



การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

จิรัชยา พันพุก^{1*} และ สุมาลี สุนทรา¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*664144005@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และ 4) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา จำนวน 22 คน โดยวิธีการคัดเลือก แบบสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์ รายวิชาเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ 4.65, S.D.=0.52) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีค่าเท่ากับ 82.45/84.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.55, S.D.=0.48)

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ การออกแบบเทคโนโลยี การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



Development of Online Lessons Integrated with Flipped Classroom Learning
Management in the Technology (Design and Technology)
Course for Grade 7 Students of Ban Luang Wittaya School

Jirachaya Panpuk^{1*} and Sumalee Soonthara¹

¹Department of computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom University

*664144005@webmail.npru.ac.th

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop online lessons integrated with flipped classroom learning management for the Technology course for Grade 7 students; 2) to determine the efficiency of the developed online lessons; 3) to compare students' academic achievement before and after learning with the online lessons combined with flipped classroom learning management; and 4) to evaluate students' satisfaction towards the learning experience. The sample group consisted of 22 Grade 7 students from Ban Luang Wittaya School, selected through cluster random sampling. The research instruments included: 1) online lessons for the Technology course (Grade 7); 2) media evaluation forms for content and technical aspects; 3) an academic achievement test; and 4) a student satisfaction questionnaire. Statistics used for data analysis were percentage, mean ($\bar{x}$), standard deviation (S.D.), and dependent t-test.

The research findings revealed that: 1) the suitability of the online lessons, as evaluated by content and media production experts, was overall at the highest level ($\bar{x}$ = 4.65, S.D. = 0.52); 2) the efficiency of the online lessons combined with flipped classroom learning management was 82.45/84.30, which met the established criteria of 80/80; 3) the students' academic achievement after the lessons was significantly higher than before at the .05 level; and 4) the overall student satisfaction towards the online lessons was at the highest level ($\bar{x}$ = 4.55, S.D. = 0.48).

Keywords: Online Lessons, Design and Technology, Flipped Classroom Learning Management, Academic Achievement

1. บทนำ

ในปัจจุบัน การจัดการศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสาร และสังคม การศึกษา จึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็น ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และการเรียนรู้ ด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ [1]

รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เป็นรายวิชาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ของ ผู้เรียน ซึ่งต้องการกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ และสืบเสาะหาความรู้ ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามจากการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา พบข้อจำกัดด้าน เวลาเรียนและการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนบางส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น การนำบทเรียนออนไลน์ (E-learning) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมเนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลา และสามารถเรียนรู้ซ้ำได้ตามความต้องการ อีกทั้งยังช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดียิ่งขึ้น [2]

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เวลา ในชั้นเรียน โดยให้นักเรียน ศึกษาบทเรียนล่วงหน้าผ่านสื่อออนไลน์ แล้วนำเวลา ในชั้นเรียนไปใช้ในการทำกิจกรรม ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาร่วมกันซึ่งช่วย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น และทำให้การใช้เวลา ในชั้นเรียนเกิดประโยชน์สูงสุด [3]

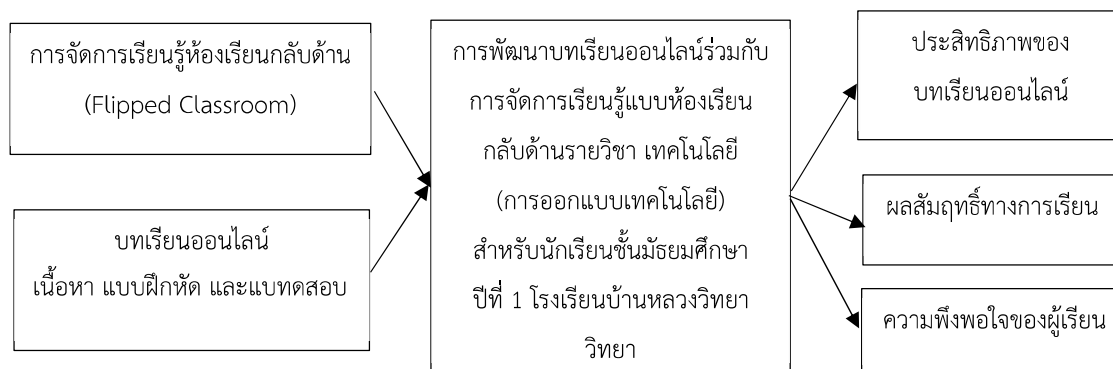
ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา โดยใช้ แพลตฟอร์ม Google Sites เพื่อแก้ไขข้อจำกัดด้านเวลาเรียน และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ อันจะส่งผลให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา
2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

