

Development of Learning on Uploading Files to Website for Grade 12, Students by Using Metaverse Technology with Practical Learning Method

การพัฒนาการเรียนรู้ เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

Pasawee Phisanwanitchakun¹, and Jakkrapong Waree^{2,*}
พศวีร์ พิศาลวนิชกุล¹, และ จักรพงษ์ วารี^{2,*}

Received: 11 March 2025;

Revised: 21 April 2025;

Accepted: 22 April 2025;

Published: 23 April 2025;

Abstract

This research is experimental. The objectives of this research were: 1) To develop Metaverse technology for learning on uploading files to website with efficiency criteria 80/80 2) To study the learning achievement of the Grade 12, students who studied uploading files to website by using Metaverse technology with practical learning method. 3) To study the satisfaction of Grade 12, students who studied uploading files to website by using Metaverse technology with practical learning method. The sample group was 40 Grade 12, students selected by cluster sampling. The research instruments were 1) Metaverse technology, 2) Learning management plans, 3) Students' satisfaction assessment form, and 4) 20-item Achievement test. The research statistics were descriptive, arithmetic means, standard deviation, and paired sample t-test. The research results were: 1) The study of the efficiency of Metaverse technology and practical learning method found that the efficiency of the learning process (E1) and the efficiency of the results after the learning (E2) value of 92.30/ 90.00 which is effectively higher than the 80/ 80 criteria. 2) The learning achievement score of Grade 12, students who studied uploading files to websites by using Metaverse technology with practical learning method found that the post-test learning achievement scores were significantly higher than the pre-test scores at the statistic level of 0.05. (Pretest = 12.60, Posttest = 18.00) 3) In the overview, the results score of students' satisfaction assessment on the learning by Metaverse technology with practical learning method is the high-level mean score equal to 4.60, S.D. 0.66.

Keywords: Metaverse Technology, Practical Learning Method,
Uploading Files to Website

^{1*} Student, Program in Digital Technology for Education, Faculty of Education, Surindra Rajabhat University, Surin 32000, Thailand;
นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000 ประเทศไทย; Email: 65121490207@srnu.ac.th

² Lecturer, Dr., Program in Digital Technology for Education, Faculty of Education, Surindra Rajabhat University, Surin 32000, Thailand; อาจารย์ ดร. สาขาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000 ประเทศไทย; Email: j_waree@yahoo.com

*Corresponding authors: Jakkrapong Waree (j_waree@yahoo.com)



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์ส เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ 3) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์ส เรื่องการอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/ 7 ที่เรียนเรื่องการอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) สื่อเมตาเวิร์ส 2) แผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ Paired Sample T-Test ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการสอนแบบปฏิบัติการหรือทดลอง มีประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (E1) และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 92.30/ 90.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) คะแนนเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี Metaverse ร่วมกับวิธีการสอนแบบปฏิบัติการของนักเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.60 คะแนน และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.00 คะแนน จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อเมตาเวิร์ส ร่วมกับวิธีการสอนแบบปฏิบัติการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ย คือ 4.60 และ S.D. คือ 0.66

คำสำคัญ: เทคโนโลยีเมตาเวิร์ส, วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ, การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์

1. บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันการศึกษาในประเทศไทยยังคงมีความเหลื่อมล้ำในหลายด้าน ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพและความเท่าเทียมของการศึกษาในระดับต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านทรัพยากรของโรงเรียน บุคลากร ทุนต่าง ๆ ที่โรงเรียนตามชนบทมีข้อจำกัดไม่สามารถให้การศึกษาได้เท่าเทียมกับโรงเรียนประจำเมืองต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้จึงควรมีการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพโดยมุ่งเน้นนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับความรู้ความสามารถและทักษะของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ซึ่งมีความสำคัญเพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะทางด้านความคิดและสามารถจัดทำเว็บไซต์ของตนเองเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่ผู้อื่นอย่างปลอดภัย จากการสังเกตการสอนและสัมภาษณ์ครูผู้สอนโรงเรียนชุมชน อ. ขุขันธ์ จ. จังหวัดศรีสะเกษ ช่วงปีการศึกษา 2565 - 2566 พบว่า โรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ซึ่งมีความพร้อมทุกด้าน แต่นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้ไฟล์ที่เหมาะสมและปลอดภัย การแปลงไฟล์ตลอดจนขาดทักษะในการอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการใช้สื่อที่เป็นสไลด์แบบธรรมดาอยู่ทำให้เด็กไม่ค่อยสนใจและส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่ครูสอนดังนั้นจึงควรพิจารณานำสื่อการสอนที่ทันสมัยสามารถนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ได้อย่างน่าสนใจและพิจารณานำรูปแบบการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

