

Research Article

FLIPPED CLASSROOM LEARNING MANAGEMENT INTEGRATED WITH ONLINE
LEARNING LESSON BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY TO ENHANCE
TECHNOLOGY SKILL OF GRADE 7 STUDENTS

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Received: February 9, 2025

Revised: May 16, 2025

Accepted: May 21, 2025

Nattarika Thongke^{1*} Kittisak Jai-on² and Kusuma Jaisabuy³

ณัฐริกา ทองเกต^{1*} กิตติศักดิ์ ใจอ่อน² และกุสุมา ใจสบาย³

^{1,2,3}Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

^{1,2,3}มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

*Corresponding Author, E-mail: 6355711007@nstru.ac.th

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop and evaluate the effectiveness of an online lesson based on the constructivist approach on the topic “Essential Technology,” aiming to meet the efficiency criterion of 75/75, 2) to compare students technological skills after learning with the criterion of 70%, 3) to compare the learning achievement of grade 7 students who learned through flipped classroom instruction combined with the constructivist-based online lesson, against the 70% criterion, and 4) to study students satisfaction toward the flipped classroom instruction integrated with the constructivist-based online lesson. The sample group consisted of 34 grade 7 students. Research instruments included the constructivist-based online lesson, 12 flipped classroom instructional plans, a technology skill assessment form, a learning achievement test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, Shapiro-Wilk normality test, Wilcoxon Signed-Rank Test, and t-test. The research findings revealed that: 1) the effectiveness of the online lesson based on the constructivist approach was 77.07/78.80, exceeding the set criterion, 2) the overall post-instruction technological skills score was 78.55%, which was statistically significant at the .05 level, 3) the post-instruction learning achievement score was 78.82%, also statistically significant at the .05 level, and 4) students’ overall satisfaction toward the flipped classroom instruction integrated with the constructivist-based online lesson was at the highest level.

Keywords: Flipped Classroom Learning, Online Lessons Based on Constructivist Concepts, Technology Skills

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเทคโนโลยีน่ารู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 34 คน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 12 แผน แบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยี แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้สถิติทดสอบ Shapiro-Wilk , Wilcoxon Signed-Rank Test และ t-test ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 77.07/78.80 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 78.55 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 78.82 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน, บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์, ทักษะการใช้เทคโนโลยี

บทนำ (Introduction)

การเรียนรู้ในวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology : IPST, 2019) โดยแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 - 2579) ได้มีการวางเป้าหมายไว้ในด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และกล่าวถึงระบบการศึกษาที่ตอบสนองและก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เป็นพลวัตและบริบทที่เปลี่ยนแปลง ในยุคที่เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในด้านต่างๆ ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ โดยเฉพาะความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยี และมีทักษะทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เหมาะสมและมีความมีคุณธรรม (Ministry of Education, 2008)

ปัจจัยด้านเทคโนโลยีความก้าวหน้าของเทคโนโลยียังมีผลต่อการกำหนดคุณสมบัติและคุณภาพของแรงงานในอนาคต เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีการขนส่ง เทคโนโลยีการผลิต มีความก้าวหน้าขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้มีประโยชน์ในการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศ (Pimpa, 2018, pp. 242-249) การเรียนรู้นวัตกรรม สื่อ และเทคโนโลยี มีความสำคัญต่อการพัฒนาไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ที่จะเข้าถึงการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต นำไปสู่การพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และขีดความสามารถของผู้เรียน (Office of the Secretary of the Education Council., 2005) ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องมีการเพิ่มเติมความรู้ทักษะการใช้เทคโนโลยี ที่มีความจำเป็นกับนักเรียนในปัจจุบัน จัดเป็นทักษะพื้นฐานที่นำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อเพิ่มขีดความสามารถ โดยเฉพาะทักษะในการเข้าถึงข้อมูล การสืบค้นข้อมูล นำข้อมูลต่างๆ ไปใช้ได้

อย่างถูกต้อง และทักษะการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย หากนักเรียนไม่มีทักษะการใช้เทคโนโลยี อาจส่งผลต่อการรับข้อมูลข่าวสารที่ไม่ถูกต้อง หรือการนำทักษะที่มีไปใช้ในทางที่ไม่ดี ทำให้ผู้อื่นเกิดความเสียหายได้ ดังนั้น ในเนื้อหาบทเรียนเทคโนโลยีน่ารู้ ในวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและประโยชน์ของเทคโนโลยีในงานอาชีพต่าง ๆ สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี จากอดีตจนถึงปัจจุบันด้วยสาเหตุต่าง ๆ เช่น ปัญหาหรือความต้องการ ต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของชิ้นงานหรือวิธีการในชีวิตประจำวัน และประยุกต์ใช้แนวคิดระบบทางเทคโนโลยีเพื่อการดูแลรักษาเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology : IPST, 2019)

