

ผลการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยี
ความเป็นจริงเสริมที่มีต่อความรู้สึกเชิงปริภูมิ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*

EFFECTS OF ACTIVITY BASED LEARNING WITH AUGMENTED REALITY
ON SPATIAL SENSE AMONG SEVENTH GRADE STUDENTS

พงษ์ไพบูลย์ อยู่อาจันต์*, ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, รุ่งทิwa แยมรุ่ง

Phongphaibun Yu-a-chin, Chommanad Cheausuwantavee, Rungtiwa Yamrung

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

*Corresponding author E-mail: phongphaibun.yuachin@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) 2) เปรียบเทียบความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบกึ่งทดลองใช้แบบแผน One-Group Pretest – Posttest Design กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 36 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 16 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เรื่องความสัมพันธ์ของรูปสองมิติและสามมิติ และแบบทดสอบวัดความรู้สึกเชิงปริภูมิ สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และ t-test for one sample ผลการวิจัย พบว่า 1) ความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) อย่างมี

* Received January 11, 2023; Revised February 8, 2023; Accepted March 18, 2023



นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.19 คิดเป็นร้อยละ 85.89

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน, เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม(AR), ความรู้สึกเชิงปริภูมิ

Abstract

The purposes of this study were: 1) to compare students' spatial sense of seventh grade students at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary) before and after administrating activity based learning with augmented reality; 2) to compare students' spatial sense of seventh grade students at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School(Secondary) after administrating activity based learning with augmented reality with the criterion of seventy percent. The experimental method is Quasi-Experimental. Research by One Group Pretest–Posttest Design. The sample of this study included 36 of seventh grade students studying in the second semester of 2022 academic year at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary). They were selected by using the cluster random sampling technique. The duration of the research was 16 periods. The research instruments consisted of 1) lesson plans; and 2) spatial sense test. The data were statistically analyzed using mean, standard deviation, a t-test for dependent samples and a t-test for one sample. The findings of this study were as follows: 1) the spatial sense of seventh grade students after experiencing activity-based learning with augmented reality were higher than before experiencing the treatment statistically significant at a level of .05. 2) the activity-based learning with augmented reality of the students after experiencing creative activity-based learning with augmented reality were higher than the criterion of seventy percent statistically significant at a level of .05

Keywords: activity-based learning, augmented reality (AR), spatial sense



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในพื้นฐานสำคัญที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 สาระ ดังนี้ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตและ สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562)

จากสาระการเรียนรู้ข้างต้นนี้พบว่า เรขาคณิตเป็นคณิตศาสตร์แขนงหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์เห็นได้จากสิ่งที่ปรากฏรอบตัวในธรรมชาติ รวมถึงสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นล้วนมีรูปแบบทางเรขาคณิตเป็นพื้นฐาน หรือต้องใช้ความรู้ทางเรขาคณิตมาเกี่ยวข้อง (โกมล ไพศาล, 2540) ซึ่งเรขาคณิตจะช่วยพัฒนาทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น ทักษะเชิงมิติสัมพันธ์ หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (spatial sense) การคิด การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ เช่น จำนวน การวัด ตลอดจนเนื้อหา คณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป (อภิญญา กาลมงคล, 2554) ถึงแม้ว่าเรขาคณิตจะมีความสำคัญดังที่กล่าวมาแล้ว แต่จากรายงานผลการประเมินของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 บ่งชี้ให้เห็นคะแนนเฉลี่ยของสาระที่ 2 เรื่องการวัดและเรขาคณิต ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำเช่นกัน เห็นได้ชัดว่าระบบการศึกษาไทยควรเร่งแก้ไขและพัฒนาความรู้ ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยเฉพาะในเนื้อหาของเรขาคณิต ซึ่งในประเทศไทยนั้นยังขาดความพร้อมด้านแหล่งการเรียนรู้ รวมไปถึงสื่อการสอนของครู และสาเหตุหลักมาจากนักเรียนไม่ได้ใช้จินตนาการว่าเมื่อหมุนหรือพลิกรูปสามมิตินั้น รูปสองมิติที่ได้ควรมีลักษณะเช่นไร ซึ่งการใช้จินตนาการนั้นเกี่ยวข้องกับความรู้สึกเชิงปริภูมิ เมื่อนักเรียนได้พัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิก็จะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวแล้วนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (มยุรัตน์ อินะ, 2552) ดังนั้นความรู้สึกเชิงปริภูมิจึงเป็นทักษะที่สำคัญในการพัฒนาความรู้ ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเนื้อหาของเรขาคณิต และความสัมพันธ์ของรูปสองมิติและสามมิติ นอกจากนี้ความรู้สึกเชิงปริภูมิจะเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อีกอย่างหนึ่งด้วย ซึ่งหลักสูตรคณิตศาสตร์ในหลายประเทศให้ความสำคัญในการส่งเสริม และพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และได้กำหนดไว้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรคณิตศาสตร์ เห็นได้ชัดว่าความรู้สึกเชิงปริภูมิเป็นทักษะสำคัญ ซึ่งการพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิทำได้โดยการที่ให้ผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้สัมผัสและจับต้อง



