

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE EFFECTS OF FLIPPED CLASSROOM LEARNING MANAGEMENT WITH
NEARPOD APPLICATION ON GRADE 9 STUDENTS' SCIENCE LEARNING
ACHIEVEMENT AND ORGANIZING DATA AND COMMUNICATION SKILLS

เจษฎา ราชภูริณิยม* กวินทิพย์ จันทมาศ ธัชชา ศุกระจันทร์
ปวีศร ภูมิสูง กรกมล ชูช่วย และสุมาลี เทียนทองดี
Jadsada Ratniyom*, Kawinthip Chanthamat, Thadcha Sukrachan, Pavarisorn Poomsoong,
Kornkamol Chuchuoy, and Sumalee Tientongdee
E-mail: jadsada.ra@ssru.ac.th*, s61131113028@ssru.ac.th, thadcha.su@ssru.ac.th,
pawarison.po@ssru.ac.th, kornkamol.ch@ssru.ac.th, and sumalee.ti@ssru.ac.th

Received: April 5, 2023

Revised: May 3, 2023

Accepted: May 22, 2023

ABSTRACT

This research investigates the effects of using flipped classroom learning management with Nearpod application on grade 9 students' science learning achievement and organizing data and communication skills on the topic of electricity and electronics. The sample of this study was 44 grade 9 students at large-size secondary school in Bangkok in second semester of academic year 2022. This sample was randomly selected using cluster random sampling method. The research instruments were 1) lesson plans with efficiency at the highest level ($\bar{x}$ = 4.71, SD = 0.29), 2) a learning achievement test with item difficulty ranging from 0.50 to 0.80, item discrimination ranging from 0.30 to 0.84, and reliability of 0.91, and 3) organizing data and communication skill test with item difficulty ranging from 0.42 to 0.58, item discrimination ranging from 0.42 to 0.75, and reliability of 0.90. The statistic tool used in this research were mean, standard deviation, and t-test for dependent sample. The results of the study showed that the average score of students' science learning achievement and organizing data and communication skill after the implementation of flipped classroom learning management with Nearpod application was significantly higher than before implementation at .01 statistical level. These findings suggest that the use of flipped-classroom learning management with the Nearpod application can improve students' learning achievement and organizing data and communication skills.

Keywords: Flipped classroom, Nearpod application, Learning achievement,
Organizing data and communication skills

*Corresponding author E-mail: jadsada.ra@ssru.ac.th

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร 10300

Department of General Science, Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300 Thailand

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 44 คน โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$, $SD = 0.29$) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.50-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.84 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 และ 3) แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.42-0.58 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.42-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า การใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนได้

คำสำคัญ: ห้องเรียนกลับด้าน, แอปพลิเคชัน Nearpod, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

1. บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งเน้นให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน ควบคู่ไปกับเนื้อหาของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2017, pp. 6-14) หนึ่งในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ คือ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะนี้เป็นความสามารถในการนำผลการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น อาจแสดงในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลเพิ่มมากขึ้น (Choowong et al., 2021 p. 84; IPST, 2017 p. 26) ทักษะนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เพราะการได้มาซึ่งความรู้ในศาสตร์นี้ จำเป็นต้องมีการสื่อสารถ่ายทอดต่อ ๆ กันไป การมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จะทำให้สามารถเขียนหรือพูดได้กระชับขึ้น แต่ยังคงสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง และสามารถสื่อความหมายให้ผู้ฟังหรือผู้อ่านเข้าใจ ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้

จากการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ ข้อสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็นข้อสอบที่ประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิก OECD ข้อสอบ PISA ด้านความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ เน้นประเมินสมรรถนะ 3 ด้าน หนึ่งในนั้น คือ สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (IPST, 2020, Online) และเมื่อพิจารณาถึงตัวบ่งชี้ย่อยของสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จัดเป็นส่วนหนึ่งของตัวบ่งชี้ย่อยของสมรรถนะ PISA ด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Initiatives Project Management unit, IPST, 2020, p. 38) แต่จากผลการประเมิน PISA 2018 ด้านความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทย คือ 426 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มประเทศสมาชิก OECD ที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 489 คะแนน (IPST, 2021, p. 56) ผลนี้สะท้อนให้เห็นว่า เราควรต้องเร่งพัฒนาและส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนไทยให้เพิ่มสูงขึ้น โดยหากนักเรียนขาดทักษะนี้แล้ว อาจส่งผลต่อการเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Dejsri & Benjawan, 2009, pp. 19-41) เนื่องด้วยธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องมีการแปลงข้อมูลจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง มีการวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และการลงข้อสรุปจากผลการทดลอง

