



วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
<https://so08.tci-thaijo.org/index.php/edunpuj>
ดำเนินการวารสารโดย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้านเรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

Educational Innovation to Develop Learning Management Using the Virtual World Program (Metaverse) Combined with the Flipped Classroom Technique on the Development of Thailand in the Rattanakosin Period for 6th Grade Students of Mueang Khlung Municipality School 1 (Bura Wittayakarn)

ณัฐพัชร วรพงศ์พัชร¹, สุธี วรินทร์กุล², ณัชชารีย์ สุทธิธิดา³

Ntapat Worapongpat ¹, Sutee Warinkul², natcharee Sudtida³

Received: October 24, 2023 Revised: December 1, 2023 Accepted: December 20, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งเชิงทดลอง กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) โดยมีกลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเทศบาลเมืองขลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองขลุง อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบ ค่า t (t – test แบบ dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ มีค่าประสิทธิภาพ $E1/E2 = 81.09/82.46$ มีประสิทธิภาพสูง

^{1 2 3} ศูนย์ถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมชุมชน ผู้ประกอบการ การท่องเที่ยว และการศึกษาสถาบันเทคโนโลยีภาคตะวันออกแห่งสุวรรณภูมิและสถาบันนวัตกรรมทางการศึกษา สมาคมส่งเสริมการศึกษาทางเลือก

^{1 2 3} Center for Knowledge Transfer, Technology, Community Innovation, Entrepreneurship, Tourism and Education Eastern Institute of Technology Suvarnabhumi (EITS) and Educational Innovation Institute Association for the Promotion of Alternative Education (EII).

Email: dr.thiwat@gmail.com เบอร์โทรศัพท์ 095 542 6414

กว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้านมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 13.00 และ 32.23 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ และ 3) ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน มีความพึงพอใจ ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: นวัตกรรมการศึกษา โปรแกรมโลกเสมือนจริง เทคนิคห้องเรียนกลับด้าน

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop the innovation in learning management by using the virtual world program (Metaverse) combined with the flipped classroom technique on the development of Thailand in the Rattanakosin period to be effective according to the criteria of $E1/E2 = 80/80$, 2) to compare the academic achievement before and after studying with the virtual world program (Metaverse) combined with the flipped classroom technique on Thai development in the Rattanakosin period, and 3) to the study student satisfaction with the virtual world program (Metaverse) combined with the flipped classroom technique on the development of Thailand in the Rattanakosin period. This research was quasi-experimental research which the sample size consisted of 40 students determined from Cluster Random Sampling. The research tools included: 1) a virtual world program (Metaverse) on the development of Thailand in the Rattanakosin period, 2) a learning management plan on the development of Thailand in the Rattanakosin period combined with the flipped classroom technique, 3) an academic achievement test on the development of Thailand in the Rattanakosin period, and 4) a questionnaire on satisfaction with the virtual world program (Metaverse). The experimental group was 6th grade students who were studying in the 1st semester of academic year 2023 at Mueang Khlung Municipal School 1 (Bura Wittayakarn) under the Education Division of Khlung Municipality, Khlung District, Chanthaburi Province, totaling 40 students which was a group whose academic achievement was below the criteria determined by schools. The quantitative data were analyzed by showing mean and standard deviation and t-test (dependent t-test).

The research results found that 1) results of an experiment to find the efficiency of the virtual world program (Metaverse) combined with the flipped classroom technique on the development of Thailand in the Rattanakosin period had an efficiency value of $E1/E2 = 81.09/82.46$, which was higher than the specified criteria. 2) The pre-study and post-study achievement test of 6th grade students studying with virtual world program (Metaverse) combined with the flipped classroom technique revealed higher test scores after studying than before studying which average scores equal to 13.00 and 32.23 points with statistical significance at the .05 level, respectively. 3) The students revealed the highest level of their satisfaction towards learning with the virtual world program (Metaverse) combined with the flipped classroom technique.