เมตาเวิร์ส คือโลกเสมือนจริงที่ผู้คนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต Somboon (2022) กล่าวว่าเมตาเวิร์ส เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จะเข้ามาปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์การสื่อสารทางสังคมและการเรียนรู้และเสริมต่อประสบการณ์ให้ผู้เรียนเข้าสู่โลกความเป็นจริงที่อาจไม่เคยหรือไม่สามารถได้พบเห็นผ่านโลกเสมือน ผู้ที่อยู่ในเมตาเวิร์สจะสร้างอวตารหรือ “ตัวตน” ในรูปลักษณะที่พอใจ มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สัมผัสวัตถุและบรรยากาศด้วยกราฟิกที่มีมิติจากบริบทสิ่งแวดล้อม การเชื่อมโยงตัวตนและชีวิตบนสังคมเสมือนจริง ซึ่งจะช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์หลายอย่างที่โลกความ

เป็นจริงอาจเป็นไปได้หรือไม่ทั่วถึง เมตาเวิร์สช่วยให้สิ่งที่เป็นามธรรม จับต้องและเข้าใจยาก กลายมาเป็นภาพเสมือนจริงที่สัมผัสและจับต้องได้ การเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมก็จะเข้าใจได้ง่ายขึ้นและเกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ได้เร็วขึ้น ทั้งนี้ในการศึกษาเราสามารถใช้เมตาเวิร์สมาใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาและพัฒนาทักษะต่าง ๆ พร้อมทั้งสามารถสร้างสรรค์และปรับแต่งโลกเสมือนจริงได้ตามต้องการจากการลงมือปฏิบัติและสะท้อนผลจากประสบการณ์นั้นจะส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งสอดคล้องตามแนวคิดของ Dewey (2022) โดยผู้เรียนจะได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติและสะท้อนผลจากประสบการณ์นั้น วิธีการนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้และสามารถการพัฒนาทักษะ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มความกระตือรือร้นทำให้เด็กนักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหามากขึ้น

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีการประยุกต์การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่สมัยใหม่ร่วมกับรูปแบบการสอนที่เหมาะสมจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่แปลกใหม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสัมผัสและสร้างจินตนาการด้วยตนเองตลอดจนได้สะท้อนคิดจากการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาเกิดทักษะและจดจำการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์ส ร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยสื่อเมตาเวิร์ส ร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. สมมติฐานของการวิจัย

1. สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนด้วยสื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการในระดับมาก

4. ขอบเขตวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรื่องการอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ หลักสูตรวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ มาตรฐาน ตัวชี้วัด ว.4.2 ม.6/ 1 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอ และแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี สารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม
2. ขอบเขตด้านพื้นที่
โรงเรียนชุมชน 60 หมู่ที่ 3 ถนนเจริญราษฎร์สมบัติ ตำบล ห้วยเหนือ อำเภอบุขัน ศรีสะเกษ 33140

5. การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

5.1 เมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือจักรวาลอมิต

Boonlue (2022) ได้ศึกษาเมตาเวิร์สสำหรับการศึกษา เกี่ยวกับการเชื่อมต่อระหว่างจักรวาลอมิตกับโลกความจริงของการเรียนรู้ ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเต็มตัว พบว่าการอวดารไปเป็นคนอื่นอาจจะทำให้เกิดความสนุก เกิดความแปลกใหม่ และหลีกเลี่ยงจากตัวตนที่เป็นอยู่หลีกเลี่ยงจากความจริงที่เกิดขึ้น แม้ความเสมือนจะมีการนำมาใช้กับการศึกษาทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ แต่หากการศึกษาใช้ความเสมือนแทนความจริงอาจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้แต่อาจจะไม่ทั้งหมด การศึกษาเป็นการสอนคน ควรที่จะสอนอย่างเหมาะสมโดยให้ตระหนักในความเป็นคน