ซึ่งหากขาดทักษะนี้แล้ว อาจนำไปสู่ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ลดลง ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 ที่มีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 31.45 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 และเมื่อพิจารณาคะแนนแยกตามสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของสาระการเรียนรู้ที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.54 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 (National Institute of Educational Testing Service, 2022, Online) แม้ว่าคะแนนเฉลี่ยของสาระการเรียนรู้ที่ 2 นี้จะไม่ได้ต่ำที่สุดใน 4 สาระการเรียนรู้ แต่ผลนี้แสดงให้เห็นว่า เนื้อหาของบทเรียนที่อยู่ในสาระการเรียนรู้ที่ 2 นี้ มีความยาก และซับซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทเรียน เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณ การเขียนกราฟ ความสัมพันธ์ เขียนแผนภาพ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรทางไฟฟ้าต่าง ๆ ซึ่งทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลจะมีบทบาทอย่างมากในบทเรียนนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือก บทเรียนเรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาการเรียนรู้อยู่ในการวิจัยครั้งนี้

ปัญหาที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน ผู้วิจัยค้นพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) มีความเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Maneerattana, 2016, pp. 68-73; Tiebthong & Wutchana, 2021, pp. 65-76) และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้ (Khanhachai & Khlaisang, 2020, pp. 25-36) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านสื่อวิดีโอที่ผู้สอนจัดทำขึ้นก่อนเข้าชั้นเรียน ส่วนการเรียนในชั้นเรียนปกติ นักเรียนจะทำกิจกรรมเพื่อเสริมความรู้และทักษะต่าง ๆ ผู้สอนจะเป็นผู้ออกแบบกิจกรรม ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการลงมือปฏิบัติจริงผ่านการทำกิจกรรม (Limvong & Saengri, 2019, pp. 9-17; Panich, 2013, pp. 25-34) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน (Namoungon, 2016, pp. 134-135) คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความรู้ (การเรียนรู้นอกห้องเรียน) ขั้นที่ 2 ขั้นนำ (การเรียนรู้ในห้องเรียน) ขั้นที่ 3 ขั้นระบุดำเนิน (การเรียนรู้ในห้องเรียน) และขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรม (การเรียนรู้ในห้องเรียน) ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่โดดเด่นกว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ คือ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสามารถช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อน สามารถทบทวนบทเรียนซ้ำจากคลิปวิดีโอได้ ผู้เรียนจะได้ฝึกเตรียมความพร้อมของความรู้ก่อนเข้าชั้นเรียน และยังสามารถช่วยลดปัญหาด้านเวลาการสอนไม่เพียงพอได้อีกด้วย (Limvong & Saengri, 2019, pp. 13-14) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังค้นพบว่าแอปพลิเคชัน Nearpod มีประโยชน์ที่หลากหลายที่จะสามารถนำมาช่วยในการบริหารจัดการชั้นเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Summer Gunn, 2019, Online; Nearpod Team, 2017, Online) งานวิจัยและบทความต่าง ๆ ก็แนะนำถึงการใช้แอปพลิเคชัน Nearpod มาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Mattei & Ennis, 2014, pp. 3-7; Serin & Khabibullin, 2019, pp. 579-580) Nearpod เป็นแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการสื่อการเรียนการสอนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของอาจารย์ ผู้สอนไปแสดงยังอุปกรณ์ของผู้เรียน โดยจะเป็นเครื่องมือสร้างงานนำเสนอแบบมีปฏิสัมพันธ์ ใช้งานง่าย รองรับทุกแพลตฟอร์ม ทั้ง แท็บเล็ต, สมาร์ทโฟน, คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์พกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการ iOS และ android มีฟังก์ชันที่เป็นประโยชน์กับผู้สอน เช่น การส่งภาพ สไลด์ วิดีโอ และเว็บเพจ จากเครื่องของผู้สอนไปยังเครื่องของผู้เรียนแบบเรียลไทม์ การเช็คชื่อ การสร้างแบบสอบถาม และแบบประเมิน รวมถึงการสร้างการบ้านให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาเรียนรู้นอกเวลา (Soraphum & Imwut, 2021, pp. 58-59) อีกทั้งยังมีฟังก์ชันสำหรับสร้างกิจกรรมการตอบคำถามผ่านเกม และกำหนดเวลาในการตอบแต่ละข้อ นำมาใช้สร้างความสนใจของนักเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานจากการแข่งขันกับเพื่อน ๆ และเกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียน พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและได้รับความรู้จากการเล่นเกม

