



รายงานการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ
เมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

**Development of interactive learning media applications in the
form of the metaverse to promote learning potential.
Information Technology for Life Course on Computer Technology
for Students, Phetchabun Rajabhat University**

วรรณภัทร์ ปราบพาลา
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2567

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ
เมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

**Development of interactive learning media applications in the
form of the metaverse to promote learning potential.
Information Technology for Life Course on Computer Technology
for Students, Phetchabun Rajabhat University**

วรรณภัทร์ ปราบพาลา นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ทุนอุดหนุนงานวิจัย ประเภททุนวิจัยสถาบัน
งบประมาณเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ 2567

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ชื่อผู้วิจัย	วรรณภัสร์ ปราบพาลา
หน่วยงาน	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีที่เสร็จวิจัย	2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และ 3) ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเกณฑ์ E1/E2 และการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อการเรียนรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 2) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : เมตาเวิร์ส, การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์, เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้, ความเป็นจริงเสมือน

Research Title : Development of interactive learning media applications in the form of the metaverse to promote learning potential. Information Technology for Life Course on Computer Technology for Students, Phetchabun Rajabhat University

The Researcher : Wannaphat Prabpala

Office : Academic Resource and Information Technology
Phetchabun Rajabhat University.

Year of completion : 2025

Abstract

This research aimed to: 1) develop and determine the efficiency of interactive learning media in metaverse format to enhance learning potential in the Information Technology for Life course, focusing on Computer Technology; 2) compare pre-test and post-test learning achievement using interactive metaverse learning media; and 3) evaluate satisfaction with the interactive metaverse learning media. The sample consisted of 20 students enrolled in the first semester of the 2024 academic year, selected through purposive sampling. Research instruments included: 1) an interactive metaverse learning media application for the Information Technology for Life course on Computer Technology for Phetchabun Rajabhat University students; 2) a learning achievement test; and 3) a satisfaction assessment form. Data analysis employed basic statistical methods including mean ($\bar{x}$), standard deviation (S.D.), analysis of learning media efficiency using the E1/E2 criteria, and hypothesis testing using t-test.

The research findings revealed that: 1) the developed interactive metaverse learning media achieved an efficiency of 81.00/82.50, meeting the established criteria; and 2) students demonstrated significantly higher post-test learning achievement than pre-test scores at the .05 statistical significance level.

Keyword : Metaverse, Interactive Learning, Computer Technology, Educational Application, Virtual Reality

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 25675 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์เป็นอย่างสูงที่ทำให้การสนับสนุนวิจัยฉบับนี้

งานวิจัยนี้ได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทศนันท์ ตรีนันทรรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เขมปรีดา ขุนราชเสนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจษฎาพร ปากำวัง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ขุนแผน คุ่มทองคำ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พีรวัฒน์ สุขเกษม และ อาจารย์ศรีัญญา ตรีเทศ ที่กรุณาสละเวลาตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ผู้วิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อนุพงษ์ สุขประเสริฐ ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการทำวิจัย และเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยจนสำเร็จ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องงานวิจัยอย่างละเอียดทุกขั้นตอน จนรายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นักศึกษาทุกท่าน ที่สละเวลาในการร่วมทดลองใช้แอปพลิเคชันจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมทั้งผู้บริหาร เพื่อน ๆ พี่ ๆ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจส่งเสริมและสนับสนุนผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจ และให้โอกาสทางการศึกษาอันมีค่ายิ่งคุณประโยชน์และคุณค่าใด ๆ ที่เกิดจากแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้นี้ ผู้จัดทำขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแด่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

วรรณภัสร์ ปราบพาลา

26 กุมภาพันธ์ 2568

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบสันนิษฐานของการวิจัย.....	4
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเมตาเวิร์ส.....	9
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์.....	11
2.3 หลักการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์.....	12
2.4 ทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้.....	13
2.5 การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์.....	13
2.6 ทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....	14
2.4 ทฤษฎีการวัดความพึงพอใจ.....	14
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	21
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	21
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	21
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	22
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	29
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษา.....	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	33
4.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์ 80/80.....	33
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.....	39
4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.....	40
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	43
5.2 อภิปรายผล.....	44
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	47
เอกสารอ้างอิง.....	47
ภาคผนวก.....	47
ภาคผนวก ก (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย).....	47
ภาคผนวก ข (หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ).....	56
ภาคผนวก ค (เครื่องมือที่ใช้ในการหาคุณภาพการวิจัย).....	60
ภาคผนวก ง (แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนรู้และหลังเรียนการเรียนรู้).....	60
ภาคผนวก จ (คำดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน).....	85

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก จ (ค่าดัชนีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน).....	88
ภาคผนวก ช (การประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้).....	91
ภาคผนวก ซ แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยของสื่อการ เรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส).....	91
ภาคผนวก ฌ ผลประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมี ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส.....	99
ประวัติคณะผู้วิจัย.....	101

(ช)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1	แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....34
4-2	แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ.....35
4-3	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินการการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมี ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส.....37
4-4	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้.....39
4-5	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้.....40
4-6	แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา.....41

(ซ)

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3-1	แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ผ่านSpatial 24
3-2	แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ หน่วยที่ 1 ผ่านSpatial 24
3-3	แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ หน่วยที่ 2 ผ่านSpatial 25

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกมิติของสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการศึกษาซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และขับเคลื่อนประเทศสู่ความก้าวหน้า ประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) โดยให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนระบบการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทโลกดิจิทัลและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ประเด็นสำคัญประการหนึ่งของยุทธศาสตร์ดังกล่าวคือ การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อพลวัตการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 การเปลี่ยนโฉมบทบาท "ครู" สู่ความเป็นครูยุคใหม่ และการวางโครงสร้างพื้นฐานรองรับระบบการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ระบบการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญจากรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิม บทบาทของครูไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการเป็นผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้เท่านั้น แต่ต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างพลิกผัน โดยมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Learning Facilitator) และผู้ชี้แนะ (Coach) ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving) ทักษะการสื่อสาร (Communication) และทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประยุกต์ใช้องค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ในบริบทที่หลากหลาย

การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นปัจจัยเร่งสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการบูรณาการเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์อย่างเร่งด่วน เนื่องจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสดังกล่าวได้ส่งผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อระบบการศึกษาทั่วโลก องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2020) ได้รายงานว่าการปิดสถานศึกษาอันเนื่องมาจากสถานการณ์การแพร่ระบาดส่งผลกระทบต่อผู้เรียนมากกว่า 1.6 พันล้านคน ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 ของประชากรผู้เรียนทั้งหมดใน

200 ประเทศทั่วโลก การปิดสถานศึกษาดังกล่าวนำไปสู่การหยุดชะงักของการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม และเป็นแรงขับเคลื่อนให้เกิดการนำการศึกษาออนไลน์มาใช้เพื่อรักษาความต่อเนื่องของกระบวนการเรียนรู้ วิทยา วาโย และคณะ (2563) ได้สังเคราะห์ข้อมูลและชี้ให้เห็นว่า การศึกษาออนไลน์ยังคงมีข้อจำกัดที่สำคัญหลายประการ อาทิ การขาดปฏิสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน อันนำไปสู่การลดทอนทักษะทางสังคมและความสามารถในการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ ยังพบว่าระดับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนมีแนวโน้มลดลง ซึ่งสัมพันธ์กับการขาดแรงจูงใจและความสนใจในกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและมีช่วงความสนใจ (Attention Span) ที่สั้นลง ปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนและเป็นระบบ

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จึงเป็นแนวทางการสอนที่มีศักยภาพในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผ่านกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น ผู้สอน และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยเน้นการปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์ มากกว่าการเป็นผู้รับฟังหรือท่องจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว (ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, 2563) ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

เทคโนโลยีเมตาเวิร์ส (Metaverse) ปรากฏเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพสูงในการสนับสนุนการเรียนรูเชิงรุกและแก้ไขข้อจำกัดของการเรียนออนไลน์แบบดั้งเดิม ด้วยคุณลักษณะของการเป็นแพลตฟอร์มที่เอื้อต่อการออกแบบบทบาทและกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ภายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง อาทิ การอภิปรายกลุ่ม การพัฒนาโครงงานสร้างสรรค์ หรือการฝึกปฏิบัติทักษะเฉพาะทาง ซึ่งส่งผลให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์สูง กิตติพงษ์ พุ่มพวง และวิวัฒน์ มีสุวรรณ (2564: 160) ได้วิเคราะห์ว่า การจัดการเรียนการสอนบนแพลตฟอร์มเมตาเวิร์สนับเป็นแนวทางที่มีนัยสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยสามารถสร้างโอกาสใหม่ ๆ ในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ผ่านการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในโลกเสมือนจริง ซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและผู้ใช้งานอื่น ๆ ในลักษณะที่สมจริง ผ่านเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) และความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) โดยผู้เรียนสามารถสร้างตัวตนเสมือน (Avatar) อันนำไปสู่การสร้างความรู้สึกร่วม (Engagement) และประสบการณ์ที่แปลกใหม่ในกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเรียน การทำงาน การเล่นเกม หรือการสร้างสรรค์นวัตกรรม Mystakidis (2022) ได้นำเสนอแนวคิดที่สอดคล้องกันว่า เมตาเวิร์สมีศักยภาพในการเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมและความคิด

สร้างสรรค์ของผู้เรียนในบริบทการศึกษา โดยอาศัยการบูรณาการแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมจริงและน่าดึงดูด แนวทางดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นรายวิชาพื้นฐานที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถประยุกต์ใช้ในบริบทของชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และองค์ประกอบด้านบุคลากร อันเป็นรากฐานสำคัญของการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนที่อาศัยวิธีการบรรยายหรือการศึกษาจากตำราเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการสร้างความเข้าใจเชิงลึกหรือกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีเมตาเวิร์สมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้สัมผัสประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น อาทิ การสำรวจโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบสามมิติ หรือการทำกิจกรรมกลุ่มในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ซึ่งแนวทางดังกล่าวมีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และส่งเสริมความสามารถในการจดจำเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบเมตาเวิร์สสำหรับรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในหัวข้อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยมีเป้าหมายเพื่อนำเสนอแนวทางในการเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สามารถช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหา รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

1.4.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีกระบวนการดำเนินงานตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1.4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 1.4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 1.4.1.3 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 1.4.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 1.4.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวนทั้งสิ้น 45 คน

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ภาควิชาการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาจากเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย การมีอุปกรณ์ที่รองรับการใช้งานสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบเมตาเวิร์ส และความพร้อมในการเข้าร่วมกิจกรรมตลอดระยะเวลาของการทดลอง

1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและใช้เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

1.4.3.1 แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งพัฒนาขึ้นตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้ ดิจิทัลและผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านเนื้อหา

1.4.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

1.4.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยครอบคลุมประเด็นการประเมินด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านการออกแบบและการใช้งาน ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านประโยชน์และการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

1.4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.4.4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส วัดจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้

1.4.5 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชาและแผนการสอนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ใช้ระยะเวลาในการศึกษาภาคทฤษฎี 3 ชั่วโมง โดยประกอบด้วยเนื้อหาหลัก 3 ส่วน ได้แก่ 1) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Components) 2) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และ 3) ซอฟต์แวร์ (Software)

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

เมตาเวิร์ส (Metaverse) หมายถึง ระบบนิเวศดิจิทัลเสมือนจริงที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูง ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่เอื้ออำนวยให้ผู้ใช้งานสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเสมือนและผู้ใช้รายอื่นผ่านตัวแทนดิจิทัล (Digital Avatar) โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) และความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ที่มีมิติสูง ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ผ่านการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง กระตุ้นแรงจูงใจเชิงการเรียนรู้ของผู้เรียน และยกระดับกระบวนการเรียนรู้ให้มีความน่าดึงดูดมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ เมตาเวิร์สยังสนับสนุนแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล (Personalized Learning) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับระดับความก้าวหน้าในการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศักยภาพของตนเอง ตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมดิจิทัลที่มีความสมจริง

เว็บแอปพลิเคชัน Spatial หมายถึง แพลตฟอร์มเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อดิจิทัล โดยมีคุณลักษณะเฉพาะในการนำเสนอข้อมูลผ่านพื้นที่เสมือนสามมิติ (Three-dimensional Virtual Space) เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีที่หลากหลาย

อาทิ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) หรือเทคโนโลยีความเป็นจริงผสม (Mixed Reality: MR) ซึ่งช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ เข้าถึง และบริหารจัดการข้อมูลในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่กับโลกกายภาพจริง

สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ หมายถึง นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยอาศัยเว็บแอปพลิเคชัน spatial.io เป็นเครื่องมือหลักในการออกแบบและสร้างสรรค์สื่อการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ ข้อความเชิงโต้ตอบ สื่อภาพนิ่ง สื่อเสียง สื่อวิดีโอ โมเดลสามมิติ และแผนผังลำดับการเรียนรู้ที่ถูกกำหนดไว้อย่างเป็นระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น แบบฝึกหัดออนไลน์ แบบทดสอบออนไลน์ หรือสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่น ๆ และผู้สอนได้อย่างเสมือนจริงผ่านตัวแทนดิจิทัล (Avatar) ของตนเอง ซึ่งสามารถเข้าถึงได้อย่างไร้ข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่

แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือวัดและประเมินผลที่ประกอบด้วยชุดคำถามซึ่งพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบจากเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกในรูปแบบออนไลน์ โดยได้ออกแบบให้ครอบคลุมโครงสร้างเนื้อหาการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 2) ฮาร์ดแวร์ และ 3) ซอฟต์แวร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอน และเพื่อประเมินพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจภายหลังการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง องค์ความรู้ ทักษะ และความสามารถที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2567 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งสามารถวัดได้จากการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงการประเมินระดับความเข้าใจในเนื้อหาวิชา โดยพิจารณาเทียบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้และประสิทธิผลของผู้เรียนในการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษา

ความพึงพอใจ หมายถึง เครื่องมือประเมินเชิงคุณภาพที่ใช้ในการวัดระดับความรู้สึก ทักษะคิด และการตอบสนองทางความคิดของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตา

เวิร์สสำหรับรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยประยุกต์ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจในมิติต่าง ๆ อาทิ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านการออกแบบและการใช้งาน ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ซึ่งผลการประเมินจะนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของสื่อการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.6 ประโยชน์ของการวิจัย

1.6.1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีแอปพลิเคชันการสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.6.2 ทราบถึงความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนผ่านสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.6.3 ทราบถึงแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สในรายวิชาหรือเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแนวคิดและทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเมตาเวิร์ส

2.1.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์

2.1.3 หลักการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์

2.1.4 ทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้

2.1.5 การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์

2.1.6 ทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

2.1.7 ทฤษฎีการวัดความพึงพอใจ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยในประเทศ

2.2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเมตาเวิร์ส

เมตาเวิร์สเป็นเทคโนโลยีดิจิทัลที่กำลังเปลี่ยนแปลงวงการการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ โดยกิตติพงษ์ พุ่มพวง และ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2564) ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สสำหรับการศึกษาไทย ซึ่งชี้ให้เห็นถึงโอกาสในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ Mystakidis (2022) ที่อธิบายว่าเมตาเวิร์สเป็นสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่ผสมผสานโลกดิจิทัลกับโลกกายภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติพงษ์ พุ่มพวง และ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2564) ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สสำหรับการศึกษาไทย ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีเมตาเวิร์สในการ

ปฏิรูปการศึกษาไทย โดยเฉพาะในด้านการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบจุ่มลึก (Immersive Learning Experience) และการเรียนรู้แบบไร้ขีดจำกัดทางกายภาพ

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2563) นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาไทย 4.0 ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาการศึกษาในยุคดิจิทัล โดยเน้นการปรับเปลี่ยนกระบวนการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สในการยกระดับคุณภาพการศึกษา

ปิยวรรณ เกลิมฉัตรวิช (2564) ได้อธิบายแนวคิดพื้นฐานของจักรวาลนฤมิต (เมตาเวิร์ส) และความสำคัญต่อการพัฒนาการศึกษาในอนาคต โดยเน้นถึงศักยภาพในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ไม่มีข้อจำกัดด้านกายภาพ

Mystakidis, S. (2022) ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเมตาเวิร์สและนำเสนอว่าเมตาเวิร์สเป็นระบบนิเวศดิจิทัลที่มีความเป็นไปได้ในการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมรูปแบบใหม่ รวมถึงโอกาสในการประยุกต์ใช้ในบริบทการศึกษา

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2565) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ Metaverse ในฐานะอนาคตการศึกษาข้ามพรมแดนการเรียนรู้จากโลกจริงสู่โลกเสมือน ซึ่งชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการขยายโอกาสทางการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่แค่ห้องเรียนแบบดั้งเดิม สอดคล้องกับงานของภวิศฉัตร ศรีศิริวงศ์ (2563) ที่ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับห้องเรียนเสมือนจริงซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ในโลกเมตาเวิร์ส

ธนภัทร ศรีผ่าน และภัทรวรรณ จีรพัฒน์ธนธร (2565) ศึกษาการพัฒนาขั้นสุดท้ายของนวัตกรรมและบทบาทของเมตาเวิร์สเพื่อการศึกษาและการฝึกอบรมในยุคเน็กซ์นอร์มอล ผลการวิจัยพบว่าเมตาเวิร์สมีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้และการฝึกอบรม โดยเฉพาะในช่วงหลังการระบาดของโรคโควิด-19

ภาวพรรณ จำทับ (2565) ได้ศึกษาการฝึกอบรมทักษะด้านมิติสัมพันธ์แบบสามมิติบนเทคโนโลยีเมตาเวิร์ส ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเมตาเวิร์สในการพัฒนาทักษะเชิงพื้นที่ที่ซับซ้อน ขณะที่ธนภัทร ศรีผ่าน และภัทรวรรณ จีรพัฒน์ธนธร (2565) ได้อธิบายถึงการพัฒนาขั้นสุดท้ายของนวัตกรรมและบทบาทของเมตาเวิร์สเพื่อการศึกษาและการฝึกอบรมในยุคเน็กซ์นอร์มอล ซึ่งเน้นย้ำถึงความสำคัญของการเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในอนาคต

2.1.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546) ได้อธิบายแนวคิดทางจิตวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ โดยเน้นความสำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และบทบาทของแรงจูงใจในกระบวนการเรียนรู้

ณัฐกานต์ ภาคพรต (2557) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงตามหลักการการศึกษابันเทิงเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการผสมผสานระหว่างการมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้กับการพัฒนาด้านอารมณ์ของผู้เรียน

พิพัฒน์ อัมพบุรุษ (2558) ศึกษาผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่าการบูรณาการสื่อสังคมออนไลน์กับการเรียนรู้เชิงรุกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านการออกแบบกราฟิกได้ดียิ่งขึ้น

นิพาดา ไตรรัตน์ (2559) พัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับทางเสมือนจริงที่มีฐานความรู้ช่วยเหลือด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จินดารัตน์ โพธิ์นอก (2560) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่สามารถพัฒนาได้ผ่านการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยเน้นการวิเคราะห์ ตั้งคำถาม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

กมล โพธิ์เย็น (2561) ได้นำเสนอแนวคิด Active Learning ในฐานะการจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น สอดคล้องกับงานของวิทยา วาโย และคณะ (2563) ที่นำเสนอการเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 โดยเน้นแนวคิดและการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์

ธาดา จันตะคุณ (2561) ศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดื่มด่ำเสมือนจริงด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้การเล่าเรื่องดิจิทัลในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก

ชมพูนุช บุญทศ (2562) พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกเรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภวิวัฒน์ ศรีศิริวงศ์ (2563) ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับห้องเรียนเสมือนจริง โดยอธิบายลักษณะ องค์ประกอบ และประโยชน์ของห้องเรียนเสมือนจริงในบริบทการศึกษา

Dalgarno และ Lee (2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพในการเรียนรู้ของสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบ 3 มิติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการสร้างปฏิสัมพันธ์ในพื้นที่เสมือนจริง สอดคล้องกับงานของ Bower และ Jong (2020) ที่ได้ทบทวนงานวิจัยเชิงประจักษ์เกี่ยวกับความเป็นจริงเสมือนแบบมีส่วนร่วมในการศึกษา ซึ่งพบว่าการมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้

2.1.3 หลักการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์

พิพัฒน์ อัมพฤษ (2558) ได้ศึกษาผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการผสมผสานสื่อสังคมออนไลน์กับการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ขณะที่ธาดา จันตะคุณ (2561) ได้พัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดื่มด่ำเสมือนจริงด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกของนักศึกษา ซึ่งเน้นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าดื่มด่ำผ่านการเล่าเรื่องดิจิทัล

ชยาภา พุ่มสมบัติ (2558) ได้รายงานการใช้ชุดกิจกรรมวิชาชีพวิชาวิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม (2559) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ ซึ่งให้ความสำคัญกับการออกแบบที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกรอบในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรและส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้

Churchill, D. (2017) ศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรดิจิทัลสำหรับการเรียนรู้ โดยนำเสนอแนวคิด หลักการ และแนวทางในการออกแบบและพัฒนาทรัพยากรดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

Davis, S., & Gonzalez, J. (2023) พัฒนารอบแนวคิดสำหรับการประเมินทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัล โดยเน้นการวัดผลกระทบในระยะยาว ผลการศึกษาช่วยให้เข้าใจวิธีการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลอย่างเป็นระบบ

2.1.4 ทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้

Csikszentmihalyi, M. (1990) นำเสนอทฤษฎีการไหลลื่น (Flow Theory) ซึ่งอธิบายถึงสถานะที่บุคคลมีความจดจ่อและเพลิดเพลินกับกิจกรรมอย่างเต็มที่ โดยทฤษฎีนี้ได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ดิจิทัลและเกมเพื่อการศึกษา

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012) นำเสนอทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-Determination Theory) ซึ่งอธิบายถึงแรงจูงใจภายในและปัจจัยที่ส่งเสริมความเป็นอิสระ ความสามารถ และความสัมพันธ์กับผู้อื่น ทฤษฎีนี้มีบทบาทสำคัญในการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดิจิทัลที่ส่งเสริมแรงจูงใจภายในของผู้เรียน

Alqurashi, E. (2019) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจและการรับรู้การเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ ผลการวิจัยช่วยให้เข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อประสบการณ์การเรียนรู้ออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ

2.1.5 การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์

Davis (1989) ได้พัฒนาแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) ซึ่งเน้นการประเมินการรับรู้ประโยชน์และความง่ายในการใช้งานเทคโนโลยี เป็นกรอบแนวคิดที่ได้รับการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล

เชษฏ์ กิจระการ (2547) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งให้ความสำคัญกับการประเมินประสิทธิภาพของสื่อในบริบทของการเรียนการสอน

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2547) ได้นำเสนอระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ ซึ่งรวมถึงเทคนิคและวิธีการในการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ โดยเน้นการวัดและประเมินผลที่มีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001) พัฒนาการปรับปรุงอนุกรมวิธานของบลูม (Bloom's Taxonomy) เพื่อการเรียนรู้ การสอน และการประเมินผล โดยนำเสนอกรอบแนวคิดที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อใช้ในการวางแผนการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้

จินดารัตน์ โพธิ์นอก (2560) ศึกษาเกี่ยวกับการคิดเชิงวิพากษ์ โดยนำเสนอแนวคิดหลักการ และการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ในบริบทการศึกษา

Alqurashi (2019) ได้ศึกษาปัจจัยที่ทำนายความพึงพอใจของผู้เรียนและการรับรู้การเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งนำเสนอมุมมองที่สำคัญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ในบริบทดิจิทัล

2.1.5 ทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา โดย Anderson และ Krathwohl (2001) ได้ปรับปรุงอนุกรมวิธานของบลูม (Bloom's Taxonomy) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Csikszentmihalyi (1990) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับสภาวะลื่นไหล (Flow) ซึ่งอธิบายถึงสภาวะที่บุคคลมีความรู้สึกรวมเป็นหนึ่งเดียวกับกิจกรรมที่ทำอยู่ แนวคิดนี้มีอิทธิพลต่อการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้สึกลึกซึ้งและการมีส่วนร่วม ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จักรพงษ์ คุชิตา (2564) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการขายเบื้องต้นโดยใช้บทเรียนออนไลน์ประกอบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ได้จัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ซึ่งกำหนดเป้าหมายและแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระยะยาว

ธันยวิษ วิเชียรพันธ์ (2556) ได้รายงานโครงการพัฒนาความร่วมมือเพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชนไทย ซึ่งเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้และการทำงานในอนาคต

