

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก

The Development of Learning Achievement and Connection in Mathematics on Three-Dimensional Geometric Figure of Prathomsuksa Six Students by Using Active Learning with Infographics

ชยพล การะเกตุ* ชานนท์ จันทรา** และ ทรงชัย อักษรคิด***

นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

รองศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์***

Chayapol Karaket* Chanon Chuntra** and Songchai Ugsonkid***

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

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

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

Corresponding author E-mail: chayapol.k@ku.ac.th

(Received: January 26, 2022; Revised: February 21, 2022; Accepted: March 7, 2022)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิกสำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก และ 3) พัฒนาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก สื่อการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67-1.00 และแบบวัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า 1) กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มี 4 ลักษณะ คือ กิจกรรมเชิงสำรวจที่ให้นักเรียนค้นพบข้อสรุปที่เป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง กิจกรรมเกมการแข่งขันเพื่อทบทวนการเรียนรู้ กิจกรรมที่ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยงสู่แนวคิดการหาคำตอบของปัญหาใหม่ และกิจกรรมที่ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยงสู่แนวคิดการสร้างสิ่งใหม่ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ หลังใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ร่วมกับอินโฟกราฟิก สูงกว่าเกณฑ์ 60% และ 3) นักเรียนมีการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ หลังใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก สูงกว่าเกณฑ์ 60%

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, อินโฟกราฟิก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were 1) to study characteristics of management in active learning activities with infographics for developing instruction on Three – Dimensional Geometric Figure of Prathomsuksa six 2) to develop mathematics learning achievement of Prathomsuksa six students on Three – Dimensional Geometric Figure by using active learning with infographics and 3) to develop connection in mathematics of Prathomsuksa six students on Three – Dimensional Geometric Figure by using active learning with infographics. The target group was 17 Prathomsuksa six students at Chandrakasem Rajabhat University Demonstration School in the second semester of the academic year 2020. The instruments in data collection consisted of mathematics lesson plans that emphasized on active learning with infographics media on Three – Dimensional Geometric Figure, mathematics learning achievement test on Three – Dimensional Geometric Figure, and 4 subjective items of mathematics connection test on Three – Dimensional Geometric Figure with a consistency index of 0.67-1.00. Mean, standard deviation, and percentage were used for data analysis.

The research findings revealed that 1) management in active learning activities with infographics for developing instruction on Three – Dimensional Geometric Figure of Prathomsuksa six had 4 aspects of activities: the survey learning activity showed that the students could self-learn, the competitive activity could make the students review their lessons, the activity in using background knowledge for solving problems showed that the students could solve new problems by their own, and the activity in using background knowledge for creating new ideas 2) the students had the mathematics learning achievement on Three – Dimensional Geometric Figure after using active learning with infographics at 60% higher than the set criteria and 3) the students had mathematical connection skills on Three – Dimensional Geometric Figure after using active learning with infographics at 60% higher than the set criteria.

Keywords: Active Learning, Infographics, Mathematics Learning Achievement, Connection in Mathematics

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยทักษะชีวิต ทักษะการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ซึ่งการพัฒนาเด็กในวัยเรียนและวัยรุ่นให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงาน และการใช้ชีวิตที่พร้อมเข้าสู่ตลาดงานนั้น จำเป็นต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กมีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2560)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คืออย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเกี่ยวกับประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง-ดี และยังมีบางส่วนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ลอกแบบฝึกหัดในชั้นเรียน เนื่องจากนักเรียนไม่กล้าซักถามและไม่เข้าใจเนื้อหาที่ผ่านมา ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนยังเป็นการสอนแบบบรรยายและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เพราะไม่มีสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคอง (2553) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาและพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างและสถานการณ์ที่มีการใช้งานทางคณิตศาสตร์และได้รับประสบการณ์ตรงในการใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่ใกล้ตัวมากขึ้น อันทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าทางคณิตศาสตร์และเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