ปัจจุบันในประเทศไทยยังมีงานวิจัยด้านการใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชันหรือเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอยู่น้อย เท่าที่ผู้วิจัยสามารถสืบค้นได้มีเพียงงานวิจัยของ Khanhachai and Khlaisang (2020, pp. 25-36) เท่านั้น ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก ที่ส่งผลต่อทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod โดยนำแอปพลิเคชัน Nearpod มาใช้ในขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความรู้ และขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรม ของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์และทักษะการจัดการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

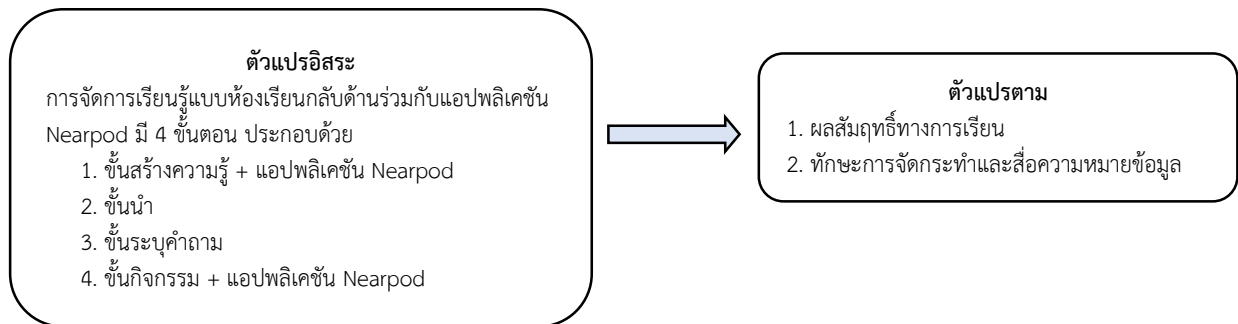
การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง ผ่านระบบเทคโนโลยีวิดีโอหรือบทเรียนออนไลน์ที่ผู้สอนจัดทำให้อ่านเข้าชั้นเรียน และมาทำกิจกรรมการเรียนรู้หรือแบบฝึกหัดในห้องเรียน การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สามารถช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนไม่ทันหรือไม่เข้าใจเนื้อหา สามารถเรียนรู้ซ้ำได้จากทุกที่ ทุกเวลา สามารถใช้เวลาสร้างความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามความต้องการของผู้เรียน อีกทั้งยังช่วยให้ครูผู้สอนและนักเรียนสามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น (Limvong & Saengri, 2019, pp. 2-5; Panich, 2013, pp. 66-67) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับนวัตกรรมต่าง ๆ เริ่มมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล ดังนี้ Namoungon (2016, pp. 76-82, 134-135) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม ผ่านขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความรู้ (การเรียนรู้นอกห้องเรียน) ขั้นที่ 2 ขั้นนำ (การเรียนรู้ในห้องเรียน) ขั้นที่ 3 ขั้นระบุดำถาม (การเรียนรู้ในห้องเรียน) และขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรม (การเรียนรู้ในห้องเรียน) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เป็นทีม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมาก Maneerattana (2016, pp. 68-73) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผ่านระบบชั้นเรียนออนไลน์ ClassStart.org เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยบ่งชี้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านระบบชั้นเรียนออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น ถัดมา Tiebthong and Wutchana (2021, pp. 65-76) ได้ทำการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในวิชาเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ในงานวิจัยของ Khanhchai and Khlaisang (2020, pp. 25-36) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก เพื่อศึกษาทักษะการจัดการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งค้นพบว่าเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก จะมีทักษะการจัดการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และในงานวิจัยของ Mattei and Ennis (2014, pp 4-7) ได้รายงานข้อดีของการนำแอปพลิเคชัน Nearpod มาช่วยในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยนำมาใช้ประเมินและติดตามงานของนักเรียนที่ได้รับมอบหมายแบบเรียลไทม์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน Nearpod เป็นแอปพลิเคชันที่ผู้สอนใช้ในการสร้างบทเรียน นำมาช่วยในการเรียนนอกห้องเรียนผ่านระบบออนไลน์ ใช้สร้างวิดีโอการสอน เนื้อหาการสอน กิจกรรมกับผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงแบบฝึกหัด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในงานวิจัยนี้ยังบ่งชี้ว่าการใช้แอปพลิเคชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ยังเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือชมคลิปวิดีโอให้เสร็จก่อนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน

สมมุติฐานของการวิจัยนี้ คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะการจัดการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ประกอบไปด้วย 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความรู้ (การเรียนรู้นอกห้องเรียน) ขั้นที่ 2 ขั้นนำ (การเรียนรู้ในห้องเรียน) ขั้นที่ 3 ขั้นระบุคำถาม (การเรียนรู้ในห้องเรียน) และขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรม (การเรียนรู้ในห้องเรียน) ผู้วิจัยได้ใช้แอปพลิเคชัน Nearpod ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ในขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 4 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ดังแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัยในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

3.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ขอบเขตของเนื้อหาในการวิจัย คือ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 1) วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2) วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และ 3) พลังงานไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 10 ห้องเรียน รวมมีนักเรียน 410 คน แต่ละห้องมีนักเรียนความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 44 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยนำคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ของทั้ง 10 ห้อง มาหาค่าเฉลี่ย พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนห้อง 2 ถึง ห้อง 9 มีค่าใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบกลุ่มกับนักเรียนห้อง 2 ถึง ห้อง 9 โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง 1 กลุ่ม มีนักเรียนจำนวน 44 คน

3.2.3 ขอบเขตของการวิจัยด้านตัวแปรที่ต้องศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 แผน แผนละ 3 คาบ ซึ่งผ่านการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) พร้อมข้อเสนอแนะปลายเปิด ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$, $SD = 0.29$) และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีความรู้ความเข้าใจในระดับใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แบบเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ชนิด 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ซึ่งผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of item-objective congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่า ข้อสอบที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี จะมีค่า IOC 0.67 ขึ้นไป และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีความรู้ความเข้าใจใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.50-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.30-0.84 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

3.3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกรอบนิยามของทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่า ข้อสอบที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี จะมีค่า IOC 0.67 ขึ้นไป และนำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.42-0.58 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.42-0.75 และค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.90

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการวิจัยต่อกลุ่มตัวอย่างรับทราบและให้ลงนามยินยอมในการเข้าร่วมการดำเนินงานวิจัยตามความสมัครใจ ตามข้อปฏิบัติของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

3.4.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 ข้อ และทำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาสอน 18 คาบ คาบละ 50 นาที ตัวอย่างของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod

รูปแบบการเรียนรู้	ขั้นตอนการดำเนินการ	กิจกรรม
การเรียนรู้นอกห้องเรียน	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความรู้	นักเรียนศึกษาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน Nearpod ซึ่งในบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาสาระ วิดีโอ และแบบฝึกหัด ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น จากนั้นทำการสรุปองค์ความรู้พร้อมกับตั้งคำถามจากเนื้อหาในบทเรียนลงบนแอปพลิเคชัน Nearpod
การเรียนรู้ในห้องเรียน	ขั้นที่ 2 ขั้นนำ	ครูผู้สอนสรุปและอธิบายถึงสาระสำคัญของเนื้อหาที่นักเรียนเรียนนอกชั้นเรียนมา เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นถัดไป
	ขั้นที่ 3 ขั้นระบุดำถาม	เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้สอบถามในสิ่งที่นักเรียนสงสัยจากการศึกษาบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน Nearpod ด้วยตนเองนอกห้องเรียน และอภิปรายถึงคำตอบของข้อคำถาม เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และครูกับนักเรียน
	ขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรม	นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่มหรือปฏิบัติการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน จากนั้น ฝึกแปลงข้อมูลที่ได้จากผลการทดลอง อภิปรายผล สรุปผล และนำเสนอผลการทำกิจกรรม จากนั้นประเมินความรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนทำงาน หรือเล่นเกมตอบคำถาม ผ่านแอปพลิเคชัน Nearpod

