



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน

The Effects of Flipped Classroom with Interactive Videos via Web on Mathematics Achievement on Conic Sections of Tenth Grade Students with Different Learning Abilities

ธนพัฒน์ ทองมา

Thanapat Thongma

โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chulalongkorn University Demonstration Secondary School, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Thailand

Received: March 16, 2022 Revised: June 28, 2022 Accepted: June 30, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ (กลุ่มทดลอง) กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) และ (2) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม จำนวน 2 ห้อง รวม 51 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนวิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle เรื่องภาคตัดกรวย แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนในกลุ่มทดลองจะสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สำหรับนักเรียนกลุ่มเก่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: ห้องเรียนกลับด้าน เว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

*Corresponding author. Tel.: 02 218 2502 Email address: thanapat.t@chula.ac.th

หมายเหตุ: ได้รับการสนับสนุนเงินทุนเพื่อการวิจัย กองทุนคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีงบประมาณ 2565

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare mathematics learning achievement on conic sections of tenth grade students between groups that were taught by using the flipped classroom together with interactive videos via web (the experimental group) and those who were taught by using the conventional approach (the control group), and (2) to study the interaction effect between learning abilities and approaches of learning activities on mathematics learning achievement on conic sections of tenth grade students. The sample consisted of 51 students from two different classes in Mathayom 4 of Chulalongkorn University Demonstration Secondary School in academic year 2021. The research instruments constructed by the researcher were interactive videos on Edpuzzle, lesson plans using the flipped classroom, lesson plans using the conventional approach, and the mathematics learning achievement test on conic sections. The data were analyzed by independent samples t-test and two-way ANOVA. The research results revealed that (1) the experimental group had the mathematics learning achievement on conic sections higher than the control group at .05 level of significance, and (2) there was a statistically significant interactive effect between different levels of learning abilities and approaches of learning activities on mathematics learning achievement on conic sections at .05 level. Furthermore, the testing of simple main effects were found that the mathematics learning achievement on conic sections of the students with moderate and low learning abilities taught by using the flipped classroom together with interactive videos on Edpuzzle was higher than those of students being organized learning activities by using the conventional approach at .05 level of significance. However, there was no significant difference in mathematics learning achievement on conic sections of the students with a high learning ability taught by using the flipped classroom together with interactive videos on Edpuzzle against the conventional approach.

Keywords: Flipped classroom, Edpuzzle, Two-way ANOVA

■ บทนำ

ห้องเรียนกลับด้าน (flipped classroom) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำเทคโนโลยีมาผสมผสานให้กับผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์จริงตามแนวคิดของ Jonathan Bergmann และ Aaron Sams ซึ่งเป็นครูเคมีของโรงเรียนมัธยมวู้ดส์แลนด์ ปาร์ก ไฮสคูล (Woodland Park High School) ในรัฐโคราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยครูทั้งสองได้นำบันทึกเทปวิดีโอการสอนให้นักเรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองภายนอกห้องเรียนหรือที่บ้าน แล้วให้นักเรียนนำเอาผลที่ได้จากการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองมาสร้างความรู้ต่อยอดในห้องเรียน หรือฝึกปฏิบัติร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ซึ่งวิธีการเรียนแบบนี้เป็นการใช้ห้องเรียนให้เกิดคุณค่าแก่นักเรียนด้วยการฝึกประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ (Bergmann & Sams, 2012; วิจารย์ พานิช, 2556; สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556; ฉันททิพย์ ลีลิตธรรม และมนต์ชัย เทียนทอง, 2557) สอดคล้องกับ Amstelveen (2019) ซึ่งได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัยตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้บทเรียนวิดีโอที่นอกห้องเรียนแล้วมาฝึกการแก้ปัญหาในห้องเรียน จะมีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้

ยุภาพร ตัวงัด (2561) ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านจะสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบปกติ

ภาคตัดกรวย เป็นเนื้อหาหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ สารการเรียนรู้เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีรายละเอียดเนื้อหาสาระเป็นปริมาณที่มาก แต่ด้วยมีเวลาเรียนที่จำกัด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาเรื่องภาคตัดกรวยของครูส่วนใหญ่จึงเป็นลักษณะที่ให้นักเรียนท่องจำบทนิยาม ส่วนประกอบของกราฟต่าง ๆ รูปแบบสมการ รวมไปถึงสูตรต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ (ทัศนีย์ กาตะโล, 2547) และจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย ที่สำคัญคือ ครูขาดสื่อการเรียนการสอนและเน้นการบรรยายเป็นหลัก นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน รวมทั้งครูไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนในแต่ละเรื่องของภาคตัดกรวยอย่างเพียงพอ (สุวิมล เสวกสุริยวงศ์, 2553; วรรณวรงค์ น้อยศรี, 2562) ทั้งนี้ สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics, 1989) ได้กล่าวไว้ในมาตรฐานหลักสูตรและการประเมินสำหรับคณิตศาสตร์ในโรงเรียนว่า ครูควรมีหน้าที่ในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ในเรื่องที่เรียน และนักเรียนจะต้องสามารถใช้เทคโนโลยีในการค้นหาข้อมูลด้วยตนเองจนได้รับคำตอบ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีมาช่วยใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวย จะทำให้นักเรียนเห็นภาพของกราฟ การเคลื่อนไหวของกราฟเมื่อค่าใดค่าหนึ่งเปลี่ยน ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ประกอบกับเนื้อหาเรื่องภาคตัดกรวยมีจำนวนมาก แต่มีเวลาเรียนน้อย ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำรูปแบบห้องเรียนกลับด้านมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวยนี้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนที่ไม่ได้เข้าชั้นเรียนหรือนักเรียนที่ต้องการทำความเข้าใจเนื้อหาหลังการเรียนในชั้นเรียน สามารถทวนกลับมาศึกษาได้อีก ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาส่วนใด นักเรียนสามารถดูซ้ำหรือหยุดวิดีโอแล้วหาความรู้เพิ่มเติม หรือจุดสิ่งที่ไม่เข้าใจมาถามครูหรือเพื่อนในชั้นเรียน ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกันมากขึ้น อีกทั้งการทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยมีครูคอยตั้งคำถามกระตุ้นและนำเสนอปัญหาที่น่าสนใจให้กับนักเรียน จะทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดในระดับที่สูงขึ้น สามารถสำรวจ สืบสวน และสรุปมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหานั้นได้ดีขึ้น (Barret & Goebel, 1990) อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่สำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านสำหรับนักเรียนไทย คือ เมื่อนักเรียนต้องปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมทางการเรียนไปเรียนรู้ด้วยตนเองที่บ้านจากวิดีโอ ก็อาจขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีช่องทางการสื่อสารแบบทางเดียว หรือไม่ได้เรียนไปพร้อม ๆ กับเพื่อนในชั้นเรียน เมื่อต้องใช้เวลาเรียนเพียงลำพัง ถ้ามีกิจกรรมอื่นที่น่าสนใจมากกว่า ก็อาจจะเบี่ยงเบนความสนใจไปทำกิจกรรมนั้น ๆ (สุพัตรา อุดมมิ่ง, 2558) ดังนั้น การออกแบบการสร้างวิดีโอเพื่อดึงดูดให้นักเรียนสนใจติดตามเนื้อหาการเรียนได้ครบถ้วนตรงตามวัตถุประสงค์ของครูผู้สอนจึงถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่ง และถือเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบห้องเรียนกลับด้านประสบความสำเร็จ (Lee Crockett, 2016)

วิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive video) เป็นวิดีโอรูปแบบหนึ่งที่มีการออกแบบการสร้างวิดีโอโดยใช้การตั้งคำถามแทรกเข้ามาในระหว่างที่นักเรียนกำลังศึกษาวิดีโอเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสนใจติดตามเนื้อหาการเรียน ซึ่งตำแหน่งของคำถามภายในวิดีโอนั้นควรแทรกอยู่ในช่วงแรกของวิดีโอแต่ละตอน รวมทั้งควรแทรกระหว่างเนื้อหาใจความสำคัญและแทรกในช่วงท้ายของแต่ละตอน (นรินทร์ นนทมาลย์, 2554) สำหรับการสร้างวิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถออกแบบและสร้างได้บนเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ให้บริการ เช่น H5P, Edpuzzle, Nearpod แต่สำหรับ Edpuzzle จะเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาวิดีโอได้ทุกที่ ทุกเวลา และสามารถแสดงผลการตอบคำถามแต่ละข้อให้นักเรียนทราบทันที หากนักเรียนตอบคำถามผิด นักเรียนสามารถกดย้อนกลับไปศึกษาวิดีโอในที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัยซ้ำอีกครั้งได้ ซึ่งถือว่าการวินิจฉัยหา

ข้อบกพร่องในการเรียนและแก้ไขได้ในทันที แต่จะไม่สามารถดำเนินการแก้ไขเปลี่ยนแปลงคำตอบของข้อคำถามที่เคยตอบมาแล้ว นอกจากนี้คำตอบของนักเรียนที่ตอบคำถามแต่ละข้อบนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle นั้นจะถูกบันทึกเข้าในระบบการจัดการเรียนรู้และการติดตามบนเว็บ โดยครูผู้สอนจะสามารถนำข้อมูลมาประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนของนักเรียนได้

จากการสังเคราะห์ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle ส่วนใหญ่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ (ศิริพล แสนบุญส่ง, 2560; Ayçiçek & Yanpar Yelken, 2018; Hidayat & Praseno, 2021) นอกจากนี้ Silverajah และ Govindaraj (2018) ยังได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับต่ำ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมและเตรียมความพร้อมในการเรียนให้สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ สามารถช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี จากที่กล่าวมานี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เพื่อตอบคำถามการวิจัยที่ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือไม่ และมีผลต่อนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพปกติ
- 2) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้สร้างปฏิสัมพันธ์โดยการแทรกคำถามในวิดีโอสำหรับให้นักเรียนตอบในระหว่างที่กำลังศึกษาวิดีโอ ซึ่งมีข้อดีคือนักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาวิดีโอได้ทันที ทุกเวลา และสามารถแสดงผลการตอบคำถามแต่ละข้อให้นักเรียนทราบได้ทันที ถ้าหากนักเรียนตอบคำถามผิดแล้วนักเรียนสามารถกดย้อนกลับไปศึกษาวิดีโอในช่วงที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัยซ้ำอีกครั้งได้ จากที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าครูผู้สอนสามารถนำเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนทั้งในการเรียนรู้แบบ Active Learning และในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพกลับด้านได้ (พันทิพา อมรฤทธิ์, 2561) สอดคล้องกับ Wilson (2016) ซึ่งได้ศึกษาผลของใช้คำถามแทรกในระหว่างวิดีโอการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน พบว่า การแทรกคำถามในวิดีโอเพื่อให้นักเรียนตอบในระหว่างที่