แต่เนื่องด้วยสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมราชประชาอุทิศ นักเรียนต้องมีการปรับตัวในช่วงมัธยมศึกษา โดยในรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เป็นวิชามุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยี ควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม แต่เนื่องด้วยครูก็ต้องสอนเนื้อหาให้ทันตามตัวชี้วัด และระยะเวลาที่จำกัด ทำให้รูปแบบการสอน สื่อการเรียนรู้ที่มีอาจไม่ตอบโจทย์ที่จะช่วยเสริมคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและโอกาสในการเรียนรู้ที่มีคุณภาพของนักเรียนได้ดีเท่าที่ควร (Saiphon, 2022) และนักเรียนยังไม่มีพื้นฐานในด้านเทคโนโลยีที่เพียงพอ จากผลการประเมินทักษะด้านเทคโนโลยีของนักเรียน ในรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (SAR) ปีการศึกษา 2566 ในเป้าหมายความสำเร็จตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน ข้อที่ 4 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษา นักเรียนร้อยละ 70 ผ่านการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งพบว่า มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นร้อยละ 72 และมีนักเรียนบางส่วนไม่ผ่านเกณฑ์ เกิดจากนักเรียนไม่เห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ มีความสามารถในการใช้ได้ แต่ใช้ไม่เป็น การจัดการเรียนรู้ในรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จำเป็นต้องมีทักษะการใช้เทคโนโลยีควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำลงและทักษะการใช้เทคโนโลยีไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ครูต้องมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนตอบสนองความต้องการและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้และนำเสนอบทเรียนของนักเรียนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน ผ่านการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัย ที่ผู้สอนเตรียมไว้ เป็นการลดการสอนเนื้อหาในชั้นเรียน ให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น โดยรูปแบบการสอน ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาสาระจากที่บ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิดีโอ วิดีทัศน์หรือระบบออนไลน์อื่น ๆ ที่ผู้สอนจัดทำให้ก่อนเข้าชั้นเรียน โดยผู้สอนมีหน้าที่ช่วยแนะนำ (Coaching) ตอบข้อซักถาม ผ่านการทำกิจกรรมในชั้นเรียน (Jonathan & Aaron, 2012) หัวใจสำคัญของการสอนแบบ Flipped Classroom คือ การใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอน และให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรม ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะกระตุ้นให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ (Thomthong, 2014) การนำบทเรียนมาใช้ในการเรียนการสอน สามารถเป็นได้ทั้งสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยบทเรียนที่อยู่ในรูปแบบออนไลน์ เป็นการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนักเรียนสามารถเลือกเรียนตามความสนใจ หรือครูอาจกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าถึงเนื้อหาด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา โดยการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นหลักการในการออกแบบสื่อเทคโนโลยี ซึ่งหัวใจสำคัญของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุด คือ นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นเจ้าของการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้ด้วยความเข้าใจซึ่งมีแหล่งความรู้มาจากการที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ การเรียนรู้จากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ (Sirithawi, 1998) เพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และนำมาบูรณาการไว้ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ในชั้นนอกชั้นเรียน (Out Class Activities) (Duangtod, 2008) โดยการใช้บทเรียนออนไลน์ เพื่อเป็นสิ่งที่สนับสนุนการสร้างความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องราวหรือกิจกรรม

ที่จัดขึ้น ทบทวนเนื้อหาสาระได้ตลอดเวลา และนำความรู้ ประสบการณ์หรือปัญหาที่ได้รับจากการศึกษา เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ที่ตนเองมีอยู่ และทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียน

สื่อการสอน ถือเป็นส่วนสำคัญที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมไปถึงแหล่งเรียนรู้ ซึ่งช่วยถ่ายทอดความรู้และ ประสบการณ์ไปยังนักเรียน เพราะสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชา ทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ การเลือกสื่อ จึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ความสนใจ ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ โดยอาศัยระบบเทคโนโลยีประเภท วิดีโอบันทึก สื่อบันทึกเสียง การใช้สื่อ Websites หรือสื่อออนไลน์ Chats สนับสนุนทำให้ ผู้เรียนเกิดการบูรณาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (Limwong & Saengrit, 2019)