3.4.4 ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 ข้อ และทำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 10 ข้อ ซึ่งใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4.5 นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนของแบบทดสอบวัดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent samples)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	df	t-test	p-value
ก่อนเรียน	44	30	9.18	2.80	43	38.55**	<.001
หลังเรียน	44	30	20.98	2.27			

**นัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.18 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 2.80 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.98 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 2.27 และเมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod ของกลุ่มตัวอย่าง มาทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยการทดสอบผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent samples) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	df	t-test	p-value
ก่อนเรียน	44	20	6.30	1.95	43	32.70**	<.001
หลังเรียน	44	20	14.05	1.57			

**นัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนรับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod เรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.30 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.95 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดทักษะการจัดการกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.05 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.57 และเมื่อนำคะแนนของแบบทดสอบวัดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod ของกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยการทดสอบผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1) คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) คะแนนเฉลี่ยของทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ผลนี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ไปแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากนอกห้องเรียน โดยครูผู้สอนเป็นผู้สร้างแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสื่อวิดีโอการสอน แนบไว้ในแอปพลิเคชัน Nearpod อีกทั้งผู้เรียนสามารถสืบค้นความรู้จากสื่อหรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม โดยตัวผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียน เลือกสื่อที่ตัวผู้เรียนเรียนและเข้าใจได้ง่าย จนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แล้วนำมาทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันหรือทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน โดยในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod มีรายละเอียดดังนี้ ในขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความรู้ (การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน) ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาของบทเรียนจากที่บ้าน ผ่านสื่อออนไลน์ที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้น แล้วทำแบบฝึกหัด หรือตั้งคำถามก่อนถึงเวลาเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาไม่ทันหรือไม่เข้าใจเนื้อหาสามารถดูคลิปวิดีโอซ้ำได้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน (Bureekarn & Wattanaburanon, 2014, pp. 776-777; Srihirun, 2017, pp. 25-26) ขั้นที่ 2 ขั้นนำ (การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน) เป็นขั้นที่ผู้สอนทบทวนบทเรียนที่นักเรียนเรียนรู้จากนอกชั้นเรียน โดยครูผู้สอนอธิบายถึงสาระสำคัญของเนื้อหา เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นถัดไป ขั้นที่ 3 ระบุคำถาม (การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน) ในขั้นนี้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สอบถามในสิ่งที่นักเรียนสงสัยจากการศึกษาสื่อออนไลน์ด้วยตนเอง นอกห้องเรียนครูอธิบายถึงคำตอบของข้อคำถามเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และครูกับนักเรียน ซึ่งจะช่วยสร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับนักเรียนมากขึ้น (Limvong & Saengri, 2019, p. 16) และในขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรม (การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน) นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนนอกห้องเรียน และการถามตอบในชั้นเรียน มาใช้ในการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มหรือทำการทดลอง อภิปรายสรุปผล และนำเสนอผลการทำกิจกรรม มีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือและตอบข้อสงสัยในระหว่างการทำกิจกรรมนั้น จากนั้นประเมินความรู้ของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีความรู้ อะไรบ้างหลังการจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนทำใบงาน เล่นเกม หรือทำแบบทดสอบ ผ่านแอปพลิเคชัน Nearpod เพื่อประเมินความรู้ ในขั้นนี้จะเห็นว่า เมื่อย้ายการเรียนรู้ออกนอกห้องเรียนแล้วทำให้ผู้เรียนมีเวลาลงมือปฏิบัติการทดลองและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้มากขึ้น (Limvong & Saengri, 2019, p. 13) ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานี้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยที่ได้นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tiebthong and Wutchana (2021, pp. 65-76) ที่ค้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Maneerattana (2016, pp. 68-73) ที่ค้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ในวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลนั้น พบว่าทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยคิดว่าอาจเป็นเพราะในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod ช่วยส่งเสริมทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยในขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความรู้ (การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างการแปลงข้อมูลหนึ่งไปสู่อีกแบบหนึ่ง ๆ และได้ศึกษาตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ ผ่านสื่อวิดีโอ