กำลังศึกษาอยู่นั้นจะช่วยกระตุ้นและดึงความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ และจากงานวิจัยของ Hidayat และ Praseno (2021) ซึ่งได้ศึกษาผลของการพัฒนาการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียน โดยมีกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์ที่มีการแทรกคำถามใน Edpuzzle และกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์ที่มีการแทรกคำถามใน Edpuzzle จะมีส่วนช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนได้มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการของห้องเรียนกลับด้านโดยผสมผสานการใช้ Edpuzzle ในการจัดการแทรกคำถามในวิธีทัศน์ และตามหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยรวมดังตารางที่ 1

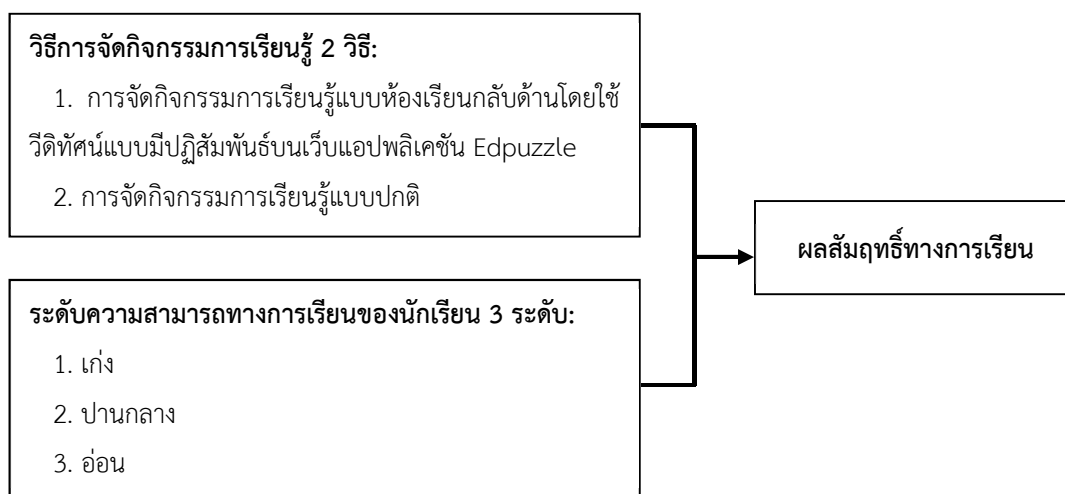
ตารางที่ 1

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle		การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
กิจกรรมนอกห้องเรียน	กิจกรรมในห้องเรียน	กิจกรรมในห้องเรียน
ขั้นตอนที่ 1 ครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กฎกติกาในการเรียน แล้วมอบหมายให้นักเรียนศึกษาวิธีทัศน์ใน Edpuzzle ที่ครูเตรียมไว้ ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนศึกษาวิธีทัศน์ด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะต้องตอบคำถามที่ครูสร้างขึ้นในระหว่างที่กำลังศึกษาวิธีทัศน์เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งจะมีการเฉลยว่านักเรียนตอบถูกหรือตอบผิด หลังจากที่นักเรียนตอบคำถามแต่ละข้อไปแล้ว และเมื่อวิธีทัศน์สิ้นสุดลงแล้วผลการประเมินคำถามทั้งหมดของนักเรียนถูกบันทึกไว้ในระบบการเข้าชม ซึ่งครูผู้สอนสามารถเรียกดูผลการเรียนและความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนได้ ขั้นตอนที่ 3 ครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการตอบคำถามในวิธีทัศน์และตรวจสอบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความสับสนในเรื่องใดหรือนักเรียนส่วนใหญ่ยังตอบคำถามข้อใดผิด เพื่อนำมาวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน และออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน	ขั้นตอนที่ 4 ครูใช้คำถามตอบกับนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาในวิธีทัศน์ที่นักเรียนได้ไปศึกษามาล่วงหน้าแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ พร้อมทั้งยกตัวอย่างในทัศน์ที่คลาดเคลื่อนหรือข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนที่พบจากตอบคำถามในวิธีทัศน์(ถ้ามี) โดยครูใช้คำถามตอบประกอบการอธิบายเพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง หลังจากนั้นครูให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้จากการเรียนมามาล่วงหน้า ครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวก (learning facilitator) ในระหว่างที่นักเรียนกำลังฝึกทำโจทย์ปัญหาในห้องเรียน คอยกระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของตนเองที่ใช้แก้ปัญหาให้เพื่อน ๆ ในห้องเรียนได้รับฟัง และคอยให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ ทั้งนี้ นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาได้จากวิธีทัศน์อีกครั้ง	ขั้นตอนที่ 1 ครูทบทวนความรู้เดิมหรือเนื้อหาที่ได้เรียนเมื่อคาบที่แล้ว จากนั้นครูจะนำเสนอองค์ความรู้เชิงมโนทัศน์ผ่านการบรรยายหรือสาธิต เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย และอภิปรายร่วมกัน ขั้นตอนที่ 2 ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาแล้วสาธิตวิธีทำหรือวิธีปฏิบัติทีละขั้นตอนพร้อมอธิบายการนำความรู้เชิงมโนทัศน์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม ขั้นตอนที่ 3 ครูมอบหมายแบบฝึกหัดภาระงาน หรือการบ้าน ขั้นตอนที่ 4 ครูวัดและประเมินผลนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด ภาระงาน การบ้าน หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม แล้วให้ผลป้อนกลับเพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนา ตนเองและปรับปรุงแก้ไขต่อไป

นอกจากนี้ Silverajah และ Govindaraj (2018) ได้ทำการศึกษาการใช้ Edpuzzle ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ Edpuzzle ช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาได้ดีขึ้น เนื่องจากการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นอิสระ มีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นว่าหากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการผสมผสานการใช้งาน Edpuzzle ในการจัดการแทรกคำถามในวิดีโอแล้วเชื่อได้ว่าจะทำให้ผลการเรียนรู้สูงขึ้น โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลของการใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องภาคตัดกรวย รวมไปถึงศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับระดับความสามารถทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (pretest-posttest design) ตามผังการทดลองดังนี้

