

จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

นายปริวรรต เพียรภายลุน

วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2568

จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

นายปริวรรต เพียรภายลุน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2568

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นายปริวรรต เพียรภายลุน แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____ ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิติ จันตะคุณ)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยันต์ สกุลไทย)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสุข ไตรศุภกิตติ)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันตะคุณ)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักถิ่น เหลาหา)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

_____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชษฐ์ พลหาญ)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

_____
(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษกนก ดวงชาทม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ชื่อเรื่อง : จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม
ผู้วิจัย : นายปริวรรต เพียรภายลุน
ปริญญา : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันตะคุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักถิ่น เหลาหา
ปีที่สำเร็จการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (2) เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (3) เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (4) เพื่อศึกษาผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 202042005 จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ใช้การเรียนการสอนแบบปกติ ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การวิเคราะห์ตัวแปรและการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีมในจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีองค์ประกอบดังนี้ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการประสานงาน ทักษะการแก้ปัญหา ภาวะผู้นำ การมีส่วนร่วม การปรับตัว และการสะท้อนคิด จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 2) ออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งได้สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย มาออกแบบการออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีจำนวนผู้ประเมิน 50 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 15 คน อาจารย์ผู้สอน 20 คน และนักพัฒนาระบบ 15 คน โดยรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 ผลการพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ได้มีการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึง

องค์ประกอบที่สำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย 1) ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Layer) 2) กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) และ 3) การเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบ (Assessment Layer) มีการประเมินผลสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม จำนวนผู้ประเมิน 30 คน ผู้สอน 10 คน ผู้เรียน 15 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี 5 คน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 3) ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ก่อนการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยการประเมินตนเอง จำนวน 20 คน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของทุกองค์ประกอบ อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$) = 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.12 4) และหลังการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player โดยภาพรวมของทักษะการทำงานเป็นทีมโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$)= 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.03 ผลการประเมินจากผู้สอนโดยใช้การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริงด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน มีนักศึกษาจำนวน 20 คน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของทุกองค์ประกอบ อยู่ในระดับสูงมาก ($\overline{X}$) = 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.02) 5) ผลการประเมินผู้เรียนให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของเพื่อนในทีม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านมุมมองของผู้ร่วมงานให้สมาชิกในทีมประเมินกันเองโดยมีนักศึกษาจำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยการใช้แบบฟอร์ม Peer Review มี 3 องค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบที่ 1) การสื่อสารที่ชัดเจนและช่วยให้ทีมเข้าใจแนวคิดได้ดี เฉลี่ยอยู่ที่ 5 ดาว อยู่ในระดับดีเยี่ยม องค์ประกอบที่ 2) การมีส่วนร่วมในงานของทีมอย่างสม่ำเสมอ เฉลี่ยอยู่ที่ 4 ดาว อยู่ในระดับดี และการสนับสนุนและช่วยเหลือทีมเมื่อมีปัญหา เฉลี่ยอยู่ที่ 5 ดาว อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

คำสำคัญ: จักรวาลเสมือนจริง, การเรียนรู้แบบร่วมกัน, ทักษะการทำงานเป็นทีม

_____อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : A Virtual universe with collaborative learning to promote teamwork skills
Author : Mr.Pariwat Pianpailoon
Degree : Doctor of Philosophy (Information and Communication Technology for Education)
Rajabhat Maha Sarakham University
Advisor : Assistant Professor Dr.Thada Jantakoon
Assistant Professor Dr.Rakthin Laoha
Year : 2025

ABSTRACT

This research on virtual universe with collaborative learning to promote teamwork skills consists of the following objectives: 1) to synthesize the conceptual framework of virtual universe with collaborative learning to promote teamwork skills; 2) to design the architecture of virtual universe with collaborative learning to promote teamwork skills; 3) to develop a virtual universe environment with collaborative learning to promote teamwork skills; and 4) to study the effect of using virtual universe with collaborative learning to promote teamwork skills. The sample used in this research was 20 certificate students, Srisongkram Industrial Technology College, Nakhon Phanom University, who registered in the course of Introduction to Computer Networks, course code 202042005. The selection was done by purposive sampling and using regular teaching methods. The experiment period was 8 weeks. The data analysis used mean, and analysis of variance.

The research results found that 1) Analysis of variables and measurement of teamwork skills in a virtual universe with collaborative learning to promote teamwork skills consisted of the following components: communication skills, coordination skills, problem-solving skills, leadership, participation, adaptation, and reflection. Virtual universe with collaborative learning to promote teamwork skills 2) Designing a virtual universe architecture with collaborative learning to promote teamwork skills, which synthesized documents and research to design a virtual universe architecture with collaborative learning to promote teamwork skills. There were 50 evaluators, consisting of 15 educational technology experts, 20 lecturers, and 15 system developers. Overall,

the results were at an excellent level, with an average of 4.52. The results of developing a virtual universe environment with collaborative learning to promote teamwork skills were systematically designed, taking into account important components and relationships between various components, consisting of 1) Infrastructure Layer, 2) Learning Process, and 3) Links between components. The evaluation of the virtual universe environment with collaborative learning to promote teamwork skills was conducted. Number of evaluators 30 people, 10 teachers, 15 students and 5 technology specialists, the evaluation result is at a very good level, with an average of 4.52 3) The result of the teamwork skills evaluation before using the virtual classroom with collaborative learning to promote teamwork skills by self-evaluation, 20 people, with the overall average of all components at a very good level ($\overline{X}$) = 4.51, standard deviation ($S.D.$) = 0.12 4) And after using the virtual classroom with collaborative learning to promote teamwork skills, doing activities in the virtual world with Roblox Player, the overall teamwork skills are at a very good level ($\overline{X}$) = 4.70, standard deviation ($S.D.$) = 0.03. The result of the evaluation from the teacher using student behavior observation while doing activities in the virtual world with Roblox Player to analyze the behavior displayed while working together, there were 20 students, with the overall average of all components at a very high level ($\overline{X}$) = 4.54, standard deviation ($S.D.$) = 0.02 5) The result of the evaluation, students gave scores and commented on the work of their friends in the team. To create learning through the perspective of colleagues, team members evaluated each other with 20 students divided into 4 groups of 5 people each using a Peer Review form. There were 3 components: Component 1) Clear communication and helping the team understand the concept well, with an average of 5 stars, at the excellent level; Component 2) Consistent participation in the team's work, with an average of 4 stars, at the good level; and support and assistance to the team when there were problems, with an average of 5 stars, at the excellent level.

Keywords: Virtual Universe, Collaborative Learning, Teamwork Skills

_____ Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณา ความอนุเคราะห์ เอาใจใส่เป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันตะคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักถิ่น เหลาหา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่า ด้วยความเมตตาให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ และถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ ในการทำงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความซาบซึ้งเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันตะคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักถิ่น เหลาหา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยันต์ สกุลไทย อาจารย์ ดร.สุนันทา กลิ่นถาวร และรองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ฤทธิ์ โสภา ที่ได้อบรมสั่งสอนในช่วงระยะเวลาที่ผู้วิจัยศึกษาได้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิติ จันตะคุณ ที่ให้ความเมตตาและกรุณาให้เกียรติเป็นประธานสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กฤษฎาภรณ์ จันตะคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสุข ไตรศุภกิตติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันตะคุณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักถิ่น เหลาหา คณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ซึ่งทุกท่านมอบความแก่เมตตาและข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าต่อการปรับปรุงงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นแก่ผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณบุคลากรทั้ง 50 คน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินสถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ขอขอบคุณผู้ประเมินทั้ง 30 คน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริง และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน ที่ให้ความร่วมกันการทดลองการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดีซึ่งผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันตะคุณ ซึ่งได้เสนอแนะให้ข้าพเจ้านำจักรวาลเสมือนจริงมาใช้ในงานวิจัย ทั้งให้ความรู้คำแนะนำและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอบคุณนายคารมณ์ เพียรภายลุน บิดาของข้าพเจ้า และนางนิทัศนา เพียรภายลุน มารดาของข้าพเจ้า ที่เป็นกำลังใจให้สนับสนุนตลอดมา ขอบคุณบูรพาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้มาตั้งแต่ต้นจนถึงปัจจุบัน

นายปริวรรต เพียรภายลุน

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ก

ABSTRACT ..... ค

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 คำสำคัญ 3

1.3 คำถามของการวิจัย 3

1.4 วัตถุประสงค์ 3

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย 4

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 7

2.1 จักรวาลเสมือนจริง (Virtual Universe) 7

2.2 จักรวาลเสมือนจริงแบบร่วมกัน (Cooperative Virtual Universe) 9

2.3 การเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning) 10

2.4 ทักษะการทำงานเป็นทีม (teamwork skills) 12

2.5 ทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยจักรวาลเสมือนจริง (Teamwork skills with the virtual universe) 15

2.6 การเรียนรู้แบบร่วมกันด้วยทักษะการทำงานเป็นทีม 15

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 23

3.1 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 24

หัวเรื่อง **หน้า**

3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 24
3.3 การพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 28
3.4 การศึกษาผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม 29
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 31
บทที่ 4 ผลการวิจัย 33
4.1 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 33
4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 38
4.3 ผลการพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 45
4.4 ผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริม ทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม 54
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 63
5.1 สรุป 63
5.2 อภิปรายผล 65
5.3 ข้อเสนอแนะ 66
บรรณานุกรม 67
ภาคผนวก 76
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ 77
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 82
ภาคผนวก ค ภาพประกอบการทดลอง 95
การเผยแพร่งานวิจัย 100
ประวัติผู้วิจัย 101

สารบัญตาราง

หัวเรื่อง **หน้า**

3.1 ขั้นตอนการพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 27

3.2 ขั้นตอนการประเมินผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม 31

4.1 การสังเคราะห์ตัวแปรตามและการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีม 34

4.2 ผลการประเมินรายด้าน 41

4.3 ผลการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริง 47

4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม 55

4.5 กรอบกิจกรรมการเรียนรู้ จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 55

4.6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะการทำงานเป็นทีมของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 56

4.7 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยการประเมินตนเอง จำนวน 20 คน 58

4.8 ผลการประเมินจากผู้สอนโดยใช้การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน จำนวน 20 คน 59

4.9 ผลการประเมินจากผู้สอนโดยใช้การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน จำนวน 20 คน 60

4.10 ผลการประเมินผู้เรียนให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของเพื่อนในทีม 61

4.11 การสะท้อนผลการเรียนรู้ 62

ก.1 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านการศึกษา จำนวน 15 คน 77

ก.2 อาจารย์ผู้สอน จำนวน 20 คน 78

ก.3 นักพัฒนาระบบ จำนวน 15 คน 80

สารบัญภาพ

หัวเรื่อง **หน้า**

1.1 กรอบแนวคิดการวิจัยใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 4

2.1 Metaverse technologies, principles, affordances and challenges (Mystakidis, 2022) 8

2.2 A Platform-Aided Collaborative Learning Framework with Federated MetaLearning for Real-Time Edge Intelligence (Lin et al., 2020) 12

2.3 การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมกัน (Klinmalee, 2022) 14

2.4 Virtual interactive learning model using imagineering process via metaverse Kongpha (2023) 20

3.1 กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 23

4.1 กรอบแนวคิดรูปแบบที่ได้จากการสังเคราะห์ จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 37

4.2 สถาปัตยกรรมระบบ Virtual Universe with Collaborative Learning เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 38

4.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ Virtual Universe with Collaborative Learning เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 45

4.4 การแสดงผลการเข้ารับชมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 51

4.5 แสดงข้อมูลหน้าหลักห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 51

4.6 แสดงข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 52

4.7 แสดงข้อมูลหน้าการเลือกทีมเพื่อร่วมกิจกรรมห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 52

4.8 ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 53

หัวเรื่อง **หน้า**

4.9 จัดการวางแผนก่อนเริ่มกิจกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 53
4.10 การติดตั้งเครือข่ายไร้สายด้วยห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม 54
ค.1 ภาพบรรยากาศการปฐมนิเทศจักรวาลเสมือนจริง 96
ค.2 ภาพบรรยากาศหน้าห้องลอบบี้นักศึกษากำลังเข้าร่วมเล่นกิจกรรมจักรวาลเสมือนจริง 96
ค.3 ภาพหน้าต่างแสดงรายชื่อผู้เข้าร่วมจักรวาลเสมือนจริง 97
ค.4 ภาพบรรยากาศนักศึกษากำลังเข้าห้องเพื่อรับภารกิจและแบ่งทีมหรือแบ่งกลุ่ม..... 97
ค.5 ภาพบรรยากาศนักศึกษากำลังจับกลุ่มวางแผน..... 98
ค.6 บรรยากาศในการติดตั้งเครือข่ายอินเตอร์เน็ต..... 98
ค.7 การร่วมกันกันแก้ไขปัญหาเพื่อติดตั้งเครือข่ายอินเตอร์เน็ต..... 99
ค.8 บรรยากาศการแข่งขันและวางแผนระหว่างทีม..... 99

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สภาพแวดล้อมในปัจจุบันที่ขับเคลื่อนด้วยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีผนวกเข้ากับการพัฒนาประเทศไทยในยุค 4.0 หรือยุคที่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมสร้างสรรค์ดังนั้นการพัฒนาประเทศต้องอาศัยความก้าวหน้าทางด้านการศึกษาเข้ามาร่วมด้วยโดยเชื่อมโยงองค์ความรู้เข้ากับเทคโนโลยีเพื่อยกระดับการศึกษาของประเทศไทยให้มีคุณภาพเพื่อสร้างผู้เรียนให้มีสมรรถนะเป็นที่ต้องการของตลาด นอกจากนั้นยังสนับสนุนความคิดด้านนวัตกรรมของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถพึ่งตนเองได้ซึ่งสอดรับกับการนำไปสู่การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนในยุคดิจิทัลและการศึกษาในศตวรรษที่ 21 นั้นคือผู้สอนต้องปรับกระบวนทัศน์ให้มีความหลากหลายด้านการเรียนการสอน โดยผู้สอนมีหน้าที่เพียงอำนวยความสะดวก (Learning Facilitator) เพื่อให้การเรียนการสอนในปัจจุบันจึงมีความท้าทายมากขึ้น เทคโนโลยีต่าง ๆ จึงถูกนำมาพัฒนาเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียน ซึ่งในการเรียนการสอนยังได้นำเอาจักรวาลเสมือนจริง (Virtual Universe) หรือก็คือการติดต่อสื่อสารรูปแบบใหม่ที่เป็นโลกเสมือนจริง (Augmented Reality) ที่มีองค์ความรู้ต่างๆ ที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่รู้จบหรือโลกเสมือนจริงแบบ 360 องศา และยังสามารถสร้างอวตาร ให้เป็นตัวแทนเข้าไปติดต่อสื่อสารทำกิจกรรมร่วมกันได้เสมือนอยู่ในโลกจริง โดยที่ผู้คนบนโลกจริงนั้นไม่จำเป็นต้องไปรวมตัวอยู่ในที่เดียวกันถือว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างผู้คนเข้าหากันภายในช่วงเวลาเดียวกัน จักรวาลเสมือนจริงในระยะแรกถูกพัฒนาและเป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมเกมส์ ต่อมาจึงได้ขยายออกมายังอุตสาหกรรม อื่น ๆ เช่น ด้านการค้าและการบริการ การเรียนการสอนรวมไปถึงภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่เริ่มนำโลกเสมือนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และในอนาคตยังมีการคาดการว่าโลกเสมือนจริงจะกลายเป็นโลกคู่ขนานที่มีระบบเศรษฐกิจ ระบบการจัดการปกครองเป็นของตนเองจนเปรียบเสมือนโลกแห่งความเป็นจริง

การเรียนรู้แบบร่วมกันในจักรวาลเสมือนได้รับความสนใจอย่างมากเนื่องจากความสามารถที่เป็นเอกลักษณ์ของเทคโนโลยีเสมือน Using VR for Collaborative Learning (2024) Dujo (2011) แพลตฟอร์มเสมือนจริงเสนอโอกาสสำหรับการเรียนรู้ร่วมกันโดยการสร้างพื้นที่ทางสังคม 3 มิติที่สมจริงซึ่งช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและการโต้ตอบของนักเรียน (Rahman, 2014) การศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้หน่วยงานเสมือนที่จำลองเพื่อนที่มีความสามารถขยายโซนแห่งการพัฒนาใกล้ชิดโดยสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันในสภาพแวดล้อมเสมือน ผ่านระบบการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส เช่น ภาษาข้อความใน

ฟอร์มการสนทนา นักเรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ร่วมกันแม้จะมีระยะทางกายภาพ โดยกำหนดกลยุทธ์และโอกาสในการเรียนรู้ใหม่ Tarouco (2018) โดยรวมแล้วจักรวาลเสมือนนำเสนอภูมิทัศน์ที่มีแนวโน้มสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมกันนำเสนอวิธีใหม่ในการปรับปรุงปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์ทางการศึกษาผ่านสื่อกลางทางเทคโนโลยี

การทำงานเป็นทีมในจักรวาลเสมือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทีมเสมือนจริงได้กลายเป็นการปรับตัวที่สำคัญในสังคมดิจิทัลในปัจจุบันทีมเสมือนใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อทำงานร่วมกันในระยะทาง Mai et al. (2020) โลกเสมือนนำเสนอสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนสำหรับการทำงานร่วมกันในทีม รวมช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ และสิ่งประดิษฐ์ดิจิทัลสำหรับทีมที่กระจายอยู่ Succeeding in a Virtual World – Best Practices for Teaching Teamwork Skills (2022) การรวมการทำงานเป็นทีมในหลักสูตรออนไลน์ผ่านแพลตฟอร์มเสมือนได้รับการแสดงให้เห็นว่าช่วยเพิ่มผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียน โดยเน้นถึงความสำคัญของการพัฒนาการสอนการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือน Boughzala (2012) การใช้ประโยชน์จากจักรวาลเสมือนสำหรับการทำงานเป็นทีมนำเสนอทั้งโอกาสและความท้าทายในการเพิ่มพลวัตของทีม ทักษะความเป็นผู้นำ และประสิทธิภาพการทำงานร่วมกัน Kolomaznik (2017)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม บูรณาการโดยนำเอาเทคโนโลยีจักรวาลเสมือนจริง (Virtual Universe) การเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning) และทักษะการทำงานเป็นทีม (Teamwork Skills) มาพัฒนาเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ในการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมทั้งในด้านความรู้และด้านเทคโนโลยี จึงถือเป็นสิ่งเรียนรู้ใหม่เพื่อสร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ทางด้านการศึกษาทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อยากรู้สิ่งใหม่ ช่วยส่งเสริมพัฒนาสมรรถนทักษะความรู้ เทคโนโลยี หรือทักษะที่องค์กรต้องการเกี่ยวข้องกับการทำงานหรือการศึกษาโดยตรงอย่างเป็นรูปธรรม โดยผลผลิตของการวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม และแนวทางการพัฒนาการศึกษาเพื่อลดความเหลื่อมล้ำ และตอบโจทย์โลกการเรียนรู้ที่จะเปลี่ยนไปในอนาคต

ความสนใจ อยากรู้สิ่งใหม่ ช่วยส่งเสริมพัฒนาสมรรถนทักษะ ความรู้ เทคโนโลยี หรือทักษะที่องค์กรต้องการเกี่ยวข้องกับการทำงานหรือการศึกษาโดยตรงอย่างเป็นรูปธรรม โดยผลผลิตของการวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม และแนวทางการพัฒนาการศึกษาเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและตอบโจทย์โลกการเรียนรู้ที่จะเปลี่ยนไปในอนาคต

1.2 คำสำคัญ

จักรวาลเสมือนจริง การเรียนรู้แบบร่วมกัน ทักษะการทำงานเป็นทีม

1.3 คำถามของการวิจัย

จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมมีลักษณะอย่างไร

1.4 วัตถุประสงค์

1.4.1 เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.4.2 เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.4.3 เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.4.4 เพื่อศึกษาผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 202042005 จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.5.2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.2.1 ตัวแปรต้น จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.5.2.2 ตัวแปรตาม ทักษะการทำงานเป็นทีม

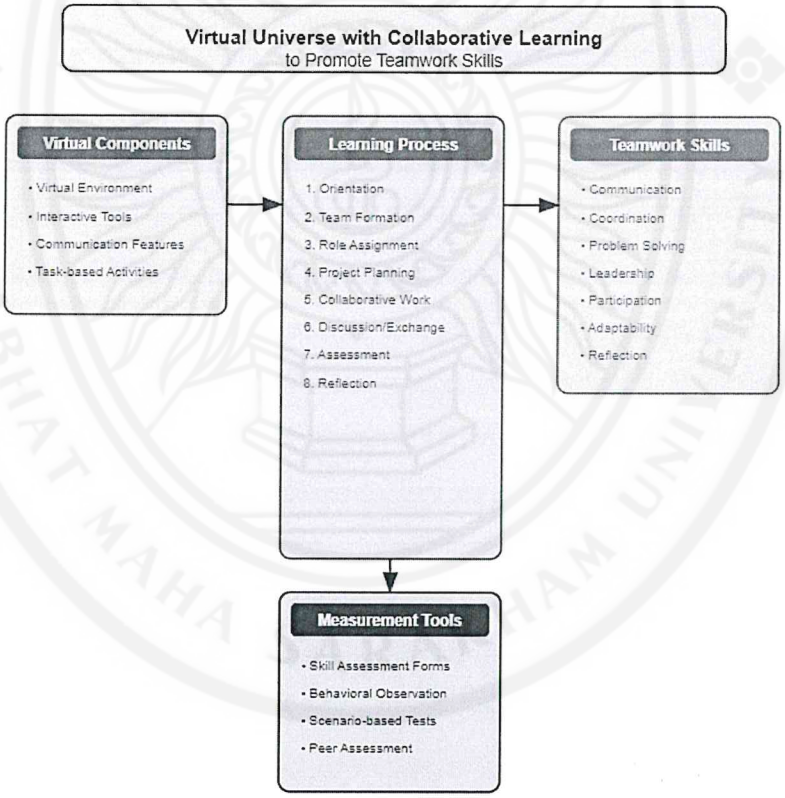
1.5.3 ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาสำหรับนักศึกษาใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชาระบบปฏิบัติการเบื้องต้น