Keywords: Educational Innovation, Virtual World Program (Metaverse), Flipped Classroom Technique

บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กล่าวถึงในมาตรา 66 ว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ได้ทำ เพื่อให้ความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและในแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้กล่าวถึงการยกระดับระบบสื่อสารและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อจัดตั้งกองทุน ICT เพื่อการศึกษา ส่งไปยังสถานศึกษาโดยตรง เพื่อเร่งยกระดับการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559) การบูรณาการการเรียนการสอนกับเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มีผลทำให้เกิดทักษะเพื่อดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความจำเป็นต่อการพัฒนาผู้เรียน นวัตกรรมเพื่อการศึกษาจึงเข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน

การจัดกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีการเริ่มเปลี่ยนบทบาทครูจากการเป็นผู้บรรยาย ซึ่งเป็นการเรียนแบบ Passive Learning เปลี่ยนเป็นการเรียนแบบ Active Learning ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered) โดยครูร่วมกันออกแบบกิจกรรมการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) ให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และสนับสนุนให้นักเรียนสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่าง ๆ นำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเรียน สอดคล้องกับกรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552-2561) ที่เน้นการปฏิรูประบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา โดยมีเครื่องมือต่าง ๆ ในการสนับสนุนการเรียนรู้ การสนับสนุนจากชุมชน ผู้ปกครอง เทคโนโลยี เป็นต้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

วิชาประวัติศาสตร์ นับเป็นวิชาที่มีความสำคัญเพราะถือว่าเป็นรากฐานของวิชาการศึกษาทุกสาขา (สมศักดิ์ ชูโต, 2527) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดสำนึกในการค้นคว้าเชื่อมโยงอดีตและปัจจุบัน อันก่อให้เกิด องค์ความรู้ที่หลากหลาย และความภาคภูมิใจในกลุ่มชนหรือสังคม มีส่วนสำคัญในการสร้างเสริมพลเมือง อันเป็นพลังในการพัฒนาประเทศชาติ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาประวัติศาสตร์สำหรับนักเรียน ในปัจจุบัน จึงมีความจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในห้องเรียนแบบเก่า เราจะได้เห็นบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาประวัติศาสตร์ ที่ครูยืนบรรยายอยู่หน้าห้อง และมีผู้เรียนนั่งฟังอย่างเงียบ ๆ เป็นระเบียบ เน้นการเรียนแบบท่องจำขาดการฝึกปฏิบัติ จุดแข็งของห้องเรียนแบบนี้ อยู่ที่ปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัวและความสัมพันธ์เชิงมนุษย์ระหว่างครูกับศิษย์ แต่ในยุคดิจิทัล ห้องเรียนแบบเดิมจำเป็นต้องปรับตัว เพราะผู้เรียนซึ่งเป็น Digital native จะมีคุณลักษณะที่หลากหลาย ต่างประสบการณ์ต่างความสนใจ พวกเขามีศักยภาพที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สร้างและถ่ายทอดความรู้ที่ตนมีด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ห้องเรียนจึงควรเป็นพื้นที่สำหรับแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 2 การเรียนรู้ระหว่างเพื่อนร่วมเรียน อาทิ การทำโครงงานร่วมกัน หรือการอภิปรายถกเถียง เพื่อต่อยอดความคิดให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนานวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุ ๑ (บุรีวิทยาคาร) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลดปัญหาในเรื่องของเวลาที่มืออย่างจำกัด เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ทั้งยังช่วยลดช่องว่างโอกาสทางการศึกษาให้ทัดเทียมและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนต่อไป