1.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียน ออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา มีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำอธิบายรายวิชาที่นำมาใช้ในงานวิจัย

ศึกษาหลักการออกแบบและเทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม การระบุปัญหาหรือความต้องการการรวบรวมข้อมูลและแนวคิด การออกแบบโดยคำนึงถึงความสวยงาม และประโยชน์ใช้สอย การสร้างต้นแบบ การทดสอบ ประเมินผล และการนำเสนอผลงานตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมปลอดภัย และมีความรับผิดชอบ ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม [4]

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน Flipped Classroom

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ พื้นฐานด้วยตนเองก่อนเข้าสู่ชั้นเรียน โดยครูจะจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ เช่น วิดีโอการสอน เอกสารประกอบการเรียน หรือสื่อออนไลน์ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าเมื่อเข้าสู่ชั้นเรียน เวลาส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้ ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เช่น การอภิปราย การทำงานกลุ่ม การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการฝึกปฏิบัติ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันภายใต้การดูแลและคำแนะนำของครู

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีจุดเด่นที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในชั้นเรียนมากขึ้นอีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถศึกษาทบทวนเนื้อหาได้ตามความเร็วและความพร้อมของตนเอง ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น นอกจากนี้ครูยังสามารถใช้เวลาในชั้นเรียนเพื่อดูแล ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือผู้เรียนเป็นรายบุคคล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนี้ ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่าเป็นรูปแบบที่ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการคิด การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง [5]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยอดจิตร และ ชูช่วย [6] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site ร่วมกับสื่อแอนิเมชัน เรื่อง สนามของแรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.66/88.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนยังสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมาก งานวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการนำ Google Sites มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเองก่อนเข้าเรียน

และเพิ่มเวลาในชั้นเรียนสำหรับการทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. วิธีการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม จำนวน 22 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จากประชากรคิดเป็น 100% ด้วยโรงเรียนบ้านหลวงวิทยามีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้อง รวมจำนวน 22 คน

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ตัวแปรต้น คือ บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

3.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียน

3.3 เครื่องมือการวิจัย

3.3.1 บทเรียนออนไลน์สร้างด้วยโปรแกรม Google Sites รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) หลักการออกแบบและเทคโนโลยี 2) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และ 3) การสร้างชิ้นงานและนำเสนอผลงาน

3.3.2 แบบประเมินการออกแบบบทเรียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.3.3 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยแต่ละหน่วยจำนวน 15 ข้อ ปรนัย 4 ตัวเลือก

3.3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ปรนัย 4 ตัวเลือก

3.3.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของ ADDIE Model [7] โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระฯ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อวิเคราะห์หัวข้อจัด โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) หลักการออกแบบและเทคโนโลยี 2) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และ 3) การสร้างชิ้นงานและนำเสนอผลงาน พร้อมวิเคราะห์ให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง 22 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการใช้เทคโนโลยี