จากสภาพและบริบทข้างต้น ส่งผลให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ต้องหาแนวทางหรือวิธีการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาได้เป็นอย่างดี ดังที่ จรรยา ตาสา (2552) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่จากการได้คิด ได้ปฏิบัติระหว่างการเรียนการสอน นอกจากนี้ ชุตินันท์ สุวัฑฒัน และ อุบล ทองปัญญา (2563) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีกับการสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุกมีส่วนช่วยในการจัดการเรียนเชิงรุก เพราะเทคโนโลยีสามารถส่งเสริมให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสื่อเทคโนโลยี ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ ข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศต่าง ๆ ในระบบออนไลน์เพื่อนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ต่อไปได้ ผู้เรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติจริง สามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้จากเทคโนโลยีต่าง ๆ

สื่ออินโฟกราฟิกจัดว่าเป็นสื่อเทคโนโลยีหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน สอดคล้องกับที่ นันทน์ เรืองฤทธิ์ (2560) ได้กล่าวว่า อินโฟกราฟิกเป็นการประมวลผลข้อมูลโดยใช้ตัวเลข ตัวหนังสือ สัญลักษณ์ รูปภาพ มานำเสนอในลักษณะของภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ทำให้เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลได้ทั้งหมด โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอเข้ามาช่วยขยายความเข้าใจอีก ซึ่งคุณลักษณะของอินโฟกราฟิกสามารถนำมาใช้ในการออกแบบสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็ว ทั้งข้อมูลโดยรวมและข้อมูลรายละเอียดเชิงลึกโดยมีความสวยงาม ดึงดูดใจด้วยการใช้สีสรรที่เหมาะสม ตัวอักษรที่อ่านง่าย และภาพที่สื่อความหมายด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าสื่ออินโฟกราฟิกสามารถนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้เป็นอย่างดี เพื่อสร้างความเข้าใจและความสนใจให้กับผู้เรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยมีสื่ออินโฟกราฟิกมาประกอบเพื่อช่วยสร้างเสริมความเข้าใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่นำอินโฟกราฟิกมาประกอบการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเนื้อหาของบทเรียนนี้เป็นการ

สร้างพื้นฐานเรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติให้แก่แก่นักเรียน หากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง ก็จะทำให้สามารถนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก สำหรับพัฒนาการเรียนการสอนเรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก

2.3 เพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร จำนวน 17 คน ประกอบด้วยนักเรียนชาย จำนวน 11 คน และนักเรียนหญิง จำนวน 6 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน (11 คาบ) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก

3.2.2 สื่อการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ชิ้น เป็นสื่ออินโฟกราฟิกที่นำเสนอในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวประกอบการอธิบาย

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้น โดยใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน ที่มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

3.2.4 แบบวัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับใช้วัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาสาระ และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสม จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขและปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาสาระ และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมไปถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จากนั้นนำมาแก้ไขและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 ท่าน มีข้อเสนอแนะว่าการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ต้องกำหนดและคำนึงถึงเวลาที่ใช้เพื่อให้พอดีกับเวลาเรียนในแต่ละคาบเรียนและการตั้งชื่อกิจกรรมต้องทันสมัยเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับผู้เรียน

3.3.2 อินโฟกราฟิก นำสื่ออินโฟกราฟิกที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมกับเนื้อหา และระดับพฤติกรรม ที่ต้องการวัด แล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุงให้เหมาะสมตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำแบบทดสอบที่แก้ไขและปรับปรุงแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมที่ต้องการวัด และความถูกต้องของภาษา โดยประเมินความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อ กับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำข้อสอบมาแก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำและคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบ ที่สามารถนำไปใช้ได้และมีข้อเสนอแนะว่า ควรปรับจำนวนให้สามารถคิดคำนวณได้ง่ายขึ้นในบางข้อ เพื่อป้องกันการคำนวณ ที่คลาดเคลื่อน เนื่องจากจำนวนค่อนข้างมากและปรับภาษาในโจทย์เพื่อให้เข้าใจตรงกันมากขึ้น

3.3.4 นำแบบวัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขและปรับปรุง จากนั้นนำแบบวัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการแก้ไขและปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนน และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วนำข้อสอบมาแก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำและคัดเลือกข้อสอบที่มีความ เหมาะสม โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.4.1 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิกเป็นเวลา 11 คาบ คาบละ 50 นาที

3.4.2 หลังจากเสร็จสิ้นการสอน ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน มาทำการทดสอบกับนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เวลา 60 นาที