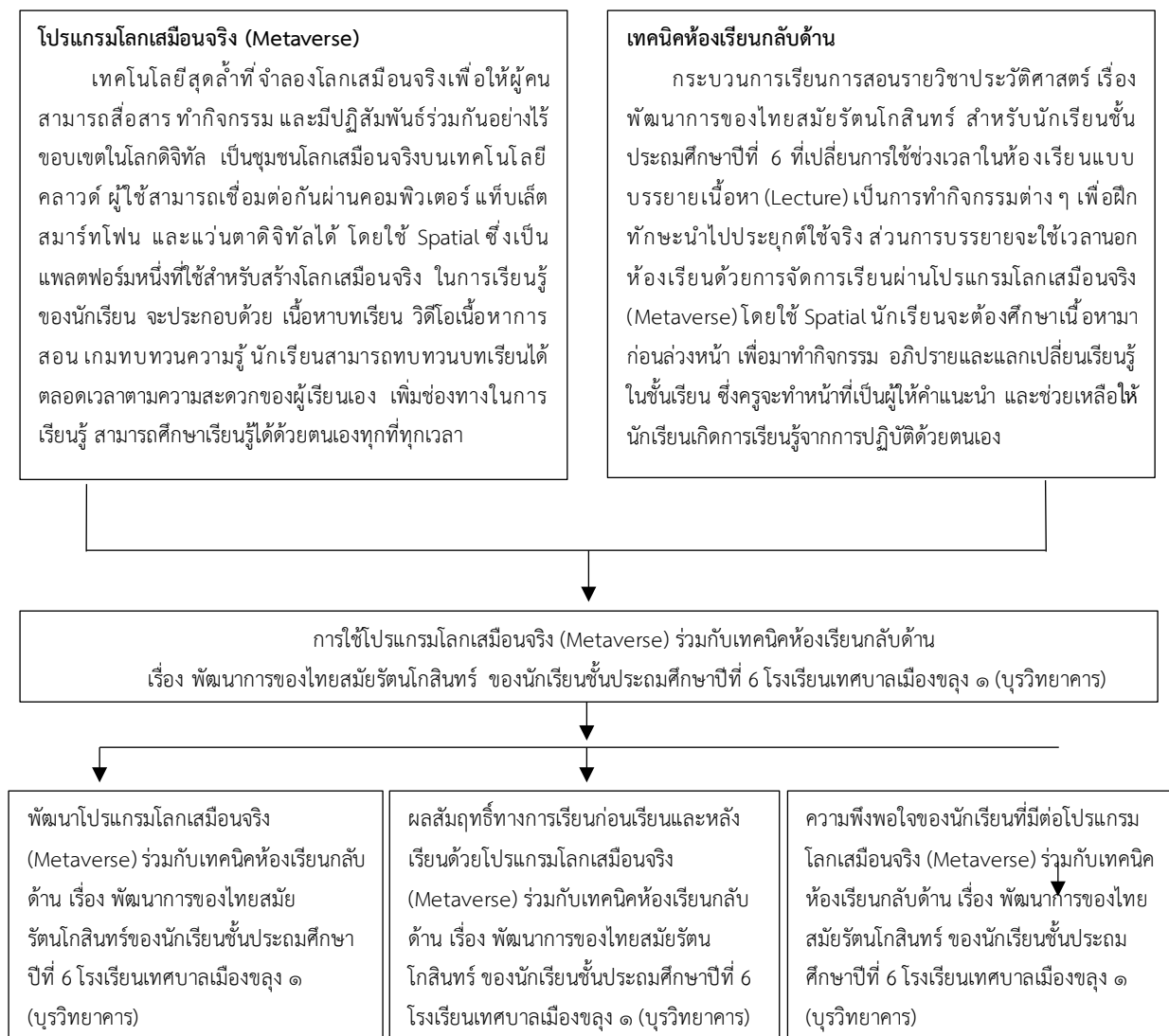
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุ ๑ (บุรีวิทยาคาร) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองชลุง อำเภอชลุง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 137 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองชลุง อำเภอชลุง จังหวัดจันทบุรี กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน

40 คน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ส่วนกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

2.1) โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้านเรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

2.2) แผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

2.3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

2.4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) ได้แก่

(1) แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมทางการศึกษา เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประเมินความเหมาะสมของแพลตฟอร์ม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านองค์ประกอบของแพลตฟอร์ม ด้านการออกแบบและเนื้อหา และด้านการใช้งาน

(2) แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักศึกษา เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประเมินความพึงพอใจของแพลตฟอร์ม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านองค์ประกอบของแพลตฟอร์ม ด้านหน้าจอและเนื้อหาและด้านการใช้งาน

(3) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับสัมภาษณ์นักศึกษาในประเด็นเกี่ยวกับ 1) ความรู้และการนำไปใช้งาน 2) พฤติกรรมและการตอบสนอง 3) การมีส่วนร่วม 4) ผลการใช้งาน และ 5) ปัญหาและข้อเสนอแนะ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) คณะผู้วิจัยกำหนดการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นการวิจัยตามลำดับ ได้แก่

3.1) การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ทั้งในส่วนของคณาจารย์และนักเรียน

3.2) การออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์ม โดยการใช้ซอฟต์แวร์สนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Management System) และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการทดสอบใช้งานเบื้องต้น

3.3) การทดสอบการใช้งานและประเมินผล เป็นขั้นของการทดลองใช้เป็นเวลา 1 เดือน และทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานโดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

3.4) การปรับปรุงสมรรถนะของแพลตฟอร์ม โดยการนำผลการประเมินที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาวิเคราะห์ยืนยัน (Confirmation) และปรับปรุงสมรรถนะของแพลตฟอร์ม

4. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

กำหนดรูปแบบการทดลองและการเก็บข้อมูลดังนี้

4.1) การเตรียมการทดลอง ได้แก่

1) ขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้แพลตฟอร์ม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้แพลตฟอร์มในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