ของบทเรียนบนแอปพลิเคชัน Nearpod ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้เบื้องต้นและได้ศึกษาตัวอย่างการแปลงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย ในขั้นตอนนี้จะช่วยส่งเสริมทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลในเบื้องต้นได้ สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Choowong et al. (2021, pp. 99-101) ที่ค้นพบว่าหากผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างการจัดกระทำข้อมูล และรูปแบบการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ มาก่อน จะทำให้พฤติกรรมมารบั้งของการมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเพิ่มสูงขึ้นได้ ในขั้นที่ 2 ขั้นนำ (ในห้องเรียน) เป็นการทบทวนบทเรียน โดยครูผู้สอนอธิบายถึงหลักการสำคัญและทบทวนการจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ หลักการเขียนอภิปราย และสรุปการทดลองจากการที่นักเรียนได้ศึกษามาก่อนห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาและพร้อมที่จะทำกิจกรรมในขั้นต่อไป ในขั้นที่ 3 ขั้นระบุดำถาม (ในห้องเรียน) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สอบถามในสิ่งที่นักเรียนสงสัยจากการศึกษาสื่อออนไลน์นอกห้องเรียน นำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในห้องเรียนและครู และในขั้นที่ 4 ขั้นกิจกรรม (ในห้องเรียน) ครูผู้สอนจะจัดกิจกรรมกลุ่ม/การทดลอง โดยแต่ละกิจกรรมจะประกอบไปด้วย โจทย์ จุดประสงค์การเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ วิธีการดำเนินการ กิจกรรม ตารางบันทึกผล และคำถามท้ายกิจกรรม ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติทดลองโดยใช้อุปกรณ์ตามที่โจทย์ได้กำหนดไว้ นักเรียนจะเห็นผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงในทันที จากนั้นนักเรียนนำผลการทดลองที่สังเกตได้บันทึกผลลงในตารางบันทึกผล นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากตารางไปวิเคราะห์ผล แปลงผล และสรุปผลจากการทดลอง กิจกรรมเหล่านี้จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองแปลงให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่เข้าใจง่ายขึ้น เช่น กราฟ แผนภาพวงจรไฟฟ้า การเขียนบรรยาย หรือย่อความพอส่งเซป ผ่านกระบวนการกลุ่ม ในขั้นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ตนศึกษามาก่อนเข้ากับความรู้ใหม่ผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมได้ สามารถบอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลนั้น ๆ ได้ รวมทั้งการบรรยายข้อมูลด้วยข้อความที่กระชับเข้าใจง่ายได้ (Colburn, 2007a, p. 10, 2007b, p. 14) เมื่อนักเรียนได้ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลตามกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแอปพลิเคชัน Nearpod นี้ อย่างต่อเนื่องเป็นเวลากว่า 6 สัปดาห์ จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สอดคล้องกับคำกล่าวของ Choowong et al. (2021, pp. 99-103) และ Tippalert (2017, pp. 108-118) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ภาษาพูดและภาษาเขียน รวมทั้งการเขียนแผนภาพ กราฟ ตาราง ประกอบการพูดหรือบรรยาย จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ต้องการสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ผลของการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัยของ Khanhachai and Khlaisang (2020, pp. 29-35) ที่ค้นพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก จะช่วยส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้