3.4.3 นำแบบวัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน มาทำการวัดกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เวลา 60 นาที

3.4.4 นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และผลการวัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์ 60% ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้

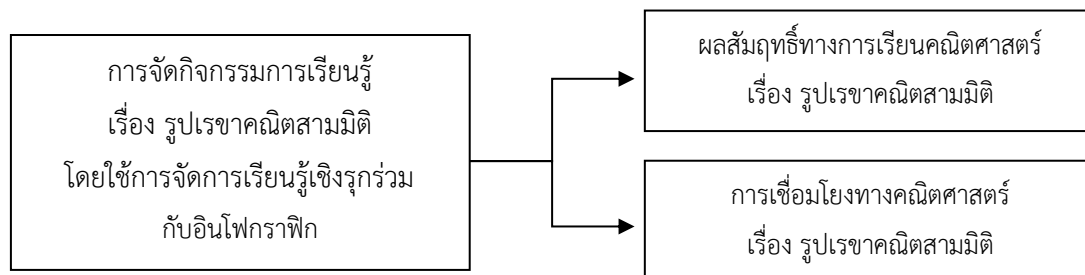
3.4.5 วิเคราะห์ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก สำหรับพัฒนาการเรียน การสอน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล และค่าสถิติที่ใช้

3.5.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

3.5.2 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกับเกณฑ์ 60%

3.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



4. ผลการวิจัย

4.1 ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก สำหรับพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 12 กิจกรรม พบว่า ส่วนใหญ่ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนเนื้อหา โดยใช้อินโฟกราฟิกและการถามตอบกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และรูปแบบของกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มี 4 ลักษณะ คือ กิจกรรมเชิงสำรวจที่ให้นักเรียนค้นพบข้อสรุปที่เป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (ได้แก่ กิจกรรมลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึมและพีระมิด กิจกรรมลักษณะของทรงกระบอกกรวย และทรงกลม) กิจกรรมเกมการแข่งขันเพื่อทบทวนการเรียนรู้ (ได้แก่ เกม “Among Geometry”) กิจกรรมที่ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยงสู่แนวคิดการหาคำตอบของปัญหาใหม่ (ได้แก่ กิจกรรมส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติที่เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ กิจกรรมรูปคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ กิจกรรม “แบ่ง - เติม - ตัด” กิจกรรม “แบ่ง - เติม - ตัด (เลือกเพียง 1)” กิจกรรมนักแก้ปัญหา) และกิจกรรมที่ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยงสู่แนวคิดการสร้างสิ่งใหม่ (ได้แก่ กิจกรรม “2D Transform to 3D” กิจกรรม “G - 3D - S” (Geometric 3D Shape) กิจกรรมสร้างที่เก็บน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กิจกรรมกล่องกระดาษจากรูปคลี่)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์บทบาทของครูและนักเรียนในแต่ละขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นการจัดกิจกรรม	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
ขั้นนำ	1. จัดเตรียมสื่ออินโฟกราฟิกประกอบการทำกิจกรรม 2. กระตุ้นให้นักเรียนคิดและนำความรู้เดิมที่มี มาสัมพันธ์กันเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ผ่านการดูอินโฟกราฟิกประกอบการถามคำถามจากครู	1. เตรียมสมาร์ตโฟนเพื่อใช้ในการดูอินโฟกราฟิก 2. คิดและตอบคำถามของครูโดยนำความรู้เดิมที่เคยเรียน ที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ครูถามมาสัมพันธ์กันเพื่อสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความรู้ใหม่ด้วยภาษาของตนเอง
ขั้นสอน	1. จัดเตรียมกิจกรรมและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียน พร้อมให้คำแนะนำเพื่อให้ให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จ	1. ระบุข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ผ่านการคาดการณ์ที่ตนเองสร้างขึ้นจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยการระดมความคิดของสมาชิกในกลุ่มเพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นการจัดกิจกรรม	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
ขั้นสอน	2. ใช้อินโฟกราฟิกประกอบคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด เพื่อให้นักเรียนนำความรู้เดิมที่มีมาสัมพันธ์กันแล้วสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง 3. ใช้กิจกรรมเป็นสื่อในการสร้างความรู้เพื่อให้นักเรียนได้นำไปเชื่อมโยงเพื่อสร้างสิ่งใหม่	2. นำความรู้เดิมที่มีความเกี่ยวข้องมาสัมพันธ์กันเพื่อสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง จากการดูอินโฟกราฟิกประกอบการถาม-ตอบ 3. ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยระดมความคิดของสมาชิกในกลุ่มและประยุกต์ใช้ความรู้เชื่อมโยงสู่แนวความคิดสร้างสิ่งใหม่
ขั้นสรุป	1. ใช้คำถามให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความรู้ที่ได้จากการเรียนในแต่ละคาบและให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือผลจากการปฏิบัติกิจกรรม (ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามลักษณะของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบ) 2. กำหนดให้นักเรียนใช้อินโฟกราฟิกสำหรับทบทวนด้วยตนเองที่บ้าน	1. นำเสนอความรู้ที่ตนเองค้นพบจากการปฏิบัติกิจกรรม หรือนำเสนอแนวความคิดประยุกต์ใช้ความรู้ที่ค้นพบร่วมกันในชั้นเรียนที่กลุ่มของตนเองใช้ในการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรม ด้วยภาษาของตนเองตามความเข้าใจ 2. ใช้อินโฟกราฟิกทบทวนความรู้ด้วยตนเอง