อุปกรณ์ของจริง และควรให้นักเรียนได้สังเกต วาดภาพ เปรียบเทียบ คัดเตา รูปร่างของเรขาคณิตในตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งควรได้รับการฝึกฝนอย่างเหมาะสมตามวัย (ดวงนฤมล ผลศรืธา, 2563) การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้สามารถทำได้อย่างหลากหลาย รวมถึงสามารถวัดและประเมินผลได้ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning: ABL)

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning: ABL) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เน้นบทบาท การมีส่วนร่วม ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและมีประสิทธิภาพมากกว่าการป้อนความรู้ให้กับนักเรียน และนอกจากครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้แล้ว สื่อการสอนก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ครูควรสร้าง ออกแบบให้เหมาะสมกับการพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียน ซึ่ง เอซกิ ทอซิก และไบรอัล อาตะซอย (Ezgi Tosik Gün. & Bilal Atasoy, 2017) กล่าวว่าปัญหาเกี่ยวกับการสอนรูปทรงเรขาคณิตคือ ครูใช้วิธีการวาดรูปสามมิติบนกระดาษที่เป็นระนาบสองมิติทำให้ไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจในรูปเรขาคณิตสามมิติได้ นอกจากนี้งานวิจัยของ ฮวง หลิน (Huang Lin, 2017) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนแบบสามมิติ เพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านชิ้นงานสามมิติจะมีทักษะความรู้สึกเชิงปริภูมิมากกว่านักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการวาดรูปสองมิติ เห็นได้ชัดว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสื่อการสอนในรูปสามมิติ จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ดังนั้นในการพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าจะต้องผสมผสานการใช้สื่อต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนำไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยสื่อการเรียนรู้สามมิติที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีที่มีการผสมผสานระหว่างโลกความจริงและโลกเสมือนผ่านเครื่องมือต่าง ๆ ทำให้เกิดภาพนิ่ง ภาพในรูปแบบสามมิติ เสียง และวิดีโอได้ ซึ่งในต่างประเทศมีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ไปใช้ในการเรียนการสอนแล้วปรากฏผลสำเร็จ (ดุสิต ขาวเหลือง, 2561) นั่นคือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปสองมิติและสามมิติ โดยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นมิติของสิ่งต่าง ๆ ในโลกแห่งความจริงซึ่งไม่สามารถเรียนรู้ได้จากหนังสือเรียนทั่วไป อีกทั้งเมื่อนำการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้สามมิติที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) มาจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยเล็งเห็นว่า หากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) จะช่วยส่งเสริมความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนได้อีกด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีต่อความรู้สึกเชิงปฏิกิริยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงปฏิกิริยาของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR)
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงปฏิกิริยาของนักเรียนหลังการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลองใช้แบบแผน One-Group Pretest – Posttest Design ซึ่งมีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 12 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 36 คน จำนวนนักเรียน 432 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 36 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีต่อความรู้สึกเชิงปฏิกิริยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน ซึ่งสร้างให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษา จากนั้นวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับความรู้สึกเชิงปฏิกิริยา เรื่องความสัมพันธ์ของรูปสองมิติและสามมิติ นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