2.1.6 ทฤษฎีความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ โดย Deci และ Ryan (2012) ได้พัฒนาทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-determination Theory) ซึ่งอธิบายถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจและความพึงพอใจในการเรียนรู้ โดยเน้นความสำคัญของความต้องการพื้นฐานทางจิตวิทยา ได้แก่ ความต้องการความเป็นอิสระ ความต้องการความสามารถ และความต้องการความสัมพันธ์

Cronbach (1951) ได้พัฒนาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการวัดความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดความพึงพอใจ บุญ

ชม ศรีสะอาด (2545) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยเบื้องต้น ซึ่งรวมถึงเทคนิคการวัดความพึงพอใจในบริบทของการวิจัยทางการศึกษา

2.1.6.1 ความพึงพอใจและการวิเคราะห์เครื่องมือวิจัย

1) มาตรวัดความพึงพอใจแบบลิเคิร์ต (Likert Scale)

ลิเคิร์ต (Likert, R., 1932) ได้พัฒนามาตรวัดทัศนคติและความพึงพอใจที่ใช้อย่างแพร่หลายในการวิจัยทางการศึกษาและสังคมศาสตร์ โดยมาตรวัดนี้แบ่งระดับความคิดเห็นหรือความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ คือ 1 = พึงพอใจน้อยที่สุด 2 = พึงพอใจน้อย 3 = พึงพอใจปานกลาง 4 = พึงพอใจมาก 5 = พึงพอใจมากที่สุด

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2560) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ตในบริบทการศึกษาไทย และได้เสนอเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

สมนึก ภัททิยธนี (2562) ได้นำมาตรวัดแบบลิเคิร์ตมาประยุกต์ใช้ในการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน พบว่ามาตรวัดแบบลิเคิร์ต 5 ระดับมีความเหมาะสมสำหรับการวัดความพึงพอใจในบริบทการศึกษาไทย โดยมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับสูง ($\alpha = 0.87$)

2) ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC)

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2563) อธิบายว่าค่า IOC เป็นดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือวิจัย โดยเฉพาะแบบสอบถามหรือแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และเพยาว์ ยินดีสุข (2564) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของ

เครื่องมือ ผลการวิจัยพบว่าข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและสามารถนำไปใช้ได้ ในขณะที่ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรได้รับการปรับปรุงหรือตัดออก

3) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2561) อธิบายว่าสูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson เป็นวิธีการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบที่มีการให้คะแนนแบบ 2 ค่า (Dichotomous Scoring) เช่น ถูก-ผิด, ใช่-ไม่ใช่, หรือ 0-1 ซึ่งเหมาะสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และได้ใช้สูตร KR-20 ในการหาค่าความเชื่อมั่น ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha)

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2562) อธิบายว่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1951) เป็นวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัยที่มีการให้คะแนนแบบหลายค่า (Polytomous Scoring) เช่น มาตรวัดแบบลิเคิร์ต หรือแบบสอบถามความพึงพอใจ

เกณฑ์การพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ตามที่สุวิมลศิริกานันท์ (2563) ได้เสนอไว้ เป็นดังนี้

ค่า α	ระดับความเชื่อมั่น
> 0.9	ดีเยี่ยม (Excellent)
0.8 - 0.9	ดีมาก (Very Good)
0.7 - 0.8	ดี (Good)
0.6 - 0.7	พอใช้ (Acceptable)
0.5 - 0.6	ต่ำ (Poor)
< 0.5	ไม่สามารถยอมรับได้ (Unacceptable)

อรพินทร์ ชูชม (2561) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบลิเคิร์ต 5 ระดับ และได้วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่าแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

5) การทดสอบค่า t-test แบบ Dependent Samples

ชูศรี วงศ์รัตน์ (2560) อธิบายว่าการทดสอบค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือ Paired Samples t-test เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรเดียวกันในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน แต่วัด 2 ครั้ง (ก่อน-หลัง) เหมาะสำหรับการวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หรือความพึงพอใจก่อนและหลังการทดลอง

ทิพย์สรี กาญจนวาสี และศิริชัย กาญจนวาสี (2564) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้สื่อการเรียนรู้เสมือนจริงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้การทดสอบค่า t-test แบบ Dependent Samples ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่าทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = 8.75, p < .01$)

สรุปได้ว่า การวิจัยด้านความพึงพอใจในบริบทการศึกษาไทยมีการใช้เครื่องมือและวิธีการทางสถิติที่หลากหลาย โดยมาตรวัดแบบลิเคิร์ตเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดความพึงพอใจ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยมักใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และใช้สูตร KR-20 หรือค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคในการตรวจสอบความเชื่อมั่น ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลองมักใช้การทดสอบค่า t-test แบบ Dependent Samples ซึ่งวิธีการเหล่านี้เป็นที่ยอมรับในวงการวิจัยและสามารถนำไปใช้ในการศึกษาความพึงพอใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.6.2 ความพึงพอใจในบริบทของการเรียนรู้

1) แนวคิดพื้นฐานของความพึงพอใจในการเรียนรู้

นิพาดา ไตรรัตน์ (2559) ได้วัดความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบห้องเรียนกลับทางเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามที่ครอบคลุมประเด็นต่างๆ เช่น ความน่าสนใจของสื่อ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

พิพัฒน์ อัมพฤษ (2558) ได้วัดความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้อีสื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก โดยพิจารณาจากทัศนคติของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้

ชยาภา พุ่มสมบัติ (2558) ได้ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิชาชีววิทยาที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามที่มีมาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) เพื่อวัดระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่น เนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ และประโยชน์ที่ได้รับ

วิทยา วาโย และคณะ (2563) ได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น คุณภาพของสื่อการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน และความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหา

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยในประเทศ

ปาริชาติ พงพรหม (2554) ได้ศึกษาเรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเรื่อง อาณาจักรสุโขทัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อีกทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บในระดับมาก งานวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้เทคโนโลยีเว็บในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา

พระมหาปิยภัทร์ จิรปญฺญโชติ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง "การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวัฒนธรรมเพื่อชีวิตสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี" ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ การวัดและประเมินผล และการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยรูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในระดับสูง งานวิจัยนี้เสนอแนวทางในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์และการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จักรพงษ์ คุชิตา (2564) ได้ศึกษาเรื่อง "ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการขายเบื้องต้นโดยใช้บทเรียนออนไลน์ประกอบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ" ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ประกอบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมากที่สุด งานวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาชีพ

ชมพูนุช บุญทศ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1" ผลการวิจัยพบว่าเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งนักเรียนมี

ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์ในระดับมากที่สุด งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเกมคอมพิวเตอร์ในการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2554) ได้ศึกษาเรื่อง "การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนรู้" ซึ่งนำเสนอแนวคิด หลักการ และกระบวนการในการพัฒนาการสอนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการสอนบนเว็บสามารถส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งเสนอแนวทางในการพัฒนาการสอนบนเว็บที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาและผู้เรียนกับผู้สอน

2.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

Csikszentmihalyi, M. (1990) ได้ศึกษาเรื่อง "Flow: The Psychology of Optimal Experience" โดยนำเสนอทฤษฎีสภาวะลื่นไหล (Flow Theory) ซึ่งอธิบายถึงสภาวะที่บุคคลมีความจดจ่อ มีความสุข และมีความรู้สึกรวมเป็นหนึ่งเดียวกับกิจกรรมที่ทำอยู่ งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมสภาวะลื่นไหลสามารถเพิ่มแรงจูงใจและความผูกพันของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ ทฤษฎีนี้ได้รับการนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในการออกแบบสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกมการศึกษาและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง

Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010) ได้ศึกษาเรื่อง "What are the learning affordances of 3-D virtual environments?" โดยวิเคราะห์ศักยภาพทางการเรียนรู้ของสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบ 3 มิติ งานวิจัยนี้ได้นำเสนอกรอบแนวคิดที่แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบ 3 มิติมีศักยภาพในการสนับสนุนการเรียนรู้ใน 5 ด้าน ได้แก่ การสร้างความรู้สึกละเอียด (representational fidelity) ความรู้สึกของการมีตัวตนอยู่ (presence) การเรียนรู้เชิงพื้นที่ (spatial knowledge) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (experiential learning) และการสร้างแรงจูงใจและความผูกพัน (motivation and engagement)

Davis, F. D. (1989) ได้ศึกษาเรื่อง "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology" โดยพัฒนาแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) ซึ่งอธิบายว่าการยอมรับและการใช้เทคโนโลยีของบุคคลขึ้นอยู่กับ การรับรู้ประโยชน์ (perceived usefulness) และการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (perceived ease of use) งานวิจัยนี้มีอิทธิพลอย่างมากต่อการศึกษากการยอมรับและการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา แบบจำลองนี้ได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับและการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ต่างๆ เช่น ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เกมการศึกษา และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012) ได้ศึกษาเรื่อง "Self-determination theory" โดยพัฒนาทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-determination Theory) ซึ่งอธิบายว่าแรงจูงใจและความพึงพอใจของบุคคลขึ้นอยู่กับ การตอบสนองความต้องการพื้นฐานทางจิตวิทยา 3 ประการ ได้แก่ ความต้องการความเป็นอิสระ (autonomy) ความต้องการความสามารถ (competence) และความต้องการความสัมพันธ์ (relatedness) งานวิจัยนี้มีอิทธิพลต่อการออกแบบสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมแรงจูงใจภายในและความพึงพอใจของผู้เรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ประชากรและตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษา ประจำปีการศึกษา 2567 ที่เรียนในรายวิชา GESC103 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จำนวน 45 คน (สำนักส่งเสริมงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 2567)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา ประจำปีการศึกษา 2567 เป็นผู้ที่เรียน เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รายวิชา GESC103 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ดังนี้

3.2.1 สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัย

ราชภัฏเพชรบูรณ์ มีเนื้อหาการเรียนการสอน 3 หน่วย ดังนี้ 1) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 2) ฮาร์ดแวร์ และ 3) ซอฟต์แวร์ ใช้เวลาในการกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 3 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 3 หน่วย

3.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert)

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยได้นำกระบวนการออกแบบตามหลักของ ADDIE MODEL (ภาสกร เรืองรอง. 2557) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตามลำดับดังนี้

3.3.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

1) วิเคราะห์ผู้เรียน (Identification of Student) ผู้วิจัยได้สอบถามความรู้ความสามารถ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จากผู้สอน พบว่า นักศึกษาที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ และความพร้อมทางด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ทันสมัย

2) วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผู้วิจัยได้ศึกษาขอบเขตและเนื้อหารายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต บทที่ 2 เรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่ได้จากอาจารย์ผู้สอน ซึ่งประกอบไปด้วย 1) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 2) ฮาร์ดแวร์ และ 3) ซอฟต์แวร์ จากนั้นนำมาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำไปพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส

3.3.1.2 การออกแบบ (Design)

1) ออกแบบโครงสร้างเนื้อหา ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาจากรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และแบบทดสอบให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้สามารถควบคุมการสร้างให้เป็นไปตามแนวทางที่กำหนด

2) ออกแบบการปฏิสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องมือของ Spatial.io เพื่อนำไปเลือกองค์ประกอบ สื่อ หรือกิจกรรมให้เข้ากับการเรียนการสอนในรูปแบบเมตาเวิร์ส หลาย ๆ ส่วนเข้าด้วยกัน

3.3.1.3 การพัฒนา (Development)

1) พัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผ่าน www.spail.io

2) นำแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สที่พัฒนาขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน และด้านการออกแบบ ตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์เป็นผู้สอนไม่น้อยกว่า 3 ปี มีระดับการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาโท เพื่อประเมินความเหมาะสม และนำผลประเมินมาปรับปรุง

3) นำผลประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ จากนั้นนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.1.4 การนำไปใช้ (Implementation)

นำสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ไปใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ใช้เวลาสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 1 ครั้ง ดังต่อไปนี้

1) ชี้แจง แนะนำการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส ถึงสิ่งที่นักศึกษาต้องทำ และทำความเข้าใจในการประเมินความสำเร็จของงานให้ชัดเจน

2) นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนการเรียนจำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐาน

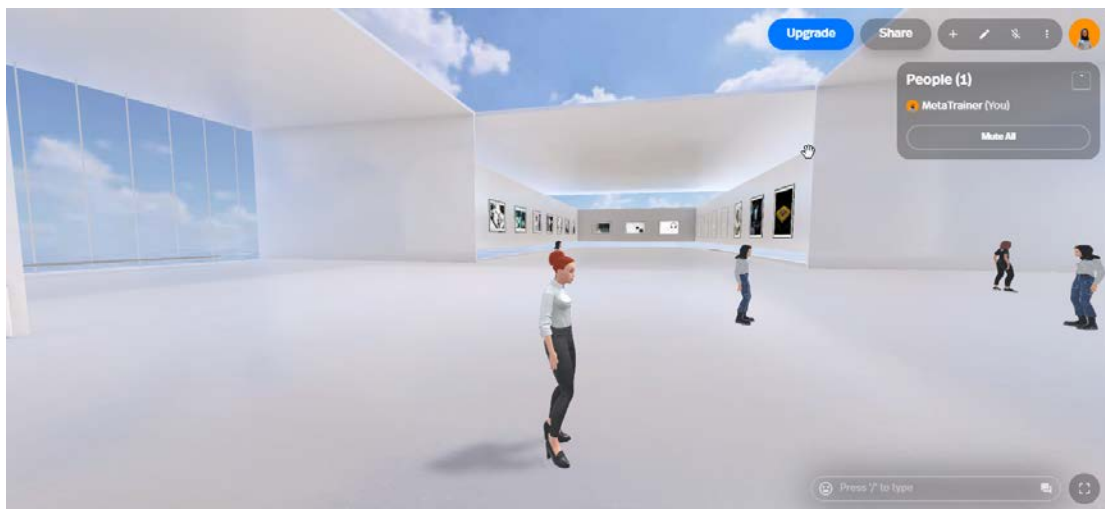
- 3) นักศึกษาเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 4) นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดระดับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้



รูปที่ 3 – 1 แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่าน Spatial.io



รูปที่ 3 – 2 แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ หน่วยที่ 1 ผ่าน Spatial.io



รูปที่ 3 – 3 แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ หน่วยที่ 2 ผ่าน Spatial.io

3.3.1.5 การประเมิน (Evaluation)

1) ประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ จากนั้นนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์ 80/80

3) การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ด้วยแบบสอบถาม (Rating scale) 5 ระดับ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด เพื่อประเมินความคิดเห็น และความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบจักรวาลนฤมิต

3.3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ

ชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อใช้ประเมินคุณภาพ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ดำเนินการสร้างแบบประเมินให้สอดคล้องกับเนื้อหา ระดับความสามารถของนักศึกษาตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยกำหนดความหมายแต่ละข้อดังนี้

- 5 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมาก
- 3 หมายถึง ความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายของคุณภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส ตามแนวทางของ บุญชม ศรีสะอาด (2545: 103) มีการกำหนดระดับคะแนนเฉลี่ยเพื่อใช้แปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง	น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

3.3.2.2 ตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ โดยที่ปรึกษาโครงการวิจัย เพื่อตรวจสอบการออกแบบประเมิน

3.3.2.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ โดยที่ปรึกษาของผู้วิจัย เพื่อให้แบบประเมินสมบูรณ์ครอบคลุม

3.3.2.4 นำผลการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยกำหนดระดับการประเมินเพื่อหาคุณภาพต่อไป

3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนเพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.3.1 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.3.3.2 สร้างแบบทดสอบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 2) ฮาร์ดแวร์ และ 3) ซอฟต์แวร์

3.3.3.3 นำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เป็นผู้สอนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีระดับการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาโท โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อสามารถวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามเนื้อหาและพฤติกรรมหรือไม่ โดยการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 ระดับ คือ

- 1 หมายความว่า ข้อสอบวัดได้ตรงตามเนื้อหา
- 0 หมายความว่า ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามเนื้อหา
- 1 หมายความว่า ข้อสอบวัดไม่ตรงตามเนื้อหา

3.3.3.4 นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหาระดับพฤติกรรม พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2552 : 150) จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้รายงานสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ

3.3.3.5 นำข้อสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ที่มีคุณลักษณะที่เหมือนกันกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 โดยใช้โปรแกรม Google Forms

3.3.3.6 นำผลคำตอบจาก Google Forms ของนักศึกษาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่นักศึกษาทำถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่นักศึกษาทำไม่ถูก

3.3.3.7 นำผลคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

3.3.3.8 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 20 ข้อแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.4 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อยู่การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาและวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่กำลังศึกษาภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 ที่มีความพึงพอใจต่อการใช้อยู่การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้อยู่การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง

3.3.4.2 ศึกษาแต่ละด้านที่ควรนำไปใช้ในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ 1) เนื้อหา 2) รูปภาพ ตัวอักษร ภาษา และเทคนิคการนำเสนอ และ 3) ภาพรวมของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส

3.3.4.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อยู่การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.3.4.4 นำแบบสอบถามที่ได้ตรวจสอบจากที่ปรึกษาโครงการวิจัย เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เป็นผู้สอนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีระดับการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาโท เพื่อ

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 ระดับ คือ

- 1 หมายถึง ข้อคำถามเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่มั่นใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้อง ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

เกณฑ์การคัดเลือก ค่า IOC

ค่า IOC = 1.00 เลือกใช้

ค่า IOC = 0.50-0.99 พิจารณาปรับปรุงเนื้อหา

ค่า IOC = ต่ำกว่า 0.50 ให้ตัดทิ้ง

3.3.4.5 นำแบบสอบถามแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และคัดเลือกข้อคำถามที่ผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญ

3.3.4.6 จัดทำเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจชิ้นใหม่ และนำไปทดลองเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สูตรการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ดังนี้

3.4.1 สร้างความเข้าใจกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างและให้ศึกษาคู่มือเกี่ยวกับการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส

3.4.2 นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที

3.4.3 นักศึกษาเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส จำนวน 3 ชั่วโมง

3.4.4 นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที

3.4.5 นักศึกษาทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส ที่มีเนื้อหาการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 2) ฮาร์ดแวร์ และ 3) ซอฟต์แวร์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษา

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพและการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ดังต่อไปนี้

3.5.1.1 การหาค่าสถิติการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) นำเสนอในรูปแบบตารางแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5.1.2 การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.5.1.3 การทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยใช้ค่า t – test (Dependent Samples)

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

3.5.2.1 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{จากสูตร } P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P = ร้อยละ

f = ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\text{จากสูตร } \frac{\sum X}{N} = \bar{X}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ย (Mean) ของข้อมูลในชุดนั้น
	n	=	จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.5.2.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยใช้สถิติในการหาคุณภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

1) การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

$$\text{จากสูตร } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ หมายถึง คะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญให้

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การหาค่าความยากง่าย (p)

$$\text{จากสูตร } p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p หมายถึง ค่าความยากง่าย

R หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูก

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3) การหาอำนาจจำแนก (r)

$$\text{จากสูตร } r = \frac{R_H - R_L}{N}$$

เมื่อ r หมายถึง ค่าดัชนีอำนาจจำแนก

R_H หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N หมายถึง จำนวนผู้สอบในแต่ละกลุ่ม

4) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

$$\text{จากสูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าดัชนีอำนาจจำแนก

n หมายถึง ค่าดัชนีอำนาจจำแนก

p หมายถึง ค่าดัชนีอำนาจจำแนก

q หมายถึง ค่าดัชนีอำนาจจำแนก

S_t^2 หมายถึง ค่าดัชนีอำนาจจำแนก

5) การหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

$$\text{จากสูตร } \alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

เมื่อ α หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

K หมายถึง จำนวนข้อคำถามในแบบสอบถาม

σ_i^2 หมายถึง ความแปรปรวนของแต่ละข้อคำถาม

σ_t^2 หมายถึง ความแปรปรวนรวมของคะแนนทั้งหมด

3.5.2.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t – test for dependent samples) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{จากสูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t หมายถึง การแจกแจงแบบที

D หมายถึง ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n หมายถึง จำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์ 80/80

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ส่วนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์ 80/80

ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ดังนี้

4.1.1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์ที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมี

ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แสดงดังตารางที่ 4-1 – 4-3

ตารางที่ 4-1 ตารางผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ที่มีต่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการ	4.67	0.47	มากที่สุด
1.2 ความครบถ้วนของเนื้อหาที่เหมาะสมกับรายวิชา	4.33	0.47	มาก
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหาบทหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของรายวิชา	4.33	0.47	มาก
1.4 การนำเสนอเนื้อหาที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
1.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน	4.67	0.47	มากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.40	0.49	มาก
2. ด้านภาษา			
2.1 ความสามารถในการอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา (อ่านง่าย ชัดเจน ไม่ซับซ้อนเกินไป)	4.00	0.00	มาก
2.3 การใช้ศัพท์เทคนิคที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.67	0.47	มากที่สุด
2.4 ความสอดคล้องของภาษากับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.67	0.47	มากที่สุด
2.5 ความสามารถในการอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจง่าย	4.33	0.94	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านภาษา	4.47	0.62	มาก

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
3. ด้านองค์ประกอบ			
3.1 ความน่าสนใจของการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบเมตาเวิร์ส	4.67	0.47	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการเรียน	4.00	0.00	มาก
3.3 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับแนวคิดเมตาเวิร์ส	4.67	0.47	มากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านองค์ประกอบ	4.44	0.50	มาก
รวมระดับคะแนนเฉลี่ย	4.44	0.55	มาก

จากตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้ง 3 ท่าน ที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสม มาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.55) และเมื่อพิจารณาภาพรวมแต่ละด้าน พบว่า ด้านภาษา ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.62) อยู่ในระดับมาก ด้านองค์ประกอบ ($\bar{X} = 4.44$ S.D. = 0.50) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.49) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-2 ตารางผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. รูปแบบการจัดวางและการออกแบบ			
1.1 รูปแบบหน้าจอของบทเรียนมีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาที่ เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.33	0.47	มาก
1.2 รูปแบบมีความสวยงาม	4.33	0.47	มาก

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.3 ขนาดพื้นที่ของห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
1.4 การเลือกใช้อุปกรณ์ของห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม	4.00	0.82	มาก
1.5 การจัดวางองค์ประกอบมีสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.82	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยรูปแบบการจัดวางและการออกแบบ	4.27	0.25	มาก
2. รูปแบบบทเรียน			
2.1 รูปแบบเนื้อหาบทเรียนมีปริมาณที่เหมาะสมในแต่ละหน้าจอ	4.33	0.47	มาก
2.2 บทเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	3.67	0.47	มาก
2.3 ระยะเวลาของบทเรียนมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
2.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับของเนื้อหาบทเรียนและทำความเข้าใจการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.67	0.47	ดีมาก
2.5 มีแบบทดสอบที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียน	4.33	0.47	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยรูปแบบบทเรียน	4.20	0.34	มาก
3. ตัวอักษรและการเลือกใช้			
3.1 ตัวอักษรอ่านง่ายและมีขนาดเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
3.2 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสมและชัดเจน	4.67	0.47	ดีมาก
3.3 สีของพื้นหลังมีความเหมาะสมกับการนำเสนอ	4.67	0.47	ดีมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยอักษรและการเลือกใช้	4.20	0.34	มาก
4. รูปแบบภาพ วิดีโอ และเสียง			
4.1 ภาพและวิดีโอสื่อความหมายได้ตรงกับบทเรียน	4.33	0.47	มาก
4.2 การจัดวางภาพอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	3.67	0.47	มาก
4.3 ภาพประกอบบทเรียนมีความชัดเจน ดึงดูดความสนใจ	3.67	0.47	มาก
4.4 ภาพและเสียงวิดีโอมีความชัดเจน ดึงดูดความสนใจ	4.33	0.47	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยรูปแบบภาพ วิดีโอ และเสียง	4.00	0.16	มาก

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
5. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์			
5.1 ความสามารถในการเชื่อมโยง (Link)	4.33	0.47	มาก
5.2 การปฏิสัมพันธ์มีความต่อเนื่องไม่ซับซ้อน	4.00	0.00	มาก
5.3 ขนาดพื้นที่ของห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม	4.33	0.47	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยรูปแบบการปฏิสัมพันธ์	4.22	0.16	มาก
รวมระดับคะแนนเฉลี่ย	4.25	0.33	มาก

จากตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้ง 3 ท่าน ที่มีต่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบโดยรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.25$, S.D. = 0.33) และเมื่อพิจารณาภาพรวมแต่ละด้าน พบว่า ด้านรูปแบบการจัดวางและการออกแบบ อยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.25) ด้านรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.16) รูปแบบบทเรียน ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.34) ตัวอักษรและการเลือกใช้ ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.34) รูปแบบภาพ วิดีโอ และเสียง ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.16) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินการการพัฒนาการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.44	0.55	มาก
ด้านการออกแบบ	4.25	0.33	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.35	0.45	มาก