E-Group	O	X	O
C-Group	O		O

หมายเหตุ

E-Group หมายถึง กลุ่มทดลอง

C-Group หมายถึง กลุ่มควบคุม

O หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย

X หมายถึง การได้รับการจัดกระทำ (treatment)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ปีการศึกษา 2564 กลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนตัวอย่าง 51 ซึ่งได้มาจากการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1) ใช้การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) ดำเนินการสุ่มห้องเรียนมาจำนวน 2 ห้อง จากทั้งหมด 4 ห้อง

ขั้นที่ 2) สุ่มห้องเรียนที่ได้จากขั้นที่ 1 เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยห้องที่ 1 มีจำนวนนักเรียน 27 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และห้องที่ 2 มีจำนวนนักเรียน 24 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ทั้งนี้ นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนี้จะมีความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เท่าเทียมกัน ซึ่งพิจารณาจากความแปรปรวนและค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 (เต็ม 100 คะแนน) ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7 ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและค่าสถิติสำหรับการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของคะแนนผลการเรียนและการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย

ห้องเรียน	คะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7		การทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของคะแนนผลการเรียน (Levene's Test)		การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย (Independent Sample T Test)	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	F	p	t	p (2-tailed)
กลุ่มทดลอง	85.19	8.656	.067	.797	-.306	.761
กลุ่มควบคุม	85.94	8.905				

เมื่อได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้วผู้วิจัยนำคะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7 ของนักเรียนทุกคนมาพิจารณาแบ่งระดับความสามารถทางการเรียนด้วยตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของแต่ละห้อง ซึ่งสามารถสรุปจำนวนนักเรียนจำแนกตามห้องเรียนและระดับความสามารถทางการเรียนได้ดังตารางที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งระดับความสามารถดังนี้

- นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มเก่ง คือ นักเรียนที่มีคะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7 สูงกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75
- นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มปานกลาง คือ นักเรียนที่มีคะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7 ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ถึง 75
- นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มอ่อน คือ นักเรียนที่มีคะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7 ต่ำกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25

ตารางที่ 3

ข้อมูลของนักเรียนผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามห้องเรียนและระดับความสามารถทางการเรียน

ห้องเรียน	ระดับความสามารถทางการเรียน			รวม
	เก่ง	ปานกลาง	อ่อน	
กลุ่มทดลอง	6	14	7	27
กลุ่มควบคุม	6	10	8	24
รวม	12	24	15	51
ร้อยละ	23.53	47.06	29.41	100

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนวีดิทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle เรื่อง ภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง ประกอบด้วยวีดิทัศน์ จำนวนทั้งหมด 11 ตอน โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ขั้นที่ 2) ศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางฯ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องภาคตัดกรวย

ขั้นที่ 3) ออกแบบการจัดการเนื้อหาในแต่ละวีดิทัศน์โดยจัดทำแผนการจัดการจัดการวีดิทัศน์ จำนวน 11 แผน โดยกำหนดให้มีจุดประสงค์การเรียนรู้และมีเนื้อหาสาระการเรียนรู้เดียวกันกับแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับอิงมาตรฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติให้กับกลุ่มควบคุม

ขั้นที่ 4) กำหนดคำถามและช่วงเวลาที่จะแทรกคำถามในวีดิทัศน์สำหรับการวัดประเมินผลจากการศึกษาวีดิทัศน์

ขั้นที่ 5) บันทึกวีดิทัศน์การสอนของผู้วิจัยตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการจัดการวีดิทัศน์ โดยผู้วิจัยใช้การบรรยาย ร่วมกับการใช้กราฟิก รูปภาพ สื่อมัลติมีเดีย ช่วยในการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหา บางเนื้อหาที่ต้องการให้เห็นภาพเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 6) อัปโหลดวีดิทัศน์การสอนที่ผู้วิจัยได้บันทึกไว้จำนวนทั้งหมด 11 ตอน ลงบนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle แล้วดำเนินการแทรกคำถามแบบปรนัยเลือกตอบพร้อมเฉลย ตามช่วงเวลาต่าง ๆ ภายในวีดิทัศน์

ขั้นที่ 7) เมื่อทำการแทรกคำถามทั้งหมดในวีดิทัศน์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัย นำแผนการจัดการจัดการวีดิทัศน์ พร้อมลิงก์ URL วีดิทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพและประเมินความเหมาะสมของวีดิทัศน์แต่ละตอนที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมา พร้อมทั้งให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ ซึ่งจากผลการประเมินโดยเฉลี่ยแล้วพบว่าวีดิทัศน์จำนวนทั้งหมด 11 ตอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ขั้นที่ 8) ปรับปรุงแก้ไขวีดิทัศน์ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วผู้วิจัยนำบทเรียนวีดิทัศน์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนวีดิทัศน์มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลองในการวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 11 แผน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน “เรียนที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน” จากเอกสาร วารสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่จะใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทนิเทศและสาระการเรียนรู้ในวัดที่ศนที่นักเรียนต้องไปศึกษามาล่วงหน้า ทั้งนี้สาระการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะเป็นโจทย์การบ้านในหนังสือเรียนเพื่อให้เด็กนักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาและสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

ขั้นที่ 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลอง

3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 11 แผน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่จะใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางฯ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ภาคตัดกรวย