Sripan & Jeerapattanatorn (2022) กล่าวว่า เมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือจักรวาลเสมือน คือเครือข่ายสามมิติบนโลกเสมือนจริง (Virtual World) ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้คนเข้ามาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้ทุกรูปแบบทั้งการพูดคุย การเรียนการสอน และการทำงานร่วมกัน ผู้ใช้เมตาเวิร์สสามารถเข้าสู่โลกเสมือนจริงได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านร่างอวตาร (Avatar) ที่ตนเป็นผู้สร้างขึ้นตามความต้องการ เทคโนโลยีที่ใช้ในเมตาเวิร์ส ประกอบด้วย Augmented Reality (AR) ช่วยสร้างกราฟิกซ้อนทับขึ้นมาบนโลกจริง เทคโนโลยี Virtual Reality (VR) สร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงสามมิติแบบ 360 องศา ซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิสัมพันธ์กับโลกเสมือน เช่น แว่นตา VR ซึ่งยังมีข้อจำกัด คือ ผู้ใช้จะมองไม่เห็นสถานที่จริงและอาจทำให้เกิดการเดินชนสิ่งของหรือผนังห้องได้ จนต่อมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยี Mixed Reality (MR) ที่ผสาน AR และ VR เข้าด้วยกัน อีกทั้งยังสามารถมองเห็นภาพเสมือนซ้อนทับกับในโลกของความเป็นจริง ทำให้ผู้ใช้เมตาเวิร์สสามารถเดินทางและใช้ชีวิตในสถานที่จริงพร้อมกับมองเห็นโลกเสมือนที่เป็นโลกคู่ขนานไปพร้อมกันโดยไม่มีข้อกักรวเลื่องการเดินทางหรืออุบัติเหตุ

Seehabutto et al. (2024) ได้พัฒนานิทรรศการเทิดพระเกียรติในรูปแบบเมตาเวิร์ส โครงการพระราชดำรินหลวง จากการวิเคราะห์เนื้อหา โครงการ “ฝนหลวง” วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไป และวิเคราะห์แนวความคิดการพัฒนานิทรรศการพื้นที่เมตาเวิร์ส โดยนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่ออินโฟกราฟิก มัลติมีเดียและโมเดล 3 มิติ โดยผู้ชมสามารถเปิดให้เข้าชมได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ และยังสามารถลดปัญหาการรวมตัวกันของผู้คน ผลการพัฒนา พบว่า นิทรรศการเทิดพระเกียรติในรูปแบบเมตาเวิร์ส โครงการ พระราชดำรินหลวง แบ่งห้องการชมนิทรรศการออกเป็น 5 โซน ดังนี้ โซนที่ 1 จุดเริ่มต้นแสดงแผนผังการเข้าชมนิทรรศการ โซนที่ 2 จุดแสดงด้านหน้านิทรรศการ โซนที่ 3 จุดแสดงสื่ออินโฟกราฟิก เนื้อหาของโครงการฝนหลวงและมัลติมีเดีย โซนที่ 4 จุดแสดงโมเดลแบบจำลอง และโซนที่ 5 จุดเก็บรายการสิ่งของ สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ชมนิทรรศการโดยรวม พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

5.2 เทคนิคการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ

เป็นวิธีสอนที่ให้ประสบการณ์ตรงกับ ผู้เรียน โดยการให้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการสอนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและ ภาควิปฏิบัติ ลักษณะสำคัญ การลงมือปฏิบัติมักดำเนินการภายหลังการสาธิต การทดลองการบรรยาย เป็นการฝึกฝนความรู้ ความเข้าใจความเข้าใจจากทฤษฎีที่เรียนมาโดยเน้นการฝึกทักษะ

ขั้นตอนการสอน 1) ขั้นเตรียม ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมายของการฝึกปฏิบัติ รายละเอียดของขั้นตอน การทำงานเตรียมสื่อต่าง ๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือใบงานหรือคู่มือการปฏิบัติงาน 2) ขั้นดำเนินการ ผู้สอนให้ความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติ มอบหมาย งานที่ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล กำหนดหัวข้อการรายงาน หรือการบันทึกผลการปฏิบัติงานของ ผู้เรียน 3) ขั้นสรุป ผู้สอนและผู้เรียน ช่วยกันสรุปกิจกรรมการปฏิบัติงาน 4) ขั้นประเมินผล สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น ความสนใจ ความร่วมมือ (Khemmanee, 2014)

6. วิธีดำเนินงานวิจัย (Research Methodology)

6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชน ปีการศึกษา 2567 จำนวน 611
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/ 7 ที่เรียนในวิชาการอัฟโพลด์ไฟล์สู่เว็บไซต์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling)

6.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น การจัดการเรียนการสอนเรื่อง การอัฟโพลด์ไฟล์สู่เว็บไซต์โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ
2. ตัวแปรตาม ประสิทธิภาพของสื่อเมตาเวิร์สร่วมวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. สื่อเมตาเวิร์ส
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการจำนวน 1 แผน คือ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ สำหรับการสอน 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ เกณฑ์ในการประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของ ลิเคิร์ท