2) เตรียมต้นแบบที่พัฒนาแล้วใส่ไว้ในเว็บไซต์ ส่งข้อมูลขึ้นเครื่องแม่ข่าย และทดสอบการใช้งาน

3) เตรียมสถานที่ คอมพิวเตอร์ และกำหนดเวลาที่ทำทดลอง โดยทดสอบแพลตฟอร์มในเนื้อหาของการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation)

4.2) การดำเนินการทดลอง โดยการนำต้นแบบระบบที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพโดยมีการทดลองตามรูปแบบดังนี้

1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนรายวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทดลองใช้แพลตฟอร์มเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2) ทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Testing) ทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนรายวิชานี้มาก่อน จำนวน 9 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยรายวิชาในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทดลองใช้แพลตฟอร์มเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3) ทดลองภาคสนาม (Field Testing) ได้แก่ (1) นำต้นแบบไปให้นักศึกษาทดลองใช้เชิงปฏิบัติการเป็นเวลา 1 เดือน โดยให้ความรู้ก่อนการทดลอง (2) สัมภาษณ์นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานสม่ำเสมอเกี่ยวกับการใช้งาน และ (3) วิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ สรุปในลักษณะความเรียง และปรับปรุงแก้ไขแพลตฟอร์มให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการโดยนำข้อมูลที่ได้ตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยไปวิเคราะห์โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1) การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ สรุปในลักษณะความเรียงเพื่อแสดงรายละเอียดที่ประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์ในการใช้แพลตฟอร์ม (2) เอกสาร ข้อมูล และเนื้อหาที่ต้องการ (3) รูปแบบของแพลตฟอร์มใหม่ (4) การนำเสนอและรายงานที่ต้องการ (5) กิจกรรมการเรียนรู้ และ (6) กิจกรรมเชิงปฏิบัติการ

5.2) การประเมินด้านการออกแบบและพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมเพื่อการบริหารการศึกษา จำนวน 5 คน สรุปในลักษณะความเรียงเพื่อแสดงรายละเอียด และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

5.3) การทดสอบการใช้งานและประเมินผล การประเมินคุณภาพของแพลตฟอร์มต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจโดยนักศึกษา จำนวน 40 คน โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

การวิจัยในขั้นตอนนี้จะเป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการในขั้นตอนที่ 1 และ 2 โดยทำการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของการใช้งานซึ่งข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการได้ตามความเหมาะสม มีการทดสอบการใช้งานจริง ตลอดจนศึกษาตามรูปแบบที่กำหนดเพื่อให้ได้แพลตฟอร์มที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ และนวัตกรรมการบริหารการศึกษา ประชากรศึกษาในขั้นตอนนี้จะแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไอซีทีและนวัตกรรมเพื่อการบริหารการศึกษา จำนวน 5 คน ส่วนกลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุข ๑ (บุรีวิทยาคาร) เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ จำนวน 40 คน

6. การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ

การสร้างแบบสอบถามโดยเสนอร่างต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนความเหมาะสมของภาษาและการใช้ถ้อยคำแล้วนำไปทดลองใช้ จากนั้นนำมาทดสอบหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับอยู่ที่ .924

จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse)

เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) และนำเสนอรูปแบบการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ทางสถิติ ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มที่ 1 นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาแพลตฟอร์มให้เหมาะสม ตลอดจนการแนะนำการใช้งานที่ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มที่ 2

ส่วนที่ 1 ข้อมูลที่เป็นสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับความคิดเห็นจากการใช้แพลตฟอร์ม วิเคราะห์โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาแพลตฟอร์ม วิเคราะห์โดยการหาข้อสรุปเพื่อทราบข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา โดยค่าเฉลี่ยที่ได้จากข้อมูลแบบสอบถามมาตรงส่วนประมาณค่าจากการวิเคราะห์

ข้อมูลในกลุ่มที่ 2 นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์สำหรับแปลความหมายค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ในการสรุปผลได้ ดังนี้

4.21–5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.41–4.20 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.61–3.40 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.81–2.60 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1.00–1.80 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยที่ช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้นกำหนดได้จากสูตร $= (5-1)/5 = 0.8$

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) ตามเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้วไปให้นักเรียนได้ทดลองศึกษาตามขั้นตอน แล้วนำคะแนนจากกิจกรรม และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ $E1/E2$ พบว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