จากตารางที่ 4-3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ที่มีต่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.45) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ระดับความเหมาะสมมาก จำนวนทั้ง 2 ด้าน ดังนี้ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.55) ด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 4.25$, S.D. = 0.33) ตามลำดับ

4.1.2 ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์ 80/80 ดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของ สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์ 80/80 มาดำเนินการ ดังนี้

4.1.2.1 เก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก

4.1.2.2 เก็บรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ จากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แสดงดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ จากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เครื่องมือ	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้	ประสิทธิภาพที่กำหนด
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย			
คะแนนระหว่างหน่วย (E_1)	40	32.40	81.00		
คะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ (E_2)	20	16.50	82.50	81.00/82.50	80/80

จากตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่า มีประสิทธิภาพจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างแบบทดสอบท้ายบท และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 81.00/82.50 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้คือ 80/80

4.2 ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยได้นำผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้ จากนักศึกษาที่กำลังศึกษาภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน มีแบบทดสอบทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที ทำแบบทดสอบสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผ่านเว็บไซต์ www.spatiol.io ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ แสดงดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้จากนักศึกษาที่กำลังศึกษาภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	10.25	2.57	9.63
หลังเรียน	20	15.85	2.18	

จากตารางที่ 4-5 ผลการทดสอบคะแนนก่อนการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 10.25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.57 หลังจากการจัดเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 15.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.18 คะแนน ซึ่งพบว่านักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ส่วนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จากนักศึกษาที่กำลังศึกษาภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ แสดงดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 การนำเสนอเนื้อหามีความชัดเจน เป็นขั้นตอน	4.35	0.67	มาก
1.2 การเรียบเรียงเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.40	0.60	มาก
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.45	0.51	มาก
1.4 รูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจ	4.25	0.64	มาก
1.5 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.15	0.67	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.32	0.61	มาก
2. ด้านการออกแบบ			
2.1 ภาพที่ใช้ประกอบมีความชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา	4.30	0.66	มาก
2.2 สื่อการสอนที่นำเสนอมีเนื้อหาน่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหา	4.35	0.59	มาก
2.3 ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย และมีความชัดเจน	4.40	0.60	มาก
2.4 ภาษามีความถูกต้อง เข้าใจง่าย	4.35	0.59	มาก
2.5 เทคนิคการนำเสนอมีความน่าสนใจ	4.05	0.76	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านการออกแบบ	4.29	0.64	มาก
3. ด้านภาพรวมการเรียนรู้รูปแบบ Metaverse			
3.1 มีความเหมาะสมในการใช้ป็นสื่อประกอบการเรียน	4.35	0.59	มาก
3.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่าน Metaverse ได้ด้วยตนเอง	4.25	0.64	มาก
3.3 สามารถเข้าใช้งานได้ง่าย เข้าได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.40	0.60	มาก
3.4 ห้องเรียน Metaverse ช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี	4.50	0.51	มากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านภาพรวมการเรียนรู้รูปแบบ Metaverse	4.38	0.57	มาก
รวมระดับคะแนนเฉลี่ย	4.33	0.61	มาก

จากตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาที่กำลังศึกษาภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ที่มีต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.61) โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านภาพรวมการเรียนรู้รูปแบบ Metaverse ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.53) อยู่ในระดับ มาก ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.61) อยู่ในระดับ มาก และด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.64) อยู่ในระดับ มาก ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และในบทนี้จะนำเสนอสรุปผลและข้อเสนอแนะของการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม ด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบ พบว่า อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ($X = 4.35$, $S.D. = 0.45$) และมีประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส มีค่าเท่ากับ $81.00/82.50$ ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $80/80$

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา ที่กำลังศึกษา ภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 ที่ใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่านักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่กำลังศึกษา ภาคการเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 จากการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($X = 4.33$, $S.D. = 0.61$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อภิปรายผล ดังนี้

5.2.1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีความเหมาะสมด้านเนื้อหา ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.44 และด้านการออกแบบ ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.25 ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.35 ความสำเร็จของสื่อการเรียนรู้นี้อาจเป็นผลมาจากการออกแบบอย่างเป็นระบบตามกระบวนการ ADDIE MODEL ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) โดยในขั้นตอนการวิเคราะห์ ได้มีการศึกษาข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับผู้เรียน ผู้สอน มาตรฐานรายวิชา และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สื่อที่พัฒนาขึ้นตอบสนองต่อความต้องการและบริบทของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กษิดิศ ปิยะนราพิบูล และคณะ (2566) ที่พัฒนาสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเมตาเวิร์สเพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 โดยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

การศึกษาของ กรกช ชันชญ (2565) รูปแบบการสื่อสารผ่านเมตาเวิร์สเพื่อการเรียนการสอนสาขาวิชานิติศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ชี้ให้เห็นว่าเนื้อหาการสอนในศิลปะการสื่อสารได้รับการออกแบบมาเพื่อพัฒนาศิลปินการสื่อสารที่พร้อมสำหรับยุคดิจิทัลซึ่งรวมถึงความเข้าใจที่ครอบคลุมเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการ การสร้างนวัตกรรม การสื่อสารเชิงกลยุทธ์ และวิธีการวิจัยขั้นสูงหลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะและความรู้ที่จำเป็นเพื่อเจริญเติบโตในภูมิทัศน์ดิจิทัลที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉันทนันทเกศตรเอี่ยม และคณะ (2566) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์รูปแบบจักรวาลนฤมิตร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยีเรื่องเทคโนโลยีแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 พบว่าผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แสดงให้เห็นว่านักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จนี้อาจเป็นเพราะ สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สช่วยให้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมกับเนื้อหามากขึ้น ผ่านการโต้ตอบในรูปแบบ 3D และ VR ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้แบบแอคทีฟ (Active Learning) และเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา สามารถจำลองสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริงในเรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้นักศึกษาเข้าใจหลักการและการทำงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถเลือกสำรวจเนื้อหาที่ตนเองสนใจ ซึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความกระตือรือร้นในเนื้อหาที่ต้องการเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการคิดวิเคราะห์และตั้งใจเรียนมากขึ้น ช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dede (2009) พบว่า การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม และงานวิจัยของ Bailenson et al. (2008) แสดงให้เห็นว่า สื่อการเรียนรู้ที่สร้างประสบการณ์เสมือนจริงช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเชิงลึกมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับชนพล บุญหนัก และคณะ (2565) ศึกษาการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ VR สำหรับการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศในมหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่านักศึกษามีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ Merchant et al. (2014) พบว่า การใช้เกมและโลกเสมือนจริงสามารถเพิ่มแรงจูงใจของนักศึกษา และทำให้พวกเขามีความตั้งใจเรียนมากขึ้น งานวิจัยของ Johnson et al. (2016) พบว่า เทคโนโลยีเมตาเวิร์สสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกันของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรพล วิบูลยศรีน (2564) ได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในสถาบันอุดมศึกษาไทย พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเรียนผ่านสื่อที่มีการโต้ตอบในรูปแบบเสมือนจริง

5.2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่กำลังศึกษาภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567 ต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านภาพรวมการเรียนรู้รูปแบบ Metaverse ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ปัจจัยสำคัญที่อาจส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจอยู่ในระดับมากนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะเฉพาะของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สที่นำเสนอมิติใหม่ในการเรียนรู้ดิจิทัล ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย โดยมีคู่มือการใช้งานที่ชัดเจนช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำทางในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีส่วนร่วมมากกว่าสื่อการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรพล เกษธรรมพิทักษ์ และคณะ (2563) ที่ศึกษาการพัฒนาสื่อความจริงเสมือนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อในระดับมาก โดยเฉพาะด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและการเรียนรู้ที่ตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย

นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2566) ที่ศึกษาผลของการใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สในการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยมีปัจจัยสำคัญคือความรู้สึกร่วมในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง การโต้ตอบแบบทันทีทันใด และความน่าสนใจของการนำเสนอเนื้อหาที่มีความแตกต่างจากการสอนแบบดั้งเดิม

อีกงานวิจัยที่สนับสนุนผลการศึกษานี้คือ งานของธนวัฒน์ วิเศษสินธุ์ และวิมลมาศ ปฐมวงศ์ (2564) ที่ศึกษาการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม พบว่าการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ช่วยกระตุ้นความสนใจ และส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจสูงในด้านรูปแบบการนำเสนอและความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหา

การจัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่ายและการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ในสื่อเมตาเวิร์สนี้ยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ดังที่ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2566) ได้กล่าวไว้ในงานวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการศึกษาระดับอุดมศึกษา

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ 2 ประการดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

5.3.1.1 ควรเพิ่ม Gamification เช่น ระบบสะสมแต้ม ปลดล็อกด่าน หรือแข่งขันกับเพื่อนมาใช้ในการสร้างแรงจูงใจ

5.3.1.2 ควรเพิ่มสถานการณ์จำลอง (Simulations) เช่น การแกะชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์เสมือน การจำลองระบบเครือข่าย หรือการทดลองใช้ซอฟต์แวร์

5.3.1.3 ควรมีช่องทางติดต่อฝ่ายสนับสนุน กรณีมีปัญหาด้านเทคนิค เช่น ระบบค้าง หรือเข้าใช้งานไม่ได้

5.3.1.4 ควรพิจารณานำแนวทางการใช้เมตาเวิร์สไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ ที่ต้องการการฝึกปฏิบัติ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และการแพทย์

5.3.1.5 มหาวิทยาลัยควรสนับสนุนการใช้งานแอปพลิเคชันเมตาเวิร์ส โดยให้มีอุปกรณ์ที่รองรับ เช่น แว่น VR และอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.1.1 ควรขยายการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบเมตาเวิร์สไปสู่รายวิชาอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม โดยเฉพาะวิชาที่มีองค์ประกอบเชิงปฏิบัติหรือต้องการการจำลองสถานการณ์

5.3.1.2 ศึกษาผลกระทบระยะยาวของการใช้สื่อการเรียนรู้แบบเมตาเวิร์สต่อการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีของนักศึกษา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล โพธิเย็น. (2561). Active Learning: การจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 19(1), 11-28.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิตติพงษ์ พุ่มพวง และวิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2564). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สสำหรับการศึกษาไทย. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 23(4), 147-164.
- เจนัญญ์ มิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จักรพงษ์ กุชิตา. (2564). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการขายเบื้องต้นโดยใช้บทเรียนออนไลน์ประกอบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- จินดารัตน์ โพธิ์นอก. (2560). การคิดเชิงวิพากษ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2565). Metaverse: อนาคตการศึกษาข้ามพรมแดนการเรียนรู้จากโลกจริงสู่โลกเสมือน. แหล่งที่เข้าถึง: <https://www.chula.ac.th/highlight/64690/#สถานศึกษายังจำเป็นในอนาคต> [27 มีนาคม 2567].
- ชมพูนุช บุญทศ. (2562). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ชยาภา พุ่มสมบัติ. (2558). รายงานการใช้ชุดกิจกรรมวิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (รายงานผลการวิจัย).
- ณัฐกานต์ ภาคพรต. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงตามหลักการการศึกษابันเทิงเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์ (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2554). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนรู้. วารสารศึกษาศาสตร์สาร, 87-94.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ธนภัทร ศรีผ่าน และภัทรวรรณ จีรพัฒน์ชนธร. (2565). การพัฒนาขั้นสุดท้ายของนวัตกรรมและบทบาทของเมตาเวิร์สเพื่อการศึกษาและการฝึกอบรมในยุคหนึ่งกษนอรมอล. วารสาร นวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 7(2), 174-188.
- ชั้นยวิช วิเชียรพันธ์. (2556). รายงานโครงการพัฒนาความร่วมมือเพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่21 ของเด็กและเยาวชนไทย เพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.).
- ธาดา จันทะคุณ. (2561). สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเต็มด้าเสมือนจริงด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิพาดา ไตรรัตน์. (2559). รูปแบบห้องเรียนกลับทางเสมือนจริงที่มีฐานความช่วยเหลือด้วยการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2546). จิตวิทยาการศึกษา. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปาริชาติ พองพรหม. (2554). การพัฒนาบทเรียนบทเว็บเรื่องอาณาจักรสุโขทัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ปิยวรรณ เฉลิมนัตราณิช. (2564). จักรวาลนฤมิต คืออะไร. สืบค้น 21 ตุลาคม 2565, แหล่งที่เข้าถึง: <https://thematter.co/futureverse/future-word-metaverse/161942> [27 มีนาคม 2567].
- พระมหาปิยภัทร์ จิรบุญโชติ. (2555). การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวัฒนธรรมเพื่อชีวิตสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2547). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แฮสส์ ออฟเคอร์มีสท์.
- พิพัฒน์ อัมพพร. (2558). ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- เผชิญ กิจระการ. (2547). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การวัดผล
ประเมินผลการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2563). การศึกษาไทย 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภวิสานันท์ ศรีศิริวงศ์. (2563). ห้องเรียนเสมือนจริง. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร,
19(2), 81-93.
- ภาวพรรณ ขำทับ. (2565). การฝึกอบรมทักษะด้านมิติสัมพันธ์แบบสามมิติบนเทคโนโลยีเมตาเวิร์ส.
วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 50(4), 1-14.
- วิทยา วาโย, อภิรดี เจริญบุญกุล, นิตรสุดา กานกายนต์, และจรรยา คนใหญ่. (2563). การเรียนการสอน
แบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19: แนวคิดและการ
ประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9, 14(34), 285-298.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพฯ:
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- Ahmed, S., & Slavkovic, N. (2023). Designing Learning Environments for 21st Century Skills: A
Mixed Methods Approach. Educational Technology Research and Development, 71(2),
581-603. Available : <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10149-1> [1 มีนาคม 2567].
- Alqurashi, E. (2019). Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning
environments. Distance Education, 40(1), 133-148. Available:
<https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1553562> [1 มีนาคม 2567].
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). **A Taxonomy for Learning, Teaching, and
Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.** Longman.
- Bower, M., & Jong, M. S. Y. (2020). **Immersive virtual reality in education: A systematic
review of empirical research.** Journal of Educational Technology & Society, 23(4), 14-
29. Available: <https://www.jstor.org/stable/26981744> [1 มีนาคม 2567].
- Churchill, D. (2017). Digital Resources for Learning. Springer. Available:
<https://doi.org/10.1007/978-981-10-3776-4> [25 มีนาคม 2567].