3.4.2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบ ดังนี้

3.4.2.1 ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนออนไลน์และกิจกรรมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยเชื่อมโยงอย่างสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ แบ่งการออกแบบเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1. การออกแบบสื่อการเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยกำหนดให้สร้างสรรค์สื่อวีดิโอการสอน ภาพ เสียง และใบความรู้ ดิจิทัลที่สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละหน่วย เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหลักการและทฤษฎีพื้นฐานด้วยตนเองล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน

2. การออกแบบกิจกรรมในชั้นเรียน โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการปฏิบัติและการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เช่น การระบุปัญหา การออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างชิ้นงานและการทดสอบ เพื่อนำเวลาในห้องเรียน มาใช้ในการอภิปราย แก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายใต้การดูแลของครูผู้สอน

3.4.2.2 การออกแบบเครื่องมือประเมินผล โดยผู้วิจัยสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pre-test / Post-test)
2. แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC)
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

3.4.3 การพัฒนา (Development) ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนา ดังนี้

3.4.3.1 ผู้วิจัยสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้แพลตฟอร์ม Google Sites เป็นเครื่องมือหลักในการรวบรวมและจัดระบบสื่อการสอน และใช้ Google Forms สำหรับสร้างแบบทดสอบ โดยเนื้อหาและกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านถูกบรรจุและจัดโครงสร้างไว้ภายในเว็บไซต์ สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอการสอนที่พัฒนาขึ้นด้วยตนเอง พร้อมทั้งมีแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

3.4.3.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดผล ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้ที่มีคุณสมบัติด้านการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ศึกษา การพัฒนาหลักสูตร และเทคโนโลยีทางการศึกษา ทำการประเมินความสอดคล้อง (IOC) และให้ข้อเสนอแนะ

3.4.3.3 การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนออนไลน์และเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความเหมาะสมกับผู้เรียนก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

3.4.4 การนำไปใช้ (Implementation) ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินการกิจกรรมดังนี้

3.4.4.1 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) ผ่านระบบออนไลน์ (Google Forms) ก่อนเริ่มดำเนินการทดลองในหน่วยการเรียนรู้แรก

3.4.4.2 การจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน (Pre-class Study) ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ Google Sites ด้วยตนเองที่บ้านก่อนเข้าชั้นเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ใช้เวลาศึกษาประมาณ 1-2 ชั่วโมง โดยศึกษาเนื้อหาจากสื่อวีดิทัศน์การสอน ใบความรู้ และสื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า

3.4.4.3 การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ (In-class Activities) นำเวลาในชั้นเรียนปกติมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ตามรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน (รวมระยะเวลาตลอดการทดลองครอบคลุม 3 หน่วยการเรียนรู้) เน้นการทำกิจกรรมกลุ่ม อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติแก้โจทย์ปัญหา และการสร้างชิ้นงานภายใต้คำแนะนำและดูแลอย่างใกล้ชิดจากครูผู้สอน

3.4.4.4 การวัดผลระหว่างเรียนและหลังเรียน เมื่อเรียนจบทดลองในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายหน่วยผ่านระบบออนไลน์ เพื่อประเมินผลและเก็บคะแนนระหว่างเรียน (E_1) และเมื่อเรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ด้วยชุดข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดิม เพื่อนำมาประเมินคะแนนหลังเรียน (E_2)

3.4.4.5 การเก็บข้อมูลความพึงพอใจ ดำเนินการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจผ่านระบบออนไลน์ทันทีหลังจากสิ้นสุดการทดลองและทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จสิ้น