การทดลอง	ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ	ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์	ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2)
แบบกลุ่ม 3 คน	80.56	82.22	80.56/82.22
แบบกลุ่มย่อย 9 คน	80.37	82.59	80.37/82.59
แบบกลุ่มใหญ่ 30 คน	81.09	82.46	81.09/82.46

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) มีค่าประสิทธิภาพ $E1 / E2 = 81.09 / 82.46$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เกณฑ์มาตรฐาน เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) กลุ่มทดลองจำนวน 40 คน ใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบ ค่า t (t – test แบบ dependent) ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) กลุ่มทดลองจำนวน 40 คน ใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบ ค่า t (t – test แบบ dependent) ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2

คะแนน	mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D.ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	t
ก่อนเรียน	13.00	2.172	19.23	3.919	31.026
หลังเรียน	32.23	4.073			

** ค่า t จากตาราง df = 13 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) หลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 13.00 คะแนน และ 32.23 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
ด้านที่ 1 สื่อการเรียนรู้				
1	โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) มีความแปลกใหม่ ทันสมัย	4.51	0.50	มากที่สุด
2	สื่อ เนื้อหา ภาพประกอบเข้าใจง่าย	4.46	0.50	มาก
3	กิจกรรมในโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) มีความสนุกสนาน	4.43	0.49	มาก
4	โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) มีความราบรื่นใช้งานได้สะดวก	4.54	0.50	มากที่สุด
5	กิจกรรมในโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ทำให้ได้ฝึกค้นคว้าด้วยตนเอง	4.68	0.47	มากที่สุด
ด้านที่ 2 การเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน				
6	ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน มีการอภิปราย นำเสนอ แสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.57	0.49	มากที่สุด
7	ได้ช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรม	4.43	0.56	มาก
8	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	4.32	0.47	มาก
9	ห้องเรียนกลับด้าน ทำให้มีโอกาสนำเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ของตนเอง	4.50	0.50	มากที่สุด
10	มีความสนใจ และชื่นชอบกิจกรรม การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.75	0.43	มากที่สุด
ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน				
11	สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน หรือไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้	4.46	0.50	มาก
12	ส่งเสริมให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	4.64	0.48	มากที่สุด
13	ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้ เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	4.46	0.50	มาก
14	ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด
15	ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น	4.43	0.49	มาก
รวม		4.52	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52 และ S.D. = 0.49)

สรุปผลการวิจัย

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) มีค่าประสิทธิภาพ $E1/E2 = 81.09/82.46$ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลุง ๑ (บุรีวิทยาคาร) หลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 13.00 คะแนน และ 32.23 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุณ ๑ (บุรีวิทยาคาร) มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$ และ $S.D. = .49$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุณ ๑ (บุรีวิทยาคาร) ($E1/E2 = 81.09/82.46$) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุณ ๑ (บุรีวิทยาคาร) มีการสอดแทรกเนื้อหาวิชา รูปภาพ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก วิดีทัศน์ มีกิจกรรมที่หลากหลายในชั้นเรียน ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสนใจ ความสามารถที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันและไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนเวลาใดก็สามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ปาณิสรา สิงหนังษ์ (2560) การจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ (ง31231) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสายปัญญารังสฤษฎ์ ผลการวิจัย พบว่า การสร้างบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ ($E1/E2$) เท่ากับ 91.60/88.65 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุณ ๑ (บุรีวิทยาคาร) พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าหลังเรียนโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุณ ๑ (บุรีวิทยาคาร) นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นเครื่องชี้วัดว่า โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุณ ๑ (บุรีวิทยาคาร) ที่ครูใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นใช้ได้เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ ฐาพัชร์ วรพงศ์พัชรและคณะ (2566) ศึกษาเรื่อง นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโมบายล์ เลิร์นนิ่ง เรื่อง แหล่งโบราณสถานบริเวณเมืองเก่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวิทยาโดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) พบว่า มีประสิทธิภาพ และมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโมบายล์ - เลิร์นนิ่ง (M - Learning) เรื่อง แหล่งโบราณสถานบริเวณเมืองเก่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลขุณ ๑ (บุรีวิทยาคาร) พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$ และ $S.D. = 0.49$) ข้อที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจเป็นลำดับที่ 1 คือ ข้อ 10 มีความสนใจและชื่นชอบกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา มีค่าเท่ากับ 4.75 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.43 รองลงมาคือข้อ 5 กิจกรรมในโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ทำให้ได้ฝึกค้นคว้าด้วยตนเอง มีค่าเท่ากับ 4.68 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.47 และลำดับสุดท้ายคือ ข้อ 8 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ มีค่าเท่ากับ 4.32 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.47 ซึ่งสอดคล้องกับฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร, จุฑารัตน์ นิรันดร์, ณัฐวุฒิ อิตตะสาระ, ปิยพัทธ์ สุบุญณะ และจันทนา มุกดาสุขภณัฐ. (2565) และ ฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร, อภิสิทธิ์ ทูเรียนนท์, อรอนงค์ โพธิ์จักร, อภิเชษฐ กิจเกษมหมื่น และปวีณา จันทน์ไทย. (2565) เนื่องมาจากผู้สอนทำหน้าที่เป็น