ผลการวิเคราะห์บทบาทของครูและนักเรียนในแต่ละขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ พบว่า บทบาทของครูส่วนใหญ่เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดผ่านการถามตอบและนำความรู้เดิมที่มีมาสัมพันธ์กัน เพื่อหาคำตอบของปัญหาหรือสร้างความรู้ใหม่ รวมถึงการเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ในส่วนของบทบาทนักเรียนจะเห็นได้ว่า นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการคิดและสัมพันธ์ความรู้ที่มี จากการตอบคำถามของครูและการปฏิบัติกิจกรรม รวมถึงการนำความรู้ที่ค้นพบมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น

4.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก

เมื่อผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิกไปใช้สอนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายและให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จากนั้นทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ 60 % (คะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็น 12 คะแนน) ซึ่งหากได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิกหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60%

คะแนน	จำนวน นักเรียน(คน)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย
หลังเรียน	17	16.71	2.73	83.55

* จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งโรงเรียนมีทั้งหมด 17 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% โดยนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 16.71 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.55 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ หลังใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก ผ่านเกณฑ์ 60% ที่กำหนด

4.3 ผลการศึกษาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก

เมื่อผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้สอนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายและให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียน จากนั้นทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60% (คะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็น 12 คะแนน) ซึ่งหากได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถแสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60%

คะแนน	จำนวน นักเรียน(คน)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย
หลังเรียน	17	14.35	4.04	71.75

*จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งโรงเรียนมีทั้งหมด 17 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้คะแนนเฉลี่ย 14.35 คิดเป็นร้อยละ 71.75 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ หลังใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก ผ่านเกณฑ์ 60% ที่กำหนด

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 ในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบและสืบค้นเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นผ่านการถามตอบ คอยแนะนำสิ่งที่นักเรียนสงสัย และยังมีการใช้อินโฟกราฟิกมาช่วยสร้างความเข้าใจและแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ รวมถึงการจัดกิจกรรมทั้งแบบกลุ่มและเดี่ยวเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวทางในการหาคำตอบ ได้ฝึกการทำงานเป็นทีม ได้ทราบถึงข้อผิดพลาดของตัวเอง ทำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยใช้วิธีที่หลากหลาย และนำไปสู่การค้นพบข้อสรุปที่เป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเองหรือเชื่อมโยงไปสู่แนวคิดการสร้างสิ่งใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับ สภาพร พงษ์พิบูล (2555) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้

หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้สอนคอยแนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น และสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนันทน์ เรืองฤทธิ์ (2560) ได้กล่าวว่า การนำอินโฟกราฟิกมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อการสอน ทำให้สื่อการสอนน่าสนใจและทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ง่าย รวดเร็ว และชัดเจน

ในการจัดกิจกรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมใน 4 ลักษณะ คือ กิจกรรมเชิงสำรวจที่ให้นักเรียนค้นพบข้อสรุปที่เป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง กิจกรรมการแข่งขันเพื่อทบทวนการเรียนรู้ กิจกรรมที่ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยงสู่แนวคิดการหาคำตอบของปัญหาใหม่ และกิจกรรมที่ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยงสู่แนวคิดการสร้างสิ่งใหม่ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างกิจกรรมการแข่งขันเพื่อทบทวนการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมเกม “Among Geometry” เป็นกิจกรรมที่นำความรู้ เรื่อง ลักษณะของทรงกระบอก กรวย และทรงกลม มาใช้ในการทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนเขียนสิ่งที่มีลักษณะที่เป็นทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ที่พบในชีวิตประจำวันมาให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด หากกลุ่มใดเขียนได้มากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

เกม “Among Geometry”

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก กรวย และทรงกลมที่พบในชีวิตประจำวัน
ลงในตาราง โดยกลุ่มใดเขียนได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลา 5 นาที จะเป็นผู้ชนะ

 ทรงกระบอก	 กรวย	 ทรงกลม
ขวดโหล ขวดแปะซี ปลาทูกระป๋อง ขวดอายนาร์เมว ขวด pvc ขวดเล่นเด็ก กระป๋องเลย์ ปิ่นโต แท่งกะหรี่ กล่องบรรจุไข่ แท่งไฟ แท่ง โคมไฟไม้ กล่องแก้วใส ถังขยะ	โคนไอศกรีม แก้วน้ำกระดาษ แมงกานีส นมผงแม่เหล็ก ของเล่นเด็ก	ลูกบอล ดาวจันทน์ ลูกเทนนิส ลูกบาส ลูกวอลเลย์บอล ลูกฟุตบอล ลูกบด ลูกตา ลูกแก้ว ลูกลาโย ลูกบอลกอล์ฟ ลูกปิงปอง ของเล่นเด็ก แสวงโม แว ลูกปิง เมล็ดโพธิ์ บอลเบสบอล ลูกเชอร์รี่ ระเบิด โลก

ภาพที่ 1 กิจกรรมเกม “Among Geometry”

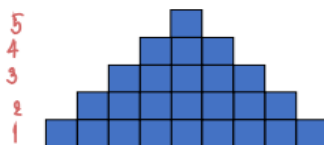
จากการทำกิจกรรมเกม “Among Geometry” ทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้จากการเรียน เรื่อง ลักษณะของทรงกระบอก กรวย และทรงกลม มาเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้และพบว่านักเรียนได้เชื่อมโยงกับวิชาวิทยาศาสตร์จากการเขียนชื่อดาวเคราะห์ต่างๆ ดังนั้นกิจกรรมนี้สามารถช่วยส่งเสริมการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์ รวมถึงช่วยฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะนักเรียนได้ช่วยกันระดมความคิดในการทำกิจกรรม

5.2 จากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก พบว่าในภาพรวม ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยได้คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 11 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 16.71 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 94.12 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้น และสนุกสนานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง และยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ได้พูดคุยและอภิปรายกันในกลุ่ม ซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติในการเรียนแต่ละคาบซึ่งสอดคล้องกับ เสาวภา เพ็ชรรัตน์ (2560) ที่กล่าวว่า Active Learning เป็นกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านสื่อหรือกิจกรรม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พูลศรี ทองวิเศษ, ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์, และชานนท์ จันทรา (2562) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 19.61 คิดเป็นร้อยละ 78.44 และจากการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 จากผลการเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก พบว่าในภาพรวม ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้คะแนนเฉลี่ย 14.35 คิดเป็นร้อยละ 71.75 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ หลังใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิกผ่านเกณฑ์ 60% ที่กำหนด เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ 60% คิดเป็นร้อยละ 70.59 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด วาสกริ แสงป้อม (2558) ที่กล่าวว่าการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญซึ่งกำหนดไว้ทั้งในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการศึกษาขั้นสูง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ภายในหัวข้อและระหว่างหัวข้อทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเชื่อมโยงในสาขาวิชาอื่นที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้โดยผู้เรียนเอง ดังนั้น การสอนจึงต้องเตรียมวิธีการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่สามารถนำไปใช้ในอนาคต และด้านการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถสร้างความหมายด้วยตัวของผู้เรียนเอง และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดวงใจ แก้วสูงเนิน และ วนิษฐ สุภาพ (2559) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การวิจัยปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.41 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อให้นักเรียนได้แสดงถึงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ใน 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2. ต้องการวางลูกบาศก์ซ้อนกันเป็นพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมด้านเท่า 5 ชั้น โดยมองภาพด้านข้างเป็นดังนี้ จะต้องใช้ลูกบาศก์ทั้งหมดเท่าไร