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การศึกษาผลการใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชาระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ระยะเวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัยใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

กรอบแนวคิดการวิจัยนี้พัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมผ่านจักรวาลเสมือนจริง ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1.6.1 องค์ประกอบนำเข้า (Virtual Components)

องค์ประกอบนำเข้าเป็นพื้นฐานสำคัญของระบบการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริง ประกอบด้วย

1.6.1.1 สภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment) เป็นพื้นที่ดิจิทัลที่จำลองสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการทำงาน Damaševičius and Sidekerskienė (2024) เน้นว่าสภาพแวดล้อมต้องสมจริงและเอื้อต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Mørch et al. (2018) ที่พบว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

1.6.1.2 เครื่องมือปฏิสัมพันธ์ (Interactive Tools) เครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับระบบและผู้อื่น Edwards, et al. (2023) พัฒนาเครื่องมือที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน ในขณะที่ Gu, et al. (2009) เน้นความสำคัญของเครื่องมือที่ใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพ

1.6.1.3 ระบบการสื่อสาร (Communication Features) ระบบที่สนับสนุนการสื่อสารระหว่างผู้เรียน Caruso, et al. (2014) พัฒนาระบบการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบ สอดคล้องกับ Porumb, et al. (2018) ที่เน้นการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในการฝึกงาน

1.6.1.4 กิจกรรมที่เน้นการทำงานร่วมกัน (Task-based Activities) กิจกรรมที่ออกแบบให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน Thompson add Markauskaite (2016) พบว่ากิจกรรมที่มีเป้าหมายชัดเจนช่วยกระตุ้นการเรียนรู้แบบร่วมกัน

1.6.2 กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process)

กระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนที่มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

1.6.2.1 การปฐมนิเทศ (Orientation) Akinul and Sultanul (2024) เน้นความสำคัญของการเตรียมความพร้อมผู้เรียนโดยการแนะนำระบบและสร้างความคุ้นเคยกับเครื่องมือต่างๆ

1.6.2.2 การจัดกลุ่ม (Team Formation) Howard, et al. (2023) นำเสนอแนวทางการจัดกลุ่มที่คำนึงถึงความหลากหลายและ Planells-Artigot and Moll-López (2020) เน้นการสร้างทีมที่มีความสมดุล

1.6.2.3-1.6.2.8 ขั้นตอนอื่น ๆ ได้รับการพัฒนาตามแนวคิดของนักวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นการมีส่วนร่วม การปฏิบัติ และการสะท้อนคิด

1.6.3 ผลลัพธ์ด้านทักษะการทำงานเป็นทีม (Teamwork Skills)

ทักษะการทำงานเป็นทีมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 7 ด้าน

1.6.3.1 การสื่อสาร (Communication) Howard, et al. (2023) พัฒนาเครื่องมือวัดทักษะการสื่อสารที่ครอบคลุมทั้งการสื่อสารแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

1.6.3.2-1.6.3.7 ทักษะอื่น ๆ ได้แก่ การประสานงาน การแก้ปัญหา ภาวะผู้นำ การมีส่วนร่วม การปรับตัว และการสะท้อนคิด ซึ่งได้รับการพัฒนาและประเมินตามแนวทางของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.6.4 เครื่องมือวัดและประเมินผล (Measurement Tools)

การวัดและประเมินผลใช้เครื่องมือที่หลากหลาย

1.6.4.1แบบประเมินทักษะ (Skill Assessment Forms) Howard, et al. (2023) และ Siegle, et al. (2021) พัฒนาแบบประเมินที่ครอบคลุมทักษะหลายด้าน

1.6.4.2การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observation) Mørch, et al. (2024) ใช้การวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์ และ Caruso, et al. (2014) พัฒนาแบบสังเกตพฤติกรรม

1.6.4.3-1.6.4.4 เครื่องมืออื่น ๆ รวมถึงการประเมินสถานการณ์จำลองและการประเมินโดยเพื่อน ซึ่งได้รับการพัฒนาตามแนวคิดของนักวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

กรอบแนวคิดแสดงความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นจากองค์ประกอบนำเข้า ผ่านกระบวนการเรียนรู้ไปสู่ผลลัพธ์ด้านทักษะการทำงานเป็นทีม โดยมีเครื่องมือวัดและประเมินผลเป็นกลไกในการติดตามและประเมินความสำเร็จ การออกแบบความสัมพันธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mørch, et al. (2024) ที่เน้นความต่อเนื่องของกระบวนการพัฒนาทักษะ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.7.2 ได้สถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.7.3 ได้สภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.7.4 ได้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.7.5 ได้ผลการใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

1.7.6 อาจารย์มหาวิทยาลัย และหน่วยงานทางการศึกษา มีแนวทางในการนำจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้กับผู้เรียนในแขนงวิชาอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. จักรวาลเสมือนจริง
2. จักรวาลเสมือนจริงแบบร่วมกัน
3. การเรียนรู้แบบร่วมกัน
4. ทักษะการทำงานเป็นทีม
5. ทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยจักรวาลเสมือนจริง
6. การเรียนรู้แบบร่วมกันด้วยทักษะการทำงานเป็นทีม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 จักรวาลเสมือนจริง (Virtual Universe)

2.1.1 จักรวาลเสมือนจริง (Virtual Universe)

จักรวาลเสมือนจริง หรือ Metaverse ซึ่งเป็นโลกดิจิทัลที่ผสานเทคโนโลยีเข้าด้วยกันเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่มีมิติเสมือนจริงที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ในโลกเสมือนนั้นช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อกับโลกดิจิทัลและสร้างประสบการณ์ที่เลียนแบบโลกจริงได้อย่างเชื่อถือได้การใช้งาน Metaverse ไม่เพียงเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น แต่ยังมีการนำไปใช้ในหลากหลายด้าน เช่นการใช้ในการออกแบบหุ่นยนต์ การเลือกซื้อสินค้าออนไลน์ การจำลองท่องเที่ยว และการจัดคอนเสิร์ตเสมือนจริง Metaverse มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนแปลงวิธีการสื่อสารและปฏิบัติงานในอนาคต

BUENAE (2022) กล่าวว่า จักรวาลเสมือนจริง คือโลกเสมือนจริงและสร้างสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กับประสบการณ์เสมือนในโลกแบบจำลอง

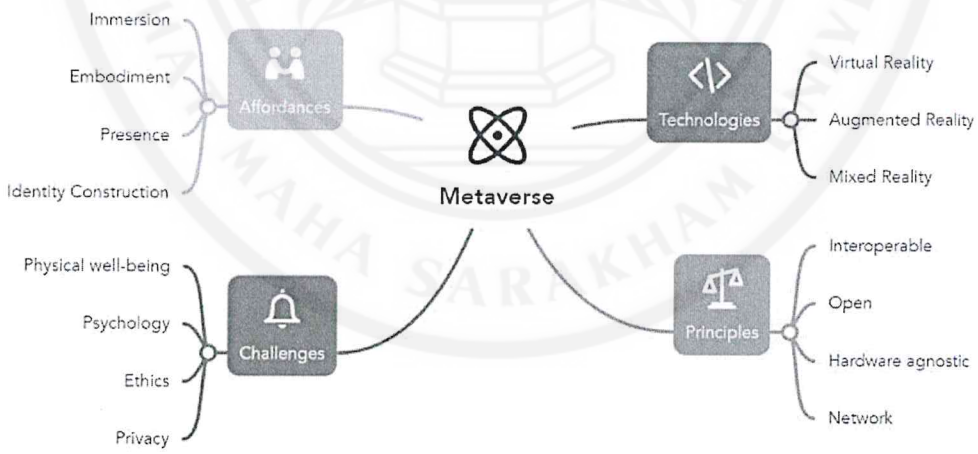
อุทัยวัฒน์ (2023) กล่าวว่า จักรวาลเสมือนจริง หมายถึง เป็นการติดต่อสื่อสารรูปแบบใหม่ที่เป็นโลกเสมือนจริง ที่มีองค์ความรู้ต่างๆ ที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่รู้จบ หรือโลกเสมือนจริงแบบ 360 องศา และยังสามารถสร้างอวตาร ให้เป็นตัวแทนเข้าไปติดต่อสื่อสารโดยที่ไม่ต้องพึ่งมือถือหรือเครื่องคอมพิวเตอร์และแว่น VR (Virtual Reality)

Yu (2022) กล่าวว่า จักรวาลเสมือนจริง เป็นเครือข่ายของสภาพแวดล้อมทางสังคมที่สมจริงที่ผสานรวมเทคโนโลยี VR และ AR เป็นการนำเทคโนโลยีมาสร้างสภาพแวดล้อมที่ผู้คนสามารถเข้าไปเรียนรู้ระหว่างการผสมผสานความเป็นจริงทางกายภาพกับพื้นที่เสมือนดิจิทัลที่ยั่งยืน ทำให้สามารถโต้ตอบได้อย่างราบรื่นระหว่างผู้ใช้และสิ่งประดิษฐ์ดิจิทัล

Mystakidis (2022) อธิบายว่า Metaverse เป็นจักรวาลเสมือนที่ผสมผสานความเป็นจริงทางกายภาพกับเสมือนจริงแบบดิจิทัล โดยเน้นความสามารถในการโต้ตอบแบบมัลติเซนซอรี่และการบรรจบกันของเทคโนโลยีต่าง ๆ ส่วนประกอบของคำจำกัดความ Metaverse รวมถึงจักรวาลหลังความเป็นจริง ซึ่งประกอบด้วย

1. การบรรจบกันของเทคโนโลยีสำหรับการโต้ตอบหลายประสาทสัมผัส
2. สภาพแวดล้อมเสมือนวัตถุดิจิทัลและการโต้ตอบของผู้คน
3. สภาพแวดล้อมที่โดดเด่นบนเครือข่ายบนแพลตฟอร์มผู้ใช้หลายคนแบบถาวร
4. การสื่อสารผู้ใช้แบบเรียลไทม์ด้วยการโต้ตอบแบบได้

วิวัฒนาการจากโลกเสมือนด้วยการถ่ายเทเลพอร์ตไปยังแพลตฟอร์ม VR เชิงสังคมเข้ากันได้กับเกมออนไลน์ที่มีผู้เล่นหลายคนจำนวนมากเกมโอเพนเวิลด์และพื้นที่ทำงานร่วมกัน AR ผลลัพธ์และข้อสรุปที่สำคัญ Metaverse แสดงถึงขั้นตอนขั้นสูงของการรวมอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสร้างพื้นที่ดิจิทัลแบบถาวรและสม่ำเสมอโดดเด่นด้วยการผสมผสานของ VR และ AR ช่วยเพิ่มการโต้ตอบกับผู้ใช้และประสบการณ์วิวัฒนาการของ Metaverse บ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงไปสู่ประสบการณ์เสมือนทางสังคมและการทำงานร่วมกันมากขึ้นคำจำกัดความชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในวิธีที่ผู้คนโต้ตอบกับเนื้อหาดิจิทัลและกันและกันในพื้นที่เสมือน ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 Metaverse technologies, principles, affordances and challenges Mystakidis (2022)

Pelletier (2002) กล่าวว่า จักรวาลเสมือนมีโครงสร้างผ่านพื้นที่เสมือนที่แตกต่างกัน โดยแต่ละแห่งมีข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันที่เก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ ช่วยให้ผู้ใช้หลายคนโต้ตอบได้พร้อมกันและยังช่วยเพิ่มประสบการณ์ที่สมจริงได้

Akchelov and Galanina (2016) กล่าวว่า โลกเสมือนจริงนั้นได้ถูกกำหนดให้เป็นสภาพแวดล้อมที่ใช้คอมพิวเตอร์ทั้งจำลองการปฏิสัมพันธ์ในโลกแห่งความเป็นจริงที่ผู้ใช้ซึ่งแสดงด้วยอวตารสามารถสื่อสารหรือโต้ตอบได้พร้อมกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่สถานที่เดียวกัน

Ross, et al. (2015) กล่าวว่า โลกเสมือนคือพื้นที่ถาวรที่ผู้ใช้จำนวนมากโต้ตอบซึ่งกันและกันและสภาพแวดล้อมที่เป็นสื่อกลางซึ่งกำหนดโดยกฎที่สร้างโดยนักออกแบบและบังคับใช้โดยรหัสคอมพิวเตอร์ลักษณะเหล่านี้ทำให้โลกเสมือนเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการทำการทดลองแบบขนานเพื่อทดสอบทฤษฎีสังคม

Gomes and Figueiredo (2014) กล่าวว่า โลกเสมือนจริงเป็นสภาพแวดล้อมแบบโต้ตอบที่สร้างขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสำรวจและมีส่วนร่วมกับเนื้อหาในพื้นที่สามมิติในบริบทของการศึกษา สามารถปรับปรุงกระบวนการสอนและการเรียนรู้โดยการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ ความร่วมมือและการมีส่วนร่วม

2.2 จักรวาลเสมือนจริงแบบร่วมกัน (Cooperative Virtual Universe)

Xanthidou (2023) ได้กล่าวว่า จักรวาลเสมือนจริงแบบร่วมกัน เป็นพื้นที่เสมือนที่ใช้ร่วมกันซึ่งผู้ใช้ระยะไกลโต้โต้ตอบและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้ยังสามารถมีส่วนร่วมในงานเชิงพื้นที่และการแก้ปัญหาที่ทำงานร่วมกัน โดยได้รับประโยชน์จากความเที่ยงตรงทางจลนศาสตร์สูงของอวตารเพื่อประสิทธิภาพที่ดีขึ้น การวิจัยแสดงให้เห็นว่าจักรวาลเสมือนจริงแบบร่วมกัน ช่วยเพิ่มการสร้างความรู้ร่วมกันผ่านสภาพแวดล้อมเสมือนที่ใช้ร่วมกัน Gamelin (2018) ซึ่งผู้ใช้จัดการวัตถุเสมือนและมีส่วนร่วมในการโต้ตอบแบบเรียลไทม์ Huang (2023) นอกจากนี้การรวมเทคนิคการสร้างภาพเพื่อแบ่งปันกิจกรรมของผู้ใช้ในจักรวาลเสมือนจริงแบบร่วมกัน สามารถเพิ่มการรับรู้เกี่ยวกับกิจกรรมการทำงานร่วมกันระยะไกล ช่วยในการตรวจจับผู้ใช้ที่ต้องการความช่วยเหลือและส่งเสริมความเข้าใจร่วมกันที่ลึกซึ้งขึ้น

Using VR for Collaborative Learning (2024) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมกันกันในจักรวาลเสมือนปัจจุบันได้เห็นความก้าวหน้าอย่างมีนัยสำคัญเนื่องจากการรวมเทคโนโลยีเช่นความเป็นจริงเสมือน (VR) และโลกเสมือนเทคโนโลยีเหล่านี้มีพื้นที่การเรียนรู้ทางสังคม 3 มิติ เพิ่มการมีอยู่และสนับสนุนรูปแบบต่าง ๆ ของการสื่อสารและการโต้ตอบ

Rahman (2014) โครงการเช่น “E-Learning 3D” ได้ใช้แพลตฟอร์มเช่น Second Life เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนที่อำนวยความสะดวกในการโต้ตอบระหว่างนักศึกษาและอาจารย์แม้ว่าจะไม่อยู่ในวิทยาเขต Schäffer and Heeren (2013) นอกจากนี้แบบจำลอง เช่นสภาพแวดล้อมการศึกษาเสมือนที่เสนอในการศึกษาเน้นความร่วมกันเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้นและมีส่วนร่วมมากขึ้นโดยการรวมทฤษฎีสังคมและวัฒนธรรมเข้ากับองค์ประกอบปัญญาประดิษฐ์ Hunyadi (2009) ด้วยการใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าเหล่านี้ นักการศึกษาสามารถ ออกแบบประสบการณ์ความเป็นจริงเสมือนร่วมกันซึ่งช่วยเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ออนไลน์โดยรวม และส่งเสริมการแบ่งปันความรู้ที่มีประสิทธิภาพระหว่างผู้เรียน

Collaborative Network-Based Virtual Reality (2023) ได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่เสมือนจริงที่นักเรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับอวกาศโดยทำงานร่วมกันเพื่อสร้างและสำรวจแบบจำลองของระบบสุริยะในวิธีที่เข้าใจง่ายสิ่งนี้ช่วยให้การเรียนรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์สนุกและโต้ตอบ เริ่มต้นด้วยการอนุญาตให้นักเรียนทำงานร่วมกันในเวลาต่าง ๆ แต่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อให้พวกเขาทำงานร่วมกันหรือสำรวจระบบสุริยะเสมือนในเวลาเดียวกันแม้ว่าพวกเขาจะอยู่ในที่ต่างกัน กิจกรรมสำคัญสองประการในโครงการนี้คือการสร้างร่วมกัน ซึ่งนักเรียนร่วมกันกันเพื่อสร้างแบบจำลองเสมือนจริงที่ใช้ร่วมกันของระบบสุริยะ และการอยู่อาศัยร่วมกันซึ่งพวกเขาสามารถอยู่ในแบบจำลองเสมือนด้วยกันเรียนรู้จากมุมมองเดียวกันหรือแตกต่างกัน

2.3 การเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning)

2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning)

การเรียนรู้ที่เน้นการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนเพื่อสร้างความเข้าใจและพัฒนาความรู้ร่วมกันโดยอาศัยการแลกเปลี่ยนข้อมูล การแก้ปัญหาร่วมกัน การวางแผน และการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มตลอดจนเป้าหมายเสร็จสิ้น

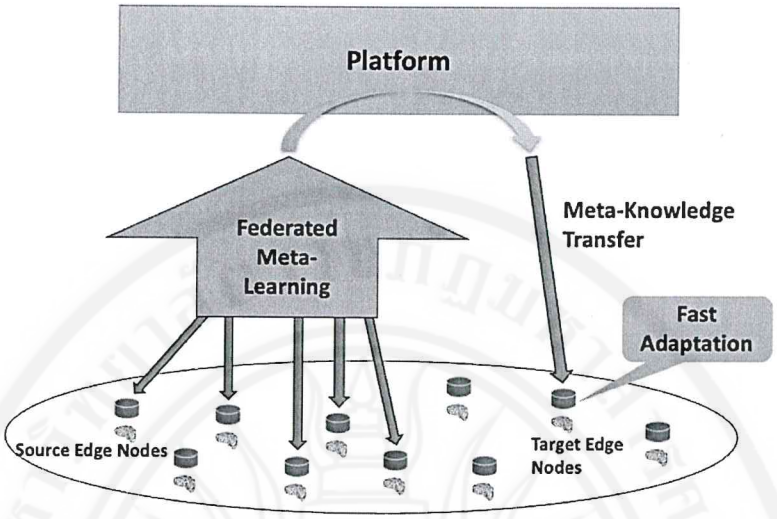
Chaiyawong (2023) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมกัน เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มีส่วนร่วมและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนเองและส่วนรวม

Ghavifekr (2020) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมกัน เป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพที่นำไปสู่ทักษะการโต้ตอบทางสังคมที่ไม่ดี การเรียนรู้แบบร่วมกันที่มีประสิทธิภาพเป็นการสร้างบรรยากาศในเชิงบวกของโรงเรียนและเสริมสร้างทักษะการโต้ตอบทางสังคม การเรียนรู้ร่วมกันช่วยเพิ่มทักษะการโต้ตอบทางสังคมของนักเรียนโดยส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม ปรับปรุงการเข้าสังคมและส่งเสริมการทำงานเป็นทีม

Olobia (2022) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมกัน เป็นกระบวนการที่บุคคลสองคนขึ้นไปทำงานร่วมกันเพื่อเรียนรู้หรือบรรลุเป้าหมายร่วมกันมันเกี่ยวข้องกับความพยายามทางปัญญาร่วมกันของนักเรียนหรือนักเรียนและครูด้วยกันในลักษณะที่กระตือรือร้นและสร้างสรรค์การเรียนรู้ร่วมกันสามารถเกิดขึ้นได้ในบริบทต่าง ๆ เช่นคู่กลุ่มเล็กชั้นเรียนชุมชนหรือสังคมมันมีรากฐานมาจากทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรมของ Vygotsky ซึ่งเน้นลักษณะทางสังคมของการเรียนรู้และความสำคัญของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนการเรียนรู้ร่วมกันช่วยให้นักเรียนก้าวหน้าผ่านโซนแห่งการพัฒนาความใกล้ชิด (ZPD) ซึ่งเป็นช่องว่างระหว่างระดับการพัฒนาปัจจุบันและศักยภาพในการพัฒนาด้วยแนวทางหรือความร่วมกันนอกจากนี้ยังส่งเสริมการสร้างความรู้ใหม่ผ่านความรู้ทางสังคมและการสนับสนุนและความท้าทายที่ให้โดยชุมชนที่เรียนรู้

Optimizing Online Collaborative Learning (2023) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมกันเป็นวิธีการสอนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกันมันเกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมการสื่อสารและความร่วมกันระหว่างสมาชิกกลุ่มพบว่าการเรียนรู้ร่วมกันมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ทักษะการแก้ปัญหา และความเข้าใจในหัวข้อที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นนอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและทักษะการสื่อสารการเรียนรู้แบบร่วมกันออนไลน์เป็นรูปแบบของการเรียนรู้ร่วมกันที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมออนไลน์ช่วยให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันและโต้ตอบซึ่งกันและกันผ่านเครื่องมือและแพลตฟอร์มออนไลน์ต่างๆการเรียนรู้แบบร่วมกันออนไลน์อาจเป็นเรื่องท้าทายเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่นการขาดการโต้ตอบแบบตัวต่อตัวประเด็นทางเทคโนโลยีและการจัดการเวลาอย่างไรก็ตาม มีกลยุทธ์ที่สามารถใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้การทำงานร่วมกันออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น การให้คำแนะนำที่ชัดเจน กำหนดบรรทัดฐานกลุ่ม และการใช้เครื่องมือและแพลตฟอร์มออนไลน์ที่เหมาะสม