ผู้เตรียมเนื้อหา สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนไม่เป็นการกดดันนักเรียนมากเกินไปอีก ทั้งนักเรียนยังสามารถสอบถามผู้สอนได้ตลอดเวลาด้วยระบบออนไลน์เมื่อเกิดความสงสัย ส่วนด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้สื่อสาเหตุมาจากสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้มีความใหม่ และการถูกนำไปใช้ประโยชน์ยังมีอยู่ไม่มาก ทำให้การใช้งานของนักเรียนค่อนข้างซับซ้อน ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจจึงทำให้ นักเรียนมีความพึงพอใจในด้านนี้ต่ำที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) ในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนในการแก้ปัญหาให้นักเรียนเข้าใจ ชัดเจน มีการสอดแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะ
- 2) กรณีที่มีนักเรียนไม่ได้ศึกษาเนื้อหาล่วงหน้ามาก่อน อาจทำให้ตามชั้นเรียนไม่ทัน ผู้สอนควรแก้ไขโดยเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ในเวลาเรียนปกติ แล้วให้มาสรุปบทวน ความรู้ร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นท้ายคาบเรียน และจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่าหากไม่เตรียมตัวมาก่อนอาจทำให้พลาดโอกาสร่วมกิจกรรมที่น่าสนใจในชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการส่งเสริมการสร้างโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เนื้อหาอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ต่อไป
- 2) ควรมีการส่งเสริมการสร้างโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน ไปใช้ในรายวิชาอื่น เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
- 3) โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียนกลับด้านสามารถนำไปใช้ได้ทั้งการสอนในห้องเรียนปกติและการสอนออนไลน์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). *แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. <http://www.mua.go.th/users/bpp/main/download/plan/EducationPlan12.pdf>
- ณฐาพัชร วรพงศ์พัชรและคณะ. (2566). นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโมบายล์เลิร์นนิ่งเรื่อง แหล่งโบราณสถานบริเวณเมืองเก่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวิทยา โดยใช้โปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse). *วารสารวิชาการอยุธยาศึกษา*, 15(1), 119-133.
- ณฐาพัชร วรพงศ์พัชร, อภิสิทธิ์ ทูเรียนนธ์ อรอนงค์ โพธิ์จักร, อพิเชษฐกิจเกษม เหม และปวีณา จันทน์ไทย. (2565). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E -Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจินต๊ะแก่งคอย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน. *วารสารมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย*, 14(2), 28-42.
- ณฐาพัชร วรพงศ์พัชร, แสงระวี จรัสน้อยศิริ, สุรพล หิรัญพต, และแก้วใจ พิษขามณพ. (2565). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาบทเรียน M-Learning ร่วมกับรูปแบบการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง สถานที่สำคัญและแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่น จังหวัดสมุทรสาครชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางปลา. *วารสารชัยภูมิปริทรรศน์ วิทยาลัยสงฆ์ชัยภูมิ*, 5(3), 28-40.

- ปาณิสรา สิงห์พงษ์. (2560). การจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ (ง31231) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสายปัญญาอรัญญิต. วิจัยของคุรุสภา “ระดับชมเชย” ประจำปี 2562 “ระดับประเทศ http://file:///C:/Users/BOONLOM/Downloads/Documents/25630402_093123_1617.pdf
- สมศักดิ์ ชูโต. (2527). “ประวัติศาสตร์” ใน ปรัชญาประวัติศาสตร์, ชาญวิทย์ เกษตรศิริและสุชาติ สวัสดิ์ศรี, บรรณาธิการ. มุลินีโครงการตำราสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). การพัฒนานโยบายการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.