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. Available: <https://doi.org/10.1007/BF02310555> [25 มีนาคม 2567].
- Csikszentmihalyi, M. (1990). **Flow: The Psychology of Optimal Experience**. Harper & Row.
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10-32. Available: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x> [25 มีนาคม 2567].
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. Available: <https://doi.org/10.2307/249008> [25 มีนาคม 2567].
- Davis, S., & Gonzalez, J. (2023). Evaluating digital learning resources: A framework for measuring long-term impact. *Journal of Educational Technology Systems*, 51(3), 287-309. Available: <https://doi.org/10.1177/00472395221144153> [25 มีนาคม 2567].
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. In P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski, & E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories of social psychology* (pp. 416-436). Sage Publications Ltd. Available: <https://doi.org/10.4135/9781446249215.n21> [25 มีนาคม 2567].
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497. Available: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031> [27 มีนาคม 2567].
- UNESCO. (2020). Education: From disruption to recovery. Retrieved from Available: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse> [27 มีนาคม 2567].

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน รวมเป็น 6 ท่านดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

- 1) ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขุนแผน คุ่มทองคำ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 2) ชื่อ – สกุล อาจารย์ศรีัญญา ศรีทศ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 3) ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีรวัฒน์ สุขเกษม
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- 4) ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เขมปรีดี ขุนราชเสนา
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 5) ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษฎาพร ปาคำวัง
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 6) ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทศนันท์ ตรีนันทรรัตน์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่ สวบ. สนง๐๐๑๔/๒๕๖๗

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินแบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เขมบริติ ชุนราชเสนา

ด้วย นางวรรณภัทร์ ปราบพาลา ได้รับทุนประเภทโครงการวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ อยู่ระหว่างการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ในการนี้ สังกัดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พิจารณาแล้วเห็นท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถด้านการสอน จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินแบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

อาจารย์ ดร. ประยูร ไชยบุตร

ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่ สวบ. สนง๐๐๑๘/๒๕๖๗

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินแบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจษฎาพร ปาคำวัง

ด้วย นางวรรณภัสร์ ปราบพาลา ได้รับทุนประเภทโครงการวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำ ปีงบประมาณ ๒๕๖๗ อยู่ระหว่างการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ในการนี้ สังกัดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พิจารณาแล้วเห็นท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถด้านการสอน จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินแบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

อาจารย์ ดร. ประยูร ไชยบุตร

ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่ สวบ. สนง๐๐๑๓๗/๒๕๖๗

วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินแบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทศนันท์ ตรีนันทรรัตน์

ด้วย นางวรรณภัทร์ ปราปพาลา ได้รับทุนประเภทโครงการวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ อยู่ระหว่างการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ในการนี้ สังกัดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พิจารณาแล้วเห็นท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถด้านการสอน จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือประเมินแบบสอบถามความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

อาจารย์ ดร. ประยูร ไชยบุตร

ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการหาคุณภาพการวิจัย

**แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส
เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งผู้ศึกษาจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ กำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ความเหมาะสมระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

โปรดพิจารณาและทำเครื่องหมาย ☐ ลงในช่องที่ช่องระดับคุณภาพรายการประเมินแต่ละข้อตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดเขียนประเมินสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส และข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมตามความเป็นจริง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงสื่อให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ตอนที่ 1 โปรดพิจารณาและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ช่องระดับคุณภาพรายการประเมินแต่ละข้อตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการ					
1.2 ความครบถ้วนของเนื้อหาที่เหมาะสมกับรายวิชา					
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหาบทหลักสูตรและวัตถุประสงค้ของรายวิชา					
1.4 การนำเสนอเนื้อหาที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน					
1.5 ความทันสมัยของเนื้อหาที่สอดคล้องกับแนวโน้มเทคโนโลยีปัจจุบัน					
2. ด้านภาษา					
2.1 ความสามารถในการอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจง่าย					
2.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา (อ่านง่าย ชัดเจน ไม่ซับซ้อนเกินไป)					
2.3 การใช้ศัพท์เทคนิคที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2.4 ความสอดคล้องของภาษากับระดับความรู้ของผู้เรียน					
2.5 ความสามารถในการอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจง่าย					
3. ด้านองค์ประกอบ					
3.1 ความน่าสนใจของการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบเมตาเวิร์ส					
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการเรียน					
3.3 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับแนวคิดเมตาเวิร์ส					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....ปี

**แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส
เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้ศึกษาจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ กำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ

 - ระดับคะแนน 5 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมากที่สุด
 - ระดับคะแนน 4 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมาก
 - ระดับคะแนน 3 หมายถึง ความเหมาะสมระดับปานกลาง
 - ระดับคะแนน 2 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อย
 - ระดับคะแนน 1 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

โปรดพิจารณาและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ช่องระดับคุณภาพรายการประเมินแต่ละ ข้อ
ตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดเขียนประเมินสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส และข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมตามความเป็นจริง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงสื่อให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ตอนที่ 1 โปรดพิจารณาและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ช่องระดับคุณภาพรายการประเมินแต่ละ ข้อตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบการจัดวางและการออกแบบ					
1.1 รูปแบบหน้าจอของบทเรียนมีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย					
1.2 รูปแบบมีความสวยงาม					
1.3 ขนาดพื้นที่ของห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม					
1.4 การเลือกใช้บรรยากาศห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม					
1.5 การจัดวางองค์ประกอบมีสัดส่วนที่เหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน					
2. รูปแบบบทเรียน					
2.1 รูปแบบเนื้อหาบทเรียนมีปริมาณที่เหมาะสมในแต่ละหน้าจอ					
2.2 บทเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน					
2.3 ระยะเวลาของบทเรียนมีความเหมาะสม					
2.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับของเนื้อหาบทเรียน และทำความเข้าใจการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
2.5 มีแบบทดสอบที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียน					
3. ตัวอักษรและการเลือกใช้					
3.1 ตัวอักษรอ่านง่ายและมีขนาดเหมาะสม					
3.2 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสมและชัดเจน					
3.3 สีของพื้นหลังมีความเหมาะสมกับการนำเสนอ					
4. รูปแบบภาพ วิดีโอ และเสียง					
4.1 ภาพและวิดีโอสื่อความหมายได้ตรงกับบทเรียน					
4.2 การจัดวางภาพอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม					
4.3 ภาพประกอบบทเรียนมีความชัดเจน ดึงดูดความสนใจ					

4.4 ภาพและเสียงวิดีโอมีความชัดเจน ดึงดูดความสนใจ					
5.รูปแบบการปฏิสัมพันธ์					
5.1 ความสามารถในการเชื่อมโยง (Link)					
5.2 การปฏิสัมพันธ์มีความต่อเนื่องไม่ซับซ้อน					
5.3 ขนาดพื้นที่ของห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....ปี.....

**แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์
ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
(สำหรับผู้เรียน)**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผู้เรียน ซึ่งผู้ศึกษาจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สำหรับผู้เรียน กำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ความเหมาะสมระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

โปรดพิจารณาและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ช่องระดับคุณภาพรายการประเมินแต่ละ ข้อ ตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดเขียนประเมินสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส และข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมตามความเป็นจริง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงสื่อให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ตอนที่ 1 โปรดพิจารณาและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ช่องระดับคุณภาพรายการประเมินแต่ละข้อตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 การนำเสนอเนื้อหามีความชัดเจน เป็นขั้นตอน					
1.2 การเรียบเรียงเนื้อหาเข้าใจง่าย					
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
1.4 รูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจ					
1.5 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2 .ด้านการออกแบบ					
2.1 ภาพที่ใช้ประกอบมีความชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 สื่อการสอนที่นำเสนอมีเนื้อหาน่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย และมีความชัดเจน					
2.4 ภาษามีความถูกต้อง เข้าใจง่าย					
2.5 เทคนิคการนำเสนอมีความน่าสนใจ					
3 . ภาพรวมการเรียนรู้ในรูปแบบ Metaverse					
3.1 มีความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อประกอบการเรียน					
3.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่าน Metaverse ได้ด้วยตนเอง					
3.3 สามารถเข้าใช้งานได้ง่าย เข้าได้ทุกที่ ทุกเวลา					
3.4 ห้องเรียน Metaverse ช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....ปี.....

แบบประเมินค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC)

ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน
แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาพิจารณาความสอดคล้องของงานวิจัยระหว่างวัตถุประสงค์
ของการเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องความ
สอดคล้อง ดังนี้