Lin (2020) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมกันนั้นเป็นวิธีการเรียนรู้ที่หน่วยงานหลายแห่งได้นำมาใช้งานทั้งในด้านมนุษย์หรือแม้แต่เทคโนโลยีก็ตาม อย่างเช่น การกำหนดขอบเขตของโหนดแอปพลิเคชัน IoT ได้ทำให้ระบบทำงานร่วมกันเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนรู้ของตนร่วมกันในบริบทของแหล่งที่มาให้มีการเสนอกรอบการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับการตัดสินใจอย่างชาญฉลาด



ภาพที่ 2.2 A Platform-Aided Collaborative Learning Framework with Federated MetaLearning for Real-Time Edge Intelligence

Docherty (2018) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมกัน เป็นแนวทางในการเรียนรู้ที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกันมันเกี่ยวข้องกับนักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันซึ่งกันและกันแลกเปลี่ยนข้อมูลสนับสนุนและไว้วางใจซึ่งกันและกัน และให้ข้อเสนอแนะที่สร้างสรรค์พบว่าการเรียนรู้ร่วมกันนำไปสู่ความสำเร็จทางวิชาการที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

2.4 ทักษะการทำงานเป็นทีม (teamwork skills)

2.4.1 ความหมายของทักษะการทำงานเป็นทีม (teamwork skills)

ทักษะการทำงานเป็นทีมคือความสามารถของกลุ่มคนที่ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทักษะนี้เน้นการเข้าใจและยอมรับบทบาทและความรับผิดชอบของแต่ละสมาชิกในทีม การสื่อสารอย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การแบ่งปันความกระตือรือร้น การสร้างกฎและวัตถุประสงค์ของทีมและการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมเป็นสิ่งสำคัญในทักษะการทำงานเป็นทีม

Prada (2022) กล่าวว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมคือความสามารถและความสามารถที่จำเป็นในการทำงานร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน ทักษะเหล่านี้จำเป็นสำหรับความสำเร็จส่วนบุคคล วิชาการ และวิชาชีพคุณสมบัติเฉพาะบางอย่างของ

นักเรียน และการพัฒนาการศึกษาอาจส่งผลต่อการได้มาซึ่งทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นความสามารถในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่เป็นทีม ทักษะเหล่านี้จำเป็นสำหรับความสำเร็จส่วนบุคคล ซึ่งทักษะการทำงานเป็นทีม นั้นต้องมีความสามารถในการปรับตัว การประสานงาน การตัดสินใจ ความเป็นผู้นำ การพัฒนาระหว่างบุคคล และการสื่อสาร

Barker (2022) กล่าวว่า ทักษะการทำงานเป็นทีม นั้นเป็นทักษะที่ครอบคลุมการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ความร่วมกัน ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการแก้ไขความขัดแย้ง ทักษะการเอาใจใส่ ทักษะการบริหารเวลา และทักษะในการปรับตัว ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นทักษะในการทำงานเป็นทีมที่ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย

1. ทักษะการทำงานเป็นทีมเกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อเป้าหมายร่วมกัน

2. ทักษะการสื่อสารที่แข็งแกร่งเพื่อให้แน่ใจว่ามีการแบ่งปันข้อมูลและความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพในหมู่สมาชิกในทีม

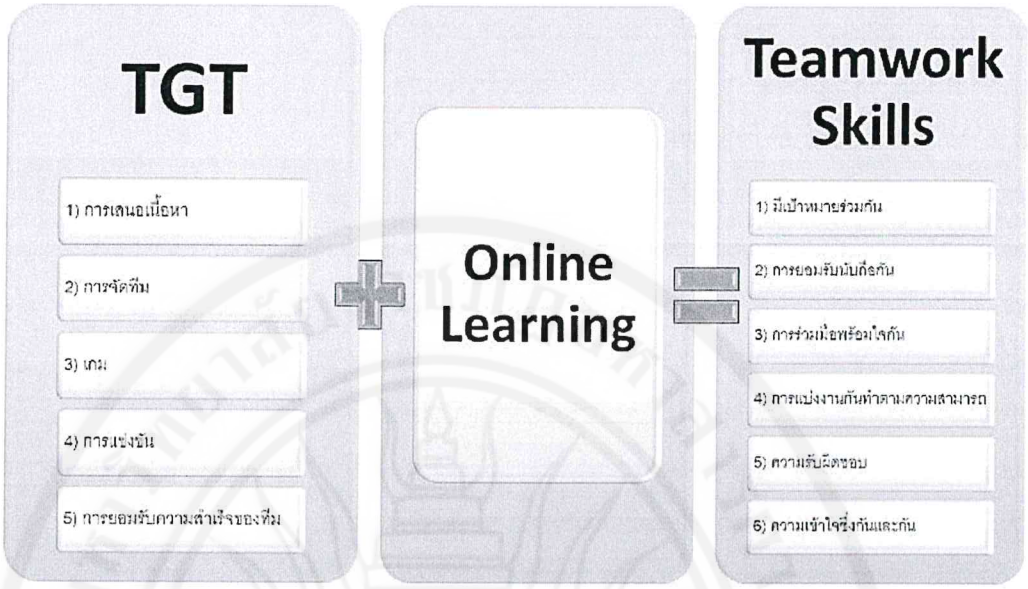
3. การฟังอย่างกระตือรือร้นเป็นสิ่งสำคัญของทักษะการทำงานเป็นทีมช่วยให้สมาชิกในทีมเข้าใจและพิจารณามุมมองและแนวคิดที่แตกต่างกัน

4. ทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจมีความสำคัญในการทำงานเป็นทีมเนื่องจากช่วยให้ทีมสามารถเอาชนะความท้าทายและตัดสินใจด้วยตนเองได้

5. ทักษะการแก้ไขความขัดแย้งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการความขัดแย้งความเห็นอกเห็นใจและความเข้าใจต่อมุมมองและความต้องการของสมาชิกในทีมมีส่วนช่วยในการสนับสนุนสภาพแวดล้อมของทีมและครอบคลุม

6. ทักษะการจัดการเวลาและองค์กรช่วยในการประสานงานและปฏิบัติตามกำหนดเวลาเป็นทีม ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวเป็นสิ่งสำคัญในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงและรองรับจุดแข็งและจุดอ่อนของสมาชิกในทีมที่แตกต่างกัน

Klinmalee (2022) ได้กล่าวไว้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมกันโดยได้นำเอาเทคนิคการแข่งขันเป็นทีมซึ่งมี 5 องค์ประกอบ คือ การเสนอเนื้อหา การจัดทีมเกม การแข่งขันและการยอมรับความสำเร็จของทีมร่วมและยังได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ทำให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีมใน 6 องค์ประกอบ คือ มีเป้าหมายร่วมกัน การยอมรับนับถือกัน การร่วมกันพร้อมใจกัน การแบ่งงานกันทำตามความสามารถความรับผิดชอบ และความเข้าใจซึ่งกันและกัน ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมกัน

Siburom (2023) ได้กล่าวว่า ทักษะการทำงานเป็นทีม คือพฤติกรรมการทำงานแบบร่วมกันที่มีการเผชิญหน้ากันในการแบ่งปันความรู้และสารสนเทศ ติดต่อสื่อสารระหว่างกันอย่างมีประสิทธิภาพ หมุนเวียนสลับบทบาทหน้าที่ ส่งเสริมและสนับสนุนการทำงานร่วมกัน และเชื่อมั่นว่าการเรียนรู้ไปด้วยกันสามารถแก้ปัญหา พัฒนาผู้เรียนและวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แบ่งออกมาได้ 6 ทักษะ

1. การแบ่งปันความรู้และสารสนเทศ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมกำหนดเป้าหมายวางแผนการทำงาน โดยทำตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากการร่วมกันกันภายในทีมจนบรรลุเป้าหมายของทีม

2. การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ พฤติกรรมการระดมความคิดเห็น ข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ หลากหลาย แล้วเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างสมาชิก สะท้อนให้สมาชิกเห็นจุดที่ควรพัฒนาและจุดที่ปฏิบัติได้ดีนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกัน

3. การสนับสนุนการทำงานร่วมกัน พฤติกรรมการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารไปยังสมาชิกมุ่งสร้างความเข้าใจในทีมให้ตรงกัน แลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อทีม ตลอดจนตั้งคำถามให้ทีมพูดถึงการแก้ปัญหา กระตุ้นให้เกิดการสืบสอบหาคำตอบร่วมกัน

4. ช่วยเหลือกัน พฤติกรรมการช่วยเหลือ ให้กำลังใจแก่สมาชิกด้วยความเต็มใจชื่นชมยินดีในความสำเร็จของสมาชิก เป็นผู้ฟังที่ดี สามารถรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง ตลอดจนเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของสมาชิกอย่างลึกซึ้ง

5. ความเชื่อมั่นที่มีต่อเพื่อน พฤติกรรมการสร้างแรงจูงใจ ชี้แจงเหตุผลเพื่อส่งเสริมสนับสนุนงานของเพื่อนสมาชิก สร้างแรงจูงใจ และเชื่อมั่นว่าการเรียนรู้ไปพร้อมกันจะเสริมสร้างประสิทธิภาพของการทำงานเป็นทีมได้มากกว่ากันทำงานเพียงลำพัง

6. ความเป็นผู้นำ พฤติกรรมและความสามารถในการตัดสินใจตามบทบาทของตนเองที่ได้รับจากการหมุนเวียน สลับสับเปลี่ยนบทบาทผู้นำและผู้ตามเพื่อตั้งประเด็นปัญหา ริเริ่มสิ่งใหม่และตัดสินใจอย่างถูกต้อง ปราศจากการชี้นำ

2.5 ทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยจักรวาลเสมือนจริง (Teamwork Skills with the Virtual Universe)

ทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยจักรวาลเสมือ เป็นการสร้างสถานะการ์จำลองเพื่อให้บุคลนั้นสามารถเขาไปทำกิจกรรม ติดต่อสื่อสาร หรือแม้แต่แลกเปลี่ยนข้อมูลสารสน ไม่ว่าจะเป็นในด้านการศึกษา อุตสาหกรรม และด้านการบันเทิง และยังสามารถมาประยุกต์ใช้ในด้านการเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม การเรียนรู้แบบร่วมกันกัน การเสริมสร้างการแสดงออก

การสร้างจักรวาลเสมือนสามารถเพิ่มทักษะของทีมได้อย่างมีนัยสำคัญโดยการส่งเสริมความร่วมกันการสื่อสาร และการตระหนักถึงสถานการณ์ Heide (2013) สภาพแวดล้อมเสมือนที่ออกแบบมาเพื่อเป็นหลัก “การเปิดกว้าง” แสดงให้เห็นว่าเพิ่มความคล่องแคล่วของความคิดและความคิดสร้างสรรค์ในการระดมสมองของทีม Randall (2016) เมื่อจำนวนพนักงานเสมือนในทีมเพิ่มขึ้นจึงมีความสำคัญที่จะต้องพัฒนาทักษะทั้งอ่อนและทักษะหนักผ่านแนวทางที่เป็นนวัตกรรม เช่น กรอบการเรียนรู้ในสถานที่ทำงานเสมือนจริง Jeanette (2016) องค์กรที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) สำหรับทีมเสมือนต้องระบุและพัฒนาทักษะที่สำคัญเพื่อความสำเร็จ จัดการกับความท้าทายและโอกาสที่ไม่เหมือนใครที่มาจากการมีส่วนร่วมในทีมเสมือน (Amir, 2016) การรวมแง่มุมการสื่อสารที่ไม่ใช่คำพูดเข้ากับการจำลองการทำงานเป็นทีมตามสภาพแวดล้อมเสมือนสามารถปรับปรุงการสื่อสารในทีมเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดในโดเมนที่สำคัญเช่นการผ่าตัด Stefan (2009)

2.6 การเรียนรู้แบบร่วมกันด้วยทักษะการทำงานเป็นทีม

การเรียนรู้แบบร่วมกันและการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมได้รับการยอมรับมากขึ้นว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพซึ่งแก้ไขช่องว่างระหว่างผลการศึกษาในปัจจุบันและความต้องการของสถานที่ทำงานการวิจัยเน้นย้ำถึงความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมกันในการเพิ่ม

ความสามารถในการทำงานเป็นทีม เช่น ประสิทธิภาพร่วมกัน การวางแผน การตั้งเป้าหมาย การแก้ปัญหา และการจัดการความขัดแย้ง ซึ่งมีความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมในแง่ของสหสาขาวิชาชีพ Ahmad (2023) ทักษะเหล่านี้ไม่เพียง แต่มีความสำคัญต่อความสำเร็จทางวิชาการในทันทีเท่านั้น แต่ยังมีบทบาทสำคัญในชีวิตอาชีพในอนาคตของนักเรียนด้วย ซึ่งความร่วมกันและการทำงานเป็นทีมเป็นสิ่งจำเป็น Liliana (2022) การรวมกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมกันภายในระดับอุดมศึกษาและแม้ในระยะการศึกษาก่อนหน้านี้ได้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อความสามารถของนักเรียนในการทำงานเป็นทีมตัวอย่างเช่น การใช้โมเดลการเรียนรู้ร่วมกันที่รองรับคอมพิวเตอร์ และการเรียนรู้แบบร่วมกัน มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงทักษะระดับสูงดิจิทัลและทักษะขวางในหมู่นักเรียน เตรียมพวกเขาให้พร้อมสำหรับความท้าทายของเศรษฐกิจดิจิทัล Strom, P. S. (2022) ในทำนองเดียวกัน การนำเกมเล่นตามธีมบทบาทไปใช้ในการศึกษาก่อนวัยเรียนได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการพัฒนาความสามารถในการร่วมกันของเด็กอย่างมีประสิทธิภาพ Tran Thi Ngoc (2022) ยิ่งไปกว่านั้นการประยุกต์ใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ทักษะการทำงานเป็นทีม ในโรงเรียนมัธยมยังให้หลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมกันในการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมตามที่สังเกตได้ผ่านการประเมินเพื่อนร่วมงานและการประเมินตนเอง Hwangji (2022) ในการศึกษาระดับอุดมศึกษา วิธีการร่วมกันได้รับการแสดงให้เห็นว่าพัฒนาความสามารถระหว่างบุคคล สังคม และการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความสำคัญต่อความสำเร็จทางวิชาชีพและสังคมของนักเรียน Ling (2021) อย่างไรก็ตามความท้าทายอยู่ที่การตรวจสอบให้แน่ใจว่าประสบการณ์การเรียนรู้แบบร่วมกันเหล่านี้ได้รับการออกแบบและนำไปใช้ในลักษณะที่ช่วยเพิ่มทักษะการทำงานเป็นทีมอย่างแท้จริงซึ่งรวมถึงการสร้างโครงสร้างที่เพียงพอสำหรับการมีส่วนร่วมสร้างความมั่นใจในความต่อเนื่องในการใช้วิธีการร่วมกันและการจัดการกับลักษณะหลายมิติของความสามารถในการทำงานเป็นทีม Elina (2021) Santiago (2018) ดังนั้น การพัฒนาอย่างต่อเนื่องและการปรับแต่งแนวทางการเรียนรู้แบบร่วมกันจึงมีความสำคัญต่อการให้นักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมที่จำเป็นสำหรับความสำเร็จทั้งในสถานการณ์ทางวิชาการและวิชาชีพ Melany (2019)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Li et al. (2022) ได้ทำการศึกษา การเรียนรู้แบบร่วมกันโดยใช้จักลวาลโลกเสมือนจริง มาสู่ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลาง และเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้แบบทีมแบบดั้งเดิม วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือเพื่อทำความเข้าใจวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันในโลกเสมือนจริง ผู้วิจัยยังใช้แบบจำลอง valence–instrumentality–self-efficacy–trust (VIST) เพื่อเป็นแนวทางใน

การทำความเข้าใจการก่อตัวของความตั้งใจของเราที่จะมีส่วนร่วมในจักรวาลเสมือนจริง โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากผู้ใช้ 298 รายในโลกเสมือนจริงรูปแบบที่โดดเด่น เช่น เกมเล่นตามบทบาทออนไลน์ที่มีผู้เล่นหลายคนจำนวนมาก ผู้เขียนใช้วิธีการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้างและเทคนิคกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วนในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยสี่ประการของแบบจำลอง VIST (ได้แก่ ความจุต่อเป้าหมายของทีม เครื่องมือในการมีส่วนร่วม การรับรู้ความสามารถของตนเองในงานของทีม และความไว้วางใจในทีม สมาชิก) ล้วนมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจของเราที่จะมีส่วนร่วมในโลกเสมือนจริงผ่านความปรารถนาทางพฤติกรรมในการดำเนินการเป็นทีม ความตั้งใจของเราที่จะมีส่วนร่วมในโลกเสมือนจริงทำให้เกิดผลเชิงบวกที่แข็งแกร่งยิ่งขึ้นต่อการเรียนรู้ร่วมกันในโลกเสมือนจริงเมื่อเทียบกับความตั้งใจที่จะมีส่วนร่วมในโลกเสมือนจริง ความคิดริเริ่ม/คุณค่า งานนี้พัฒนาวรรณกรรมระบบสารสนเทศด้วยการแนะนำแนวคิดที่เกี่ยวข้องและสำคัญ คือเราตั้งใจที่จะอธิบายการเรียนรู้ร่วมกันในโลกเสมือนจริง การศึกษานี้เปรียบเทียบผลของความตั้งใจของเราและความตั้งใจของฉันต่อการเรียนรู้ร่วมกันในโลกเสมือนจริงโดยเฉพาะ ผลลัพธ์ของงานนี้ยังช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับบทบาทที่เราตั้งใจในการส่งเสริมการดำเนินการร่วมกันในโลกเสมือนจริง

Celik (2024) ได้ศึกษา การสอนภาษาโดยใช้เมตาเวิร์ส สำรวจผลกระทบหลายด้านของการสอนภาษาอังกฤษในระดับมัธยมศึกษา โดยการใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์ส ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้และการจำคำศัพท์ การมีส่วนร่วม ความรู้สึกในชุมชน และมิติต่าง ๆ ของการเข้าถึง ได้แก่มิติสังคม สมอง การสอน และมิติโดยรวม โดยใช้ออกแบบการทดลองแบบเชิงลองที่ละเอียด ผู้เข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย 86 คน (43 ชาย, 43 หญิง) ผู้เรียนภาษาอังกฤษในระดับมัธยมศึกษาในประเทศตุรกี ซึ่งถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมใช้เทคโนโลยีการสอนแบบดั้งเดิม ในขณะที่กลุ่มทดลองมีส่วนร่วมกับเทคโนโลยีเมตาเวิร์ส ผลการทดสอบก่อนและหลังใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์ส แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงที่มีนัยสำคัญทั้งในการเรียนรู้และการจำคำศัพท์ พร้อมกับระดับการมีส่วนร่วมและความรู้สึกในชุมชน ซึ่งยืนยันถึงประสิทธิภาพของการสอนภาษาโดยใช้เมตาเวิร์ส ผลลัพธ์ของการวิจัยนี้เกินกว่าการปรับปรุงที่สามารถวัดได้ในการเรียนรู้และการจำคำศัพท์ และเปิดเผยการเปลี่ยนแปลงโดยรวมของประสบการณ์การเรียนรู้ภาษาโดยเน้นความสำคัญของการสื่อสารสังคมและการเป็นตัวเองในการศึกษาภาษาอังกฤษในระดับมัธยมศึกษาผ่านเมตาเวิร์ส การวิจัยเน้นที่ศักยภาพของเมตาเวิร์สในการรูปร่างอนาคตของการศึกษาภาษา การสร้างแบบจำลองใหม่ และเสนอยุคใหม่ของการสอนที่มีความสมจริง แบบปฏิสัมพันธ์ และที่เปลี่ยนแปลง

Jacopin (2024) ได้ศึกษาการสร้าง Metaverse และการทำงานร่วมกันทางชีววิทยาของระบบโซลูชันของเราประกอบด้วยสององค์ประกอบ Kosmogora ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่รับประกัน การเข้าถึงข้อมูลทางชีวภาพ การตรวจสอบย้อนกลับ และความสมบูรณ์ในบริบทของสภาพแวดล้อมที่มีการทำงานร่วมกันสูง เช่น metaverse และ ECellDive แอปพลิเคชันความจักรวาลเสมือนสำหรับสำรวจ โต้ตอบ และสร้างจากข้อมูลที่จัดการโดย Kosmogora

Buenae (2022) ได้ทำการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนเสมือนจริง ด้วยจักรวาลเสมือน โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยมีผู้ทดสอบจำนวน 60 คน ซึ่งเป็น นักเรียนห้องเรียนปกติคละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 4.40 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และได้นำนวัตกรรมห้องเรียนเสมือนจริงด้วยจักรวาลเสมือน โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยมีรูปแบบ ADDIE Model ดังนี้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

1. วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

2. วิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชารายวิชา เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยสอบถามจากครูผู้สอนเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียน

3. วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น

4. วิเคราะห์เอกสาร หลักการ รวมถึงทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาจักรวาลเสมือนจริง

5. วิเคราะห์ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานและกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยคาชี้แจงหรับครูผู้สอนและนักเรียน เนื้อหา กิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และแบบเฉลย

ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

1. นำข้อมูลจากขั้นตอนการวิเคราะห์มาออกแบบนวัตกรรมการพัฒนาจักรวาลเสมือนจริง ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับขอบเขต เนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม และการวัดประเมินผลการเรียนรู้จากการใช้ นวัตกรรม

ขั้นการพัฒนา (Development)

1. ดำเนินการสร้างนวัตกรรม โดยกำหนดหมวดหมู่เนื้อหา หน่วยการสอน และวัตถุประสงค์ จากนั้นนำนวัตกรรมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และมีความเหมาะสมในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรม ที่ส่งเสริมให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาให้มากขึ้นในบางหัวข้อที่ยังมีกิจกรรมน้อยอยู่ และปรับในส่วน ของความหลากหลายในด้านการใช้งานให้มากขึ้น

ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

เมื่อดำเนินการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อศึกษาและประเมินผลการใช้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ การประเมินทักษะการแก้ปัญหาและการประเมินผลความพึงพอใจของการใช้นวัตกรรม แล้วนำผลไป สรุปเป็นผลการวิจัยต่อไป

Sa'adah (2023) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การนำรูปแบบการเรียนรู้การศึกษาบันเทิง (Edutainment) มาใช้เพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้ในวิชา PAI สำหรับนักเรียนชั้นที่ 8 โดยเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนและวิธีการสอนที่หลากหลาย โยผู้วิจัยได้ทำการค้นหาว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้ของนักเรียน PAI โดยใช้แบบจำลองการเรียนรู้ edutainment ในคลาส VIII SMPN 35 สุราบายา เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนและวิธีการสอนที่หลากหลายในการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย

1. เรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย คำถาม คำตอบ การอ่าน การอภิปรายการสาธิต ข้อความฝึกซ้อมหรือออกกำลังกาย การทำสมาธิตามธรรมชาติ เรื่องราว และวิธีการภาพ

2. แบบจำลองเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนในฐานะวิชาการศึกษาด้วยความสัมพันธ์ที่เต็มไปด้วยความใกล้ชิดและความสามัคคีระหว่างครูและนักเรียน

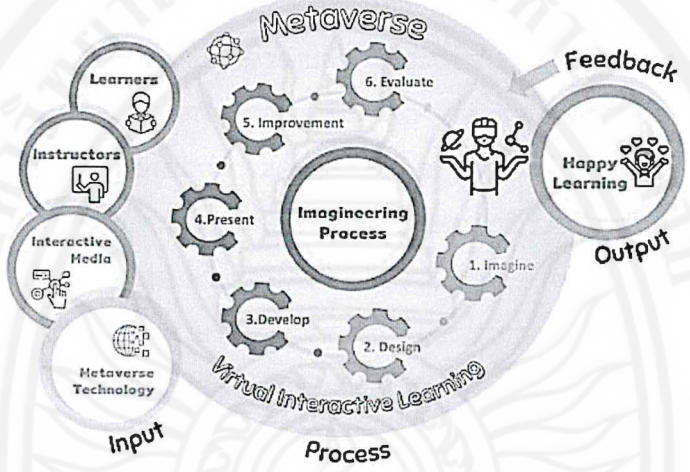
3. แบบจำลองช่วยให้ครูสามารถเลือกและใช้วิธีการสอนหลายวิธีในเซสชันเดียวเพื่อให้อิสระในการสร้างสรรค์ในการสอน

4. การประเมินผลในการเรียนรู้เชิงวิชาการรวมถึงการประเมินทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยเน้นไม่เพียง แต่ความสามารถทางวิชาการเท่านั้น แต่ยังรวมถึงทักษะทางสังคมบุคลิกภาพและความเป็นผู้นำด้วย

5. กิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนรู้ ได้แก่ การเล่น สร้างวัตถุที่เป็นรูปธรรม ให้พื้นที่เพียงพอสำหรับการเคลื่อนไหว และส่งเสริมให้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน หลีกเลี่ยงการใช้หนังสือเรียนเฉพาะทำให้นักเรียนได้รับสื่อการเรียนรู้จากแหล่งต่าง ๆ เช่นห้องสมุดนิตยสารวารสารวิดีโอและอินเทอร์เน็ต

ซึ่งผลการศึกษาพบว่า เมื่อนักเรียนเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่สนุกสนานและความมั่นใจในตนเองของพวกเขาจะเพิ่มขึ้นและพวกเขาสามารถแสดงออกและจินตนาการได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องแทรกแซงจากผู้อื่นเนื่องจากการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่น่ารื่นรมย์และสนุกสนานช่วยเพิ่มความมั่นใจของนักเรียนและช่วยให้พวกเขาแสดงออกได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องรบกวนจากภายนอก นอกจากนี้วิธีการนี้ยังช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะพื้นฐานเช่นการควบคุมตนเองการแก้ปัญหา และการพัฒนาส่วนบุคคล การสร้างบรรยากาศที่สนุกสนานร่าเริงและมีส่วนร่วมในห้องเรียนทำให้นักเรียนพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากขึ้นสภาพแวดล้อมเชิงบวกนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดและความหมายตามธรรมชาติและสามารถเปลี่ยนทัศนคติเชิงลบให้เป็นทัศนคติเชิงบวกได้

Kongpha (2023) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบจักรวาลเสมือนจริงโดยกระบวนการจินตนาการผ่านเมตะเวิร์ส โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้แก่ การศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิด การพัฒนาแบบจำลองและการศึกษาผลลัพธ์ การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบโต้ตอบเสมือนจริงซึ่งส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความสุขและประกอบด้วยกระบวนการสร้างจินตนาการ 6 ขั้นตอนที่รวมกับการเรียนรู้ผ่านสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2.4 Virtual interactive learning model using imagineering process via metaverse

แบบจำลองการเรียนรู้แบบเสมือนจริงที่ใช้กระบวนการจินตนาการผ่าน metaverse ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ประการ ดังนี้

1. ปัจจัยข้อมูล (Input Factor) นี้เกี่ยวกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้แบบเสมือนจริง ผ่านกระบวนการจินตนาการผ่าน metaverse ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียนและผู้สอน สื่อการเรียนรู้แบบโต้ตอบ และเทคโนโลยี metaverse

2. กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) นักวิจัยได้สังเคราะห์หกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ จินตนาการ ซึ่งรวมถึงการนึกภาพ การออกแบบ การพัฒนา การนำเสนอ การปรับปรุง และการประเมิน จากนั้นนำผลสังเคราะห์มาใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ภายในแบบจำลองการเรียนรู้แบบเสมือนจริง ในขณะเดียวกัน ผู้สอนจัดเตรียมเครื่องมือที่จำเป็นในการส่งเสริมการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน metaverse 3D

3. ผลลัพธ์ (Output) นี้เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งคือ “การเรียนรู้ที่มีความสุข” หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้

4.ข้อเสนอแนะ (Feedback) นี้เกี่ยวกับข้อมูลที่ได้มาจากผลลัพธ์ ซึ่งจะถูกใช้ในการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้และปัจจัยข้อมูล ข้อตีความที่นี่คือผลที่ได้จากความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่มีความสุข

วิไลรัตน์ (2019) ได้ทำการวิจัย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมกัน ในรายวิชาแผนที่และการแปลความหมายแผนที่ เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักศึกษาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมกันในรายวิชาแผนที่และการแปลความหมายแผนที่ โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแผนที่และการแปลความหมายแผนที่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ตารางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมกันในรายวิชาแผนที่และการแปลความหมายแผนที่ จำนวน 8 เรื่อง ได้แก่ 1) ความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของแผนที่ 2) ประวัติความเป็นมาและพัฒนาการของแผนที่ 3) องค์ประกอบของแผนที่ 4) สัญลักษณ์ในแผนที่ 5) มาตราส่วนแผนที่ 6) ทิศทาง 7) ความสูงและทรวดทรง และ 8) การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนในรายวิชาแผนที่และการแปลความหมายแผนที่ แบบสอบถามความคิดเห็นจากการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมกัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ (P) โดยเทียบกับเกณฑ์กำหนดให้ผ่านเกณฑ์อยู่ที่ร้อยละ 80 และสถิติทดสอบทีแบบ one sample t test ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมที่เกิดขึ้นจาการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมกัน นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการทำงานเป็นทีมก่อให้เกิดความรักความสามัคคีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เนื่องจากมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ได้ฝึกการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน ๆ และการเรียนรู้สิ่งใหม่ร่วมกัน แต่ในบางครั้งการทำงานร่วมกันอาจทำให้เกิดความขัดแย้งกันบ้างเนื่องจากความคิดเห็นไม่ตรงกันและความรู้สึกไม่เท่าเทียมกันในการปฏิบัติงานกลุ่ม ซึ่งส่งผลให้นักศึกษาต้องมีการปรับตัวเพื่อให้เกิดการเรียนรู้งาน เรียนรู้การวางแผน และเรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานสำเร็จและมีประสิทธิภาพ

Ligkhasittipan (2022) ได้ทำการวิจัย การเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมกันเป็นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการทำงานร่วมกันและสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้การคิดวิเคราะห์ การสื่อสารการร่วมกันและความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ต้องได้รับการพัฒนาทักษะชีวิตในการเตรียมความพร้อมเพื่อก้าวเข้าสู่โลกสมัยใหม่ การเรียนแบบร่วมกัน ถือเป็นการเรียนแบบ

Wongperm (2021) ได้ทำการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมกันด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผู้ทดลองเข้าร่วมจำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม

ร่วมกัน จำนวน 18 แผน ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางภูมิศาสตร์ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เรื่อง เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ จำนวน 6 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น แบบประเมินทักษะทางภูมิศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น และแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test (Dependent Samples) พบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด หรือมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

Lukosch (2013) ได้ทำการวิจัย การสำรวจวิธีที่เกมจำลองสามารถเป็นเครื่องมือสร้างสรรค์เพื่อช่วยให้ทีมทำงานร่วมกันได้ดีขึ้นโดยการพัฒนาทักษะเช่นการทำความเข้าใจสถานการณ์และการพูดคุยกันอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษามุ่งเน้นไปที่งานที่การทำงานเป็นทีมมีความสำคัญต่อความปลอดภัย โดยเน้นว่าในด้านเหล่านี้การทำงานเป็นทีมได้เป็นเรื่องของชีวิตและความตาย จากการทดสอบสถานการณ์เกมที่แตกต่างกันการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อมเสมือนจริงสามารถเพิ่มทักษะการทำงานเป็นทีมได้เช่น การตระหนักถึงสถานการณ์และการสื่อสาร

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

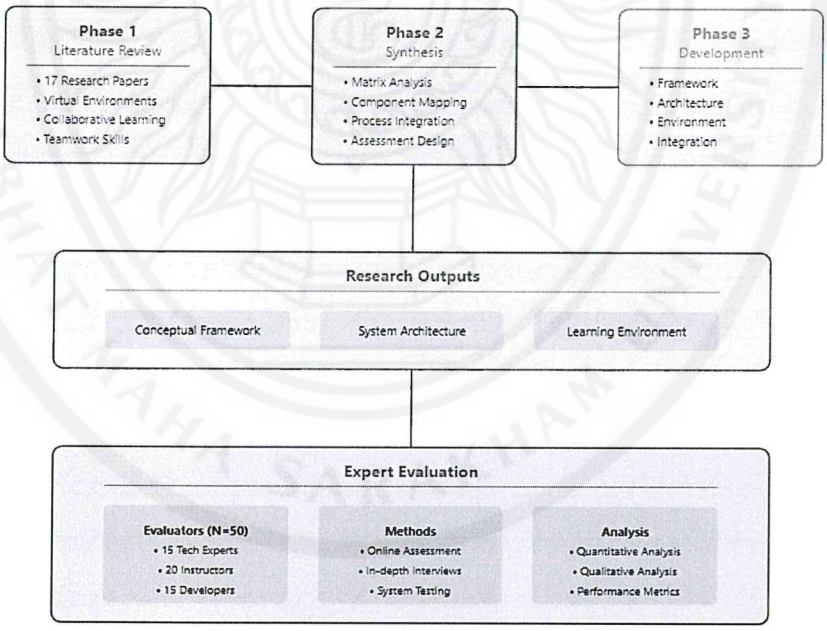
การวิจัยเรื่องจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ครั้งนี้เป็นการวิจัยประเภทการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยมีวิธีการดำเนินวิจัย 4 ขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. การสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

2. การออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3. การพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

4. การศึกษาผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3.1 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

ศึกษาและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการสังเคราะห์กรอบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ขั้นตอนนี้ได้นำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย มาออกแบบกรอบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (ฉบับร่าง) และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (ฉบับสมบูรณ์) ผู้วิจัยได้ทำการการสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ดังขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของจักรวาลเสมือนจริงกับการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรวาลเสมือนจริง (Virtual Universe) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนและกิจกรรมในจักรวาลเสมือนจริงเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องขั้นตอนและกินกรรมที่ใช้ในจักรวาลเสมือนจริง (Virtual Universe) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม

3.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์ตัวแปรและการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีมในจักรวาลเสมือนจริง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง การวัดและประเมินผลในรูปแบบใด

3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสรมทักษะการทำงานเป็นทีม

ผู้วิจัยได้การออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมดังขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.1 ศึกษาและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ขั้นตอนนี้ได้นำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย มาออกแบบการออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วย

การเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (ฉบับร่าง) และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (ฉบับสมบูรณ์)

3.2.2 สถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3.2.3 ประเมินความเหมาะสมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3.2.3.1 การประเมินสถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ทำการรวบรวมข้อมูลการประเมิน ระยะเวลาการประเมินตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 15 กุมภาพันธ์ 2568 ซึ่งมีจำนวนผู้ประเมิน 50 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 15 คน อาจารย์ผู้สอน 20 คน และนักพัฒนาระบบ 15 คน

3.2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ได้แก่ 1) จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม คือ การเสนอเนื้อหา การจัดทีม เกมการแข่งขันและการยอมรับความสำเร็จของทีมร่วม แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอนประกอบด้วย

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นคำถามปลายปิด ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยผู้ตอบเลือกตอบเพียง 1 คำตอบ โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5 หมายถึง ระดับดีเยี่ยม
4 หมายถึง ระดับดีมาก
3 หมายถึง ระดับปานกลาง
2 หมายถึง ระดับน้อย
1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเหมาะสม ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง ดีเยี่ยม
3.50 – 4.49 หมายถึง ดีมาก
2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง
1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย
1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

ทั้งนี้ มีคำถามปลายเปิดจำนวน 1 ข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบหลักของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

ตอนที่ 2 การประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบย่อยของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยผู้ตอบเลือกตอบเพียง 1 คำตอบ โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5 หมายถึง ระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับมาก

3 หมายถึง ระดับปานกลาง

2 หมายถึง ระดับน้อย

1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเหมาะสม ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มาก

2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

ทั้งนี้ มีคำถามปลายเปิดจำนวน 1 ข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยในจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3.2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความเหมาะสมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.2.4 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ตามจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.2.4.1 วิเคราะห์รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหารายวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

3.2.4.2 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในส่วนรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ดังนี้

1) กำหนดหน่วยการเรียนรู้สำหรับทดลองใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมในรายวิชา เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

2) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3.2.4.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และทำการปรับปรุงเกี่ยวกับรายละเอียดกระบวนการขั้นตอนต่างๆ ให้สอดคล้องกับจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ที่พัฒนาขึ้น

3.2.4.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลการดำเนินการ
1. ศึกษา สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสังเคราะห์กรอบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (ฉบับร่าง)
2. ปรับปรุงแก้ไขจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (ฉบับร่าง)	จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม
3. พัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	ประเมินความเหมาะสมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน
4. ปรับปรุงขั้นตอนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ	จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (ฉบับสมบูรณ์)

3.3 การพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา ค้นคว้า ทฤษฎี หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริง และประเมินรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับการวิจัยนี้เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลการใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยมีขั้นตอนการพัฒนาจะบูรณาการผลการวิจัยเป็นผลลัพธ์หลัก 3 ขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การพัฒนากรอบแนวคิด

3.3.1.1 การสังเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ให้เป็นกรอบที่เชื่อมโยงกัน

3.3.1.2 การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้และวิธีการประเมินผล

3.3.1.3 การตรวจสอบความถูกต้องกับแบบจำลองเชิงทฤษฎีที่มีอยู่

3.3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ

3.3.2.1 การพัฒนาแบบจำลองสถาปัตยกรรมสามชั้น

3.3.2.2 การบูรณาการโครงสร้างพื้นฐาน กระบวนการเรียนรู้ และส่วนประกอบการประเมิน

3.3.2.3 การกำหนดความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ของส่วนประกอบ

3.3.3 การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง

3.3.3.1 การสร้างข้อมูลจำเพาะของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ครอบคลุม

3.3.3.2 การบูรณาการองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมกันกัน

3.3.3.3 การพัฒนากลยุทธ์การนำการประเมินไปใช้

3.3.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย จำนวนผู้ประเมิน 30 คน ผู้สอน 10 คน ผู้เรียน 15 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี 5 คน โดยใช้การประเมินแบบประเมินออนไลน์และการสัมภาษณ์เชิงลึก

3.4 การศึกษาผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม

การประเมินผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม สำหรับการวิจัยนี้เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลการใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม การดำเนินการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.1 ศึกษาข้อมูลที่ได้จากผลการใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มาปรับปรุง แก้ไข และนำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียงอธิบายแผนภาพ

3.4.2 นำหลักการองค์ประกอบและขั้นตอนของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมมาสร้างเป็นแบบประเมินรับรองสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดื่มด่ำเสมือนจริงสำหรับพัฒนา สมรรถนทักษะกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.4.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 202042005 จำนวน 20 คน

3.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

การประเมินรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยผู้ตอบเลือกตอบเพียง 1 คำตอบ โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5 หมายถึง ระดับดีมาก

4 หมายถึง ระดับมาก

3 หมายถึง ระดับปานกลาง

2 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

1 หมายถึง ระดับปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเหมาะสม ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง สมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

ทั้งนี้ มีคำถามปลายเปิดจำนวน 2 ข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยในจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

แบบประเมินที่ใช้ในการประเมินรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินให้คะแนนคำถามแต่ละข้อ พิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมของขอคำถามและเนื้อหา ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อที่สอดคล้องและมีความเหมาะสมกับเนื้อหา

คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ

คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องและไม่เหมาะสมกับเนื้อหา

จากนั้นนำคะแนนความเห็นมาหาค่าดัชนีความเหมาะสมของข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC) และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำก่อนนำไปเก็บข้อมูลจริง

3.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สำหรับค่าเฉลี่ยการประเมินรับรองสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกัน ต้องมีค่าเฉลี่ย 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.6 เขียนรายงานสรุปผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการประเมินผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลการดำเนินการ
1. สร้างแบบประเมินรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	แบบประเมินรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม
2. นำแบบประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมเสนอให้จำนวน 30 คน	ผลคะแนนและความคิดเห็นของผู้ประมินต่อสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	ผลการวิเคราะห์จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม(ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
4. ปรับปรุงจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมตามคำแนะนำของผู้ประเมิน	จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลในการพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

3.5.2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

3.5.3 ผลการพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

3.5.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียนด้วยจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

3.5.5 การเปรียบเทียบผลการประเมินผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม ของนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนที่เรียนด้วยจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมและการเรียนการสอนแบบปกติ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

2. ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

3. ผลการพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

4. ผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม

4.1 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

4.1.1 ผลสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการสังเคราะห์กรอบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ขั้นตอนนี้ได้นำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย มาออกแบบกรอบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ทำการสังเคราะห์ตัวแปรตามและการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ผลดำเนินการ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การสังเคราะห์ตัวแปรตามและการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีม

เอกสารอ้างอิง	การสื่อสาร (Communication)	การประสานงาน (Coordination)	การแก้ปัญหา (Problem Solving)	ภาวะผู้นำ (Leadership)	การมีส่วนร่วม (Participation)	การปรับตัว (Adaptability)	การสะท้อนคิด (Reflection)	เครื่องมือวัด (Measurement Tools)
Akinul Islam & Sultanul (2024)	X	X	X	X	X	X	X	แบบประเมินทักษะ, การสังเกต, แบบสอบถาม
Caruso et al. (2014)	X	X	X	-	X	X	X	แบบประเมินพฤติกรรม, บันทึกการเรียนรู้
Edwards et al. (2023)	X	X	X	X	X	X	-	แบบทดสอบ, การประเมินสถานการณ์จำลอง
Hartleb et al. (2023)	X	X	X	-	X	X	X	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ, การสัมภาษณ์
Howard et al. (2023)	X	X	X	X	X	X	X	แบบประเมินตนเอง, การประเมินโดยเพื่อน
Mørch et al. (2024)	X	X	X	X	X	X	X	การวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์, แบบสอบถาม
Planells-Artigot & Moll-López (2020)	X	X	X	X	X	X	X	รูบริคการประเมิน, การสังเกตพฤติกรรม
Siegle et al. (2021)	X	X	X	X	X	X	X	การประเมินผลงาน, แบบทดสอบออนไลน์

4.1.2 การวิเคราะห์ตัวแปรและการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีมในจักรวาลเสมือนจริง

จากการศึกษาและสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง พบว่ามีการวัดและประเมินผลในหลากหลายมิติ โดยแต่ละงานวิจัยมีการออกแบบการวัดผลที่สอดคล้องกับบริบทและวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนี้

4.1.2.1 มิติของทักษะการทำงานเป็นทีมที่ได้รับการประเมิน

1) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skills) การสื่อสารเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการทำงานเป็นทีม Howard et al. (2023) ได้พัฒนาเครื่องมือวัดทักษะการสื่อสารที่ครอบคลุมทั้งการสื่อสารแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยมุ่งเน้นการประเมินความชัดเจน ประสิทธิภาพ และความเหมาะสมของการสื่อสาร สอดคล้องกับ Planells-Artigot และ Moll-López (2020) ที่ใช้รูบริคการประเมินเพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมในทีมเสมือนจริง

2) ทักษะการประสานงาน (Coordination Skills) การประสานงานที่มีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญของความสำเร็จในการทำงานเป็นทีม Mørch et al. (2024) ได้พัฒนาระบบการวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์เพื่อประเมินการประสานงานในทีม ขณะที่ Siegle et al. (2021) ใช้การประเมินผลงานและแบบทดสอบออนไลน์เพื่อวัดประสิทธิภาพการประสานงานในบริบทของการเรียนรู้แบบ MOOC

3) ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) Edwards et al. (2023) ได้พัฒนาการประเมินสถานการณ์จำลองเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกันในทีม โดยเฉพาะในบริบททางการแพทย์ ซึ่งสอดคล้องกับ Hartleb, et al. (2023) ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและการสัมภาษณ์เพื่อประเมินกระบวนการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง

4) ภาวะผู้นำ (Leadership) การประเมินภาวะผู้นำเป็นอีกมิติสำคัญที่พบในหลายงานวิจัย Akinul Islam และ Sultanul (2024) ได้พัฒนาแบบประเมินทักษะที่ครอบคลุมการวัดภาวะผู้นำในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมและการใช้แบบสอบถาม

5) การมีส่วนร่วม (Participation) Caruso et al. (2014) ได้ใช้แบบประเมินพฤติกรรมและบันทึกการเรียนรู้เพื่อวัดระดับการมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม ซึ่งสอดคล้องกับ Howard, et al. (2023) ที่ใช้การประเมินตนเองและการประเมินโดยเพื่อนเพื่อวัดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

6) การปรับตัว (Adaptability) ความสามารถในการปรับตัวเป็นทักษะที่สำคัญในการทำงานเป็นทีม Mørch et al. (2024) ได้พัฒนาเครื่องมือวัดการปรับตัวในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยใช้การวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์และแบบสอบถาม

7) การสะท้อนคิด (Reflection) Planells-Artigot and Moll-López (2020) เน้นความสำคัญของการสะท้อนคิดและใช้รูบริคการประเมินเพื่อวัดความสามารถในการทบทวนและปรับปรุงการทำงานของทีม

4.1.3 เครื่องมือและวิธีการวัดผล

การวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงมีการใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ดังนี้

4.1.3.1 แบบประเมินทักษะและพฤติกรรม

Howard, et al. (2023) พัฒนาแบบประเมินที่ครอบคลุมทักษะหลายด้าน

Siegle, et al. (2021) ใช้แบบทดสอบออนไลน์เพื่อประเมินความรู้และทักษะ

4.1.3.2 การสังเกตและวิเคราะห์พฤติกรรม

Mørch, et al. (2024) ใช้การวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์

Caruso, et al. (2014) พัฒนาแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

4.1.3.3 การประเมินสถานการณ์จำลอง

Edwards, et al. (2023) ใช้การจำลองสถานการณ์ทางการแพทย์

Hartleb, et al. (2023) พัฒนาสถานการณ์จำลองในโรงงานเสมือนจริง

4.1.3.4 การประเมินโดยเพื่อนและการประเมินตนเอง

Howard, et al. (2023) ใช้การประเมินแบบ 360 องศา

Planells-Artigot and Moll-López (2020) พัฒนารูบริคการประเมินร่วมกัน

4.1.4 การประยุกต์ใช้ การวัดและประเมินผลทักษะการทำงานเป็นทีม

4.1.4.1 ความครอบคลุมของมิติการประเมิน

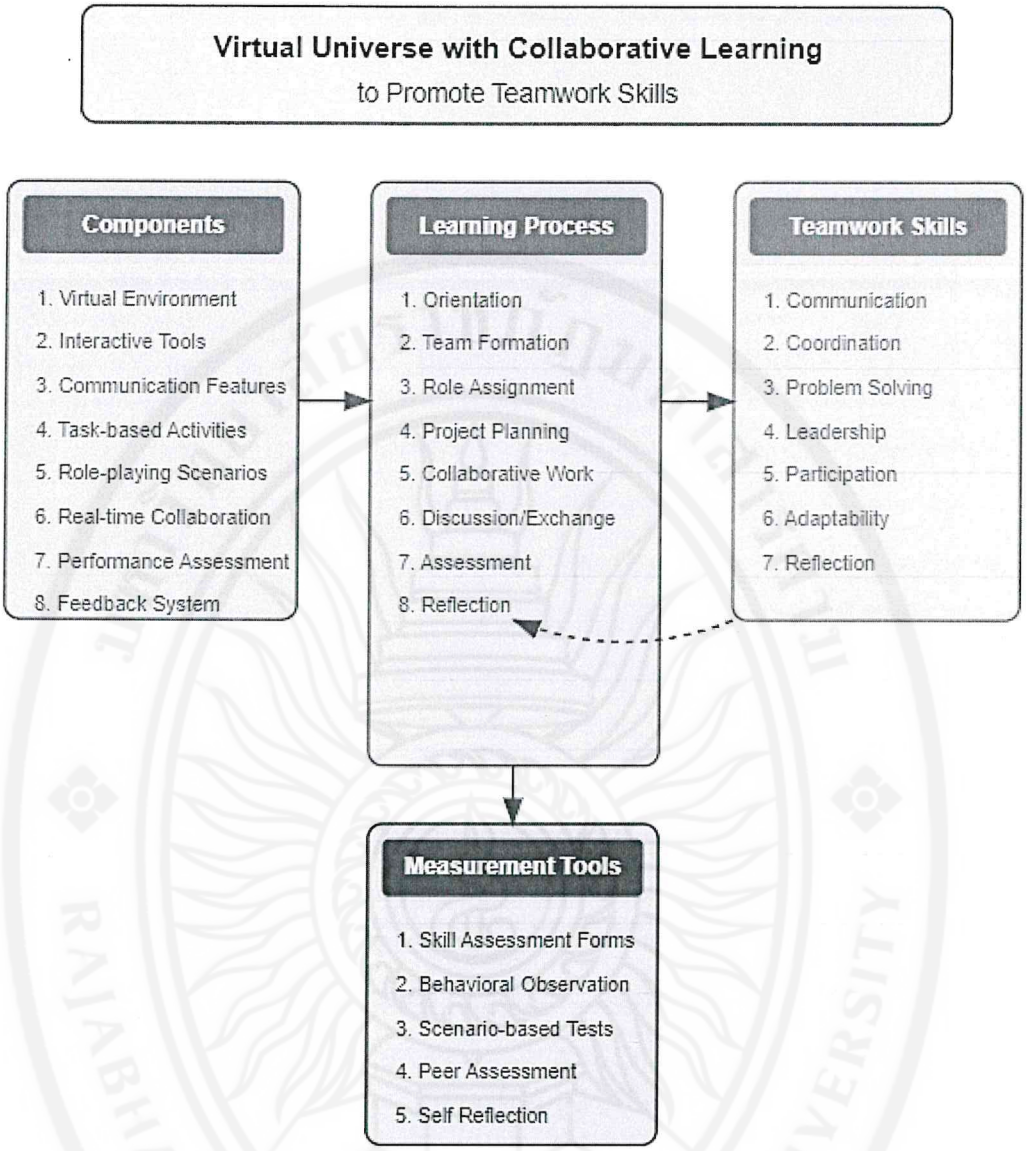
4.1.4.2 ความเหมาะสมกับบริบทการเรียนรู้

4.1.4.3 ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

4.1.4.4 การผสมผสานวิธีการประเมินที่หลากหลาย

4.1.5 กรอบแนวคิดรูปแบบที่ได้จากการสังเคราะห์

ผลสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการสังเคราะห์กรอบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ดังภาพที่ 4.1

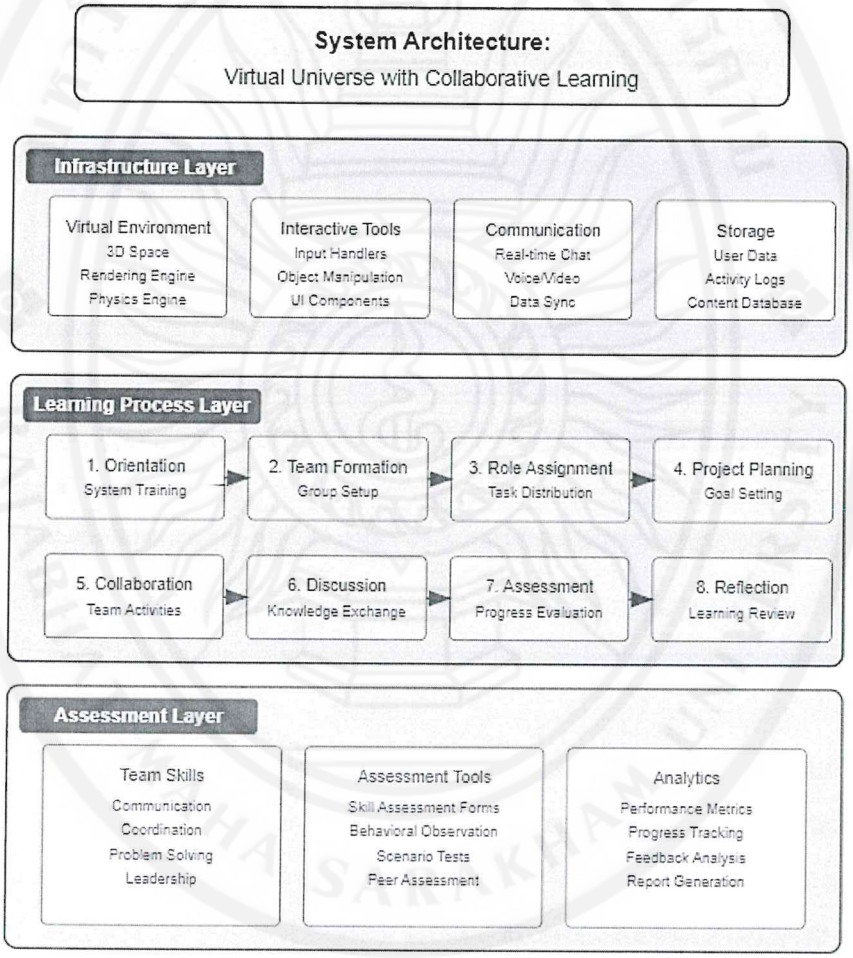


ภาพที่ 4.1 กรอบแนวคิดรูปแบบที่ได้จากการสังเคราะห์ จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

4.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

ผลศึกษาและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ขั้นตอนนี้ได้นำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย มาออกแบบการออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ผลดังนี้

4.2.1 สถาปัตยกรรมระบบ Virtual Universe with Collaborative Learning เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



ภาพที่ 4.2 สถาปัตยกรรมระบบ Virtual Universe with Collaborative Learning เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

จากภาพที่ 4.2 สถาปัตยกรรมระบบถูกออกแบบเป็นแบบชั้น (Layered Architecture) ประกอบด้วย 3 ชั้นหลัก โดยแต่ละชั้นมีหน้าที่และองค์ประกอบดังนี้

1. Infrastructure Layer (ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน) ชั้นนี้รับผิดชอบการจัดการระบบพื้นฐานทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับจักรวาลเสมือนจริง ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก

1.1 Virtual Environment สภาพแวดล้อมเสมือนจริงเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญที่สุดตามที่ Damaševičius and Sidekerskienė (2024) ได้เน้นย้ำความสำคัญของการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.1.1 3D Space สำหรับการจำลองพื้นที่เสมือนจริง

1.1.2 Rendering Engine สำหรับการแสดงผลภาพ

1.1.3 Physics Engine สำหรับจำลองปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพ

1.2 Interactive Tools เครื่องมือปฏิสัมพันธ์เป็นส่วนสำคัญในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ Edwards, et al. (2023) ได้พัฒนาเครื่องมือที่หลากหลายสำหรับการฝึกอบรมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ประกอบด้วย

1.2.1 Input Handlers สำหรับจัดการการป้อนข้อมูล

1.2.2 Object Manipulation สำหรับการจัดการวัตถุในโลกเสมือน

1.2.3 UI Components สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้

1.3 Communication Features ตามที่ Caruso, et al. (2014) ได้เน้นความสำคัญของระบบการสื่อสารที่หลากหลายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ประกอบด้วย

1.3.1 Real-time Chat สำหรับการสื่อสารแบบข้อความ

1.3.2 Voice/Video สำหรับการสื่อสารแบบเสียงและภาพ

1.3.3 Data Sync สำหรับการซิงโครไนซ์ข้อมูล

1.4 Storage ระบบจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพตามแนวคิดของ Mørch, et al. (2024) ประกอบด้วย

1.4.1 User Data สำหรับข้อมูลผู้ใช้

1.4.2 Activity Logs สำหรับบันทึกกิจกรรม

1.4.3 Content Database สำหรับเนื้อหาการเรียนรู้

2. Learning Process Layer (ชั้นกระบวนการเรียนรู้) ชั้นนี้จัดการกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 8 ขั้นตอน โดยออกแบบตามหลักการเรียนรู้แบบร่วมกันและการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม กระบวนการเรียนรู้แบบลำดับขั้น มีดังนี้

2.1 Orientation: Howard et al. (2023) เน้นความสำคัญของการเตรียมความพร้อมผู้เรียน

2.2 Team Formation: Planells-Artigot and Moll-López (2020) นำเสนอแนวทางการจัดกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ

2.3 Role Assignment: Mørch et al. (2018) พัฒนาระบบการกำหนดบทบาทที่ยืดหยุ่น

2.4 Project Planning: Siegle et al. (2021) เน้นการวางแผนร่วมกันในทีม

2.5 Collaboration: Hartleb et al. (2023) พัฒนารูปแบบการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง

2.6 Discussion: การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์

2.7 Assessment: การประเมินความก้าวหน้า

2.8 Reflection: การสะท้อนคิดและพัฒนา

3. Assessment Layer (ชั้นการประเมินผล) ชั้นนี้รับผิดชอบการวัดและประเมินผลทักษะการทำงานเป็นทีม ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

3.1 Team Skills ทักษะที่ได้รับการประเมินตามกรอบของ Howard, et al. (2023) ประกอบด้วย

3.1.1 Communication

3.1.2 Coordination

3.1.3 Problem Solving

3.1.4 Leadership

2. Assessment Tools เครื่องมือวัดผลที่หลากหลายตามแนวทางของ Damaševičius and Sidekerskienė (2024) ประกอบด้วย

2.1 Skill Assessment Forms

2.2 Behavioral Observation

2.3 Scenario Tests

2.4 Peer Assessment

3. Analytics ระบบวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิดของ Mørch, et al. (2024) ประกอบด้วย

3.1 Performance Metrics

3.2 Progress Tracking

3.3 Feedback Analysis

3.4 Report Generation

4. การเชื่อมโยงระหว่างชั้น เป็นการทำงานระหว่างชั้นมีการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ มีดังนี้

4.1 Infrastructure Layer สนับสนุนการทำงานของ Learning Process Layer ผ่านการจัดการทรัพยากรและระบบพื้นฐาน

4.2 Learning Process Layer ใช้ข้อมูลจาก Assessment Layer เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้

4.3 Assessment Layer รับข้อมูลจากทั้งสองชั้นเพื่อการวิเคราะห์และประเมินผล

4.2.2 ผลการประเมินสถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

การประเมินสถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ทำการรวบรวมข้อมูลการประเมิน ระยะเวลาการประเมินตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 15 กุมภาพันธ์ 2568 ซึ่งมีจำนวนผู้ประเมิน 50 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 15 คน อาจารย์ผู้สอน 20 คน และนักพัฒนาระบบ 15 คน โดยใช้แบบประเมินออนไลน์ การสัมภาษณ์เชิงลึก และการทดสอบระบบ ได้ผลดังนี้

4.2.2.1 ผลการประเมินรายด้าน ประกอบด้วย 1) ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน 2) ชั้นกระบวนการเรียนรู้ และ 3) ชั้นการประเมินผล ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินรายด้าน

1. ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Layer)

1.1 สภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment)

องค์ประกอบ	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ	การแปลผล
3D Space	4.65	0.42	ดีเยี่ยม	สภาพแวดล้อมมีความสมจริงสูง รองรับการปฏิสัมพันธ์ได้ดี
Rendering Engine	4.58	0.45	ดีเยี่ยม	การแสดงผลมีความเสถียร ภาพคมชัด
Physics Engine	4.42	0.48	ดีมาก	การจำลองฟิสิกส์สมจริง มีข้อจำกัดบางประการ

(ต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

1.2 เครื่องมือปฏิสัมพันธ์ (Interactive Tools)

องค์ประกอบ	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ	การแปลผล
Input Handlers	4.52	0.46	ดีเยี่ยม	รองรับการป้อนข้อมูลหลากหลายรูปแบบ
Object Manipulation	4.38	0.52	ดีมาก	การจัดการวัตถุทำได้อย่างยืดหยุ่น
UI Components	4.45	0.48	ดีมาก	ส่วนติดต่อผู้ใช้ใช้งานง่าย เป็นมิตร
2. ชั้นกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process Layer)				
2.1 กระบวนการเริ่มต้น				
Orientation	4.72	0.38	ดีเยี่ยม	การปฐมนิเทศครอบคลุม ช่วยเตรียมความพร้อมได้ดี
Team Formation	4.58	0.45	ดีเยี่ยม	การจัดกลุ่มมีประสิทธิภาพ คำนึงถึงความหลากหลาย
Role Assignment	4.48	0.47	ดีมาก	การกำหนดบทบาทชัดเจน เหมาะสม
Project Planning	4.52	0.46	ดีเยี่ยม	การวางแผนเป็นระบบ มีเป้าหมายชัดเจน
2.2 กระบวนการดำเนินการ				
Collaboration	4.62	0.43	ดีเยี่ยม	การทำงานร่วมกันมีประสิทธิภาพสูง
Discussion	4.55	0.46	ดีเยี่ยม	การแลกเปลี่ยนความรู้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ
Assessment	4.48	0.47	ดีมาก	การประเมินครอบคลุมหลากหลายมิติ
Reflection	4.42	0.49	ดีมาก	การสะท้อนคิดนำไปสู่การพัฒนา

(ต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ	การแปลผล
3. ชั้นการประเมินผล (Assessment Layer)				
3.1 การประเมินทักษะ				

ด้าน	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ	การแปลผล
Team Skills	4.58	0.45	ดีเยี่ยม	การประเมินทักษะรอบด้านแม่นยำ
Assessment Tools	4.52	0.46	ดีเยี่ยม	เครื่องมือประเมินมีประสิทธิภาพ
Analytics	4.45	0.48	ดีมาก	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก มีประโยชน์

สรุปผลการประเมินภาพรวมทั้ง 3 ด้าน

ด้านการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Layer)	4.50	ดีเยี่ยม
ชั้นกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process Layer)	4.55	ดีเยี่ยม
ชั้นการประเมินผล (Assessment Layer)	4.52	ดีเยี่ยม
ค่าเฉลี่ยรวม	4.52	ดีเยี่ยม

จากตารางที่ 4.2 การประเมินสถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ทั้ง 3 ด้าน โดยรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 ซึ่งประกอบด้วย 1) ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 2) ชั้นกระบวนการเรียนรู้ เฉลี่ยอยู่ที่ 4.55 และ 3) ชั้นกระบวนการเรียนรู้ เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52

4.2.2.2 การวิเคราะห์จุดเด่นและโอกาสในการพัฒนาจุดเด่นของสถาปัตยกรรมการวิเคราะห์ผลการประเมินแสดงให้เห็นจุดเด่นที่สำคัญของสถาปัตยกรรมระบบ ดังนี้

1) ความสมบูรณ์ของสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (μ = 4.65, σ = 0.42) สะท้อนถึงการออกแบบที่คำนึงถึงประสบการณ์ผู้ใช้และความสมจริงของการเรียนรู้

2) ประสิทธิภาพของกระบวนการปฐมนิเทศ (μ = 4.72, σ = 0.38) แสดงให้เห็นถึงการเตรียมความพร้อมที่ดีสำหรับผู้เรียน ช่วยลดอุปสรรคในการเริ่มต้นใช้งานระบบ

3) คุณภาพของการทำงานร่วมกัน (μ = 4.62, σ = 0.43) สะท้อนถึงการออกแบบที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.2.3 โอกาสในการพัฒนาจากผลการประเมิน พบประเด็นที่มีโอกาสในการพัฒนาเพิ่มเติม ดังนี้

1) การปรับปรุง Physics Engine (μ = 4.42, σ = 0.48) เพื่อเพิ่มความสมจริงในการจำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อน

2) การพัฒนาระบบการสะท้อนคิด (μ = 4.42, σ = 0.49) ให้มีโครงสร้างที่ชัดเจนและนำไปสู่การพัฒนาที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

3) การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบวิเคราะห์ข้อมูล (μ = 4.45, σ = 0.48) โดยเฉพาะในส่วนของการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์

4.2.2.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา แบ่งออกเป็น 3 ข้อ ได้แก่

1) ด้านเทคโนโลยี

1.1) พัฒนา Physics Engine ให้รองรับการจำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากขึ้น

1.2) เพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผลในส่วนของ Analytics

1.3) ปรับปรุงระบบการซิงโครไนซ์ข้อมูลให้รวดเร็วขึ้น

2) ด้านการเรียนรู้

2.1 พัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการสะท้อนคิดที่มีโครงสร้างชัดเจน

2.2 เพิ่มความหลากหลายของรูปแบบการประเมิน

2.3 สร้างระบบแนะนำการเรียนรู้อัตโนมัติ

3) ด้านการประเมินผล

3.1) พัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกแบบเรียลไทม์

3.2) เพิ่มเครื่องมือติดตามความก้าวหน้ารายบุคคล

3.3) ปรับปรุงระบบการให้ข้อมูลย้อนกลับให้มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น