ขั้นที่ 2) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กันและเป็นไปตามผลการเรียนรู้ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางฯ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติแต่ละแผนจะมีเนื้อหาสาระการเรียนรู้เดียวกันกับวัดที่ศนในแต่ละตอนที่กลุ่มทดลองใช้ศึกษา

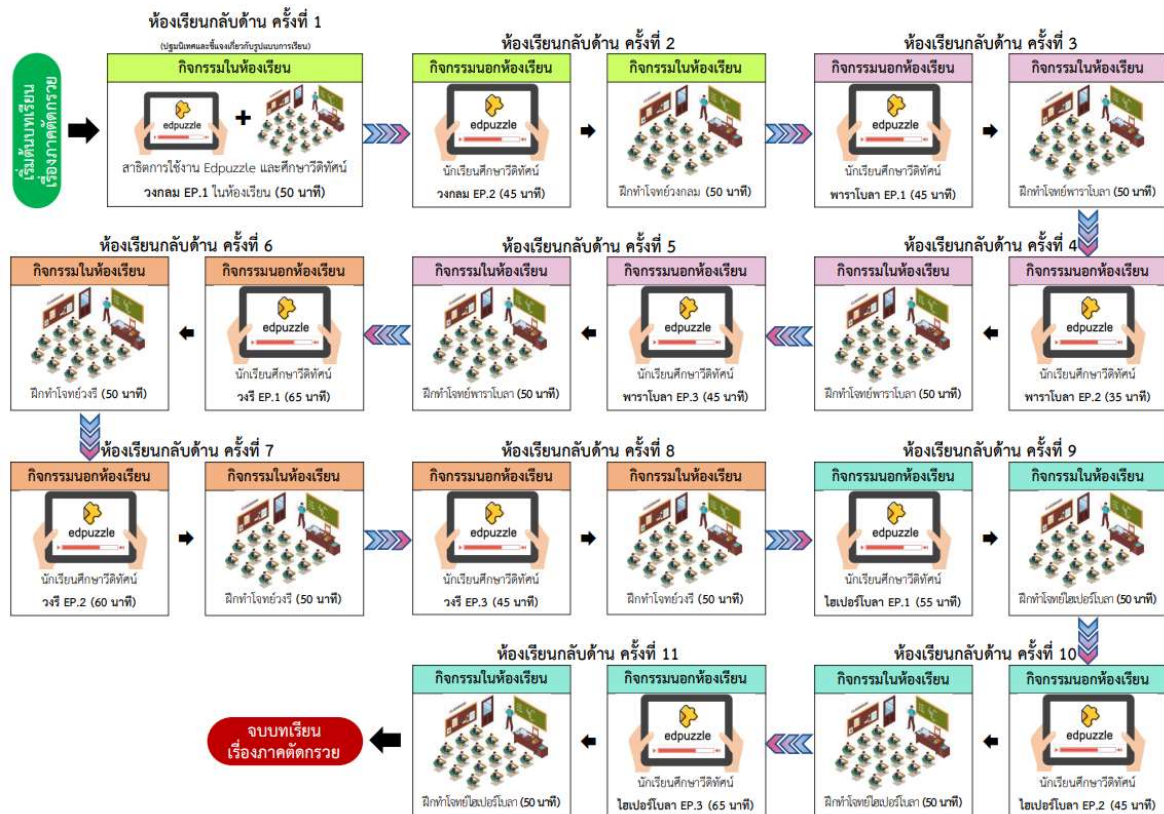
ขั้นที่ 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปใช้กับกลุ่มควบคุม

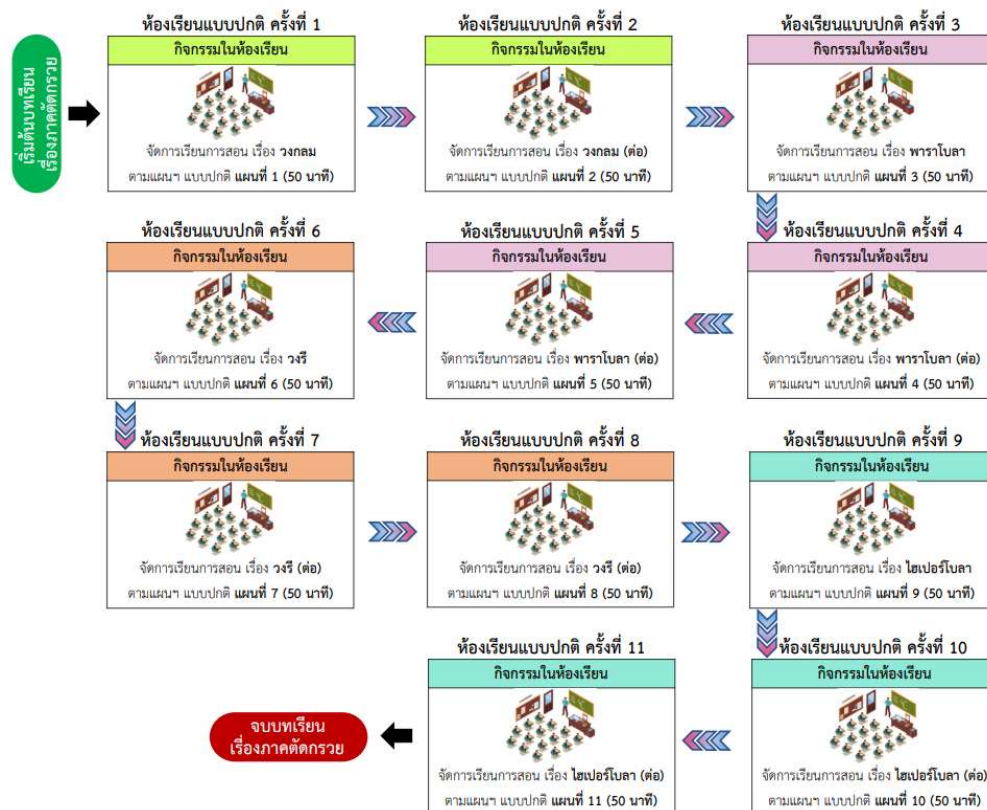
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบรายข้อวัดด้วยค่าดัชนี IOC (Item-Objective Congruence) ซึ่งข้อสอบทุกข้อมีค่าดัชนี IOC มากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด และหลังจากที่ได้นำแบบสอบไปทดลองใช้ (try out) แล้วนำผลการตรวจไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบ พบว่าข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมทุกข้อ ($0.2 \leq p \leq 0.79$ และ $r \geq 0.2$) และแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับตามสูตร KR₂₀ เท่ากับ 0.706