2. แบบวัดความรู้สึกเชิงปฏิกิริยา เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และชนิดตอบสั้น จำนวน 2 ข้อ รวม 27 ข้อ ซึ่งสร้างโดยการวิเคราะห์รายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ



ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นรายข้อ (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (try out) นำผลมาวิเคราะห์เลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.47 - 0.57 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.44 - 0.67 และหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.81

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) ในคาบที่ 1 - 2 ของการทดลอง เพื่อวัดความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และชนิดตอบสั้น จำนวน 2 ข้อ รวม 27 ข้อ
2. ดำเนินการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีต่อความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน ในคาบเรียนที่ 3 - 14 รวมทั้งสิ้น 12 คาบ
3. ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) ในคาบที่ 15 - 16 ของการทดลอง เพื่อวัดความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และชนิดตอบสั้น จำนวน 2 ข้อ รวม 27 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การทดสอบ t - test for Dependent Samples
2. เปรียบเทียบความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t - test for one sample

ผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีต่อความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความรู้สึกละเอียดเชิงปริภูมิ	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t	p(1-tailed)
ก่อน	36	27	20.83	3.87	-5.319*	.000
หลัง	36	27	23.19	3.69		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความรู้สึกเชิงปริมาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงปริมาณของนักเรียนหลังการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความรู้สึกเชิงปริมาณ	n	k	$\bar{x}$	S.D.	μ_0 (70%)	t	P (1-tailed)
	36	27	23.19	3.69	18.9	6.990*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความรู้สึกเชิงปริมาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.19 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

อภิปรายผล

จากการศึกษาการพัฒนาความรู้สึกเชิงปริมาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความรู้สึกเชิงปริมาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานนั้นจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม และมีการพูดคุย อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม สอดคล้องกับที่ จุฑามณี อินทร์อุทิศ พบว่าการจัดกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (จุฑามณี อินทร์อุทิศ, 2563)

ในส่วนของกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นจะเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างออกแบบ และสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกเชิง



ปริญญีสอดคล้องกับดวงนฤมล ผลศรัทธาที่กล่าวว่ากิจกรรมที่จะพัฒนาความรู้สึกเชิงปริญญินั้นต้องให้นักเรียนได้สัมผัส และจับต้องอุปกรณ์ของจริง ควรให้นักเรียนได้สังเกต วาดภาพ เปรียบเทียบ คาดเตา รูปร่างของเรขาคณิตในตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งควรได้รับการฝึกฝนอย่างเหมาะสมตามวัย (ดวงนฤมล ผลศรัทธา, 2563) เห็นได้ชัดว่าสื่อการสอนก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาความรู้สึกเชิงปริญญินักเรียนได้เช่นกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสื่อการสอนที่ได้ออกแบบ และสร้างขึ้นมามีลักษณะเป็นรูปธรรม โดยนักเรียนสามารถจับต้อง คลี่ พลิก หรือหมุนได้ ทำให้นักเรียนสามารถศึกษาและทดลองเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่ผู้วิจัยออกแบบนั้นได้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) มาสอดแทรกกิจกรรมกลุ่ม และเปิดโอกาสให้สมาชิกร่วมกันสำรวจ แก้ปัญหา หลังจากทำกิจกรรมและอภิปรายผลจนได้ข้อสรุป จึงมอบหมายใบงานให้นักเรียนแต่ละคน ซึ่งใบงานนี้จะใช้ในการทบทวนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับบรูเนอร์ (Bruner) ที่ได้กล่าวว่า การพัฒนาความรู้สึกเชิงปริญญินักเรียนต้องเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่รูปภาพกึ่งรูปธรรม แล้วจึงนำไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม (มยุรัตน์ อินะ, 2552) โดยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ความรู้สึกเชิงปริญญินักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เนื่องมาจากสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ที่ผู้วิจัยออกแบบนั้นประกอบด้วยรูปเรขาคณิต 3 มิติ ที่สามารถย่อ ขยาย และสำรวจหน้าต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นได้นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานผ่านสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ได้อีกด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของเอซกิ ทอสิก กัน ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ร่วมกับการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงปริญญินักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนให้ความสนใจในการทำกิจกรรม และความรู้สึกเชิงปริญญินักเรียนเพิ่มสูงขึ้น (Ezgi Tosik Gün, 2017)

2. ความรู้สึกเชิงปริญญินักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.19 คิดเป็นร้อยละ 85.89 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้นสอดคล้องกับองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงปริญญินักเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1. ความคงตัวในการรับรู้รูปร่างหรือขนาด (perceptual constancy) ผู้วิจัยประเมินผลจากการที่นักเรียนสามารถบอก และเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติและหน้าตัดได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หัตถ์จรรยห่องเรขาคณิตนั้นจะให้นักเรียนได้สำรวจรูปเรขาคณิตต่าง ๆ และให้นักเรียนจำแนกชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิติ รวมถึงหน้าของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยส่วนใหญ่ นักเรียนสามารถแยกหน้า และวาดภาพ



ออกมาได้อย่างถูกต้อง แต่ในใบกิจกรรมมีบางส่วนที่ยังไม่สามารถเรียกชื่อเรขาคณิตสามมิติได้ แต่เมื่อมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนกันระหว่างในกลุ่มจึงได้ข้อสรุป และทำใบงานได้ถูกต้อง และในส่วนของกิจกรรมหั่น ๆ สับ ๆ และคลี่ฉันทออกมา จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงการหาหน้าตัดของรูปสามมิติ และสามารถวาดรูปหน้าตัดและจับคู่หน้าตัดของแต่ละรูปได้ถูกต้อง ซึ่งทั้งสองกิจกรรมช่วยพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิในด้านความคงตัวในการรับรู้รูปร่างหรือขนาด (perceptual constancy) สอดคล้องกับที่ ปานทอง กุลนาถศิริ ได้เสนอกลยุทธ์การจัดกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างความรู้สึกเชิงปริภูมิให้กับนักเรียนโดยครูควรจัดกิจกรรมฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการจัดการและกระทำกับข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีระบบระเบียบ organize information เช่น ฝึกให้นักเรียนรู้จักการวาดภาพ การเขียนรูป การทำรายการ และการเขียนตารางเพื่อช่วยในการจำแนกข้อมูล เป็นต้น (ปานทอง กุลนาถศิริ, 2557) 2. การรับรู้เกี่ยวกับตำแหน่งในปริภูมิ (position-in-space perception) ผู้วิจัยประเมินผลจากการที่นักเรียนสามารถหาด้านตรงข้ามของแต่ละหน้าของลูกบาศก์ นับรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ และวาดภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติได้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจ หาความสัมพันธ์แต่ละหน้าของลูกบาศก์ และให้นักเรียนนับลูกบาศก์จากการใช้สื่อรูปธรรมและกึ่งรูปธรรม พบว่าสื่อทั้งสองช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการมองภาพสามมิติมากขึ้นและสามารถวาดแต่ละหน้าของลูกบาศก์และเขียนจำนวนลูกบาศก์ในใบงานได้ถูกต้อง หากเปรียบเทียบจากการแบบทดสอบวัดความรู้สึกเชิงปริภูมิก่อนการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่วาดภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติไม่ถูกต้องสมบูรณ์ และไม่สามารถระบุจำนวนลูกบาศก์ที่ถูกต้องได้ สอดคล้องกับที่ มยุรัตน์ อินะ กล่าวว่าการที่นักเรียนได้ใช้สื่อรูปธรรมที่เกี่ยวข้องกับการวาดรูปที่ประกอบจากลูกบาศก์ และการระบุจำนวนลูกบาศก์ จะทำให้นักเรียนเข้าใจและวาดรูปพร้อมระบุจำนวนลูกบาศก์ได้ดี นอกจากนี้สื่อการเรียนรู้สามมิตียังช่วยให้เห็นการหมุนหรือพลิกรูปได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น (มยุรัตน์ อินะ, 2552) จึงได้ข้อสรุปว่าสื่อทั้งสองชนิดเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และยังสอดคล้องกับ ฮวง หลิน ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิพบว่านักเรียนที่เรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) จะมีความรู้สึกเชิงปริภูมิมากกว่านักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการวาดรูปสองมิติ (Huang Lin, 2017) 3. การรับรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปริภูมิ (perception of special relationship) ผู้วิจัยประเมินผลจากการที่นักเรียนสามารถบอกรูปคลี่ของรูปสามมิติ และสามารถวาดรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ได้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้จะให้นักเรียนต่อรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่แต่ละคนได้รับ ให้นักเรียนสังเกตว่าแต่ละรูปมีลักษณะอย่างไร และนำเสนอหน้าชั้นเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมผ่านสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) และร่วมกันอภิปราย