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินงาน ตามลำดับ ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (A: Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบของเค้าโครงเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สถานที่ที่ใช้ในการนำเสนอเมตาเวิร์ส โดยการสร้างเป็นสถานที่จำลองจากสถานที่จริง
2. ขั้นตอนการออกแบบ (D: Design) ผู้วิจัยได้นำโครงสร้างของเมตาเวิร์สที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดการออกแบบเมตาเวิร์สในงานวิจัย โดยออกแบบโมเดลจากจินตนาการของผู้วิจัย เพื่อให้เข้ากับการเรียนรู้ในเมตาเวิร์ส ในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Blander และ Maya โดยประกอบไปด้วยห้องเช็คชื่อ ห้องเรียน ห้องทำกิจกรรม ห้องทำแบบฝึกหัดและห้องสอบ

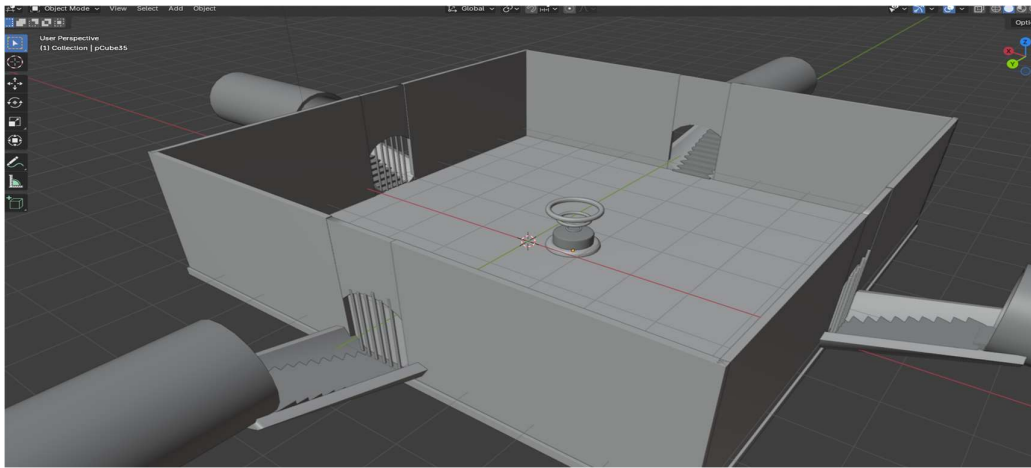


Figure 1. Designing rooms in the Metaverse.

3. ขั้นตอนการพัฒนา (D: Development) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาเมตาเวิร์ส ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนก่อนหน้ามาสร้างเมตาเวิร์ส ด้วย Metaverse Spatial เพื่อจัดวางโมเดล 3 มิติที่ได้สร้างขึ้นไว้แล้ว ดังนี้
 - 3.1 ห้องเช็คชื่อ เป็นพื้นที่สำหรับให้ผู้เรียนลงชื่อเข้าใช้งานและรายงานตัวเพื่อขอเข้าชั้นเรียน
 - 3.2 ห้องเรียน เป็นพื้นที่สำหรับให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่เป็นคลิปวิดีโอและเอกสารออนไลน์ซึ่งจะบรรจุไว้ในห้องเรียนย่อยได้แก่ ห้องที่ 1 ไฟล์และชนิดของไฟล์ ห้องที่ 2 การแปลงไฟล์ในรูปแบบต่าง ๆ ห้องที่ 3 ช่องทางและการอัปโหลดไฟล์บนเว็บไซต์
 - 3.3 ห้องทำกิจกรรม เป็นพื้นที่สำหรับให้ผู้เรียนเข้าไปทำแบบฝึกหัดและออกแบบห้องเรียนเสมือนเพื่อนำเสนอวิธีการอัปโหลดไฟล์บนเว็บไซต์อย่างถูกต้องและปลอดภัย
 - 3.4 ห้องทำแบบฝึกหัดและห้องสอบ เป็นพื้นที่สำหรับให้ผู้เรียนเข้าไปทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
4. ขั้นตอนการนำไปใช้งาน (I: Implementation) เป็นการนำเมตาเวิร์ส ไปใช้เป็นสื่อเมตาเวิร์สในรายวิชาการเขียนเว็บไซต์สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชน จำนวน 40 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผน 2 สัปดาห์
5. ขั้นตอนการประเมินผล (E: Evaluation) ประเมินตรวจสอบคุณภาพสื่อเมตาเวิร์ส เรื่องการอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าสื่อเมตาเวิร์สมีระดับคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และประเมิน

ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชน จำนวน 40 คน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจจากการใช้สื่อเมตาเวิร์สที่ระดับคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60

6.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 40 คน โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. เตรียมนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยชี้แจงและให้คำแนะนำลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการเข้าถึงสื่อเมตาเวิร์สและการเข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้และการทำแบบทดสอบ

2. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับวิธีการสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ จำนวน 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงรวมเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ดังนี้

3.1 ขั้นนำเวลานี้เป็นการสร้างความสนใจและเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับปฏิบัติการ โดยครูจะอธิบายแนวคิดเบื้องต้น วัตถุประสงค์ของการทดลอง และกำหนดเป้าหมายที่ผู้เรียนจะต้องเข้าใจ

3.2 ขั้นเตรียมดำเนินการ ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะเตรียมอุปกรณ์ได้แก่คอมพิวเตอร์โดยครูจะอธิบายวิธีการปฏิบัติเพื่อการดำเนินการที่ถูกต้อง

3.3 ขั้นดำเนินการทดลอง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงตามที่วางแผนไว้ โดยให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาในสื่อเมตาเวิร์สที่ครูสร้างขึ้น

สัปดาห์ที่ 1 ทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยศึกษาบทเรียนในห้องเรียนห้องที่ 1 ไฟล์และชนิดของไฟล์ และห้องที่ 2 การแปลงไฟล์ในรูปแบบต่าง ๆ จากนั้นเข้าห้องทำแบบฝึกหัดที่ 1

สัปดาห์ที่ 2 ทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยศึกษาบทเรียนในห้องเรียนห้องที่ 3 ช่องทางและการอัปโหลดไฟล์บนเว็บไซต์ จากนั้นเข้าห้องทำแบบฝึกหัดที่ 2 และลงมือสร้างห้องเรียนเสมือนเพื่อนำเสนอ เรื่อง วิธีการอัปโหลดไฟล์บนเว็บไซต์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

จากนั้นครูตรวจสอบและประเมินผลการทำแบบฝึกหัดที่ 1 และ 2 (แบบฝึกหัดละ 20 คะแนนรวม 40 คะแนน)

3.4 ขั้นเสนอผลการทดลอง ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอห้องเรียนเสมือนในเมตาเวิร์สที่สร้างขึ้นจากนั้นครูประเมินการสร้างห้องเรียนเสมือน เรื่อง วิธีการอัปโหลดไฟล์บนเว็บไซต์อย่างถูกต้องและปลอดภัย (25 คะแนน)

3.5 ขั้นอภิปรายและสรุปผล ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสะท้อนคิดสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ และสรุปที่ได้จากการเรียนรู้

4. ดำเนินการทดสอบความรู้หลังเรียน

5. ดำเนินการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการแบบปฏิบัติการแล้วรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6.5 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ประกอบไปด้วย สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสำหรับสองกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน ใช้สถิติทดสอบ คือ Paired Sample T-Test

7. ผลการวิจัย (Results)

ผลการสร้างสื่อเมตาเวิร์สดัง Figure 1.



Figure 1. Metavese Media

7.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

ผลการวิจัย ดัง Table 1.

Table 1. Results of the analysis of the effectiveness of learning management activities using Metaverse media in conjunction with practical learning methods.

Learning on Uploading Files to Websites for Grade 12, Students by Using Metaverse Technology with Practical Learning Method	80/ 80 criterion	
	Efficiency of the process (E_1)	Effectiveness of the outcome (E_2)
Average score	60.00	18.00
Score percentage	92.30	90.00

จาก Table 1. พบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยี Metaverse ร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ โดยประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งประกอบไปด้วยคะแนนการทำแบบฝึกหัดที่ 1 และ 2 และคะแนนการสร้างห้องเรียนเสมือนรวมทั้งสิ้น 65 คะแนน พบว่า (E_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.00 คิดเป็นร้อยละ 92.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังการเรียนรู้โดยการทำแบบทดสอบ (E_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.00 คิดเป็นร้อยละ 90.00 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

7.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยมีรายละเอียด ดัง Table 2.

Table 2. The comparative analysis of academic achievement before and after learning from learning using Metaverse technology combined with practical learning methods.