4.2.2.4 แนวทางการพัฒนาในอนาคต ในการพัฒนาสถาปัตยกรรมระบบในระยะต่อไปควรมุ่งเน้น

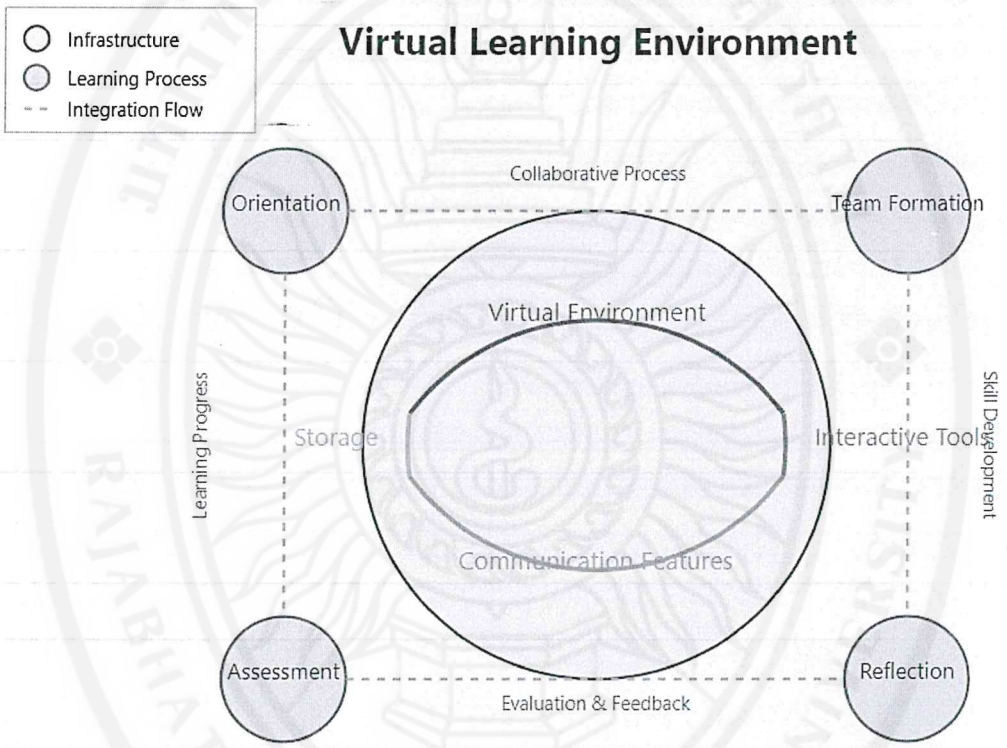
1) การบูรณาการเทคโนโลยี AI เพื่อเพิ่มความสามารถในการปรับตัวของระบบ

2) การพัฒนาระบบการวิเคราะห์การเรียนรู้ที่ใช้ Machine Learning

3) การสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับแพลตฟอร์มการศึกษาอื่น ๆ

4.3 ผลการพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

จากภาพที่ 4.3 ผลการพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม การดำเนินการในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา ค้นคว้า ทฤษฎี หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม ได้ผลดังนี้



ภาพที่ 4.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ Virtual Universe with Collaborative Learning เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริงได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

4.3.1 ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Layer) ตามที่ Damaševičius and Sidekerskienė (2024) ได้เสนอไว้ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ต้องมีโครงสร้างพื้นฐานที่แข็งแกร่งและ

ยืดหยุ่น โดยประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วนที่เชื่อมโยงกันในลักษณะวงกลม แสดงถึงการทำงานที่ต่อเนื่องและสอดประสานกัน

4.3.1.1 สภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment) เป็นพื้นที่หลักสำหรับการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ Mørch, et al. (2018) ได้เน้นย้ำว่าสภาพแวดล้อมต้องสมจริงและเอื้อต่อการเรียนรู้ โดยต้องรองรับการทำกิจกรรมที่หลากหลายและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน

4.3.1.2 เครื่องมือปฏิสัมพันธ์ (Interactive Tools) Edwards, et al. (2023) ได้พัฒนาเครื่องมือที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน ซึ่งต้องใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Gu, et al. (2009) ที่เน้นความสำคัญของการออกแบบเครื่องมือที่เหมาะสมกับผู้ใช้

4.3.1.3 ระบบการสื่อสาร (Communication Features) Caruso, et al. (2014) ได้เสนอว่าระบบการสื่อสารต้องรองรับทั้งการสื่อสารแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3.1.4 ระบบจัดเก็บข้อมูล (Storage) Mørch, et al. (2024) ได้พัฒนาระบบการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งข้อมูลผู้ใช้ กิจกรรม และเนื้อหาการเรียนรู้

4.3.2 กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) Howard, et al. (2023) ได้นำเสนอกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นระบบ โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ

4.3.2.1 การปฐมนิเทศ (Orientation) Akinul Islam and Sultanul (2024) เน้นความสำคัญของการเตรียมความพร้อมผู้เรียน ทั้งด้านเทคโนโลยีและทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

4.3.2.2 การจัดกลุ่ม (Team Formation) Planells-Artigot and Moll-López (2020) นำเสนอแนวทางการจัดกลุ่มที่คำนึงถึงความหลากหลายและความสมดุลของทีม

4.3.2.3 การประเมินผล (Assessment) Siegle, et al. (2021) ได้พัฒนาเครื่องมือประเมินที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.3.2.4 การสะท้อนคิด (Reflection) Thompson and Markauskaite (2016) เน้นความสำคัญของการทบทวนและวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้

4.3.3 การเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบ กระบวนการทั้งหมดเชื่อมโยงกันผ่านเส้นประที่แสดงถึงการไหลของการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ โดย Mørch et al. (2024) ได้เน้นย้ำความสำคัญของการบูรณาการองค์ประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน

4.3.3.1 กระบวนการทำงานร่วมกัน (Collaborative Process) เชื่อมโยงระหว่างการปฐมนิเทศและการจัดกลุ่ม

4.3.3.2 ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ (Learning Progress) แสดงพัฒนาการของผู้เรียนตลอดกระบวนการ

4.3.3.3 การพัฒนาทักษะ (Skill Development) สะท้อนการเติบโตของทักษะการทำงานเป็นทีม

4.3.3.4 การประเมินและข้อมูลย้อนกลับ (Evaluation & Feedback) เชื่อมโยงระหว่างการประเมินผลและการสะท้อนคิด

การออกแบบที่เป็นระบบนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Howard, et al. (2023) ที่เน้นการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมอย่างเป็นองค์รวม โดยผสมผสานเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ากับหลักการเรียนรู้แบบร่วมกัน ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัล

การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในลักษณะนี้ไม่เพียงแต่สนับสนุนการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการปรับตัวในสังคมดิจิทัล ตามที่ Damaševičius and Sidekerskienė (2024) ได้เสนอไว้ในการศึกษาล่าสุด

4.3.4 ผลการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริง

การประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริง ระยะเวลาการประเมินตั้งแต่วันที่ 1 ถึง 15 กุมภาพันธ์ 2568 จำนวนผู้ประเมิน 30 คน ผู้สอน 10 คน ผู้เรียน 15 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี 5 คน โดยใช้การประเมินแบบประเมินออนไลน์และการสัมภาษณ์เชิงลึก ได้ผลการประเมินรายด้าน ดังตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริง

1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

หัวข้อการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	*S.D.*	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
1.1 สภาพแวดล้อมเสมือนจริง				
ความสมจริงของสภาพแวดล้อม	4.35	0.48	ดีมาก	สภาพแวดล้อมมีความสมจริงสูง
ความลื่นไหลในการใช้งาน	4.28	0.52	ดีมาก	การตอบสนองรวดเร็ว
ความเสถียรของระบบ	4.42	0.45	ดีมาก	ระบบมีความเสถียรสูง
ความเหมาะสมกับกิจกรรม	4.38	0.49	ดีมาก	รองรับกิจกรรมได้หลากหลาย

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	*S.D.*	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
1.2 เครื่องมือปฏิสัมพันธ์				
ความหลากหลายของเครื่องมือ	4.25	0.55	ดีมาก	มีเครื่องมือครบถ้วน
ความง่ายในการใช้งาน	4.15	0.62	ดีมาก	UI/UX เป็นมิตรกับผู้ใช้
ประสิทธิภาพของเครื่องมือ	4.32	0.51	ดีมาก	เครื่องมือทำงานได้ดี
2. ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process)				
2.1 การปฐมนิเทศ				
ความชัดเจนของการแนะนำ	4.45	0.42	ดีมาก	การแนะนำเข้าใจง่าย
ประสิทธิภาพการฝึกใช้งาน	4.38	0.48	ดีมาก	มีระบบฝึกที่ดี
ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.32	0.52	ดีมาก	เนื้อหาครบถ้วน
2.2 การทำงานร่วมกัน				
การจัดกลุ่ม	4.28	0.55	ดีมาก	กลุ่มมีความเหมาะสม
การประสานงาน	4.35	0.50	ดีมาก	ทีมทำงานร่วมกันได้ดี
การมีส่วนร่วม	4.42	0.45	ดีมาก	สมาชิกมีส่วนร่วมสูง
3. ด้านการประเมินและสะท้อนผล (Assessment & Reflection)				
1.3.1 ระบบการประเมิน				
วิธีการประเมิน	4.22	0.58	ดีมาก	มีวิธีประเมินหลากหลาย
ความเที่ยงตรง	4.28	0.52	ดีมาก	ผลประเมินน่าเชื่อถือ
การให้ข้อมูลย้อนกลับ	4.35	0.50	ดีมาก	feedback ชัดเจน
1.3.2 การสะท้อนคิด				
โอกาสในการสะท้อนคิด	4.32	0.52	ดีมาก	มีช่องทางสะท้อนคิด
คุณภาพการสะท้อนคิด	4.25	0.55	ดีมาก	การสะท้อนคิดมีคุณภาพ
การพัฒนาต่อยอด	4.38	0.49	ดีมาก	นำไปสู่การพัฒนา

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ผลการประเมินภาพรวมทั้ง 3 ด้าน

ด้านการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
โครงสร้างพื้นฐาน	4.31	ดีมาก
กระบวนการเรียนรู้	4.37	ดีมาก
การประเมินและสะท้อนผล	4.30	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 การประเมินสถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ทั้ง 3 ด้าน โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 ซึ่งประกอบด้วย 1) ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 2) ชั้นกระบวนการเรียนรู้ เฉลี่ยอยู่ที่ 4.55 และ 3) ชั้นกระบวนการเรียนรู้ เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52

จากการประเมินสถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ทำการรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์จุดเด่น โอกาศในการพัฒนาและข้อเสนอแนะ มีดังนี้

1. การวิเคราะห์จุดเด่นและโอกาสในการพัฒนา

จุดเด่น

1. สภาพแวดล้อมมีความสมจริงและเสถียรสูง (μ = 4.42, σ = 0.45)
2. ระบบการปฐมนิเทศมีประสิทธิภาพ (μ = 4.45, σ = 0.42)
3. การมีส่วนร่วมของผู้เรียนอยู่ในระดับสูง (μ = 4.42, σ = 0.45)

โอกาสในการพัฒนา

1. เพิ่มความหลากหลายของเครื่องมือปฏิสัมพันธ์ (μ = 4.25, σ = 0.55)
2. ปรับปรุงความง่ายในการใช้งานเครื่องมือ (μ = 4.15, σ = 0.62)
3. พัฒนาคุณภาพการสะท้อนคิด (μ = 4.25, σ = 0.55)

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

2.1 ด้านเทคโนโลยี

2.2 พัฒนาเครื่องมือให้ใช้งานง่ายขึ้น โดยเพิ่ม user interface ที่เป็นมิตรกับผู้ใช้

2.3 เพิ่มฟีเจอร์การทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์

2.4 ปรับปรุงระบบการแสดงผลให้รองรับอุปกรณ์ที่หลากหลายมากขึ้น

3. ด้านการเรียนรู้

3.1 เพิ่มกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการทำงานเป็นทีม

3.2 พัฒนาระบบการให้คำแนะนำอัตโนมัติระหว่างการเรียนรู้

3.3 สร้างแนวทางการสะท้อนคิดที่มีโครงสร้างชัดเจน

4. ด้านการประเมิน

4.1 พัฒนาเครื่องมือวัดผลที่หลากหลายมากขึ้น

4.2 เพิ่มระบบการติดตามความก้าวหน้าแบบเรียลไทม์

4.3 ปรับปรุงระบบการให้ข้อมูลย้อนกลับให้มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น

5. แนวทางการพัฒนาในอนาคต การพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในระยะต่อไปควรมุ่งเน้น

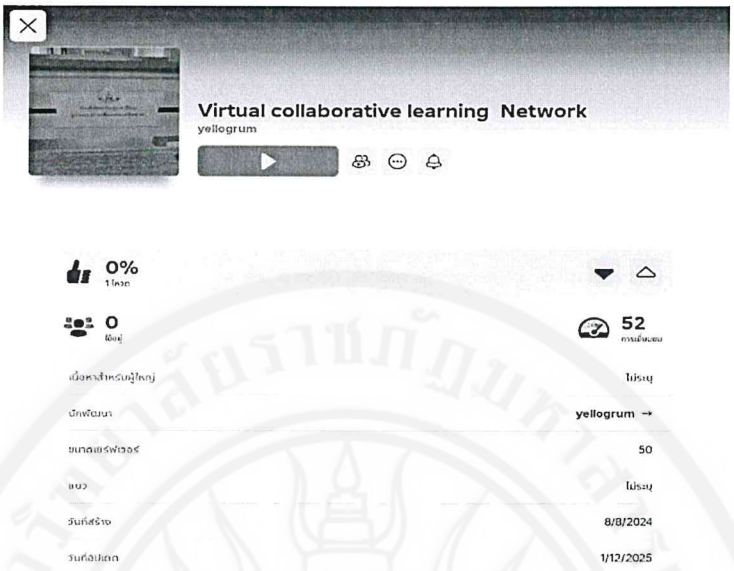
5.1 การบูรณาการเทคโนโลยี AI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้

5.2 การพัฒนาระบบการวิเคราะห์การเรียนรู้แบบเรียลไทม์

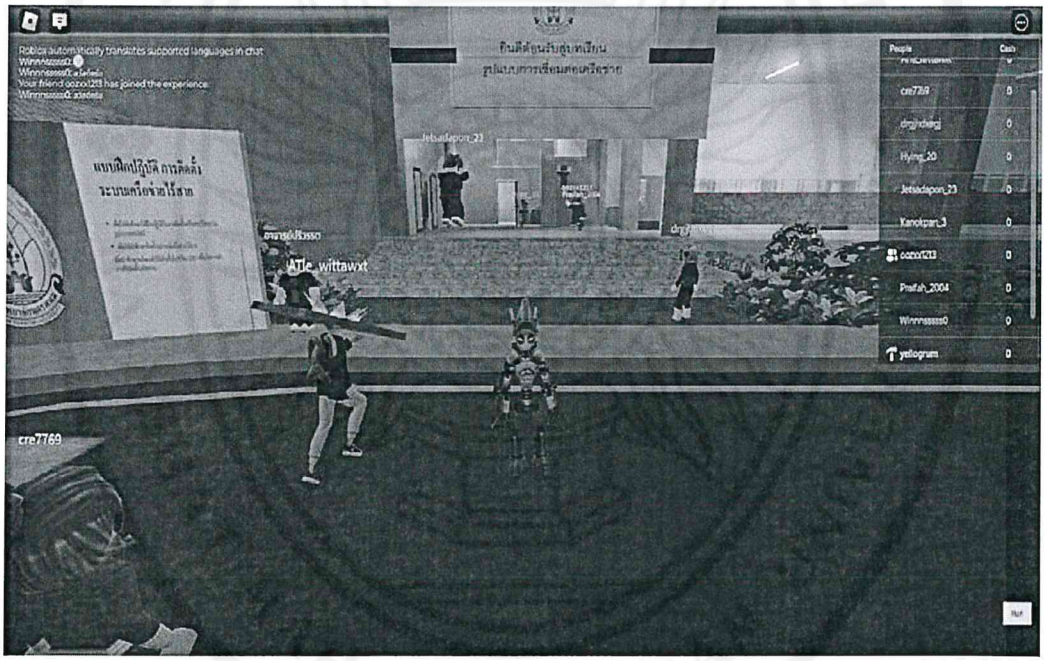
5.3 การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสถาบันการศึกษาอื่น

4.3.5 การพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

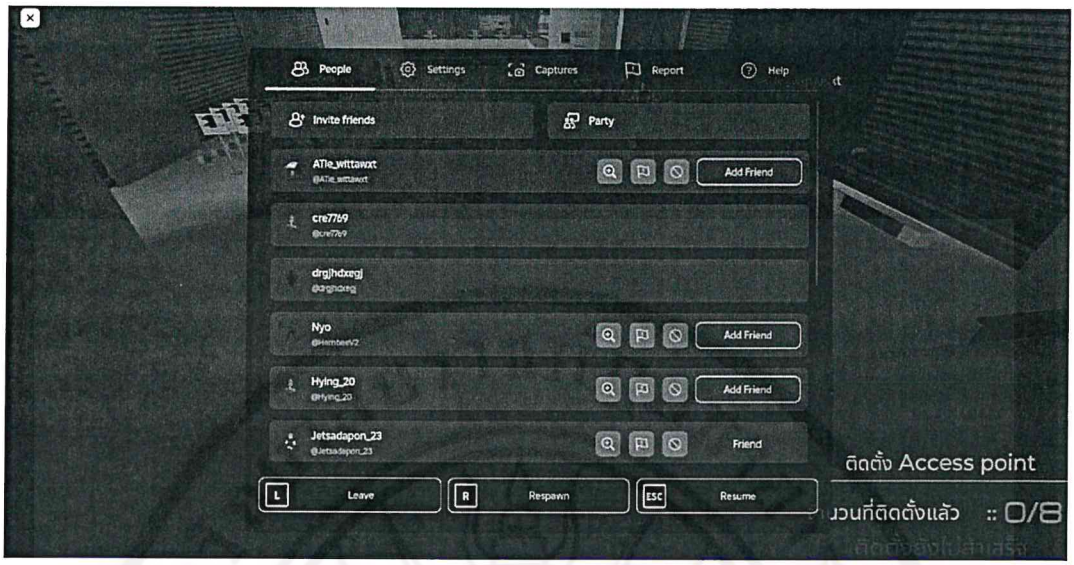
ในการพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมโดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาจักรวาลเสมือนจริงผ่านทางเว็บไซต์ create.roblox.com และโปรแกรม RobloxStudio ซึ่งสามารถเข้าร่วมจักรวาลเสมือนจริงได้บนเว็บไซต์ https://www.roblox.com/th/games/18856436011/virtual-world โดยผ่านแอพพลิเคชั่น Roblox Player หรือในชื่อแผนที่ Virtual collaborative learning Network ดังภาพที่ 4.4 – 4.10



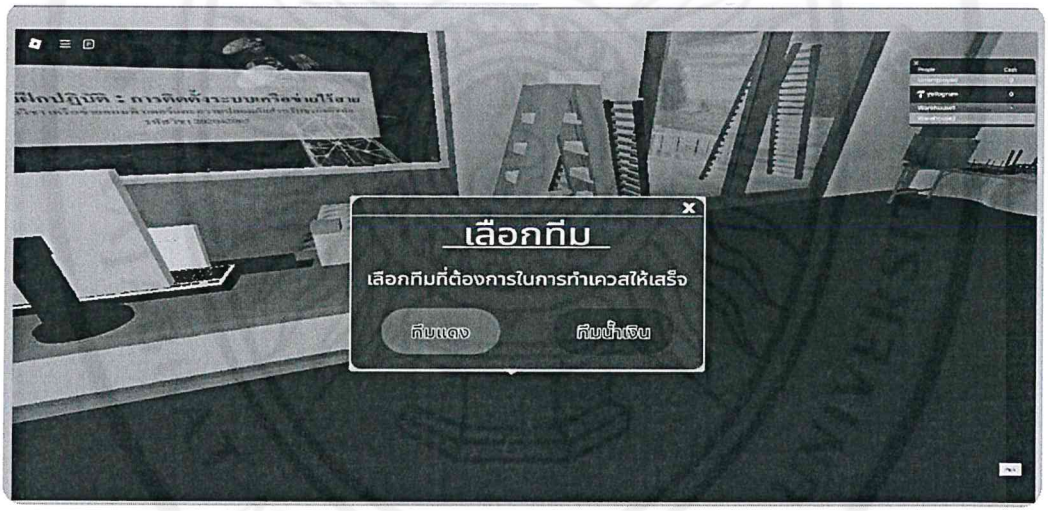
ภาพที่ 4.4 การแสดงผลการเข้ารับชมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



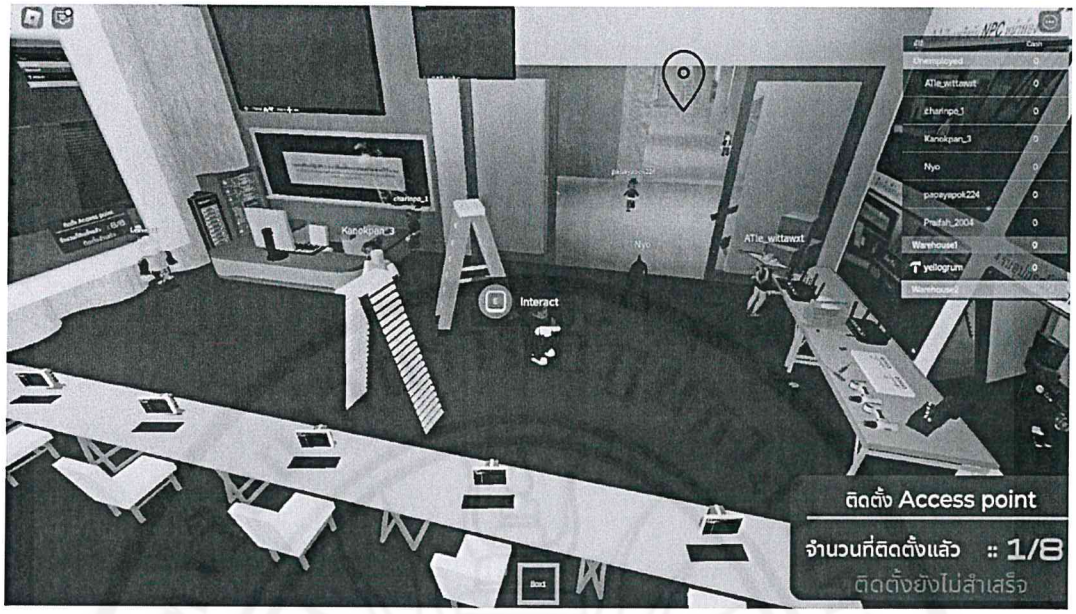
ภาพที่ 4.5 แสดงข้อมูลหน้าหลักห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