3.4.5 การประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผล ดังนี้

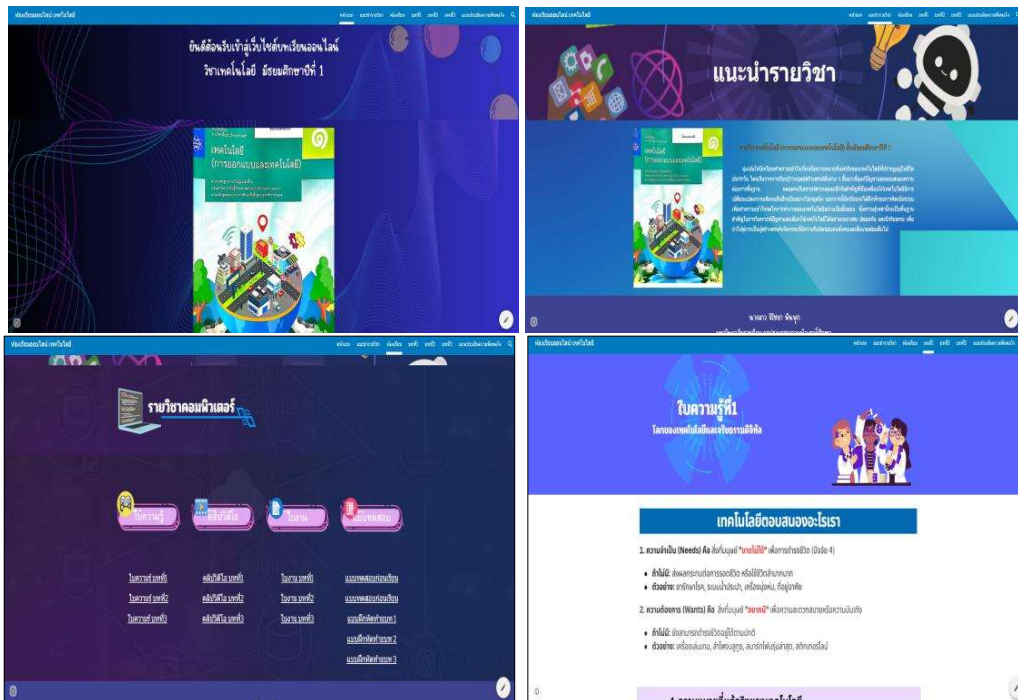
1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เปรียบเทียบผลคะแนนตามเกณฑ์ E1/E2
3. ประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

เพื่อนำผลที่ได้ไปสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ตามขั้นตอนการวิจัย มาดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ด้วยโปรแกรม Google Sites ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา แสดงหน้าจอต้อนรับ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าจอบทเรียนออนไลน์

จากภาพที่ 2 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา ด้วยโปรแกรม Google Sites ประกอบด้วย สื่อบทเรียนออนไลน์ เนื้อหารายหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ

4.2 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยดำเนินการดำเนินการนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมจากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน และสรุปผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา	4.68	0.48	มากที่สุด
2. ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.62	0.56	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.65	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าการประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสม โดยเฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.48) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีความเหมาะสมโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.52)

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

ผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพที่ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) และแบบทดสอบหลังเรียน (E2) ของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1. คะแนนระหว่างเรียน(E1)	15	12.37	1.25	82.45
2. คะแนนหลังเรียน(E2)	30	25.29	2.54	84.30

จากตารางที่ 2 บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพ E1/E2 ค่าเท่ากับ 82.45/84.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

ผู้วิจัยนำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบค่า t-test แบบ dependent แสดงดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

แบบทดสอบ	จำนวน	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	df	t	sig
1. แบบทดสอบก่อนเรียน	22	30	15.36	3.24	21	12.50	.00
2. แบบทดสอบหลังเรียน	22	30	25.29	2.18			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.24 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 โดยค่าทดสอบสถิติที่ เท่ากับ 12.50 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

4.5 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 22 ชุด แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ความพึงพอใจด้านเนื้อหา	4.55	0.48	มากที่สุด
2.ความพึงพอใจด้านการออกแบบสื่อ	4.58	0.50	มากที่สุด
3.ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน	4.51	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.55	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

5. สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

5.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.65, S.D. = 0.52) และมีประสิทธิภาพ E1/E2 ค่าเท่ากับ 82.45/84.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

5.1.3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.36 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.29