จากความรู้สำคัญผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นการจัดการกิจกรรม การเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ สนับสนุนการเรียนรู้ ในการมอบหมายให้นักเรียนได้ใช้เวลาในห้องเรียน ในการศึกษา เนื้อหาบทเรียนได้อย่างอิสระและตามความต้องการ และสามารถสร้างความรู้จากประสบการณ์ และเนื้อหาบทเรียน จากนั้นมาทำ กิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียน เป็นการร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ลดการสอนเนื้อหา แต่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านจากกิจกรรมที่ได้ลง มือปฏิบัติ พร้อมพัฒนาในด้านทักษะทางเทคโนโลยี ทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียน รวมทั้งมีความรู้ ความเข้าใจและเห็นความสำคัญของการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีนำไปสู่การพัฒนาทักษะทางด้านเทคโนโลยี และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนเทียบกับ เกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

1. บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เนื่องจากการนำบทเรียนออนไลน์ มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง สมรรถภาพของนักเรียนมีความแตกต่างกัน นักเรียนจึงต้องมีความกระตือรือร้น และรับผิดชอบ ในการศึกษาบทเรียน

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการใช้เทคโนโลยีผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามค่าเป้าหมายความสำเร็จตามมาตรฐาน การศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของโรงเรียนเฉลิมราชประชาอุทิศ มาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน ข้อที่ 4 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

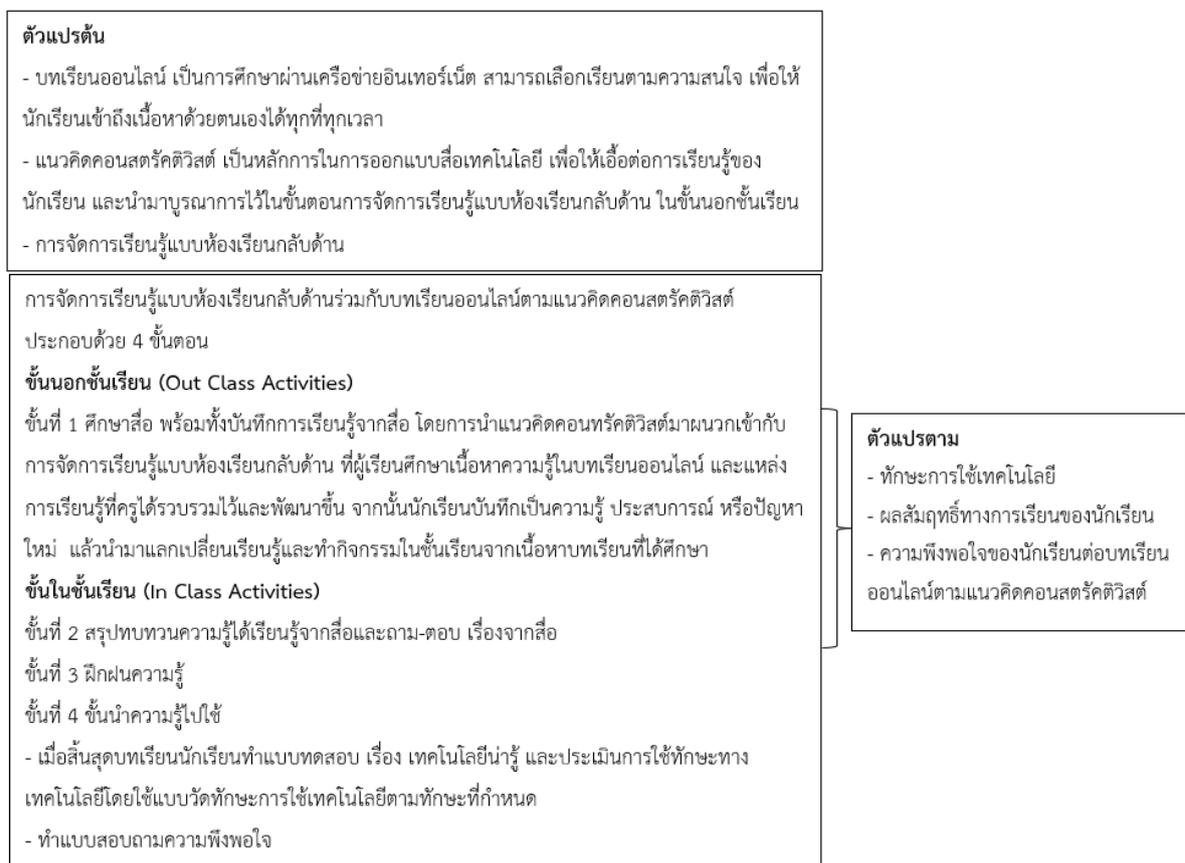
กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัยไว้ดังนี้