Testing	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df	sig
Pre-test	40	12.6	2.25	14.01	39	.000*
Post-test	40	18.00	1.18			

* Statistically significant at the .05 level ($p < .05$)

จาก Table 2. พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการหรือทดลอง ของนักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.6 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.00 ทั้งนี้จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเมตาเวิร์สรวมกับการสอนแบบปฏิบัติการ สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยสื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการเรียนรู้แบบปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ในตอนนี้แนะนำเสนอเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยสื่อเมตาเวิร์สรวมกับการสอนแบบปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ โดยมีรายละเอียดดัง Table 3.

Table 3. Results of student satisfaction analysis with Metaverse combined with practical or experimental teaching of grade 12, students.

Item	$\bar{X}$	S.D.	Results
Teaching Methods			
1. The teacher provides opportunities for students to exchange knowledge. (ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้)	4.78	0.58	Very High
2. The teacher allows students to conduct experiments or practice on their own. (ครูผู้สอนให้นักเรียนปฏิบัติทดลองด้วยตนเอง)	4.83	0.50	Very High
3. The teacher covers the content in accordance with the learning objectives. (ครูผู้สอนครอบคลุมเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์)	4.78	0.53	Very High
4. The teacher gives constructive feedback in a timely manner. (ครูผู้สอนให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในระยะเวลาที่เหมาะสม)	4.68	0.62	Very High
5. The number of instructional hours is appropriate and sufficient for learning. (จำนวนชั่วโมงที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการเรียนรู้)	4.60	0.63	Very High
Mean	4.73	0.57	Very High
Media Quality Aspect			
6. The lesson content is easy to understand. (บทเรียนเข้าใจง่าย)	4.48	0.64	High
7. The assessments are appropriate. (แบบทดสอบมีความเหมาะสม)	4.68	0.62	Very High
8. The Metaverse learning materials align with the content being taught. (สื่อการเรียนรู้ Metaverse สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน)	4.70	0.56	Very High

Table 3. Results of student satisfaction analysis with Metaverse combined with practical or experimental teaching of grade 12, students (Cont.)

Item	$\bar{x}$	S.D.	Results
9. The Metaverse learning materials are engaging and interesting. (สื่อการเรียนรู้ Metaverse มีความน่าสนใจ)	4.58	0.71	Very High
10. The Metaverse learning materials are convenient to always use and accessible. (สื่อการเรียนรู้ Metaverse ใช้งานสะดวกเข้าถึงได้ตลอด)	4.33	0.97	High
Mean	4.55	0.63	Very High
Teaching Method			
11. Students receive clear information during the learning process. (นักเรียนได้รับข้อมูลชัดเจนระหว่างทำการเรียนการสอน)	4.58	0.71	Very High
12. Students have a good understanding of the content. (นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา)	4.58	0.68	Very High
13. Students can apply the knowledge to improve the quality of their daily lives. (นำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันของตนเองอย่างมีคุณภาพ)	4.58	0.68	Very High
14. Students can adapt the knowledge gained from learning to social contexts. (สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไปปรับใช้ในสังคม)	4.48	0.72	High
15. Students learn new things from the topic of uploading files to the web. (ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ จากเรื่อง เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บ)	4.73	0.55	Very High
Mean	4.59	0.64	Very High
Total	4.60	0.66	Very High

จาก Table 3. พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สรวมกับการสอนแบบปฏิบัติการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และ S.D. เท่ากับ 0.66 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านวิธีการสอนนักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และ S.D. เท่ากับ 0.57 รองลงมาเป็นด้านความรู้ที่ได้รับ นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และ S.D. เท่ากับ 0.64 และสุดท้ายเป็นด้านคุณภาพของสื่อ นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และ S.D. เท่ากับ 0.63 สรุปได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สรวมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย (Conclusion and Discussion)

1. สื่อเมตาเวิร์สรวมกับวิธีการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลองมีประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างการทำกิจกรรม (E1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 92.30 และมีประสิทธิภาพของผลการจัดการเรียนรู้หลังเรียน (E2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/ 80 เนื่องจาก กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Metaverse ร่วมกับวิธีการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นในครั้งนี้พัฒนาสื่อภายใต้แนวคิดของ ADDIE Model ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) Analysis (การวิเคราะห์) 2) Design (การออกแบบ) 3) Development (การพัฒนา) 4) Implement (การดำเนินการ) 5) Evaluation (การประเมินผล) ทำให้การออกแบบมีโครงสร้างที่ชัดเจน เป็นระบบระเบียบใช้งานและเข้าใจง่าย มีการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายทั้งวิดีโอ ภาพกราฟิกและตัวอักษรทำให้ สอดคล้องกับ Ananpattiwet et al. (2021) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ตามแนวคิด ADDIE Model เรื่อง การพยาบาลทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะเสี่ยงสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การพยาบาลทารก

เกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะเสี่ยงสูง เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังเรียนโดยการใช้สื่อวีดิทัศน์ และศึกษาความพึงพอใจของ นักศึกษาต่อสื่อวีดิทัศน์ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาสื่อตามรูปแบบ ADDIE 5 ขั้นตอน มาจัดทำเป็นบทโทรทัศน์ มี จำนวน 5 ตอน คือ บทนำ ลักษณะของทารกเกิดก่อนกำหนด การประเมินสภาพทารกเกิดก่อนกำหนด ความผิดปกติของ ทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะเสี่ยงสูง และการวางแผนการพยาบาลทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะเสี่ยงสูง ความยาวรวม 1 ชั่วโมง 24 นาที 24 วินาที แต่ละตอนมีแบบฝึกหัดท้ายบท รูปแบบการนำเสนอ มีทั้งเนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และภาพกราฟิก 2) ประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ เท่ากับ 86.47/ 87.89 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/ 85 สื่อการสอนวีดิทัศน์ที่พัฒนาขึ้น เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ อาจารย์สามารถนำมาใช้เป็นสื่อการสอน และให้นักศึกษานำไปใช้เรียนรู้ได้ด้วย ตนเองนอกเวลา ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาความรู้ให้กับนักศึกษา

2. คะแนนเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลอง ของ นักเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.60 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.00 คะแนน ทั้งนี้จากการทดสอบความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับวิธีการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลอง พบว่าหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอัปโหลดไฟล์สู่เว็บไซต์โดยใช้ Metaverse ร่วมกับวิธีการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลอง ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการเข้าศึกษาและปฏิบัติจริงโดยใช้ สื่อ Metaverse ร่วมกับวิธีการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลอง ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจและเกิดทักษะการใช้เทคโนโลยี 3 มิติและเนื้อหาที่สามารถนำไปสร้างผลงานของตนเองได้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Wantapho et al. (2024) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของ การจัดการเรียนรู้รายวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง พัฒนาการของอาณาจักรสุโขทัย โดยใช้แนวคิดแบบสมมองเป็นฐานร่วมกับ Metaverse ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน รายวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง พัฒนาการของอาณาจักรสุโขทัย โดยใช้แนวคิดแบบสมมองเป็นฐานร่วมกับ Metaverse หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังเรียนจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับวิธีการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และ S.D. เท่ากับ 0.66 โดยด้าน ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ครูผู้สอนให้นักเรียนปฏิบัติทดลองด้วยตนเอง มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.83) เนื่องจากการสอนแบบ ปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้ความรู้และทักษะที่เกิดจากการปฏิบัติทำชิ้นงานของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา สอดคล้องกับ Chaisaengpratheep (2016) ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยวิธีการสอนแบบลงมือ ปฏิบัติ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาจากวิธีการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ในรายวิชาTMT423 ระเบียบวิธีวิจัย สำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ผลการวิจัย พบว่า ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดจากข้อสอบ พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 55 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ในจำนวนนี้ มีผู้เรียนร้อยละ 14.81 ที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปสำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัด จากผลงานวิจัย พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 37.04 ผ่านเกณฑ์ในระดับดีเยี่ยม รองลงมาคือ ระดับดีมากและระดับดี คิดเป็นร้อยละ 18.52 และร้อยละ 14.81 ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์มาตรฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยผลการ เรียนของผู้เรียนมีความแตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 70 คะแนน หรือเกรด C ด้านความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ แบบปฏิบัติจริง พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมและในแต่ละด้านอยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณาด้านสื่อเมตาเวิร์สผลการศึกษาความพึงพอใจพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ สื่อการเรียนรู้ Metaverse สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน (ค่าเฉลี่ย 4.70) เนื่องจากสื่อเมตาเวิร์สผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่ครบถ้วนและเข้าใจง่ายไว้ ในสื่อทั้งหมดทั้งคลิปการสอนลำดับขั้นตอนการอัปโหลดไฟล์ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากที่เดียว ร่วมกับการสอน แบบปฏิบัติการหรือทดลองที่ให้นักเรียนได้ลงมือทำจริง ส่งผลให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะในเนื้อหาได้อย่างมี ประสิทธิภาพและสามารถสร้างเป็นผลงานของตนเองได้ สอดคล้องกับ Worapongpat et al. (2023) ได้ศึกษาความพึง พอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยโปรแกรมโลกเสมือนจริง (Metaverse) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคห้องเรียน กลับด้าน เรื่อง พัฒนาการของไทยสมัยรัตนโกสินทร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองชลู 1 (บุรวิ ทยาการ) มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52 และ S.D. = .49) ในขณะที่งานวิจัยของ Intawee et al. (2024) ได้ศึกษาการศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบเมตาเวิร์สพิพิธภัณฑ์ผ้าโบราณ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