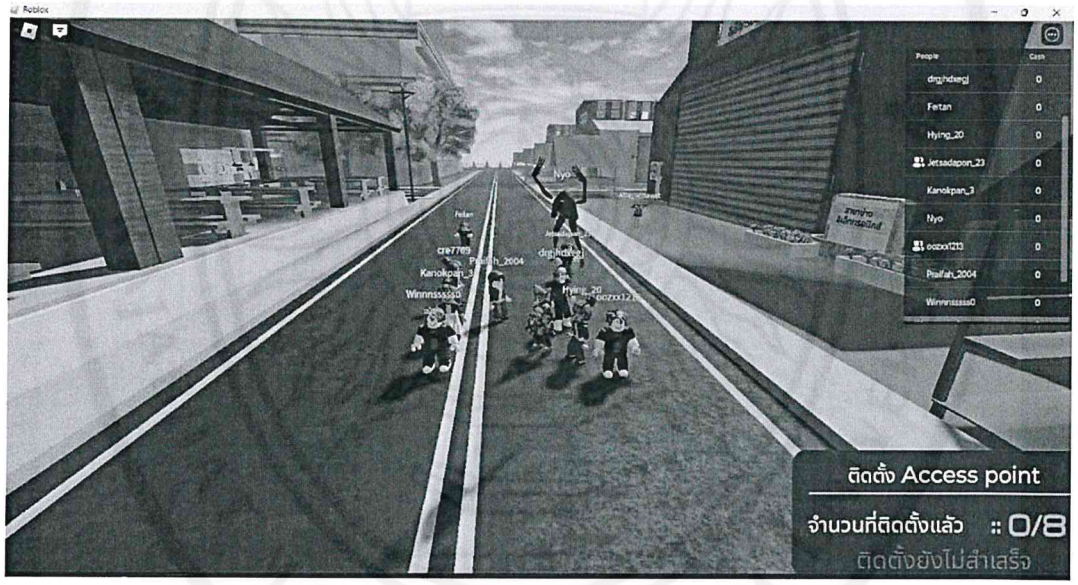
ภาพที่ 4.6 แสดงข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



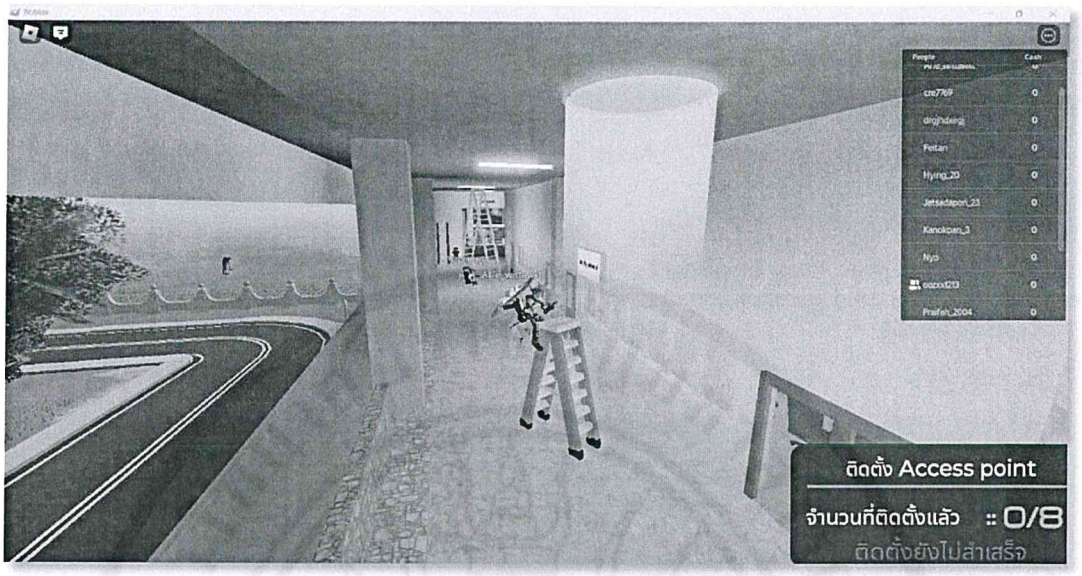
ภาพที่ 4.7 แสดงข้อมูลหน้าการเลือกทีมเพื่อร่วมกิจกรรมห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



ภาพที่ 4.8 ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



ภาพที่ 4.9 จัดการวางแผนก่อนเริ่มกิจกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม



ภาพที่ 4.10 การติดตั้งเครือข่ายไร้สายด้วยห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

4.4 ผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม

ผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม ได้ผลดังนี้

4.4.1 ผลประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมระหว่างกลุ่มเรียนเพื่อทดสอบผลจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 202042005 จำนวน 20 คน

4.4.1.1 จากเอกสารพบว่า การวัดทักษะการทำงานเป็นทีมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Learning Environment) ประกอบด้วย 7 มิติหลัก ซึ่งสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการพัฒนาแบบวัดผลได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม

มิติของทักษะ	รายละเอียด	เครื่องมือวัดผล
การสื่อสาร (Communication)	ความสามารถในการแสดงออก, การสื่อสารกับทีม	แบบประเมินตนเอง การสังเกตพฤติกรรม Peer Review
การประสานงาน (Coordination)	การแบ่งงาน การติดตามผล การทำงานร่วมกัน	แบบสอบถาม บันทึกพฤติกรรม
การแก้ปัญหา (Problem-Solving)	ความสามารถในการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	การจำลองสถานการณ์ กิจกรรม วัดผลแบบ Scenario-based
ภาวะผู้นำ (Leadership)	ความสามารถในการนำทีม, การตัดสินใจ	การสังเกตพฤติกรรม Self-Assessment
การมีส่วนร่วม (Participation)	ระดับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของทีม	การประเมินจากเพื่อนร่วมทีม บันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม
ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability)	ความสามารถในการปรับตัวต่อสถานการณ์ต่าง ๆ	แบบสอบถาม การทดสอบสถานการณ์จำลอง
การสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection)	การทบทวนการทำงาน, การประเมินตนเอง	แบบบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection Journal)

4.4.1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม กิจกรรมสามารถออกแบบโดยใช้แนวคิด Virtual Univer for Collaborative Learning ซึ่งมี 8 ขั้นตอนสำคัญ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 กรอบกิจกรรมการเรียนรู้ จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

ขั้นตอน	รายละเอียดของกิจกรรม	เครื่องมือ/แพลตฟอร์มที่ใช้
1. การปฐมนิเทศ (Orientation)	แนะนำแพลตฟอร์มเสมือนจริง, การใช้เครื่องมือสื่อสาร	Google Meet, Zoom, Google Classroom
2. การสร้างทีม (Team Formation)	จับกลุ่มสมาชิกให้มีความสามารถที่หลากหลาย	ระบบสุ่มกลุ่ม การสัมภาษณ์สมาชิก
3. การมอบหมายบทบาท (Role Assignment)	ให้แต่ละคนรับผิดชอบบทบาทที่แตกต่างกัน เช่น หัวหน้าทีม ผู้รวบรวมข้อมูล	Miro, Trello, Asana

(ต่อ)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ขั้นตอน	รายละเอียดของกิจกรรม	เครื่องมือ/แพลตฟอร์มที่ใช้
4. การวางแผนโครงการ (Project Planning)	กำหนดเป้าหมาย, แผนงาน, และระยะเวลาของโครงการ	Google Docs, Click Up
5. การทำงานร่วมกัน (Collaboration Work)	สมาชิกทำงานร่วมกันผ่าน Virtual Environment	Metaverse, Roblox Player
6. การอภิปรายและแลกเปลี่ยนความเห็น (Discussion & Exchange)	มีการประชุมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่พบ	Google Meet, Line, Facebook, Discord
7. การประเมินผล (Assessment)	ใช้แบบสอบถามและการวิเคราะห์พฤติกรรม	Google Forms, Peer Review Tools
8. การสะท้อนการเรียนรู้ (Reflection)	สมาชิกเขียนบันทึกการเรียนรู้เกี่ยวกับบทบาทและการทำงานของตัวเอง	Google Docs, E-portfolio

4.4.1.3 แผนการจัดกิจกรรมในจัดการเรียนรู้ทักษะการทำงานเป็นทีมของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะการทำงานเป็นทีมของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

กิจกรรมที่ 1 การทำภารกิจร่วมกันใน Metaverse

วัตถุประสงค์	เครื่องมือ	รูปแบบ	วิธีการวัดผล
เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม	Metaverse หรือ Roblox Player	ผู้เรียนต้องช่วยกันติดตั้งเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไร้สายในโลกเสมือน เช่น การช่วยหยิบอุปกรณ์ต่าง ๆ	Peer Review และ Instructor Observation

(ต่อ)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

กิจกรรมที่ 2 Virtual Escape Room

วัตถุประสงค์	เครื่องมือ	รูปแบบ	วิธีการวัดผล
เสริมสร้างความสามารถในการประสานงานและสื่อสาร	Metaverse หรือ Roblox Player	ทีมต้องร่วมกันนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ติดตั้งเครือข่าย ในระยะที่กำหนด	คะแนนจากการประสานงานและระยะเวลาที่ใช้

กิจกรรมที่ 3 Simulation-based Learning

วัตถุประสงค์	เครื่องมือ	รูปแบบ	วิธีการวัดผล
ฝึกการตัดสินใจและภาวะผู้นำในสถานการณ์ฉุกเฉิน	Metaverse หรือ Roblox Player	สมาชิกต้องรับบทบาทและตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	Instructor Assessment และ Self-Reflection

4.4.1.4 สรุปผล การประเมินการใช้จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ผลดังนี้

แบบวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีม ควรครอบคลุม 7 มิติหลัก ได้แก่ การสื่อสาร การประสานงาน การแก้ปัญหา ภาวะผู้นำ การมีส่วนร่วม ความสามารถในการปรับตัว และการสะท้อนการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีการออกแบบตาม 8 ขั้นตอนหลัก และใช้ แพลตฟอร์มเสมือนจริง เช่น Metaverse, VR, Simulation-based Learning เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

สิ่งเหล่านี้จะช่วยพัฒนา ทักษะการทำงานเป็นทีม และเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพในโลกยุคดิจิทัล

4.1.1.5 ผลประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมก่อนการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นการประเมินผลด้วยตนเองในกลุ่มเรียน ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ก่อนการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยการประเมินตนเอง จำนวน 20 คน

คำถาม/หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความสามารถ
ฉันสามารถอธิบายแนวคิดของฉันให้ทีมเข้าใจได้ชัดเจน	4.55	0.51	ดีมาก
ฉันสามารถแบ่งงานและติดตามผลการทำงานของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.70	0.47	ดีมาก
ฉันสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์	4.45	0.76	ดี
ฉันสามารถตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ต่อทีมได้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน	4.40	0.50	ดี
ฉันมีส่วนร่วมในกิจกรรมของทีมอย่างสม่ำเสมอ	4.55	0.51	ดีมาก
ฉันสามารถปรับตัวให้เข้ากับการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมที่มีสไตล์การทำงานแตกต่างกันได้	4.30	0.73	ดี
ฉันสามารถทบทวนการทำงานของตัวเองและทีมได้เพื่อปรับปรุงครั้งต่อไป	4.60	0.50	ดีมาก
ภาพรวมของทักษะการทำงานเป็นทีม	4.51	0.12	ดีมาก

จากตารางที่ 4.7 ผลประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยภาพรวมของทักษะการทำงานเป็นทีมโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, $S.D.$ = 0.12) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบหลักของทักษะการทำงานเป็นทีม พบว่า ระดับความสามารถของทักษะการทำงานเป็นทีมทั้ง 7 ด้านในหัวข้อประเมิน ได้แก่ ด้านความสามารถอธิบายแนวคิดของฉันให้ทีมเข้าใจได้ชัดเจน ($\overline{X}$ = 4.55, $S.D.$ = 0.51) ด้านแบ่งงานและติดตามผลการทำงานของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ($\overline{X}$ = 4.70, $S.D.$ = 0.47) ด้านความสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์ ($\overline{X}$ = 4.45, $S.D.$ = 0.76) ด้านความสามารถตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ต่อทีมได้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน ($\overline{X}$ = 4.40, $S.D.$ = 0.50) ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของทีมอย่างสม่ำเสมอ ($\overline{X}$ = 4.55, $S.D.$ = 0.51) ด้านการปรับตัวให้เข้ากับการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมที่มีสไตล์การทำงานแตกต่างกันได้ ($\overline{X}$ = 4.30, $S.D.$ = 0.73) และด้านความสามารถทบทวนการทำงานของตัวเองและทีมได้เพื่อปรับปรุงครั้งต่อไป ($\overline{X}$ = 4.51, $S.D.$ = 0.12)

4.1.1.6 ผลประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมหลังการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เป็นการประเมินผลด้วยตนเองในกลุ่มเรียน ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม หลังการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริงด้วย Roblox Player โดยการประเมินตนเอง จำนวน 20 คน

คำถาม/หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความสามารถ
ฉันสามารถอธิบายแนวคิดของฉันให้ทีมเข้าใจได้ชัดเจน	4.75	0.44	ดีมาก
ฉันสามารถแบ่งงานและติดตามผลการทำงานของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.60	0.50	ดีมาก
ฉันสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์	4.65	0.49	ดีมาก
ฉันสามารถตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ต่อทีมได้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน	4.75	0.44	ดีมาก
ฉันมีส่วนร่วมในกิจกรรมของทีมอย่างสม่ำเสมอ	4.65	0.49	ดีมาก
ฉันสามารถปรับตัวให้เข้ากับการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมที่มีสไตล์การทำงานแตกต่างกันได้	4.70	0.47	ดีมาก
ฉันสามารถทบทวนการทำงานของตัวเองและทีมได้เพื่อปรับปรุงครั้งต่อไป	4.80	0.41	ดีมาก
ภาพรวมของทักษะการทำงานเป็นทีม	4.70	0.03	ดีมาก

จากตารางที่ 4.8 ผลประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมหลังการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player โดยภาพรวมของทักษะการทำงานเป็นทีมโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.70, $S.D.$ = 0.03) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบหลักของทักษะการทำงานเป็นทีม พบว่า ระดับความสามารถของทักษะการทำงานเป็นทีมทั้ง 7 ด้านในหัวข้อประเมิน ได้แก่ ด้านความสามารถอธิบายแนวคิดของฉันให้ทีมเข้าใจได้ชัดเจน ($\overline{X}$ = 4.75, $S.D.$ = 0.44) ด้านแบ่งงานและติดตามผลการทำงานของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ($\overline{X}$ = 4.60, $S.D.$ = 0.50) ด้านความสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์ ($\overline{X}$ = 4.65, $S.D.$ = 0.49) ด้านความสามารถตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ต่อทีมได้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน ($\overline{X}$ = 4.75, $S.D.$ = 0.44) ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของทีมอย่างสม่ำเสมอ ($\overline{X}$ = 4.65, $S.D.$ = 0.49) ด้านการปรับตัวให้เข้ากับการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมที่มีสไตล์การทำงานแตกต่างกันได้ ($\overline{X}$ = 4.70, $S.D.$ = 0.47) และด้านความสามารถทบทวนการทำงานของตัวเองและทีมได้เพื่อปรับปรุงครั้งต่อไป ($\overline{X}$ = 4.80, $S.D.$ = 0.41)

4.4.2 ผลประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมโดยผู้สอนสามารถประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้โดยใช้ วิธีการประเมินที่หลากหลาย ซึ่งครอบคลุมทั้ง การสังเกตพฤติกรรม การประเมินโดยเพื่อนร่วมทีม การให้คะแนนจากผู้สอน และการสะท้อนผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้สามารถวัดผลได้อย่างรอบด้าน มีดังนี้

4.4.2.1 ผลการประเมินหลักที่ผู้สอนโดยใช้การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการประเมินจากผู้สอนโดยใช้การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน จำนวน 20 คน

พฤติกรรมที่สังเกต	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับพฤติกรรม
มีการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับเพื่อนร่วมทีม	4.45	0.51	สูง
มีส่วนร่วมในการแบ่งงานและทำตามแผน	4.60	0.50	สูงมาก
มีส่วนร่วมในการอภิปรายและเสนอความคิดเห็น	4.50	0.51	สูงมาก
สามารถแก้ไขปัญหาและช่วยเหลือทีมเมื่อต้องตัดสินใจ	4.45	0.51	สูง
มีการรับฟังและให้ข้อเสนอแนะของเพื่อร่วมทีม	4.70	0.47	สูงมาก
ภาพรวมพฤติกรรมที่สังเกต	4.54	0.02	สูงมาก

จากตารางที่ 4.9 ผลการประเมินจากผู้สอนโดยใช้การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน โดยภาพรวมของพฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับสูงมาก ($\overline{X}$ = 4.54, $S.D.$ = 0.02) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบหลักของการทำงานร่วมกัน ทั้ง 5 พฤติกรรมในหัวข้อประเมิน ได้แก่ มีการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับเพื่อนร่วมทีม ($\overline{X}$ = 4.45, $S.D.$ = 0.51) มีส่วนร่วมในการแบ่งงานและทำตามแผน ($\overline{X}$ = 4.60, $S.D.$ = 0.50) มีส่วนร่วมในการอภิปรายและเสนอความคิดเห็น ($\overline{X}$ = 4.50, $S.D.$ = 0.51) สามารถแก้ไขปัญหาและช่วยเหลือทีมเมื่อต้องตัดสินใจ ($\overline{X}$ = 4.45, $S.D.$ = 0.51) และมีการรับฟังและให้ข้อเสนอแนะของเพื่อร่วมทีม ($\overline{X}$ = 4.70, $S.D.$ = 0.47)

4.4.2.2 ผลการประเมินผู้เรียนให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของเพื่อนในทีม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านมุมมองของผู้ร่วมงาน โดยการใช้แบบฟอร์ม Peer Review ให้สมาชิกในทีมประเมินกันเอง โดยมีนักศึกษาจำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ได้ผลการประเมินดังนี้

ตารางที่ 4.10 ผลการประเมินผู้เรียนให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของเพื่อนในทีม

คำถาม	เพื่อนร่วมทีม A	เพื่อนร่วมทีม B	เพื่อนร่วมทีม C	เพื่อนร่วมทีม D
มีการสื่อสารที่ชัดเจนและช่วยให้ทีมเข้าใจแนวคิดได้ดี	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★
มีส่วนร่วมในงานของทีมอย่างสม่ำเสมอ	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★
สนับสนุนและช่วยเหลือทีมเมื่อมีปัญหา	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★

จากตารางที่ 4.10 ผลการประเมินผู้เรียนให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของเพื่อนในทีม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านมุมมองของผู้ร่วมงาน โดยการใช้แบบฟอร์ม Peer Review ให้สมาชิกในทีมประเมิน ของกิจกรรมในโลกเสมือนจริงด้วย Roblox Player เมื่อพิจารณาองค์ประกอบหลักของทักษะการทำงานเป็นทีมที่ประเมินผลแต่ละทีม มี 3 องค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 1) การสื่อสารที่ชัดเจนและช่วยให้ทีมเข้าใจแนวคิดได้ดี เฉลี่ยอยู่ที่ 5 ดาว อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม องค์ประกอบที่ 2) การมีส่วนร่วมในงานของทีมอย่างสม่ำเสมอ เฉลี่ยอยู่ที่ 4 ดาว อยู่ในระดับ ดี และการสนับสนุนและช่วยเหลือทีมเมื่อมีปัญหา เฉลี่ยอยู่ที่ 5 ดาว อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

4.4.2.2 การสะท้อนผลการเรียนรู้ (Self-Reflection) จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยผู้เรียนเขียน Reflection Journal เพื่อสะท้อนประสบการณ์ในการทำงานเป็นทีม ได้ผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 การสะท้อนผลการเรียนรู้

คำถาม	คำตอบของผู้เรียน
สิ่งที่ทำได้ดี	สามารถช่วยทีมแก้ปัญหาและให้แนวทางที่สร้างสรรค์ได้
สิ่งที่ต้องพัฒนา	ต้องฝึกการฟังความคิดเห็นของเพื่อนให้มากขึ้น
สิ่งที่เรียนรู้จากทีม	ได้เรียนรู้วิธีแบ่งงานและใช้เครื่องมือออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพ
วิธีการพัฒนาต่อไป	ลองฝึกให้ความคิดเห็นอย่างเป็นระบบและสร้างความร่วมกันมากขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (2) เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (3) เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม (4) เพื่อศึกษาผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา 202042005 จำนวน 20 คน ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าสถิติ และการวิเคราะห์ความแปรปรวน

5.1 สรุป

5.1.1 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

5.1.1.1 การวิเคราะห์ตัวแปรและการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีมในจักรวาลเสมือนจริง ได้ผลสรุปการวัดและประเมินผลของทักษะการทำงานเป็นทีม ดังนี้

1) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skills) เป็นการประเมินการสื่อสารในการทำงานเป็นทีม โดยมุ่งเน้นการประเมินความชัดเจน ประสิทธิภาพ และความเหมาะสมของการสื่อสาร โดยใช้รูบริคการประเมินเพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารในทีมเสมือนจริง

2) ทักษะการประสานงาน (Coordination Skills) เป็นการประเมินการประสานงานที่มีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญของความสำเร็จในการทำงานเป็นทีม โดยการประเมินผลงานและแบบทดสอบออนไลน์เพื่อวัดประสิทธิภาพการประสานงานในบริบทของการเรียนรู้

3) ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) เป็นการประเมินสถานการณ์จำลองเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกันในทีม โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและการสัมภาษณ์เพื่อประเมินกระบวนการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง

4) ภาวะผู้นำ (Leadership) เป็นการประเมินภาวะผู้นำ การชี้นำ ส่งเสริมและกระตุ้นให้บุคคลหรือกลุ่มคนปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ใช้การสังเกตพฤติกรรมและการใช้แบบสอบถาม

5) การมีส่วนร่วม (Participation) ใช้แบบประเมินพฤติกรรมและบันทึกการเรียนรู้เพื่อวัดระดับการมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม ทั้งแบบประเมินตนเองและแบบประเมินโดยเพื่อนร่วมทีม