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมราชประชาอุทิศ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 72 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเฉลิมราชประชาอุทิศ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือการวิจัยและการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีนำรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ร่วมกับวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยใช้หลักการ ADDIE Model มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี ผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด รูปแบบการจัดการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ยังขาดบทเรียนที่ให้นักเรียนแสวงหาความรู้ได้เพิ่มเติม และการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการสอนเนื้อหา ทำให้นักเรียนไม่ได้ทำกิจกรรมร่วมกัน และเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน รวมทั้งระยะเวลาในการเรียนในคาบสอน ไม่เพียงพอต่อการดำเนินกิจกรรม จึงนำรูปแบบการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้ในการออกแบบเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ให้มีความน่าสนใจ

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design Phase) นำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นหลักการนำการออกแบบโครงสร้างของเนื้อหา และรูปแบบของบทเรียน ที่ให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในการสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านแหล่งเรียนรู้ (Resource) เพื่อตอบสนองและกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน โดยหลังจากการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน เรียงลำดับหัวข้อเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยองค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วย 1) คำชี้แจงบทเรียน/สาระสำคัญของบทเรียน 2) วัตถุประสงค์บทเรียน 3) เนื้อหาบทเรียน 4) กิจกรรมทบทวนความรู้ 5) แบบทดสอบ 6) แบบประเมินความพึงพอใจ 7) แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม 8) ติดต่อครูผู้สอน

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ดำเนินการสร้างบทเรียนออนไลน์ และนำบทเรียนที่ได้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา และด้านคุณภาพสื่อ ใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยบทเรียนออนไลน์มีค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพและเหมาะสม อยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการนำบทเรียนออนไลน์ ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ได้แก่ 1) การทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน มีเด็กเก่ง 1 คน กลาง 1 คน อ่อน 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ E1/E2 ได้ 75.56/75.00 2) การทดลองใช้กับกลุ่มกลาง จำนวน 9 คน มีเด็กกลุ่ม เก่ง 3 คน กลุ่มกลาง 3 คน กลุ่มอ่อน 3 คน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ E1/E2 ได้ 76.67/76.11 โดยมีการปรับปรุงในส่วนของหัวข้อเมนูบทเรียนให้เป็นภาพเคลื่อนไหว เพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้ในบทเรียนออนไลน์ 3) ดำเนินการทดลองภาคสนาม จำนวน 25 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) นำผลการทดลองภาคสนามที่เรียนบนบทเรียนออนไลน์และทำกิจกรรมทบทวนความรู้ท้ายหน่วย (E1) และทำการทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน ใช้เป็นคะแนนผลลัพธ์ (E2) มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ E1/E2 ได้ 77.07/78.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 จากนั้นนำบทเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริง

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง เทคโนโลยีนำรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 ศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เนื้อหาบทเรียนรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ในเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวกับเทคโนโลยี และกำหนดจำนวนคาบของการจัดการเรียนรู้

2.2 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 12 แผน ในแต่ละแผนใช้เวลา 50 นาที โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ คือ 1) ชั้นนอกชั้นเรียน (Out Class Activities) ประกอบด้วย ชั้นที่ 1 ศึกษาพร้อมทั้งบันทึกการเรียนรู้จากบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีนำรู้ 2) ชั้นในชั้นเรียน (In Class

Activities) ประกอบด้วย ชั้นที่ 2 สรุปทบทวนความรู้ที่ได้เรียนรู้และถาม-ตอบ เรื่องจากบทเรียนออนไลน์ ชั้นที่ 3 ฝึกฝนความรู้ และชั้นที่ 4 ชี้นำความรู้ไปใช้

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบด้าน ความเหมาะสมขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของ ลิเคิร์ท (Likert Scale) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพและเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 เปรียบเทียบกับเกณฑ์อยู่ใน ระดับความเหมาะสมมากที่สุดและนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วย เทคโนโลยี รอบตัว ระบบเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นดำเนินการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 41 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) โดยเกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.67 ขึ้นไป และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ได้เรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว

3.2 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากอยู่ใน ช่วง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ทั้งหมด 20 ข้อ มีค่าความยาก ง่ายรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง 0.50-0.75 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) อยู่ระหว่าง 0.25-0.44 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (Srisa-ard, 1992) มีค่า 0.70 ขึ้นไป พบว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86 แสดงว่าข้อสอบที่เลือกมีค่าความเชื่อมั่น นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน

4.1 การประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยี วิเคราะห์จากการศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับทักษะ การใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย ทักษะการสืบค้นข้อมูล มีทักษะย่อย ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล การใช้ Google Search ค้นหาข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การสรุปข้อมูล และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีทักษะย่อย ได้แก่ ความทันสมัยและน่าเชื่อถือของข้อมูล การเข้าใช้งานเว็บไซต์ การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างถูกต้อง การปฏิบัติตามข้อตกลงการใช้งาน คอมพิวเตอร์ และจัดทำแบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยมีการกำหนดคำอธิบายระดับคุณภาพ 3 ระดับ ให้สอดคล้องกับ รายการประเมินที่เป็นพฤติกรรมตามที่กำหนด และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของ คำอธิบายระดับคุณภาพกับรายการประเมินที่เป็นพฤติกรรมตามที่กำหนด คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง คำอธิบายระดับคุณภาพกับรายการประเมิน (IOC) โดยมีค่า 0.67-1.00 ขึ้นไปจำนวน 8 ข้อ ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

5.1 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน ด้านบทเรียนออนไลน์ รวม 15 ข้อ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert Scale) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ และนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม ความครอบคลุมเนื้อหาและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม (IOC) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม ความครอบคลุมเนื้อหาและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม (Item-objective congruence index: IOC) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม มีค่า 0.67-1.00 ขึ้นไปจำนวน 15 ข้อ

5.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.72 เป็นไปตามเกณฑ์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป จากนั้นนำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ไปใช้ในกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการเก็บรวมข้อมูล

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ แนะนำขั้นตอนการใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

ชั้นนอกชั้นเรียน (Out Class Activities)

- ขั้นที่ 1 ศึกษา บันทึกการเรียนรู้จากบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ที่มีประสิทธิภาพ และมอบหมายให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่ครูกำหนด และบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียน แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา สะดวกต่อการเข้าใช้งาน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมีการผสมผสานสื่อที่หลากหลาย เช่น สื่อวิดีโอ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

Figure 2

Constructivist online lessons

บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



ชั้นในชั้นเรียน (In Class Activities)

- ขั้นที่ 2 สรุปทบทวนความรู้ที่ได้เรียนรู้และถาม-ตอบ เรื่องจากบทเรียนออนไลน์ ก่อนเริ่มทำกิจกรรม นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ โดยครูเป็นผู้ตั้งเป็นประเด็นคำถาม การยกตัวอย่าง และให้ความรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหาบทเรียนที่ได้ศึกษา

- ขั้นที่ 3 ฝึกฝนความรู้ นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียนในรูปแบบกิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรมรายบุคคล ใช้เกมส์ กิจกรรม เพื่อสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน รวมทั้งการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีควบคู่กับการทำกิจกรรม โดยครูมอบหมายกิจกรรม ที่สอดคล้องให้นักเรียนใช้เทคโนโลยี และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดทักษะการใช้เทคโนโลยี ตามทักษะที่กำหนดระหว่างการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

- ขั้นที่ 4 ชี้นำความรู้ไปใช้ โดยใช้รูปแบบการนำเสนอแนวความคิด การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด การร่วมกันอภิปราย หรือคำตอบที่ได้จากการทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย

3. เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละคาบเรียน ครูมีการมอบหมายหัวข้อเนื้อหาบทเรียนต่อไป ให้นักเรียนได้ไปศึกษาจากบทเรียนออนไลน์นอกชั้นเรียนด้วยตนเองล่วงหน้า และทำกิจกรรมในชั้นเรียนในคาบเรียนถัดไป

4. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 12 แผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อในบทเรียนออนไลน์

5. นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจในบทเรียนออนไลน์

6. ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบการแจกแจงแบบปกติโดยใช้สถิติทดสอบ Shapiro-Wilk, การทดสอบ Wilcoxon Signed-Rank Test และ t-test จากนั้นสรุปผล

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ตามเกณฑ์ 75/75 มีผลการวิเคราะห์แสดงดัง Table 1

Table 1

The results of evaluating the effectiveness of the online lesson based on the constructivist approach on the topic "Useful Technology" according to the 75/75 criterion.