สุรินทร์ พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากผล ซึ่งระบบเมตาเวิร์สนี้จะส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังสร้างความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นให้กับผู้ใช้งานได้

9. ข้อเสนอแนะงานวิจัย (Recommendation)

9.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ข้อมูลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้อ้างอิงเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาสื่อเมตาเวิร์สร่วมกับการสอนแบบปฏิบัติการ
2. งานวิจัยนี้สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อเมตาเวิร์ส และการสอนโดยใช้สื่อเมตาเวิร์สในการส่งเสริมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ได้

9.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเนื้อหาของรายวิชาเพิ่มเติม แต่ละหัวข้อเพิ่มเติม เช่น การเผยแพร่สู่เว็บไซต์ต่าง ๆ และ เรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างมาก
2. ควรศึกษาผลการเรียนรู้หรือความสามารถในเนื้อหาสาระหรือรายวิชาอื่น ๆ ในประเด็นที่เหมาะสมกับสื่อการเรียนรู้ โดยใช้สื่อเมตาเวิร์สร่วมกับการสอนในรูปแบบอื่นว่าผลทำให้ผลการเรียนดีขึ้นหรือไม่ แตกต่างกันอย่างไรร

10. เอกสารอ้างอิง (References)

- Ananpattiwet, S., Tubtimtong, W., & Cinmuk, U. (2021). The Development of Video Media Based on ADDIE Model on Nursing Care for High-Risk Preterm Infants. *Journal of Nursing and Education*, 14(4), 64–76. (In Thai)
- Boonlue S. (2022). Metaverse for Education: The Connection between the Metaverse with The Real World of Learning to Create Immersive Learning. *Academic journal of north Bangkok university*, 11(1), 9–16. (In Thai)
- Chaisaengpratheep, N. (2016). To study learning by doing in TMT423 Research Methodology for Tourism Industry. *Journal of Humanities and Social Sciences Valaya Alongkorn*, 11(2), 93–102. (In Thai)
- Dewey, J. (2022). *How We Think*. DigiCat.
- Intawee, P., Potisarn, W., Raso, S., Pahanich, W., Sanitsanthia, C., Withee, P., Mitundee, S., Soijit, A., & Thuesombut, A. (2024). A Study of Satisfaction of Users on Metaverse Development of Ancient Textile Museum at Surindra Rajabhat University. *Journal of Humanities, Social Sciences, and Arts*, 6(1), 52–63. (In Thai)
- Khemmanee, T. (2014). *The Science of Teaching: Knowledge for Organizing Effective Learning Processes* (18th ed.). Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Seehabutto, B., Somchai, K., & Mata, N. (2024). Development of Honoring His Majesty's Exhibition in Metaverse Model, Royal Rainmaking Project. *Journal of Computer and Creative Technology*, 2(2), 99–108. <https://doi.org/10.14456/jcct.2024.10>.
- Somboon, T. (2022). *Metaverse: The Future of Education That Transcends Learning Boundaries - Bridging the Real and Virtual Worlds*. Chulalongkorn University. <https://www.chula.ac.th/highlight/64690>. (In Thai)
- Sripan, T., & Jeerapattanatorn, P. (2022). Exnovation: The Ultimate Development of Innovation and Roles of Metaverse in Education and Training in the Next Normal Era. *Journal of Innovation and Management*, 7(2), 174–188. (In Thai)
- Wantapho, N., Ruangsarn, N., Saengsai, P., Huschaiyo, C., & Ruangsomsri, N. (2024). The Learning Management in the History Subject on the Development of The Sukhothai Kingdom Using Brain-based Learning Concepts with Metaverse for The First Year Secondary School Students at Khok Si

- Phitthayasan School, Mueang District, Khon Kaen Province. *Journal of Buddhist Education and Research (JBER)*, 10(2), 67–80. (In Thai)
- Worapongpat, N., Warinkul, S., & Sudtida, N. (2023). 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). *Journal of Education, Faculty of Education, Nakhon Phanom University*, 4(3), 1-12. (In Thai)