ภายในกลุ่มเกี่ยวกับลักษณะของรูปคลี่ และในส่วนของ การวาดรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมแข่งขันสร้างรูปเรขาคณิตจากบัตรคำที่กำหนดให้ และใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมทำกิจกรรม Mine city โดยให้นักเรียนสร้างเมืองของตนเองตามที่กำหนดเพื่อเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวาดรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการวาดรูป และเริ่มต้นที่จะวาดรูปได้ถูกต้อง ซึ่งทั้งสองกิจกรรมนี้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิในด้านการรับรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปริภูมิ (perception of special relationship) สอดคล้องกับที่ ศิริฉัตร ทิพย์ศรี กล่าวว่าการจัดกิจกรรมรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และการวาดรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เป็นกิจกรรมที่พัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิในด้านการรับรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปริภูมิ และการที่ความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนในด้านต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตที่ให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ให้นักเรียนลงมือทำงานนั้นจริง ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริงที่สามารถนำนักเรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป (ศิริฉัตร ทิพย์ศรี, 2549)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

ผลการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีต่อความรู้สึกเชิงปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลได้ดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติและทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน โดยมีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยที่ผู้เรียนคละความสามารถกันภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานร่วมกัน อภิปราย แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ซึ่งต้องใช้เวลาในการอภิปรายและสรุปเป็นองค์ความรู้ ดังนั้นครูควรให้เวลามากขึ้นในการ ทำกิจกรรมและคอยให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้อง 2) ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ หรือในรายวิชาอื่น ๆ 3) ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมจะส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ของตนเองกับผู้อื่น ซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอของนักเรียนได้

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีต่อความรู้สึกเชิงปฏิกิริยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนายพงษ์ไพบูลย์ อยู่อาจินต์ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารอ้างอิง

- โกมล ไพศาล. (2540). การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลด้านเรขาคณิตสำหรับครูคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น. ใน ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุฑามณี อินทร์อุทิศ. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม, 9(5), 187-196.
- ดวงนฤมล ผลศรีธา. (2563). การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงปฏิกิริยา. เรียกใช้เมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <https://anyflip.com/ivssu/cvhi/basic>
- ดุสิต ขาวเหลือง. (2561). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างกัน. ใน รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปานทอง กลุณาสศิริ. (2557). การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. เรียกใช้เมื่อ 11 เมษายน 2565 จาก <https://opac.kku.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00397689>
- มยุรัตน์ อินะ. (2552). การพัฒนาความรู้สึกเชิงปฏิกิริยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สื่อประสม. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาและการสอนคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริฉัตร ทิพย์ศรี. (2549). การพัฒนาความรู้สึกเชิงปฏิกิริยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสีกาประชาผดุงวิทย จังหวัดตรัง. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาและการสอนคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. เรียกใช้เมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2565 จาก http://academic.obec.go.th/images/document/1603180137_d_1.pdf



- อภิญา กาหลง. (2554). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดของ van Hiele สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 5(2), 174-180.
- Ezgi Tosik Gün. (2017). The Effects of Augmented Reality on Elementary School Students' Spatial Ability and Academic Achievement tedmem. EGITIM VE BILIM-EDUCATION AND SCIENCE, 42(191), 31-51.
- Ezgi Tosik Gün. & Bilal Atasoy. (2017). The Effects of Augmented Reality on Elementary School Students' Spatial Ability and Academic Achievement. Education and Science, 42(191), 31-51.
- Huang Lin. (2017). Evaluating students' learning achievement and flow experience with tablet PCs based on AR and tangible technology in u-learning. Library Hi Tech, 35(4), 602-614.