5.1.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ผลการพัฒนาและคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.52) ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ มีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสม และมีการใช้สื่อที่หลากหลายช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Sutham Noksee & Sumelee Soonthara [8] ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.26) ด้วยการนำเทคโนโลยีบทเรียนออนไลน์มาช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลา ผสานกับการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ที่เน้นให้ศึกษาทฤษฎี นอกห้องเรียน และเน้นปฏิบัติในห้องเรียน อีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลา

5.2.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียน กลับด้าน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 82.45/84.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองล่วงหน้าและใช้เวลาในชั้นเรียนเพื่อการอภิปราย ซึ่งสอดคล้องกับ Phramaha Sakda Sirimethi [9] ที่ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตเทศบาลวัดเพชร จริก โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 83.63/84.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.24) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 โดยผลการทดสอบค่าที (t-test) พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านช่วยให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำความเข้าใจ เนื้อหาล่วงหน้า และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Ketsara Mahattanaboonnop And Sirinat Jongkonklang [10] ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5.2.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.48) ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ได้ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Sumalee SoonThara [11] ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน ออนไลน์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาวิชาชีพรูสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศึกษา ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนนำบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียน กลับด้านไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าได้ด้วยตนเอง และนำเวลาในชั้นเรียนมาใช้ในการฝึกปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ



2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการติดตามและกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาบทเรียนออนไลน์ ก่อนเข้าเรียนทุกครั้ง เนื่องจากรูปแบบห้องเรียนกลับด้านเน้นให้นักเรียนเตรียมความพร้อมมาก่อนหากนักเรียน ไม่ได้ศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า อาจส่งผลกระทบต่อความเข้าใจและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมภายในชั้นเรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการออกแบบ และทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับรูปแบบการสอนแบบปกติ เพื่อศึกษาความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

6. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Ministry of Education. (2017). Indicators and core learning content, Science and Technology subject group (Revised edition 2017). According to the Basic Education Core Curriculum B.E 2008. Bangkok: Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education.
- [2] Prachyanun Nilsook. (2004). E-learning. Journal of Science Services, 15(2), 1-2.
- [3] Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education. Educational Technology & Society, 20(1), 1-16.
- [4] Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Description of the subject group Science and Technology. Retrieved March 22, 2025, from <https://oho.ipst.ac.th/ipst-cs-coursedescription-m1-m6/>.
- [5] Metpattarahiran, C. (2023). Flipped Classroom as a Pedagogical Approach for the Development of Mathematics Instruction for Learning in the 21st Century. Interdisciplinary Social Sciences Journal.
- [6] Piambun, N., et al. (2024). Development of Online Lessons with Flipped Classroom Approach in Technology (Computational Science). Journal of Education Research, 15(2), 45-60.
- [7] Molenda, M. (2015). In search of the elusive ADDIE model. Performance Improvement, 54(2), 40-42. <https://doi.org/10.1002/pfi.21461>
- [8] Noksi, S., & Soonthara, S. (2021). Development of Mobile Learning with Responsive Web Design on Creating Computer-Assisted Instruction Using Adobe Captivate 9 Program with Flipped Classroom for Undergraduate Students, Nakhon Pathom Rajabhat University. Chiang Mai University Journal of Education, 5(2), 25-39.
- [9] Sirimethi, P. S. (2022). Development of Flipped Classroom Learning Management for Secondary School Students at Wat Phetcharik Municipal Demonstration School, Nakhon Si Thammarat. Journal of Education Research, 13(1), 25-40.
- [10] Mahattanaboonnop, K., & Jongkonklang, S. (2021). The Effects of Flipped Classroom Approach on Learning Achievement and Analytical Thinking Ability in World History Unit of Grade 11 Students. Journal of Education Studies, 12(2), 45-60.
- [11] Soonthara, S. (2021). Development of online lessons using flipped classroom activities with active learning to develop learning achievement for pre-service teachers in computer education. Silpakorn Education Research Journal, 19(2), 533-549.