- 1 **แน่ใจ** ว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 0 **ไม่แน่ใจ** ว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 1 **แน่ใจ** ว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
1. องค์ประกอบ ของคอมพิวเตอร์	1. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง ก. ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, การประมวลผล, ผู้ใช้, กระบวนการทำงาน ข. ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, ข้อมูล/สารสนเทศ, บุคลากร, กระบวนการทำงาน ค. ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, ข้อมูล/สารสนเทศ, หน่วยแสดงผล, หน่วยความจำหลัก ง. ฮาร์ดแวร์, ระบบปฏิบัติการ, การจัดการข้อมูล, ผู้ใช้งาน, ซอฟต์แวร์ 2. บุคลากร (Peopleware) ในองค์ประกอบของ คอมพิวเตอร์หมายถึงข้อใด ก. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ (Operator)				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	ข. บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบ (System) ค. ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (Computer user) ง. ถูกทุกข้อ 3. บุคลากรใดที่มีหน้าที่เขียนโปรแกรมหรือพัฒนาแอปพลิเคชัน ก. ผู้ดูแลระบบ ข. นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ค. ผู้ใช้ทั่วไป ง. ผู้เชี่ยวชาญฮาร์ดแวร์				
1. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ (ต่อ)	4. บุคลากรกลุ่มใดที่มีหน้าที่ในการปกป้องระบบคอมพิวเตอร์จากการโจมตีทางไซเบอร์ ก. ผู้วิเคราะห์ระบบ ข. นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล ค. ผู้ดูแลระบบ ง. ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยไซเบอร์ 5. บุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ คือใคร ก. ผู้พัฒนาโปรแกรม ข. ผู้ดูแลระบบ ค. ผู้วิเคราะห์ระบบ ง. นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล 6. ข้อใดไม่ใช่ตัวอย่างของข้อมูล ก. อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ข. ราคาหุ้น 100 บาท ค. การวิเคราะห์ยอดขายประจำปี ง. ชื่อและนามสกุล				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	7. ข้อมูลดิบที่ยังไม่ได้ผ่านการประมวลผลเรียกว่าอะไร ก. สารสนเทศ ข. ข้อมูล ค. ข้อเท็จจริงของข้อมูลดิบ ง. ความรู้ 8. ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างข้อมูลและสารสนเทศคืออะไร ก. ข้อมูลมีค่ามากกว่าสารสนเทศ ข. สารสนเทศมีความหมายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ค. ข้อมูลเป็นตัวเลขและตัวอักษร ส่วนสารสนเทศเป็นภาพ ง. สารสนเทศมีความซับซ้อนกว่าข้อมูล 9. ข้อมูลดิบที่ผ่านการประมวลผล วิเคราะห์ และจัดเรียงจนมีความหมายนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจเรียกว่าอะไร ก. ข้อมูล ข. สารสนเทศ ค. ความรู้ ง. ปัญญา 10. ข้อใดเป็นตัวอย่างของสารสนเทศ ก. รายชื่อลูกค้า ข. ยอดขายประจำเดือน ค. การคาดการณ์ยอดขายในอนาคต ง. ข้อมูลส่วนตัวของพนักงาน				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
2. ฮาร์ดแวร์	11. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบ สมอ่งที่ใช้ประมวลผลของ คอมพิวเตอร์ ก. RAM ข. ฮาร์ดดิสก์ ค. CPU ง. การ์ดจอ				
	12. ข้อใดเป็นหน้าที่ของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ก. เก็บข้อมูลถาวร ข. ประมวลผลคำสั่ง ค. เชื่อมต่อกับเครือข่าย ง. แสดงผลลัพธ์บนจอภาพ 13. ข้อใดคือหน้าที่ของหน่วยความจำหลัก (RAM) ก. เก็บข้อมูลถาวร ข. ประมวลผลข้อมูล ค. เก็บข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน ง. ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ 14. ข้อใดคือคุณสมบัติของหน่วยความจำประเภท ROM ก. เขียนและลบข้อมูลได้ ข. ข้อมูลไม่หายแม้ปิดเครื่อง ค. ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชั่วคราว ง. ใช้สำหรับเก็บไฟล์เสียง 15. RAM ต่างจาก Hard Drive อย่างไร ก. RAM ใช้เก็บข้อมูลถาวร ส่วน Hard Drive				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราว ข. RAM ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราว ส่วน Hard Drive ใช้เก็บข้อมูลถาวร ค. RAM เป็นอุปกรณ์อินพุต ส่วน Hard Drive เป็นอุปกรณ์เอาต์พุต ง. RAM เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ ส่วน Hard Drive เป็นฮาร์ดแวร์ 16. หน่วยความจำชนิดใดหากปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อมูลจะหายไป ก. HDD ข. ROM ค. RAM ง. Flash Memory 17. อุปกรณ์ใดที่จัดอยู่ในหน่วยความจำรอง (Secondary Memory) ก. RAM ข. ROM ค. SSD ง. CPU 18. อุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์อินพุต (Input Devices) ก. เครื่องพิมพ์ ข. เมาส์ ค. โปรเจกเตอร์ ง. ลำโพง 19. อุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์เอาต์พุต (Output Device)				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	ก. คีย์บอร์ด ข. เครื่องพิมพ์ ค. เมาส์ ง. Router 20. จอภาพ (Monitor) ทำหน้าที่อะไรในระบบคอมพิวเตอร์ ก. ประมวลผลคำสั่ง ข. แสดงผลข้อมูล ค. จัดเก็บข้อมูลถาวร ง. เชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่าย 21. Hard Drive จัดเป็นอุปกรณ์ประเภทใด ก. หน่วยจัดเก็บข้อมูล ข. หน่วยประมวลผล ค. อุปกรณ์เอาต์พุต ง. อุปกรณ์อินพุต 22. คีย์บอร์ดทำหน้าที่อะไรในระบบคอมพิวเตอร์ ก. อินพุตข้อมูล ข. เอาต์พุตข้อมูล ค. เก็บข้อมูลถาวร ง. ประมวลผลคำสั่ง 23. อุปกรณ์ที่ช่วยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตคืออะไร ก. SSD ข. Router ค. จอภาพ ง. เครื่องพิมพ์ 24. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	ก. คีย์บอร์ด ข. โปรเจคเตอร์ ค. เครื่องพิมพ์ ง. SSD 25. ลำโพงในระบบคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่อะไร ก. อินพุตเสียง ข. เอาต์พุตเสียง ค. เก็บข้อมูล ง. ประมวลผลเสียง 26. อุปกรณ์ใดไม่ใช่อุปกรณ์เอาต์พุต ก. จอภาพ ข. ลำโพง ค. คีย์บอร์ด ง. เครื่องพิมพ์ 27. ข้อใดไม่จัดอยู่ในหน่วยจัดเก็บข้อมูล ก. SSD ข. RAM ค. Hard Drive ง. Router 28. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ก. โปรแกรมที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ ข. เป็นส่วนที่จับต้องได้ในระบบคอมพิวเตอร์ ค. ชุดคำสั่งที่ประมวลผลข้อมูล ง. ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ 29. อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ไม่ใช่อุปกรณ์ต่อพ่วง ก. เมาส์ ข. แป้นพิมพ์				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	ค. ซีพียู ง. เครื่องพิมพ์ 30. ข้อใดคือหน้าที่ของฮาร์ดดิสก์ (HDD) และ SSD ก. ประมวลผลกราฟิก ข. เก็บข้อมูลถาวร ค. ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ ง. เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่อพ่วง				
3. ซอฟต์แวร์	31. ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึงข้อใด ก. ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้ คอมพิวเตอร์ทำงานให้เป็นไปตามต้องการ ข. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ประมวลผลข้อมูล ค. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เช่น ฮาร์ดดิสก์และแฟลชไดรฟ์ ง. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ 32. ซอฟต์แวร์แบ่งออกได้เป็นกี่ประเภทหลัก ก. 1 ประเภท ข. 2 ประเภท ค. 3 ประเภท ง. 4 ประเภท 33. ข้อใดต่อไปนี้เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ ก. Microsoft Excel ข. Linux Kernel ค. Adobe Photoshop ง. ถูกทั้ง ก และ ค 34. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ถูกออกแบบมาเพื่ออะไร				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	ก. ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ ข. ช่วยให้ผู้ใช้ทำงานเฉพาะทางได้ ค. จัดการระบบเครือข่าย ง. ป้องกันไวรัส 35. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ระบบปฏิบัติการ ก. Windows 10 ข. macOS ค. Ubuntu ง. Microsoft Office 36. ระบบปฏิบัติการ (Operating System) มีหน้าที่หลักอะไร ก. จัดเก็บไฟล์ ข. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ค. ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ง. แสดงผลกราฟิก 37. ซอฟต์แวร์ใดที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูล ก. Microsoft Access ข. Adobe Illustrator ค. Visual Studio ง. Google Chrome 38. ซอฟต์แวร์ประเภทใดเหมาะสำหรับการออกแบบกราฟิก ก. Adobe Photoshop ข. AutoCAD ค. GIMP ง. ถูกทุกข้อ				

เนื้อหาการเรียนรู้	แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความ สอดคล้อง			หมายเหตุ
		1	0	-1	
	39. ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open Source Software) คืออะไร ก. ซอฟต์แวร์ที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน ข. ซอฟต์แวร์ที่สามารถแก้ไขและเผยแพร่โค้ดได้ ค. ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดยบริษัทใหญ่ๆ ง. ซอฟต์แวร์ที่ใช้เฉพาะในองค์กร 40. ข้อใดเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูป ก. ERP Software ข. Compiler ค. Programming IDE ง. Text Editor				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ภาคผนวก ง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนรู้และหลังเรียนการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสมรรถนะทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ จำนวน 4 ตัวเลือก 15 คะแนน ใช้เวลาในการทำ 45 นาที
เลือกทำเครื่องหมาย X ลงที่ตัวเลือก ก ข ค ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. RAM ต่างจาก Hard Drive อย่างไร
 - ก. RAM ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราว ส่วน Hard Drive ใช้เก็บข้อมูลถาวร
 - ข. RAM เป็นอุปกรณ์อินพุต ส่วน Hard Drive เป็นอุปกรณ์เอาต์พุต
 - ค. RAM ใช้เก็บข้อมูลถาวร ส่วน Hard Drive ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราว
 - ง. RAM เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ ส่วน Hard Drive เป็นฮาร์ดแวร์
2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้
 - ก. โปรเจกเตอร์
 - ข. คีย์บอร์ด
 - ค. เครื่องพิมพ์
 - ง. SSD
3. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง
 - ก. ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, ข้อมูล/สารสนเทศ, หน่วยแสดงผล, หน่วยความจำหลัก
 - ข. ฮาร์ดแวร์, ระบบปฏิบัติการ, การจัดการข้อมูล, ผู้ใช้งาน, ซอฟต์แวร์
 - ค. ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, การประมวลผล, ผู้ใช้, กระบวนการทำงาน
 - ง. ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, ข้อมูล/สารสนเทศ, บุคลากร, กระบวนการทำงาน
4. ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึงข้อใด
 - ก. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เช่น ฮาร์ดดิสก์และแฟลชไดรฟ์
 - ข. ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานให้เป็นไปตามต้องการ
 - ค. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
 - ง. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ประมวลผลข้อมูล
5. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์เปรียบเสมือน สมอที่ใช้ประมวลผลของคอมพิวเตอร์
 - ก. RAM
 - ข. CPU

- ค. การ์ดจอ
 - ง. ฮาร์ดดิสก์
6. อุปกรณ์ใดไม่ใช่อุปกรณ์เอาต์พุต
- ก. เครื่องพิมพ์
 - ข. คีย์บอร์ด
 - ค. ลำโพง
 - ง. จอภาพ
7. ข้อใดคือหน้าที่ของหน่วยความจำหลัก (RAM)
- ก. ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์
 - ข. เก็บข้อมูลถาวร
 - ค. ประมวลผลข้อมูล
 - ง. เก็บข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน
8. ลำโพงในระบบคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่อะไร
- ก. ประมวลผลเสียง
 - ข. อินพุตเสียง
 - ค. เอาต์พุตเสียง
 - ง. เก็บข้อมูล
9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์
- ก. Adobe Photoshop
 - ข. Microsoft Excel
 - ค. Linux Kernel
 - ง. ถูกทั้ง ก และ ค
10. หน่วยความจำชนิดใดหากปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อมูลจะหายไป
- ก. ROM
 - ข. HDD
 - ค. Flash Memory
 - ง. RAM
11. บุคลากรใดที่มีหน้าที่เขียนโปรแกรมหรือพัฒนาแอปพลิเคชัน
- ก. ผู้เชี่ยวชาญฮาร์ดแวร์
 - ข. ผู้ใช้ทั่วไป

- ค. ผู้ดูแลระบบ
 - ง. นักพัฒนาซอฟต์แวร์
12. ข้อใดไม่จัดอยู่ในหน่วยจัดเก็บข้อมูล
- ก. RAM
 - ข. Router
 - ค. Hard Drive
 - ง. SSD
13. ข้อใดคือคุณสมบัติของหน่วยความจำประเภท ROM
- ก. เขียนและลบข้อมูลได้
 - ข. ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชั่วคราว
 - ค. ใช้สำหรับเก็บไฟล์เสียง
 - ง. ข้อมูลไม่หายเมื่ปิดเครื่อง
14. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ถูกออกแบบมาเพื่ออะไร
- ก. ป้องกันไวรัส
 - ข. จัดการระบบเครือข่าย
 - ค. ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์
 - ง. ช่วยให้ผู้ใช้ทำงานเฉพาะทางได้
15. จอภาพ (Monitor) ทำหน้าที่อะไรในระบบคอมพิวเตอร์
- ก. ประมวลผลคำสั่ง
 - ข. แสดงผลข้อมูล
 - ค. เชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่าย
 - ง. จัดเก็บข้อมูลถาวร
16. บุคลากร (Peopleware) ในองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์หมายถึงข้อใด
- ก. บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบ (System)
 - ข. ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (Computer user)
 - ค. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ (Operator)
 - ง. ถูกทุกข้อ
17. ข้อมูลดิบที่ยังไม่ได้ผ่านการประมวลผลเรียกว่าอะไร
- ก. ข้อเท็จจริงของข้อมูลดิบ
 - ข. ข้อมูล