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ตามเกณฑ์ 75/75

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำกิจกรรม/แบบฝึกหัดระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			ร้อยละของคะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน
กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	
74.80	76.40	80.00	78.80
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)= 77.07			ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)= 78.80
E1/E2= 77.07/78.80			

จาก Table 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ประเมินการเรียนรู้จากกิจกรรมทบทวนความรู้ และทำแบบทดสอบหลังเรียน มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) เท่ากับ 77.07 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 78.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 มีข้อเสนอแนะในการเพิ่มสื่อวิดีโอที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเพิ่มเติม

2. ผลการประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีผลการวิเคราะห์แสดงดัง Table 2-3

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน Wilcoxon Signed-Rank Test โดยผลการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของคะแนนประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แสดงดัง Table 2

Table 2

The normal distribution of technology skill scores was examined using the Shapiro-Wilk test.

ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของคะแนนทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ Shapiro-Wilk

การทดสอบ	สถิติทดสอบ Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ทักษะการสืบค้นข้อมูล	.867	34	.001
ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	.873	34	.001

จาก Table 2 พบว่า คะแนนทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ อยู่ในรูปแบบการประเมินโดยใช้เป็นเกณฑ์ระดับคุณภาพ (Scoring rubric) ทำให้มีการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ

Table 3

The assessment results of students' technology usage skills who learned through flipped classroom instruction combined with online lessons based on the constructivist approach, compared to criterion of 70%.

ผลการประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทักษะการใช้เทคโนโลยี	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	w	p
ด้านทักษะการสืบค้นข้อมูล	12	9.29	4.16	79.00		
ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	12	9.55	5.31	81.25	1.164*	.000
รวม	24	18.85	1.30	78.55		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จาก Table 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ค่า p-value มีค่าน้อยกว่า 0.05 ส่งผลให้ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมีความแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนด และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีผลการวิเคราะห์แสดงดัง Table 4-5

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน One sample t-test โดยผลการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แสดงดัง Table 4

Table 4

The normal distribution of the post-test achievement scores was examined using the Shapiro-Wilk test
ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ Shapiro-Wilk

การทดสอบ	สถิติทดสอบ Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
คะแนนหลังเรียน	.939	34	.057

จาก Table 4 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีค่า Sig เท่ากับ .057 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้วิจัย กำหนดไว้ที่ .05 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีการแจกแจงแบบปกติ

Table 5

To compare students' academic achievement after instruction with the criterion level of 70 percent.
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	เกณฑ์ร้อยละ	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	\bar{X}	S.D.	t	sig
การทดสอบหลังเรียน	34	70	78.82	15.76	1.558	6.604*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จาก Table 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนเทียบกับ เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.76 คิดเป็นร้อยละ 78.82 สรุปได้ว่า หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Table 6

Results of the study of student satisfaction with the flipped classroom learning arrangement combined with online lessons based on the constructivist concept.

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	แปลผล
ด้านเนื้อหา				
1	เนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสม	4.56	.660	มากที่สุด
2	การนำเสนอเนื้อหา มีความเข้าใจง่าย	4.50	.564	มาก
3	การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน	4.35	.812	มาก

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	แปลผล
4	ความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา	4.59	.609	มากที่สุด
5	เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับ ผู้เรียน	4.44	.504	มาก
6	เนื้อหาวิชาสอดคล้อง ครบคลุมวัตถุประสงค์	4.47	.507	มาก
	รวม	4.47	.236	มาก
ด้านการใช้งาน				
7	การใช้งานของบทเรียน ง่าย และสะดวก	4.41	.500	มาก
8	สามารถเรียนได้ทุกที่ และทุกเวลา	4.47	.615	มาก
9	ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง	4.47	.507	มาก
10	มีประโยชน์ต่อการค้นคว้าเพิ่มเติม	4.62	.493	มากที่สุด
	รวม	4.44	.259	มาก
ด้านบทเรียนออนไลน์				
11	ลักษณะ ขนาดและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสมชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย	4.32	.589	มาก
12	ภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับ เนื้อหาและ ส่งเสริมการเรียนรู้	4.41	.701	มาก
13	แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับบทเรียน	4.47	.507	มาก
14	ปุ่มคำสั่งหรือปุ่มเชื่อมโยงหน้า (link) มีความชัดเจน ถูกต้อง และ เหมาะสม	4.71	.462	มากที่สุด
15	หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ	4.68	.475	มากที่สุด
	รวม	4.51	.251	มากที่สุด
	สรุปผลความพึงพอใจในภาพรวม	4.61	.370	มากที่สุด