6. ข้อเสนอแนะ

ในการนำผลการวิจัยไปใช้ ครูผู้สอนควรสำรวจความพร้อมในการใช้สื่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียน และควรทดสอบการใช้แอปพลิเคชันกับนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ควรอธิบายชี้แจงรูปแบบการเรียนรู้ของห้องเรียนกลับด้านและรายละเอียดในการใช้แอปพลิเคชัน Nearpod ให้ผู้เรียนได้ทราบก่อนการจัดการเรียนรู้ ส่วนการวิจัยครั้งต่อไป ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปใช้ร่วมกับแอปพลิเคชันหรือนวัตกรรมอื่น ๆ ที่อาจมีขึ้นในอนาคต และควรศึกษาผลของตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Bureekarn, N., & Wattanaburanon, A. (2014). Effects of health education learning management using the flipped classroom approach on responsibility and learning achievement of lower secondary school. *An Online Journal of Education*, 9(2), 768-782. (in Thai)
- Choowong, K., Thiangjit, A., & Cojorn, K. (2021). Enhancing the organizing and communicating data skills on concept of stars in the sky of Mathayomsuksa 3 students by using inquiry-based learning 5E combined with the organizing and communicating data skills training package. *Suan Sunandha Academic & Research Review*, 15(2), 80-105. (in Thai)
- Colburn, A. (2007a). Constructivism and conceptual change, part I. *Science Teacher*, 74(7), 10.
- Colburn, A. (2007b). Constructivism and conceptual change, part II. *Science Teacher*, 74(8), 14.
- Dejsri, P., & Benjawan, P. (2009). *Trends in international science study 2007*. The Institute for The Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Initiatives Project Management Unit, IPST. (2020). *Science training materials: Curriculum for enhancing competencies of modern teachers for 21st century learning*. The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2017). *Handbook for using the basic science curriculum in the science learning subject group according to the basic education core curriculum, B.E. 2008 (revised edition B.E. 2017) lower secondary level*. Author. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2021). *PISA 2018 assessment results: Reading, mathematics and science*. Author. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2020). *Scientific Literacy*. <https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/scientific-literacy/> (in Thai)
- Kanhachai, P., & Khlaisang, J. (2020). Development of 5E flipped learning model with infographic design process to enhance science process skills and visual literacy of lower secondary school students. *Journal of Information and Learning*, 31(3), 25-36. (in Thai)
- Limvong, T., & Saengri, Y. (2019). Flipped classroom: New learning for 21st century skills. *Mahidol R2R E-Journal*, 6(2), 9-17. (in Thai)
- Maneerattana, W. (2016). *The development of flipped classroom in chemistry on acid-base for enrichment science classroom students* [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Mattei, M. D., & Ennis, E. (2014). Continuous, real-time assessment of every student's progress in the flipped higher education classroom using nearpod. *Journal of Learning in Higher Education*, 10(1), 1-8.
- Namoungon, S. (2016). *The effects of flipped classroom and team based learning on the introduction to computer information science for undergraduate students* [Master's thesis]. Naresuan University. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service. (2022). *Summary of Grade 9 students' O-NET results of the academic year 2021*. <https://www.niets.or.th/uploads/editor/files/O-NET/rapidreportM3-2564.pdf>. (in Thai)

- Nearpod Team. (2017). *Using nearpod to support blended and flipped learning* [Blog].
<https://nearpod.com/blog/using-nearpod-support-blended-flipped-learning-implementations/>
- Panich, V. (2013). *Teachers for students build a classroom upside down*. S R Printing Mass Product.
(in Thai)
- Serin, H., & Khabibullin, A. (2019). Flipped classrooms in teaching method courses at universities.
International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 9(1), 573-585.
- Soraphum, T., & Imwut, S. (2021). Development of learning management online teaching with mobile learning in form of active learning to develop the potential of teachers in the spread coronavirus disease 2019 crisis. *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University*, 8(2), 48-62. (in Thai)
- Srihirun, W. (2017). Critical thinking with flipped classroom. *Graduate Studies Journal*, 14(65), 19-27.
(in Thai)
- Summer Gunn. (2019). *Flipping the classroom with nearpod: 9 Steps to success*. <https://nearpod.com/blog/flipping-the-classroom-with-nearpod/>
- Tiebthong, W., & Wutchana, U. (2021). Study of academic achievement in chemistry of Grade 12 students' into a learning management of flipped classroom via e-learning courseware. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(6), 65-76. (in Thai)
- Tippalert, T. (2017). *Teaching of science process skills*. Udon Thani Rajabhat University. (in Thai)