- ค. สารสนเทศ
 - ง. ความรู้
18. ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open Source Software) คืออะไร
- ก. ซอฟต์แวร์ที่สามารถแก้ไขและเผยแพร่โค้ดได้
 - ข. ซอฟต์แวร์ที่ใช้เฉพาะในองค์กร
 - ค. ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดยบริษัทใหญ่ๆ
 - ง. ซอฟต์แวร์ที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน
19. ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างข้อมูลและสารสนเทศคืออะไร
- ก. สารสนเทศมีความซับซ้อนกว่าข้อมูล
 - ข. ข้อมูลมีค่ามากกว่าสารสนเทศ
 - ค. สารสนเทศมีความหมายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
 - ง. ข้อมูลเป็นตัวเลขและตัวอักษร ส่วนสารสนเทศเป็นภาพ
20. ข้อมูลดิบที่ผ่านการประมวลผล วิเคราะห์ และจัดเรียงจนมีความหมายนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจ เรียกว่าอะไร
- ก. สารสนเทศ
 - ข. ปัญญา
 - ค. ข้อมูล
 - ง. ความรู้
21. ซอฟต์แวร์ใดที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูล
- ก. Visual Studio
 - ข. Google Chrome
 - ค. Adobe Illustrator
 - ง. Microsoft Access
22. ข้อใดเป็นตัวอย่างของสารสนเทศ
- ก. ข้อมูลส่วนตัวของพนักงาน
 - ข. ยอดขายประจำเดือน
 - ค. การคาดการณ์ยอดขายในอนาคต
 - ง. รายชื่อลูกค้า
23. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์
- ก. ชุดคำสั่งที่ประมวลผลข้อมูล

- ข. โปรแกรมที่ใช้ในคอมพิวเตอร์
 - ค. เป็นส่วนที่จับต้องได้ในระบบคอมพิวเตอร์
 - ง. ข้อมูลในคอมพิวเตอร์
24. ข้อใดเป็นหน้าที่ของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU)
- ก. เชื่อมต่อกับเครือข่าย
 - ข. ประมวลผลคำสั่ง
 - ค. แสดงผลลัพธ์บนจอภาพ
 - ง. เก็บข้อมูลถาวร
25. บุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์คือใคร
- ก. ผู้พัฒนาโปรแกรม
 - ข. นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล
 - ค. ผู้ดูแลระบบ
 - ง. ผู้วิเคราะห์ระบบ
26. อุปกรณ์ที่ช่วยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตคืออะไร
- ก. จอภาพ
 - ข. Router
 - ค. เครื่องพิมพ์
 - ง. SSD
27. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการ
- ก. Windows 10
 - ข. Microsoft Office
 - ค. macOS
 - ง. Ubuntu
28. บุคลากรกลุ่มใดที่มีหน้าที่ในการปกป้องระบบคอมพิวเตอร์จากการโจมตีทางไซเบอร์
- ก. นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล
 - ข. ผู้วิเคราะห์ระบบ
 - ค. ผู้ดูแลระบบ
 - ง. ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยไซเบอร์
29. ซอฟต์แวร์ประเภทใดเหมาะสำหรับการออกแบบกราฟิก
- ก. Adobe Photoshop

ข. GIMP

ค. ถูกทุกข้อ

ง. AutoCAD

30. ข้อใดไม่ใช่ตัวอย่างของข้อมูล

ก. ราคาหุ้น 100 บาท

ข. การวิเคราะห์ยอดขายประจำปี

ค. อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

ง. ชื่อและนามสกุล

ภาคผนวก จ

คำดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง จ แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
2	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
3	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
4	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
5	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
6	1	1	0	1	ผ่านเกณฑ์
7	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
8	0	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
9	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
10	1	1	-1	0	ไม่ผ่านเกณฑ์
11	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
12	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
13	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
14	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
15	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
16	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
17	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
18	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
19	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
20	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
21	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
22	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปรผล
	1	2	3		
23	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
24	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
25	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
26	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
27	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
28	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
29	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
30	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
31	1	1	0	1	ผ่านเกณฑ์
32	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
33	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
34	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
35	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
36	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
37	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
38	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
39	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์
40	1	1	1	1	ผ่านเกณฑ์

ภาคผนวก จ

ค่าดัชนีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางแสดงผลหาค่าดัชนีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.25	0.42	ดีมาก
2	0.3	0.38	ดี
3	0.35	0.45	ดีมาก
4	0.28	0.36	ดี
5	0.32	0.41	ดีมาก
6	0.5	0.48	ดีมาก
7	0.45	0.52	ดีมาก
8	0.52	0.47	ดีมาก
9	0.48	0.51	ดีมาก
10	0.55	0.45	ดีมาก
11	0.42	0.44	ดีมาก
12	0.65	0.36	ดี
13	0.7	0.34	ดี
14	0.68	0.38	ดี
15	0.72	0.32	ดี
16	0.75	0.3	ดี
17	0.62	0.35	ดี
18	0.67	0.33	ดี
19	0.73	0.31	ดี
20	0.78	0.28	พอใช้
21	0.82	0.26	พอใช้
22	0.85	0.24	พอใช้
23	0.88	0.22	พอใช้
24	0.9	0.2	พอใช้

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
25	0.92	0.18	ควรปรับปรุง
26	0.94	0.16	ควรปรับปรุง
27	0.83	0.25	พอใช้
28	0.86	0.23	พอใช้
29	0.89	0.21	พอใช้
30	0.91	0.19	ควรปรับปรุง
31	0.93	0.17	ควรปรับปรุง
32	0.95	0.15	ควรปรับปรุง
33	0.84	0.25	พอใช้
34	0.87	0.23	พอใช้
35	0.89	0.21	พอใช้
36	0.91	0.19	ควรปรับปรุง
37	0.94	0.17	ควรปรับปรุง
38	0.96	0.14	ควรปรับปรุง
39	0.93	0.16	ควรปรับปรุง
40	0.97	0.13	ควรปรับปรุง

ภาคผนวก ข

การประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส
เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ตารางแสดงผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ คนที่			— X	S.D.	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3			
1. ด้านเนื้อหา						
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหาทางวิชาการ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
1.2 ความครบถ้วนของเนื้อหาที่เหมาะสมกับรายวิชา	4	4	5	4.33	0.47	มาก
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของรายวิชา	4	4	5	4.33	0.47	มาก
1.4 การนำเสนอเนื้อหาที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
1.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา				4.40	0.49	มาก
2. ด้านภาษา						
2.1 ความสามารถในการอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา (อ่านง่าย ชัดเจน ไม่ซับซ้อนเกินไป)	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.3 การใช้ศัพท์เทคนิคที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
2.4 ความสอดคล้องของภาษากับระดับความรู้ของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด

รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3			
2.5 ความสามารถในการอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจง่าย	3	5	5	4.33	0.94	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านภาษา				4.47	0.62	มาก
3. ด้านองค์ประกอบ						
3.1 ความน่าสนใจของการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบเมตาเวิร์ส	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการเรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.3 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับแนวคิดเมตาเวิร์ส	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบ				4.44	0.50	มาก
รวมระดับคะแนนเฉลี่ย				4.44	0.55	มาก

ตารางแสดงผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3			
1. รูปแบบการจัดวางและการออกแบบ						
1.1 รูปแบบหน้าจอของบทเรียนมีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.47	มาก
1.2 รูปแบบมีความสวยงาม	4	5	4	4.33	0.47	มาก
1.3 ขนาดพื้นที่ของห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด

รายการ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3			
1.4 การเลือกใช้บรรยากาศห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม	3	5	4	4.00	0.82	มาก
1.5 การจัดวางองค์ประกอบมีสัดส่วนที่เหมาะสมง่ายต่อการใช้งาน	4	5	3	4.00	0.82	มาก
ค่าเฉลี่ยรูปแบบการจัดวางและการออกแบบ				4.27	0.25	มาก
2. รูปแบบบทเรียน						
2.1 รูปแบบเนื้อหาบทเรียนมีปริมาณที่เหมาะสมในแต่ละหน้าจอ	4	5	4	4.33	0.47	มาก
2.2 บทเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	3	4	4	3.67	0.47	มาก
2.3 ระยะเวลาของบทเรียนมีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับของเนื้อหาบทเรียนและทำความเข้าใจการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	5	5	4	4.67	0.47	ดีมาก
2.5 มีแบบทดสอบที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียน	4	5	4	4.33	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยรูปแบบบทเรียน				4.20	0.34	มาก
3. ตัวอักษรและการเลือกใช้						
3.1 ตัวอักษรอ่านง่ายและมีขนาดเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.47	ดีมาก
3.2 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสมและชัดเจน	4	5	5	4.67	0.47	ดีมาก
3.3 สีของพื้นหลังมีความเหมาะสมกับการนำเสนอ	5	5	4	4.67	0.47	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยตัวอักษรและการเลือกใช้				4.20	0.34	มาก

4. รูปแบบภาพ วิดีโอ และเสียง						
4.1 ภาพและวิดีโอสื่อความหมายได้ตรงกับบทเรียน	4	4	5	4.33	0.47	มาก
4.2 การจัดวางภาพอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	4	4	3	3.67	0.47	มาก
4.3 ภาพประกอบบทเรียนมีความชัดเจนดึงดูดความสนใจ	3	4	4	3.67	0.47	มาก
4.4 ภาพและเสียงวิดีโอมีความชัดเจนดึงดูดความสนใจ	4	5	4	4.33	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยรูปแบบภาพ วิดีโอ และเสียง				4.00	0.16	มาก
5. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์						
5.1 ความสามารถในการเชื่อมโยง (Link)	5	4	4	4.33	0.47	มาก
5.2 การปฏิสัมพันธ์มีความต่อเนื่องไม่ซับซ้อน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5.3 ขนาดพื้นที่ของห้องเรียน Metaverse มีความเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยรูปแบบการปฏิสัมพันธ์				4.22	0.16	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย				4.25	0.33	มาก

ภาคผนวก ข

แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยของสื่อการเรียนรู้
แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์ส

ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

คนที่	ก่อนเรียน คะแนนเต็ม 20	หลังเรียน คะแนนเต็ม 20
1	9	14
2	12	17
3	7	14
4	10	16
5	8	14
6	13	18
7	11	16
8	9	15
9	14	19
10	12	17
11	9	16
12	10	15
13	8	13
14	11	17
15	13	18
16	10	15
17	7	14
18	12	16
19	11	17
20	9	16
ค่าเฉลี่ย	10.25	15.85
ร้อยละ	51.25	79.25

ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์
ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	10.25	2.57	9.63
หลังเรียน	20	15.85	2.18	

ภาคผนวก ฅ

ผลประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ใน
รูปแบบเมตาเวิร์ส

ตารางผลประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเมตาเวิร์สเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

รายการ	N = 20		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 การนำเสนอเนื้อหามีความชัดเจน เป็นขั้นตอน	4.35	0.67	มาก
1.2 การเรียบเรียงเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.40	0.60	มาก
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.45	0.51	มาก
1.4 รูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจ	4.25	0.64	มาก
1.5 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.15	0.67	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.32	0.61	มาก
2. ด้านการออกแบบ			
2.1 ภาพที่ใช้ประกอบมีความชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา	4.30	0.66	มาก
2.2 สื่อการสอนที่นำเสนอมีเนื้อหาน่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหา	4.35	0.59	มาก
2.3 ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย และมีความชัดเจน	4.40	0.60	มาก
2.4 ภาษามีความถูกต้อง เข้าใจง่าย	4.35	0.59	มาก
2.5 เทคนิคการนำเสนอมีความน่าสนใจ	4.05	0.76	มาก
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านการออกแบบ	4.29	0.64	มาก
3. ด้านภาพรวมการเรียนรู้รูปแบบ Metaverse			
3.1 มีความเหมาะสมในการใช้ป็นสื่อประกอบการเรียน	4.35	0.59	มาก
3.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่าน Metaverse ได้ด้วยตนเอง	4.25	0.64	มาก
3.3 สามารถเข้าใช้งานได้ง่าย เข้าได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.40	0.60	มาก
3.4 ห้องเรียน Metaverse ช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี	4.50	0.51	มากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ยด้านภาพรวมการเรียนรู้รูปแบบMetaverse	4.38	0.57	มาก
รวมระดับคะแนนเฉลี่ย	4.33	0.61	มาก

ประวัติคณะวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล นางวรรณภัสร์ ปราบพาลา
Mrs. Wannaphat Prabpala
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3670100095720
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการคอมพิวเตอร์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ - ไม่มี -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
งานวิจัยและพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และเครือข่าย
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2831 E-mail wannaphat.p@pcru.ac.th
6. ประวัติการศึกษา
วทบ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเทศไทย
วทม. (วิศวกรรมเว็บ)
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ประเทศไทย
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
- ไม่มี -