ขั้นตอนการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนโดยนำคะแนนผลการเรียนรายวิชา ค31231 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7 ของนักเรียนทุกคนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเรียงจากน้อยไปมาก จากนั้นทำการแบ่งระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนด้วยตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ภายในแต่ละห้อง
2. ให้นักเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest)
3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามแผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและแบบปกติดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3 ตามลำดับ



ภาพที่ 2 แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน



ภาพที่ 3 แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

4. ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับการเก็บข้อมูลก่อนทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยทั้งก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละกลุ่ม แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนทั้งก่อนและหลังการทดลองด้วยการทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (independent samples t-test) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

2. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์กันระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และแบบปกติ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way ANOVA) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผู้เข้าร่วมการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 27 คน มีคะแนนก่อนเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยโดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และนักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน มีคะแนนก่อนเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.67 คะแนน

จากการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนก่อนเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของประชากรในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าคะแนนก่อนเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของประชากรทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .631 > .05$) จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งจะพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มจะมีคะแนนก่อนเรียนโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p_{(2-tailed)} = .965 > .05$) ดังรายละเอียดของผลการทดสอบในตารางที่ 4 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความรู้ความเข้าใจก่อนเรียนเรื่องภาคตัดกรวยไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4

ผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนและความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของประชากรในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ห้องเรียน	คะแนนก่อนเรียน (Pretest)		การทดสอบความเท่ากันของความ แปรปรวนของคะแนนก่อนเรียน (Levene's Test)		การทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียน (Independent Sample T Test)	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	F	p	t	p (2-tailed)
กลุ่มทดลอง	6.70	3.010	.234	.631	.045	.965
กลุ่มควบคุม	6.67	2.899				

* $p < .05$

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน

ผู้เข้าร่วมการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 27 คน มีคะแนนหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยโดยเฉลี่ยเท่ากับ 16.41 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และนักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน มีคะแนนหลังเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 13.71 คะแนน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) ของคะแนนหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน พบว่าความแปรปรวนของคะแนนหลังเรียนของประชากรทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน (homogeneity of variance) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .417 > .05$) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น (assumption) ของการวิเคราะห์ความ

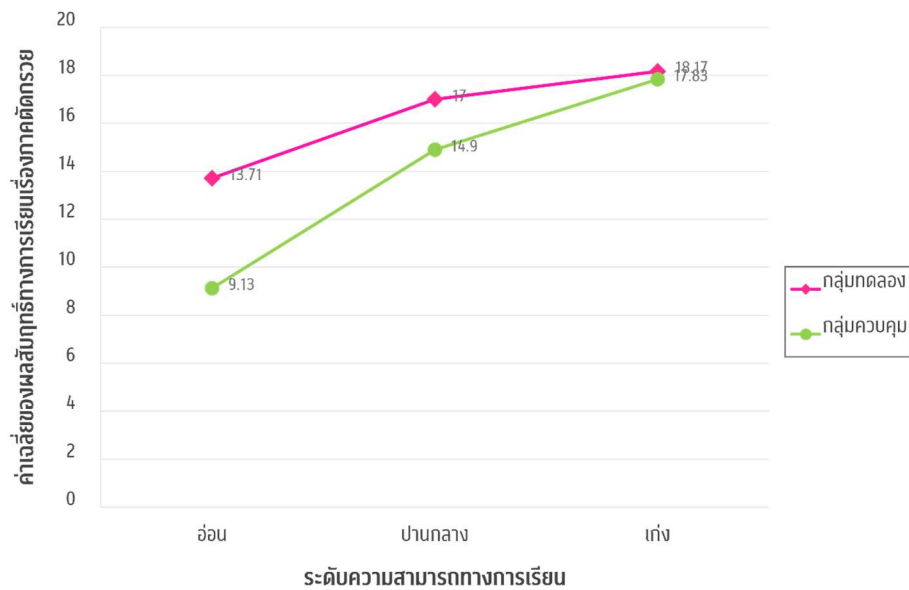
แปรปรวนแบบสองทาง จากนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งจะพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .000 < 0.05$) โดยนักเรียนกลุ่มทดลองจะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม (16.41 คะแนน และ 13.71 คะแนน ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลต่อคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .027 < 0.05$) ดังรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 และสามารถเขียนกราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับความสามารถทางการเรียนกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle (กลุ่มทดลอง) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยได้ดังภาพที่ 4