จาก Table 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยนักเรียนได้ให้ข้อเสนอแนะ ได้แก่ เพิ่มลูกเล่นของบทเรียนออนไลน์ เช่น ภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอในรูปแบบของการ์ตูน ควรมีแบบออฟไลน์สำรองหากสัญญาณอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ช้า บทเรียนง่ายต่อการใช้งาน เมนูไม่ซับซ้อน และมีกิจกรรมให้ทำในบทเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

อภิปรายผล (Discussions)

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เทคโนโลยีน่ารู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.07/78.80 (E1/E2) เป็นไปตามเกณฑ์สมมุติฐานข้อที่ 1 สอดคล้องกับ Chaijaroen (2005) กล่าวว่า การสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ในด้านแหล่งเรียนรู้ (Resource) ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมถึงสิ่งต่างๆที่ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบคำตอบได้ นำไปสู่การออกแบบเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ให้มีความน่าสนใจ ส่งผลต่อการตอบสนองและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับ Chaicharoen (2008) กล่าวถึง การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในด้านของแหล่งเรียนรู้ เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศ

ที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นั้นคงไม่ใช่เพียงแค่เป็นเพียงแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบ (Discovery) ซึ่งจะต้องเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด แก้ปัญหา เน้นพัฒนาความคิดที่จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมและดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีเนื้อหาสื่อประกอบที่ดึงดูดใจผู้เรียน ซึ่งการดำเนินการออกแบบต้องเป็นขั้นตอนและมีข้อมูลที่สามารถนำมาพัฒนาและออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ ส่งผลให้บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน ในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 78.55 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 โดยครูมีการสอดแทรกการใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการกำหนดกิจกรรม ภาระงาน ที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้ทักษะการใช้เทคโนโลยี ได้แก่ ทักษะการสืบค้นข้อมูล และทักษะการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ให้นักเรียนเรียนรู้และเกิดทักษะผ่านการทำกิจกรรม โดยสอดคล้องกับ Chen et al. (2014) กล่าวว่า การสอนและพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศหรือการใช้เทคโนโลยีให้ได้ผลจะต้องบูรณาการเข้ากับการเรียนในรายวิชาต่างๆ โดยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ มีการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล นักเรียนต้องใช้ทักษะสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และทักษะการค้นคว้าในแต่ละขั้นตอน ดังนั้น นักเรียนต้องตั้งใจในการพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเรียนรู้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Srisawangwong (2023, pp. 47-61) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงเนื้อหาและมีการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะในการใช้เทคโนโลยี กระบวนการคิดและความรู้ในการสืบค้นข้อมูลโดยเฉพาะข้อมูลบนสื่ออินเทอร์เน็ต ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างรู้เท่าทันและปลอดภัยได้ และการปฏิบัติตามข้อตกลงการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 3 โดยการนำบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับห้องเรียนกลับด้านมาใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านสื่อการเรียนรู้ที่สามารถเข้าถึงเนื้อหา ทบทวนบทเรียนได้ มีความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งมีส่วนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ สอดคล้องกับ Hanphichai (2021, pp. 15-25) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีการนำเทคโนโลยีที่มีความน่าสนใจมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทบทวนเนื้อหาสาระได้ตลอดเวลา สามารถนำความรู้ประสบการณ์ หรือปัญหาที่ได้รับจากการศึกษาบทเรียน เชื่อมโยงกับความรู้เดิม จากนั้นมาทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียน เพิ่มเวลาในการทำกิจกรรม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 สูงขึ้น

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 4 เนื่องจากผู้วิจัยมีการนำสื่อเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบบทเรียนในรูปแบบออนไลน์ เนื้อหาบทเรียนมีความหลากหลาย เช่น ข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ และเกมส์ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน และเรียนรู้ได้ตามความสนใจโดย เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา Toikaew (2011) กล่าวว่า ความพึงพอใจ