$$\text{ชั้นที่ 1} = 1 \times 1 = 1$$

$$\text{ชั้นที่ 2} = 2 \times 2 = 4$$

$$\text{ชั้นที่ 3} = 3 \times 3 = 9$$

$$\text{ชั้นที่ 4} = 4 \times 4 = 16$$

$$\text{ชั้นที่ 5} = 5 \times 5 = 25$$

$$\text{ต้องใช้ลูกบาศก์ทั้งหมด} = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

ภาพที่ 2 ตัวอย่างการเขียนของนักเรียนที่แสดงถึงการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ องค์ความรู้หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคนอง, 2553) จากภาพที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำความรู้หรือแนวคิดเกี่ยวกับแบบรูป มาช่วยในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม มีการอธิบายได้ชัดเจน และนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่มีนักเรียนบางคนนำความรู้หรือแนวคิดมาใช้เชื่อมโยงเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาและมีการอธิบายเพียงบางประเด็นทำให้ได้คำตอบไม่ถูกต้อง

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิกเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ครูควรมีการศึกษาและวางแผนการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ โดยต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอน วิธีการวัดและการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงการคำนึงถึงเวลาที่มีจำกัดเพราะนักเรียนต้องใช้เวลาในการคิดวิเคราะห์ขณะทำกิจกรรมค่อนข้างมาก

6.1.2 ในขณะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม พบว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มอ่อนจะไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น ดังนั้นครูควรให้นักเรียนเริ่มแก้ปัญหาที่ไม่ยากหรือยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อนก่อนเพื่อสร้างความเข้าใจและความมั่นใจให้กับนักเรียนทุกระดับความสามารถโดยเฉพาะเด็กอ่อน

6.1.3 ก่อนทำอินโฟกราฟิก ครูต้องศึกษาความรู้ในเนื้อหาที่จะลงมือทำให้ชัดเจน และทำการสรุปเนื้อหาให้เป็นการเล่าเรื่องจากนั้นศึกษาขั้นตอนการจัดทำอินโฟกราฟิกอย่างละเอียด เพื่อให้อินโฟกราฟิกที่ทำขึ้นน่าสนใจและเหมาะสมกับเนื้อหา

6.1.4 อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ต้องใช้สมาร์ตโฟนหรือคอมพิวเตอร์ในการรับชม ดังนั้น ครูต้องเตรียมความพร้อมและนัดหมายกับนักเรียนก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่นและพอดีกับเวลาเรียน

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับอินโฟกราฟิก ควบคู่กับด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล หรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

6.2.2 ควรมีการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ร่วมกับการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมุ่งเน้นให้นักเรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างความสนใจให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี

6.2.3 ควรศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับความรู้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ

7. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- จรรยา ดาสา. (2552). 15 เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก. *นิตยสาร สสวท*, 36(163), 72-76.
- ชุดิวัฒน์ สุวัตรพงศ์ และอุบล ทองปัญญา. (2563). การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 15(18), 23-33.
- ดวงใจ แก้วสูงเนิน และวนิษา สุภาพ. (2559). การวิจัยปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *Life Sciences and Environment Journal*, 17(1), 156-168.
- นันทน์ เรืองฤทธิ์. (2560). อินโฟกราฟิกกับการออกแบบการสอน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 15(2), 29-40.
- พูลศรี ทองวิเศษ, ชนิศรา เลิศอมรพงษ์, และชานนท์ จันทรา. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 18(2), 197-206.
- วาสุกรี แสงป้อม. (2558). การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เพื่อการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 16(4), 210-215.
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2555). คุณภาพผู้เรียน เกิดจากกระบวนการเรียนรู้. *วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 6(2), 1-13.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2560). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560 – 2564*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี.
- เสาวภา เพ็ชรรัตน์. (2560). บทบาทของห้องสมุดกับการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning. *วารสารสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยทักษิณ*, 6, 1-18.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.