ตารางที่ 5

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) ของคะแนนหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันและได้รับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	การทดสอบความเท่ากันของ ความแปรปรวนของคะแนน หลังเรียน (Levene's Test)			
						F	df1	df2	p
วิธีการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้	63.831	1	63.831	16.059	.000	1.021	5	45	.417
ระดับความสามารถ ทางการเรียน	302.049	2	160.024	40.259	.000				
วิธีการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้*ระดับ ความสามารถทางการ เรียน	31.228	2	15.614	3.928	.027				
ความคลาดเคลื่อน	178.870	45	3.975						
รวม	12316.000	51							

* $p < .05$



ภาพที่ 4 กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับความสามารถทางการเรียนกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle (กลุ่มทดลอง) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย

จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์หาค่าอย่างง่าย (simple effects) โดยกำหนดให้ตัวแปรระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนนั้นคงที่ (fix part) เพื่อศึกษาว่าสำหรับนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถนั้น วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยหรือไม่ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 6 จะพบว่า

1) สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับเก่ง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .725 > .05$) นั่นคือ นักเรียนที่เป็นกลุ่มเก่ง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จะมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

2) สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .014 < .05$) นั่นคือ สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มปานกลาง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจะมีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลางที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเฉพาะกลุ่มปานกลางจากห้องที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และจากห้องที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 17.00 คะแนน และ 14.90 คะแนน ตามลำดับ)

3) สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับอ่อน วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .003 < .05$) นั่นคือ สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มอ่อน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจะมีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับอ่อนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเฉพาะกลุ่มอ่อนจากห้องที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และจากห้องที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 13.71 คะแนน และ 9.13 คะแนน ตามลำดับ)

ตารางที่ 6

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลอย่างง่าย (simple effects) ของคะแนนหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	ระดับความสามารถ	Type III		Mean Square	F	p
		Sum of Squares	df			
วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	เก่ง	.333	1	.333	.130	.725
	ปานกลาง	25.725	1	25.725	7.173	.014
	อ่อน	78.630	1	78.630	13.757	.003

* $p < .05$

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจะให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากนอกห้องเรียนด้วยตนเองมาล่วงหน้าก่อน จากนั้นในห้องเรียนก็จะมีเวลาอย่างเต็มที่สำหรับให้นักเรียนทำกิจกรรมหรืออภิปรายร่วมกัน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและใช้กระบวนการคิด ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามในสิ่งที่ไม่เข้าใจจากครูได้ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ครูได้เปลี่ยนบทบาทเป็นเสมือนโค้ชคอยกระตุ้นผู้เรียนและให้คำแนะนำกับนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุภาพร ดวงไธด (2561) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การหาปริมาตรผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้บทเรียนวิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะสามารถช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ของนักเรียนประสบความสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น ตามที่ เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2547) ได้กล่าวไว้ว่า การมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการสื่อสารแบบสองทาง ทำให้เกิดการโต้ตอบในรูปแบบต่าง ๆ นำไปสู่การเกิดความรู้ ทักษะ

และเจตคติตามเป้าหมาย การเรียนการสอนก็จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนและสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hidayat และ Praseno (2021) ซึ่งได้ศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์ที่มีการแทรกคำถามใน Edpuzzle จะมีส่วนช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และแบบปกติ มีปฏิสัมพันธ์กันหรือมีอิทธิพลร่วมกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนอยู่ในกลุ่มเก่ง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีเป็นพื้นฐานเดิมอยู่แล้ว รวมทั้งมีความรับผิดชอบ ความสนใจในการเรียนและการกำกับตนเอง แต่สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนอยู่ในกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวย โดยนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้เนื่องมาจากเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างปฏิสัมพันธ์โดยการแทรกคำถามในวิธีทัศน์สำหรับให้นักเรียนตอบในระหว่างที่กำลังศึกษาวิธีทัศน์นอกห้องเรียน ซึ่งมีข้อดีคือนักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาวิธีทัศน์ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามความสะดวก และนักเรียนจะต้องตอบคำถามที่แทรกในระหว่างการศึกษาวิธีทัศน์ตามช่วงเวลาต่าง ๆ ที่สำคัญ โดยเว็บแอปพลิเคชันจะสามารถแสดงผลการตอบคำถามแต่ละข้อให้นักเรียนทราบทันที หากนักเรียนตอบคำถามผิด นักเรียนสามารถกดย้อนกลับไปศึกษาวิธีทัศน์ในช่วงที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัยซ้ำอีกครั้งได้ ซึ่งถือเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและครูสามารถนำข้อมูลการตอบคำถามของนักเรียนมาใช้ประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียน (formative assessment) ของนักเรียนได้ ซึ่งในส่วนนี้จะแตกต่างจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยทั่วไป และรวมกับการทำกิจกรรมหรืออภิปรายร่วมกันในห้องเรียน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและซักถามในสิ่งที่ไม่เข้าใจจากครูได้เพิ่มเติม จึงทำให้นักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ช่วยทำให้นักเรียนสามารถทำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยได้ดี จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้สรุปได้ว่าวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติสำหรับนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ จิรากร สำเร็จ (2551) ซึ่งได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน พบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จะมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่สำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ จะมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

■ บทสรุปจากการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วีดิทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วีดิทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และแบบปกติ มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งพบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนอยู่ในกลุ่มเก่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วีดิทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจะมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนอยู่ในกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วีดิทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจะมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วีดิทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาคตัดกรวยสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยผสมผสานการใช้ Edpuzzle แทรกคำถามในวีดิทัศน์ เป็นเครื่องมือที่ช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนอยู่ในกลุ่มปานกลางหรือกลุ่มอ่อนได้

■ ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในขั้นตอนของการจัดกิจกรรมในห้องเรียน ครูควรเตรียมตัวอย่างโจทย์หรือสถานการณ์ที่เหมาะสมและเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือร่วมกันระดมความคิดเห็นจากเพื่อนร่วมชั้นเรียน
2. สื่อวีดิทัศน์ที่นำมาให้นักเรียนศึกษานอกห้องเรียน ควรเป็นวีดิทัศน์ที่ครูผู้สอนเป็นผู้ผลิตขึ้นเองเพื่อป้องกันปัญหาด้านลิขสิทธิ์ และยังช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนมากขึ้น
3. กระบวนการเรียนรู้จากสื่อวีดิทัศน์นอกห้องเรียน ครูผู้สอนควรมีมาตรการในการเสริมแรงทางบวกหรือการเสริมแรงทางลบกับนักเรียนที่มีความรับผิดชอบและนักเรียนที่ขาดความรับผิดชอบ เนื่องจากอาจมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ได้ศึกษาวีดิทัศน์มาล่วงหน้าก่อนถึงคาบทำกิจกรรมในห้องเรียน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องหาแนวทางหรือมาตรการในการกำกับนักเรียน
4. ก่อนถึงคาบสำหรับทำกิจกรรมในห้องเรียนแต่ละครั้ง ครูควรเข้าไปติดตามสถานะเข้าชมวีดิทัศน์และสรุปผลการตอบคำถามที่แทรกในวีดิทัศน์ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความสับสนในเรื่องใดหรือนักเรียนส่วนใหญ่ยังตอบคำถามข้อใดผิด จะได้นำมาวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน และเตรียมการแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวในห้องเรียนได้ทันที

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน Edpuzzle ที่มีต่อเจตคติทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความพึงพอใจในการเรียน รวมถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น
2. ควรมีการขยายผลกับนักเรียนโรงเรียนอื่นที่มีจำนวนนักเรียนที่มากพอเพื่อลดข้อจำกัดในการสุ่มทำให้ควบคุมความตรงภายนอก (external validity) ได้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้พิจารณาจัดสรรเงินทุนเพื่อการวิจัย จากกองทุน คณะครุศาสตร์ ปีงบประมาณ 2565

References

- จิรากร สำเร็จ. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_Re_Sta/Chirakorn_S.pdf
- ฉันทิพย์ ลีลิตธรรม, และ มนต์ชัย เทียนทอง. (2557). การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในห้องเรียนกลับทางร่วมกับเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบควินตภาพโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15. (หน้า 120-126). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทัศนีย์ กาศะโล. (2547). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต CMU Intellectual Repository. <http://cmuir.cmu.ac.th/handle/6653943832/23046>
- นรินทร์ นนทมาลย์. (2554). ผลของการแทรกเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ในวิดีโอบรรยายออนไลน์บนเว็บ 2.0 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนิสิตปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. Chulalongkorn University Intellectual Repository. <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/32248>
- พันทิพา อมรฤทธิ์. (2561). การสร้างสื่อบทเรียนปฏิสัมพันธ์ด้วย Edpuzzle. ค้นเมื่อ 19 พฤษภาคม 2564, จาก https://mgt.skru.ac.th/mgt_km/file/profile/20180731-6189148.pdf
- ยุภาพร ตัวงัด. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/handle/123456789/3494>
- วรรณวรงค์ น้อยศรี. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร. http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2020_06_10_15_38_48.pdf
- วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เอสอาร์พรินติ้งแมสโปรดักส์.

- ศิริพล แสนบุญส่ง. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับครูของนักศึกษาปริญญาตรี. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 11(พิเศษ), 133-146.
- สุพัตรา อุดมมิ่ง. (2558). แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน : ภาพฝันที่เป็นจริงในวิชาภาษาไทย. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 16(1), 51-58.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). *ห้องเรียนกลับทาง: ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21* [เอกสารประกอบการประชุมผู้บริหารโรงเรียนในสังกัด สพป.แพร่เขต 2]. ค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.mbuisc.ac.th/phd/academic/flipped%20classroom2.pdf>
- สุวิมล เสวกสุริยวงศ์. (2553). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจัยทางคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/34753>
- เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต. (2547). การปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้. ใน *สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 31* (น. 51-57). กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Amstelveen, R. (2019). Flipping a college mathematics classroom: An action research project. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1337-1350.
- Ayçiçek, B., & Yanpar Yelken, T. (2018). The Effect of Flipped Classroom Model on Students' Classroom Engagement in Teaching English. *International Journal of Instruction*, 11(2), 385-398.
- Barret, G., & Goebel, J. (1990). *Unit 24 The Impact of Graphing Calculators on the Teaching and Learning of Mathematics in Teaching & Learning Mathematics in the 1990s*. VA: The Council.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reachevery student in every class day*. Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education.
- Crockett, L. W. (2016). *5 Strategies for a Successful Flipped Math Class*. Retrieved May 18, 2021, from <https://globaldigitalcitizen.org/5-strategies-flipped-math-class>
- Hidayat, L. E., & Praseno, M. D. (2021). Improving Students' Writing Participation and Achievement in an Edpuzzle-Assisted Flipped Classroom. *EDUCAFL: Journal of Education of English as Foreign Language*, 4(1), 1-8.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. VA: The Council.
- Silverajah, V. G., & Govindaraj, A. (2018). The use of Edpuzzle to support low-achiever's development of self-regulated learning and their learning of chemistry. In *Proceedings of the 10th International Conference on Education Technology and Computers* (pp. 259-263). <https://doi.org/10.1145/3290511.3290582>
- Wilson, A. (2016). *The Flipped Approach: The Use of Embedded Questions in Math Videos*. [Doctoral dissertation n.p.]. The University of Texas at El Paso.