เป็นความรู้สึกของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อม หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งที่ทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจ และเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการ ซึ่งหากนักเรียนเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ที่นักเรียนชอบและให้ความสนใจ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึงพอใจได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kingmanao et al. (2023, pp. 40-50) เรื่อง การพัฒนาเว็บเพจเพื่อการศึกษาโดยใช้การเรียนรู้แบบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การใช้โปรแกรม Scratch เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้งานบทเรียน บทเรียนออนไลน์ มีการออกแบบให้ใช้งานง่าย ภาพกราฟิกในบทเรียนมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา นักเรียนอ่านทำความเข้าใจด้วยตนเอง ขนาด รูปแบบตัวอักษร สีสันมีความเหมาะสม เนื้อหาตรงตามผลการเรียนรู้ กิจกรรมแบบทดสอบในบทเรียนมีความเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึงพอใจในการใช้งานบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 มีการบันทึกการเข้าใช้งานบทเรียนออนไลน์ของนักเรียน
- 1.2 มีการดำเนินกิจกรรมประเมินนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และทักษะที่คงทน
- 1.3 มีการกระตุ้นการเรียนรู้ การเสริมแรง เพื่อให้ให้นักเรียนให้ความสนใจ และสนุกกับการทำกิจกรรม
- 1.4 มีการถ่ายทอดผลการวิจัยสู่ครูผู้สอนในรูปแบบการอบรมหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ครูเข้าใจแนวคิดและ

สามารถนำไปใช้จริงในห้องเรียนตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมหรือเนื้อหาเป็นการเสริมสร้างความเป็นเจ้าของในการเรียนรู้
- 2.2 นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รวมทั้งบทเรียนออนไลน์ ไปพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และทักษะโค้ดดิ้ง (Coding)
- 2.3 ศึกษาในกลุ่มนักเรียนในระดับชั้นอื่น เพื่อให้ผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น
- 2.4 ผู้บริหารควรกำหนดนโยบายสนับสนุนการพัฒนาและวิจัยรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาในระยะยาว

References

- Chaicharoen, S. (2008). The relationship between preconception and mental effort of the learners, learning with constructivist learning environments. *Naresuan University Journal*, 3(1), 34–50.
- Chaijaroen, S. (2005). *Educational technology and teaching system development*. Department of Educational Technology, Faculty of Education, Khon Kaen University.
- Chen, L. C., Chen, Y. H., & Ma, W. I. (2014). Effects of integrated information literacy on science learning and problem-solving among seventh-grade students. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 19(2), 35–51.
- Duangtod, Y. (2018). *Learning management using flipped classroom to develop academic achievement in mathematics for Mathayom 3 students* (Master's thesis). Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

- Hanphichai, S. (2020). Development of academic achievement using group process learning in the current world situation course. *Lawasri Journal of Thepsatri Rajabhat University*, 4(1), 15–25.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2019). *Organization of learning content in the science learning area according to the basic education core curriculum*. IPST.
- Jonathan, B., & Aaron, S. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Khammanee, T. (2008). *Teaching science: Knowledge for effective learning process*. Chulalongkorn University Press.
- Kingmanao, K., Inthraphanit, S., & Thanaman, C. (2023). Webpage development for study using constructivist learning theory on basic Scratch programming for grade 6 students. *Mekong Subregion Research and Development Journal*, 2(2), 40–50.
- Limwong, T., & Saengrit, Y. (2019). Flipped classroom: New learning approaches for the 21st century. *Mahidol R2R e-Journal*, 6(2), 9–17.
- Ministry of Education. (2008). *The basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Ministry of Education, Office of the Secretary-General of the Education Council. (2005). *Guidelines for learner-centered learning management*. Office of the Secretary-General of the Education Council.
- Pimpa, P. (2018). Current Thai education. *Journal of Makut Rajavidyalaya University*, 7(1), 242–249.
- Saiphon, A. (2022). *Creating a learning ecosystem for developing lifelong learners*. Retrieved October 15, 2024, from <https://www.educathai.com/knowledge/articles/586>
- Sirithawi, J. (1998). *Techniques for organizing learning activities for knowledge construction (Constructivism)*. Office of the National Education Commission.
- Srisa-ard, B. (1992). *Preliminary research* (2nd ed.). Suwiriyan.
- Srisawangwong, P. (2023). Development of digital technology skills for learning management using a ready-made accounting program practice set. *Rom Yuang Thong Journal*, 1(1), 47–61.
- Thomthong, J. (2014). *The flipped classroom*. Retrieved September 10, 2024, from https://prezi.com/ss0en8qt_bsy/the-flipped-classroom
- Toikaew, U. (2011). *Development of online lessons using problem-based learning techniques to develop analytical thinking skills in the subject of C programming for Mathayom 5 students* (Master's thesis). King Mongkut's University of Technology Thonburi.