือ ข้อสอบ หลังเรียน (Posttest) โดยใช้วิธีจัด โครงสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวเลือกว่าใหม่ระหว่างข้อสอบก่อนเรียนและข้อสอบหลังเรียนให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้แล้วนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการจัดการการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานใช้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียน จากการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้ (Pretest) และหลังจัดการเรียนรู้ (Posttest) โดยใช้สถิติค่าที่ (t-test) แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent)
3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน

ความสามารถในการปฏิบัติงาน	n	คะแนน			ระดับความสามารถ	ลำดับที่
		เต็ม	\bar{X}	S.D.		
1. การวางแผนการปฏิบัติงาน	22	3.00	2.54	0.50	สูง	3
2. การปฏิบัติงานขณะทำงาน	22	3.00	2.81	0.39	สูง	2
3. คุณภาพของชิ้นงาน	22	3.00	2.86	0.35	สูง	1
ภาพรวม	22	3.00	2.73	0.08	สูง	

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนโดยภาพรวมทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 2.73$, S.D. = 0.08) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านคุณภาพของชิ้นงานอยู่ในระดับสูง เป็นอันดับหนึ่ง ($\bar{X} = 2.86$, S.D. = 0.35) รองลงมา คือความสามารถในการปฏิบัติงานขณะทำงาน ($\bar{X} = 2.81$, S.D. = 0.39) ตามลำดับ ส่วนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 2.54$, S.D. 0.50) อยู่ในระดับสูงเป็นอันดับสุดท้าย

2. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t-test	p-value
ก่อนจัดการเรียนรู้	22	20	6.23	1.82		
หลังจัดการเรียนรู้	22	20	16.91	1.07	23.84	.000

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 6.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.82 และ คะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้เท่ากับ 16.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบที่ (Paired sample t-test) พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน (n=22)

รายการประเมินความคิดเห็น	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	อันดับ ที่
1. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้				
1.1 นักเรียนมีความสนใจ	3.86	0.35	มาก	2
1.2 นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ	3.31	0.47	ปานกลาง	4
1.3 นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน	3.86	0.35	มาก	2
1.4 นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.72	0.45	มาก	3
1.5 นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายไม่เคร่งเครียด	4.31	0.47	มาก	1
ภาพรวมด้านบรรยากาศการเรียนรู้	3.81	0.42	มาก	
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
2.1 นักเรียนได้รับประโยชน์จากการทำงานและระบุสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นได้	3.86	0.35	มาก	2
2.2 นักเรียนได้ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา	4.22	0.42	มาก	1
2.3 นักเรียนสามารถสรุปความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการทำงาน	3.77	0.42	มาก	4
2.4 นักเรียนสามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ	3.72	0.45	มาก	5
2.5 นักเรียนมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ	3.81	0.66	มาก	3
ภาพรวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.88	0.46	มาก	
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้				
3.1 ช่วยทำให้นักเรียนรอบคอบและช่างสังเกตมากขึ้น	3.68	0.47	มาก	4

รายการประเมินความคิดเห็น	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	อันดับ ที่
3.2 ช่วยทำให้นักเรียนสามารถวางแผนการทำงานและทำงานอย่างมีแบบแผนและเป็นระบบ	4.13	0.35	มาก	3
3.3 ช่วยทำให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.68	0.47	มาก	4
3.4 ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์	4.45	0.50	มาก	2
3.5 ช่วยทำให้นักเรียนนำเหตุผลทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาได้	4.47	0.53	มาก	1
ภาพรวมด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.08	0.46	มาก	
ความคิดเห็นภาพรวมทั้ง 3 ด้าน	3.92	0.45	มาก	

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.92$, S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากจำนวน 5 ข้อ ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ ช่วยทำให้นักเรียนนำเหตุผลทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาได้ ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.53) รองลงมา ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.50) ช่วยทำให้นักเรียนสามารถวางแผนการทำงานและทำงานอย่างมีแบบแผนและเป็นระบบ ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.35) ช่วยทำให้นักเรียนรอบคอบและช่างสังเกตมากขึ้น ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = 0.47) และช่วยทำให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = 0.47) เป็นอันดับสุดท้าย รองลงมาคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากจำนวน 5 ข้อ ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือ นักเรียนได้ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.42) รองลงมา คือ นักเรียนได้รับประโยชน์จากการทำงานและระบุสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.35) นักเรียนมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.66) นักเรียนสามารถสรุปความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการทำงาน ($\bar{X} = 3.77$, S.D. = 0.42) และนักเรียนสามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ($\bar{X} = 3.72$, S.D. = 0.45) เป็นอันดับสุดท้าย และเห็นด้วยมากเป็นอันดับสุดท้าย คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.42) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากจำนวน 4 ข้อ ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับที่ 1 คือนักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย ไม่เคร่งเครียด ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.47) รองลงมา คือนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.35) นักเรียนมีความสนใจ ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.35) นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ($\bar{X} = 3.72$, S.D. = 0.45) ส่วนประเด็นที่ความคิดเห็นต่ำสุดคือนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ($\bar{X} = 3.31$, S.D. = 0.47) อยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผลการวิจัย

1. ด้านความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนด้วยจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการปฏิบัติงานขณะปฏิบัติงาน และคุณภาพของชิ้นงานอยู่ในระดับสูง และความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการวางแผนการปฏิบัติงานอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีเป้าหมาย และแจ้งเกณฑ์การประเมินการทำงาน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายตามแนวทางที่กำหนด 2) ขึ้นปฏิบัติงาน ประกอบด้วยขั้น ทำความเข้าใจในการปฏิบัติหน้าที่ เป็นการกำหนดงานและรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจในลักษณะของงาน ขั้นการฝึกฝนประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนเกิด

ความเข้าใจได้อย่างชัดเจนและใช้ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ครูยังใช้การเสริมแรง โดยครูวางเงื่อนไขมีรางวัลพิเศษหรือคะแนนให้กับผู้ที่ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Skinner กล่าวว่าในการเรียนการสอนการให้การเสริมแรงหลังการตอบสนองที่เหมาะสมของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มอัตราการตอบสนองที่เหมาะสมนั้นได้ และในส่วนใบงานที่ให้นักเรียนทำท้ายแผน นักเรียนแต่ละคนสามารถคิดคำนวณดำเนินการได้ดี และเพื่อให้นักเรียนมุ่งมั่นค้นหาความคิดรวบยอดด้านความรู้จากภาคสนามที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือจากการทำงานของตน โดยการทำงานเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ เพื่อหาวิธีการและความรู้เฉพาะบุคคลและ/หรือของกลุ่ม และขั้นการให้ผลย้อนกลับ นักเรียนนำเสนอผลงานของตนหรือของกลุ่มที่ได้จากการฝึกฝนประสบการณ์ เป็นการสร้างองค์ความรู้และเป็นการเชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และ 3) ชั้นหลังปฏิบัติงานมีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นสรุปความรู้ที่ได้จากชั้นปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง นอกจากนี้ในระหว่างทำกิจกรรมยัง กระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่ม โดยการให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นของตนเอง อย่างอิสระ การสอบถามสมาชิกด้วยตนเอง และการแนะนำวิธีการทำกิจกรรมเมื่อสมาชิกในกลุ่มไม่ เข้าใจหรือทำผิด จากข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Josiek et al. (2024) ซึ่งกล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสร้างทำให้มีแรงจูงใจและใช้เวลาในกิจกรรม การเรียนรู้มากขึ้นและนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hartt et al. (2020) ที่กล่าวถึงผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดดังกล่าวจะส่งผลต่อความต้องการ เรียนรู้ของนักเรียนอย่างเป็นธรรมชาติ เนื่องมาจากการกระตุ้นแรงจูงใจภายในและภายนอก

2. ด้านผลการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างคณิตสองมิติและสามมิติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานกระตุ้นแรงจูงใจภายในและภายนอกของนักเรียนในการพัฒนาการปฏิบัติงาน ซึ่งแรงจูงใจภายใน ที่นักเรียนได้รับจากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว คือ ความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมและตอบคำถาม ความสนใจในการร่วมกิจกรรมมากขึ้น รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มเพิ่มขึ้น (ทิสนา แวมมณี, 2564) ตัวอย่างเช่น เมื่อเปรียบเทียบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างคณิตสองมิติและสามมิติของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานและกลุ่มปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานให้ความสนใจในกิจกรรมมากกว่าครูอธิบาย วิธีการทำกิจกรรมและยกตัวอย่าง นักเรียนจะแสดงความสนใจและไม่สงสัยรบกวน และครูไม่ต้องตักเตือนหรือให้รางวัลเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในกิจกรรม นอกจากนี้ ในระหว่างทำกิจกรรมยังกระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่ม โดยการให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ การสอบถามสมาชิกด้วยตนเอง และการแนะนำวิธีการทำกิจกรรมเมื่อสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจหรือทำผิด ในขณะที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติจะแสดงความสนใจในการจัดการเรียนรู้ น้อยกว่าและบางครั้งจะมีนักเรียนสงสัยรบกวนหรือมีกิจกรรมส่วนตัวในระหว่างการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ นักเรียนยังไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในห้องเท่าที่ควร เนื่องจากกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมเดี่ยวหรือกลุ่มที่ไม่ได้เน้นการร่วมกันแก้ปัญหา เช่น การแบ่งกลุ่มเพื่อน แสดงวิธีทำบนกระดานและให้คะแนนผู้ที่ทำถูกต้อง หรือการทำกิจกรรมกลุ่มที่ให้นักเรียนส่งกระดาษต่อกันเพื่อแสดงวิธีแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน

ส่วนแรงจูงใจภายนอกที่นักเรียนได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน คือ การแข่งขันและรางวัลที่จะได้รับจากการสังเกตพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดดังกล่าวจะมีโอกาสในการแข่งขันมากกว่า เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้นี้จะเน้นการทำกิจกรรมกลุ่มซึ่งจะมีการจัดลำดับนักเรียนด้วยตัวเดินในกระดานสำหรับทำกิจกรรมหรือนักเรียนที่หาแนวทางการแก้ปัญหาได้รวดเร็วเพื่อให้ตนเองประสบความสำเร็จนอกจากการจัดลำดับภายในกลุ่มแล้ว ครูยังจัดลำดับคะแนน ระหว่างกลุ่มเพิ่มเติม โดยกลุ่มที่ทำเสร็จหรือหาแนวทางการแก้ปัญหาได้เร็วที่สุดจะได้รับรางวัลในการแข่งขันแต่ละครั้ง จากข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ ยุพิน พิพิธกุล (2530) ; สิริพร ทิพย์คง (2545) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง และให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนได้มีโอกาสลองผิดลองถูก และสอดคล้องกับแนวคิดของ Raelin (1997) ซึ่งได้เสนอแนะเกี่ยวกับ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน ว่าสามารถจัดโดยไม่มีรูปแบบหรือมีรูปแบบก็ได้โดยการเรียนรู้ทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติงานไปด้วยกันโดยจะเรียนรู้ได้ทั้งรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มที่คัดเลือกมาแล้วก็ได้โดยมุ่งพัฒนาทฤษฎีเพื่อนำไปบูรณาการระหว่างการเรียนรู้และการทำงาน

3. ด้านความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน เป็นการสอนการทำงานกลุ่มมีการปรึกษาหารือกัน พูดคุยกัน ซักถามและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียนประกอบกับการนำเกมคณิตศาสตร์มาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนาน มีความตื่นตัวและมีการเสริมแรง นักเรียนจึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ศุภกิตติ ช่อไสว และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ, 2566)

ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับแรก คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และรองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจเนื่องจากนักเรียนได้มีโอกาสสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้มีการวางแผนทำงานอย่างมีแบบแผนและเป็นระบบ โดยใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา ทำให้รอบคอบและช่างสังเกตมากขึ้น สามารถสรุปความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการทำงาน ได้รับประโยชน์จากการทำงาน และระบุสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นได้ นักเรียนนำเหตุผลทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาได้ และเห็นด้วยมากเป็นอันดับสุดท้ายคือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนในภาพรวม อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับสูงทุกด้าน คือ ด้านคุณภาพของชิ้นงาน ด้านการปฏิบัติงานขณะทำงาน และด้านการวางแผนการปฏิบัติงานตามลำดับ

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านบรรยากาศการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมสถานที่ให้พร้อม เช่น การเชื่อมต่อกับ Smart TV หรือโปรเจคเตอร์ อุปกรณ์สื่อการเรียน และควรมีการแนะนำก่อนเรียน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน ครูผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาให้ชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐานฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยการได้รับความกรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่อง ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาการ ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ทุกคนที่ได้มีโอกาสเรียนรู้และมีประสบการณ์อันแสนงดงาม ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- กชพรรณ เขมแก้ว และ ปริญญา สีสทอง. (2563). การพัฒนาหลักสูตรเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*, 10(1), 109-122.
- ทศนา เขมมณี. (2564). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัฐพร คุ่มวงศ์. (2562). *การศึกษาระดับความคิดทางเรขาคณิต เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นริศรา ธรรมนันทา และ ดวงหทัย กาศวิบูลย์. (2563). ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน. *วารสาร ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา*, 31(3), 81-98.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนเพ็ชรฆาตวิทยา. (2562). *การยกระดับผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนโรงเรียน เพ็ชรฆาตวิทยา โดยใช้กระบวนการนิเทศภายในแบบผสมผสาน (Mixed Roles)* (รายงานการวิจัย). ระยอง: โรงเรียนเพ็ชรฆาตวิทยา.
- ศุภกิตติ ช่อไสว และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2566). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับการใช้สื่อ มัลติมีเดีย. *วารสารมหาจุฬานาครธรรม์*, 10(4), 71-84.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุวภัทร แก้ววักล่า. (2554). ปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเมธังกราวาส (เทศรัฐ ราชสุรินทร์) จังหวัดแพร่. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- Hartt, M., Hosseini, H., & Mostafapour, M. (2020). Game on: Exploring the effectiveness of game-based learning. *Planning Practice & Research*, 35(5), 589-604.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 1-13.
- J. Josiek1, S. Ekström & A.A.C. Sander. (2024) *Impact of main-sequence mass loss on the appearance, structure and evolution of Wolf-Rayet stars* (Research Reports). Astronomisches Rechen-Institut: Universität Heidelberg.
- Raelin, J. (1997). *A model of work-based learning*. *Organization Science*, 8(6), 563-578.