6) การปรับตัว (Adaptability) ทักษะในการปรับตัวเป็นทักษะที่สำคัญในการทำงานเป็นทีม โดยใช้การวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์และแบบสอบถาม

7) การสะท้อนคิด (Reflection) เน้นความสำคัญของการสะท้อนคิดและใช้รูบริคการประเมินเพื่อวัดความสามารถในการทบทวนและปรับปรุงการทำงานของทีม

5.1.1.2 แนวทางการประยุกต์ใช้ การวัดและประเมินผลทักษะการทำงานเป็นทีมควรคำนึงถึง ได้ดังนี้ 1) ความครอบคลุมของมิติการประเมิน 2) ความเหมาะสมกับบริบทการเรียนรู้ 3) ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของเครื่องมือ และ 4) การผสมผสานวิธีการประเมินที่หลากหลาย

5.1.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งได้สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย มาออกแบบการออกแบบสถาปัตยกรรมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีจำนวนผู้ประเมิน 50 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 15 คน อาจารย์ผู้สอน 20 คน และนักพัฒนาระบบ 15 คน โดยรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52

5.1.3 ผลการพัฒนาสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ได้มีการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย 1) ชั้นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Layer) 2) กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) และ 3) การเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบ มีการประเมินผลสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม จำนวนผู้ประเมิน 30 คน ผู้สอน 10 คน ผู้เรียน 15 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี 5 คน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก เฉลี่ยอยู่ที่ 4.52

5.1.4 ผลการใช้งานจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำงานเป็นทีม

5.1.4.1 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ก่อนการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม โดยการประเมินตนเอง จำนวน 20 คน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของทุกองค์ประกอบ อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$ = 0.12)

5.1.4.2 ผลประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมหลังการใช้ห้องเรียนจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริงด้วย Roblox Player โดยภาพรวมของทักษะการทำงานเป็นทีมโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.70, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$ = 0.03)

5.1.4.3 ผลการประเมินจากผู้สอนโดยใช้การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน มีนักศึกษาจำนวน 20 คน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของทุกองค์ประกอบ อยู่ในระดับสูงมาก ($\overline{X}$ = 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$ = 0.02)

5.1.4.4 ผลการประเมินผู้เรียนให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานของเพื่อนในทีม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านมุมมองของผู้ร่วมงานให้สมาชิกในทีมประเมินกันเองโดยมีนักศึกษาจำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยการใช้แบบฟอร์ม Peer Review มี 3 องค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 1) การสื่อสารที่ชัดเจนและช่วยให้ทีมเข้าใจแนวคิดได้ดี เฉลี่ยอยู่ที่ 5 ดาว อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม องค์ประกอบที่ 2) การมีส่วนร่วมในงานของทีมอย่างสม่ำเสมอ เฉลี่ยอยู่ที่ 4 ดาว อยู่ในระดับ ดี และการสนับสนุนและช่วยเหลือทีมเมื่อมีปัญหา เฉลี่ยอยู่ที่ 5 ดาว อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมครั้งนี้ รวมถึงข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ มีประเด็นสำหรับอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม จากงานวิจัยทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นทักษะการทำงานเป็นทีมที่ได้รับการยอมรับว่ามีความสำคัญต่อความสำเร็จส่วนบุคคลทางวิชาการและวิชาชีพมากขึ้นการศึกษาต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนวัยเรียนไปจนถึงระดับอุดมศึกษาเน้นการพัฒนาทักษะเหล่านี้ผ่านกิจกรรมที่มีโครงสร้างและการแข่งขัน ในการวัดผลทักษะการทำงานเป็นทีมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงมีการใช้เครื่องมือที่หลากหลาย โดยประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน 1) สภาพแวดล้อมเสมือนจริง ซึ่งเป็นจักรวาลเสมือนจริง เป็นพื้นที่หลักสำหรับการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับงานวิจัย Mørch, et al. (2018) ได้กล่าวว่าสภาพแวดล้อมต้องสมจริงและเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยต้องรองรับการทำกิจกรรมที่หลากหลายและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน 2) เครื่องมือปฏิสัมพันธ์ สอดคล้องกับงานวิจัย Edwards, et al. (2023) ได้พัฒนาเครื่องมือที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกัน ซึ่งต้องใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Gu, et al. (2009) ที่เน้นความสำคัญของการออกแบบเครื่องมือที่เหมาะสมกับผู้ใช้ 3) ระบบการสื่อสาร Caruso, et al. (2014) ได้กล่าวว่าระบบการสื่อสารต้องรองรับทั้งการสื่อสาร

แบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 4) ระบบจัดเก็บข้อมูล Mørch, et al. (2024) ได้พัฒนาระบบการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งข้อมูลผู้ใช้ กิจกรรม และเนื้อหาการเรียนรู้ ซึ่งทั้ง 4 องค์ประกอบนี้เป็นการออกแบบที่เป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Howard, et al. (2023) ที่เน้นการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมอย่างเป็นองค์รวม โดยผสมผสานเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ากับหลักการเรียนรู้แบบ ร่วมกัน ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัล และสอดคล้องกับงานวิจัย Damaševičius and Sidekerskienė (2024) ได้กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในลักษณะนี้ไม่เพียงแต่สนับสนุนการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการปรับตัวให้เข้ากับสังคมยุคดิจิทัล

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปปฏิบัติและใช้ประโยชน์

5.3.1.1 บุคลากรทางการศึกษาที่จะนำจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ไปใช้ควรมีการจัดเตรียมความพร้อมทางด้านองค์ประกอบ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน เครื่องมือ แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และเนื้อหาสาระ โดยผู้สอนควรจัดเตรียม แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมสำหรับจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม และมีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับที่สามารถนำเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตมาใช้สร้างสภาพแวดล้อมจักรวาลเสมือนจริงหรือให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านจักรวาลเสมือนจริงได้

5.3.1.2 สถานศึกษาที่นำจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมไปใช้จำเป็นต้องจัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ รวมถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยสนับสนุนให้เกิดความพร้อมในการนำจักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมมาใช้ในการเรียนการสอน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

วิไลวรรณ วิไลรัตน์ และ สรียา หมัดอาด้ำ (2562). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานเป็นทีม ในรายวิชาแผนที่และการแปลความหมายแผนที่ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1. *Walailak Procedia,* 2019(2), 199-199.

เทวัญ อุทัยวัฒน์ (2566). *สะท้อนทัศนะและข้อห่วงใยต่อการศึกษาในอนาคตที่ Metaverse จะเข้ามามีบทบาทเชื่อมการเรียนรู้ระหว่างโลกจริงและโลกเสมือน.* Retrieved from https://www.chula.ac.th/highlight/64690/.

Ahmad, Z., & Miftachul, H. (2023). Empowering Cooperative Teamwork for Community Service Sustainability: Insights from Service Learning. *Sustainability,* 15(5), 4551-4551,

A, J. S., Khanum, A., & S, D. (2023). *Metaverse.* In International journal of innovative research in information security.

Akchelov, E., & Galanina, E. (2016). *Virtual World of Video Games. International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications, 1–4.* https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2016.7590379

Akinul Islam, J., & Sultanul Arifeen, H. (2024). Empowering virtual collaboration: Harnessing AI for enhanced teamwork in higher education. *Educational Technology Quarterly.* https://doi.org/10.55056/etq.746

Atto, A. M. (2022). *Altruistic Collaborative Learning.* In IEEE transactions on neural networks and learning systems.

Barker, A. K. (2022). *Developing teamwork skills in a course on ore deposits.* In Mineralogia.

Boughzala, I., Vreede, G.-J. d., & Limayem, M. (2012). Team Collaboration in Virtual Worlds: Editorial to the Special Issue. *In Journal of the Association for Information Systems.*

Buenae, H. (2022). *The Development of Metaverse Learning Innovation through Creativity-based Learning Management on Probability to Develop Problem Solving Skills for Grade 9 Students. In: Teaching Science,* Mathematics and Computer.

Caruso, V., Mørch, A. I., Thomassen, I., Hartley, M. D., & Ludlow, B. L. (2014). *Practicing collaboration skills through role-play activities in a 3D virtual world.* https://doi.org/10.1007/978-3-642-38291-8_10

Celik, F., & Baturay, M. H. (2024). The effect of metaverse on L2 vocabulary learning, retention, student engagement, presence, and community feeling. *BMC Psychol*, 12(1), 58. doi:10.1186/s40359-024-01549-4

Damaševičius, R., & Sidekerskienė, T. (2024). Virtual worlds for learning in metaverse: A narrative review. *Sustainability,* 16(5), 2032. https://doi.org/10.3390/su16052032

Strom, P. S., Strom, R. D., & Wang, C. (2022). Peer and Self-Assessment of Teamwork Skills in High School: Using a Multi-Rater Evaluation Method for Cooperative Learning Groups. *International Journal of Educational Reform,* 33(1), 81-100. https://doi.org/10.1177/10567879221082969 (Original work published 2024)

Dujo, Á. G. d., & Guerrero, C. S. (2011). *Interacción virtual y aprendizaje cooperativo. Un estudio cualitativo Virtual Interaction and cooperative learning.* A qualitative analysis.

Edwards, T., Soussi, D., Gupta, S., Khan, S., Patel, A., Patil, A., Liddle, A. D., Cobb, J., & Logishetty, K. (2023). Collaborative team training in virtual reality is superior to individual learning for performing complex open surgery: A randomized controlled trial. *Annals of Surgery*, 278(6), e487-e495. https://doi.org/10.1097/sla.0000000000006079

Elina, R., Marke, K., & Anna-Maija, L. (2021). Learning teamwork through a computer game : for the sake of performance or collaborative learning? *Educational Technology Research and Development,* 69(3), 1753-1771, Article Summarized https://doi.org/10.1007/S11423-021-10009-4

Gamelin, G., Chellali, A., Dumas, C., & Otmane, S. (2018). *Fidelity of the remote partner's avatar in an immersive virtual environment: effects on spatial interactions. In.*

Gomes, J., & Figueiredo, M. (2014). *Desenvolvimento de recursos educativos em mundos virtuais.* 225–229. https://doi.org/10.14684/WCCA.7.2014.225-229

Gu, N., Nakapan, W., Williams, A., & Gül, L. F. (2009). Evaluating the use of 3D virtual worlds in collaborative design learning. In T. Tidafi & T. Dorta (Eds.), *Joining Languages, Cultures and Visions: CAADFutures* 2009 (pp. 51-64).

Hartleb, T., Zhao, R., Kim, H., Aqlan, F., & Yang, H. (2023). *Exploring magic interactions for collaboration in virtual reality learning factory.* 2023 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings. https://doi.org/10.18260/1-2--43621

Heide, L., Bas van, N., Theo van, R., Linda van, V., & Alexander, V. (2013). *Building a Virtual World for Team Work Improvement.* 60-68, https://doi.org/10.1007/978-3-319-04954-0_8

Howard, B., Ilyashenko, N., & Jacobs, L. (2023). Cross-cultural collaboration through virtual teaming in higher education. *Perspective in Education*, 41(1), 172-189. https://doi.org/10.38140/pie.v41i1.6319

Howard et al. (2023) Cross-cultural collaboration through virtual teaming in higher education. *Perspectives in Education*, 41(1), 74-87.

Huang, W., Walkington, C., & Nathan, M. J. (2023). Coordinating modalities of mathematical collaboration in shared VR environments. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 18(2), 163-201. https://doi.org/10.1007/s11412-023-09397-x

Hunyadi, D., Pah, I., & Chiribuca, D. (2009). *A global model for virtual educational system.* 6(3). 374-383.

Hwangji, S. L., & Robin, S. (2022). The Role of Collaborative Learning in the Online Education. *International journal of economics, business and management research*, 06(06), 125-137, https://doi.org/10.51505/ijebmr.2022.6608

Jacopin, E., Sakamoto, Y., Nishida, K., Kaizu, K., & Takahashi, K. (2024). An architecture for collaboration in systems biology at the age of the Metaverse. *NPJ Syst Biol Appl,* 10(1), 12. doi:10.1038/s41540-024-00334-8

Jeanette, A., & Wenhao David, H. (2016). *Technological Tools to Enhance Workplace Learning among Virtual Team Members.* 308-328, https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9577-1.CH014

Klinmalee, R. (2022). THE DEVELOPMENT OF COOPERATIVE LEARNING ACTIVITIES USING ONLINE TEAM GAME TOURNAMENT TECHNIQUE (TGT) FOR IMPROVING LEARNING ACHIEVEMENT AND TEAMWORK SKILLS. *Journal of MCU Nakhondhat,* 9(5), 400-414.

Kolomaznik, M., Sullivan, M., & Vyvyan, K. (2017). Can Virtual Reality Engage Students with Teamwork. *In International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education.*

Ligkhasittipan, P. C. (2022). LEARNING AND TEACHING BASED ON THE CONCEPT OF COLLABORATIVE LEARNING TO PROMOTE 21ST CENTURY LEARNING SKILLS OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS. *Journal of Graduate Studies Review MCU Phrae Campus*, 8(1), 252-264.

Liliana, M.-V. (2022). Towards a Collaborative Learning Framework for D-learning based on improving the teamwork skills of adolescents. *Avances en interacción humano-computadora* (1), 33-33, https://doi.org/10.47756/aihc.y7i1.115

Ling, C. (2021). *A Review of Cooperative Language Learning Approach*. 4(6), 30-37, https://doi.org/10.23977/CURTM.2021.040605

Lin, S., Yang, G., & Zhang, J. (2020). *A Collaborative Learning Framework via Federated Meta-Learning. In.*

Li, Yang-Jun, Cheung, Christy M. K., Shen, Xiaotong, & Lee, Matthew K. O. (2022). *Promoting collaborative learning in virtual worlds: the power of* "we". In.

Lukosch, H., Nuland, B. v., Ruijven, T. v., Veen, L. v., & Verbraeck, A. (2013). *Building a Virtual World for Team Work Improvement. In.*

Mai, B., Garcia, B., Xie, L., McCubbins, O., & Seo, J. H. (2020). *Teamwork in Virtual World - Impact of "Virtual Team" on Team Dynamic. In.*

Major, C. H. (2022). *Collaborative learning: A tried and true active learning method for the college classroom.* In New Directions for Teaching and Learning.

Melany, H., Concepción, Y.-Á.-d.-E., & Mauricio, J. (2019). *Impact of cooperative learning on teamwork competence.* Academia-revista Latinoamericana De Administracion, 32(1), 93-106, https://doi.org/10.1108/ARLA-10-2018-0217

Mørch, A. I., Andersen, R., Eie, S., & Mifsud, L. (2024). Emergent group understanding: Investigating intersubjectivity in sociotechnical interdependencies. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 19(1), 45-78. https://doi.org/10.1007/s11412-024-09432-5

Mørch, A. I., Caruso, V., Hartley, M. D., & Ludlow, B. L. (2018). Creating contexts for collaborative learning in a 3D virtual world for distance education. In D. Beck, C. Allison, L. Morgado, J. Pirker, F. Khosmood, J. Richter, & C. Gütl (Eds.), *Immersive Learning Research Network* (pp. 137-154). https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3719-9.ch007

Mørch et al. (2024) *Emergent group understanding*

Mystakidis, S. (2022). *Metaverse. Encyclopedia,* 2(1), 486-497. https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031

Optimizing Online Collaborative Learning. (2023). *In Advances in educational technologies and instructional design book series.*

Pelletier, G. (2002). *Method of creating and managing a virtual universe.* Retrieved from https://www.freepatentsonline.com/y2006/0031578.html

Planells-Artigot, E., & Moll-López, S. (2020). *Distant partners: A case study of global virtual teams between Spain and South Korea.* In A. Curaj, L. Deca, & R. Pricopie (Eds.), European Higher Education Area: Challenges for a New Decade (pp. 347-361). https://doi.org/10.1007/978-3-030-56316-5_32

Porumb, C., Orza, B., Mihon, D., Rad, A. S., Iuonas, O. C., & Fazakas, B. P. (2018). Virtual laboratory and classware concepts in internship programmes. In 2018 *International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training* (ITHET) (pp. 1-6). IEEE. https://doi.org/10.1109/ithet.2018.8424807

Prada, E.-M., Mareque, M., & Pino-Juste, M. (2022). Te*amwork skills in higher education: is university training contributing to their mastery? In.*

Rahim, N. F. A. (2013). Collaboration and knowledge sharing using 3D virtual world on Second Life. Ed*ucation for Information.* https://doi.org/10.3233/efi-130928

Rahman, M. H. A., Yahaya, N., & Halim, N. D. A. (2014). *Virtual World for Collaborative Learning: A Review.*

Randall, K. M., Alan, R. D., & Anne, P. M. (2016). *Opening the Mind: Designing 3D Virtual Environments to Enhance Team Creativity.* 247-256, https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.38

Ross, T. L., Castronova, E., & Knowles, I. (2015). *Virtual Worlds as Laboratories.* 1–15. https://doi.org/10.1002/9781118900772.ETRDS0378

Sa'adah, L. Z. (2023). *Implementasi model pembelajaran edutainment dalam pengembangan kreativitas belajar siswa mata pelajaran pai di kelas viii smpn 35 surabaya.* In Studia Religia: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam.

Sancho, P., & Fernández-Manjón, B. (2010). *Experiences in using a MUVE for enhancing motivation in engineering education.* IEEE EDUCON 2010 Conference. https://doi.org/10.1109/educon.2010.5492498

Santiago, M.-L., Benito, L.-d.-B., Elena, F.-C., María, I. P.-d.-R., & Damián, I.-G. (2018). Cooperative Team Learning and the Development of Social Skills in Higher Education: The Variables Involved. *Frontiers in Psychology*, 9, 1536-1536, https://doi.org/10.3389/FPSYG.2018.01536

Schäffer, D., & Heeren, J. (2013). *Collaborative Learning in Virtual Environments. In Synthetic Worlds: Emerging Technologies in Education and Economics* (pp. 295-319). New York, NY: Springer New York.

Siburom, T., & Sriklaub, K. (2023). Development of an Instrument for Measuring for Teacher's Teamwork skills in Professional Learning Community. Journal of Educational Measurement. *Educational and Psychological Test Bureau*, 40(108), 64-76.

Siegle, R. F., Cooke, N. J., Schroeder, N. L., Liu, S., & Craig, S. D. (2021). Scaling team training: Using virtual worlds to support learning in massive open online courses. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting,* 65(1), 270-274. https://doi.org/10.1177/1071181321651204

Stefan, M., John, A. W., & Burkhard, C. W. (2009). *Enhancing Virtual-Environment-Based Teamwork Training with Non-Verbal Communication.* 2009(1), 4133-4144, https://www.cs.auckland.ac.nz/~burkhard/Publications/GRAPP2009MarksWuenscheWindsor.pdf

Strom, P. S., Strom, R. D., & Wang, C. (2022). Peer and Self-Assessment of Teamwork Skills in High School: Using a Multi-Rater Evaluation Method for Cooperative Learning Groups. *International Journal of Educational Reform*, 33(1), 81-100. https://doi.org/10.1177/10567879221082969

Succeeding in a Virtual World – Best Practices for Teaching Teamwork Skills. (2022). In.

Suthers, D. D. (2023). *Computer supported collaborative learning*. In.

Tarouco, L. M. R., Silveira, C., & Krassmann, A. L. (2018). *Collaborative Learning with Virtual Entities. In.*

Thompson, K., & Markauskaite, L. (2016). *Identifying group processes and affect in learners: A holistic approach to assessment in virtual worlds in higher education*. In B. K. Daniel (Ed.), Big Data and Learning Analytics in Higher Education (pp. 237-254). https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9624-2.ch092

Tran Thi Ngoc, Y., Hoàng Thị, N., & Nguyen Thi Thanh, H. (2022). Teamwork Skills Education in Themed Role-Playing Games in Preschool. *International journal of education and practice,* 10(3), 300-312, https://doi.org/10.18488/61.v10i3.3171

Using VR for Collaborative Learning. (2024). *In Advances in information quality and management.*

Wagner, E. H. (1998). *CIMBLE: A collaborative learning environment. International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques.* https://doi.org/10.1145/280953.281341

Wongperm, K. (2021). Development of Cooperative Learning Using Geographical Process Skill Kits in Conjunction with Virtual World Technologies on Asia, Australia and Oceania for Students in Mathayomsuksa 1. *Journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University (JETC),* 4(10), 53-65.

Wu, S. (2022). Research on the Innovative Design of 3D Modeling Technology in the "Meta-universe" Virtual Idol. *In Scientific Journal of Technology*.

Xanthidou, O. K., Aburumman, N., & Ben-Abdallah, H. (2023). https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3093370/v1

Yang, X. (2023). *A Historical Review of Collaborative Learning and Cooperative Learning.* In Techtrends.

Yu, D. (2022). *Practical Exploration of Educational Metaverse A Teacher Training* System Based on Virtual Reality. In.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ประเมินในการวิจัย
เรื่อง "จักรวาลเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม"
โดย นายปริวรรต เพียรภายลุน
นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตารางที่ ก.1 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านการศึกษา จำนวน 15 คน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สังกัด
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกรัตน์ จิรสัจจานุกูล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
2	ดร.นวลศรี สงสม	คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
3	ดร.ธนพล นามนวล	ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม แห่งประเทศไทย
4	รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ชูจิตารมย์	คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต
5	ดร.สุรเชษฐ์ จันทร์งาม	คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตย์ษุพัช สารนอก	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ธนเชวงสกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
8	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
9	ดร.วิษณุ นิตยธรรมกุล	คณะครุศาตร์อุตสาหกรรม ม.ราชมงคลสุวรรณภูมิ
10	ต่วนนูรีซันน์ สุริยะ	หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและไอโอที (ต่อเนื่อง) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ สงขลา
11	ดร.พงศธร ปาลี	รองคณบดีคณะครุศาสตร์ และอาจารย์ประจำ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
12	ดร.ศิวพร ลินทะลึก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุวรรณภูมิ

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สังกัด
13	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดุษฎี เทิดบารมี	สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
14	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
15	ดร.ปรีชา พังสุบรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ตารางที่ ก.3 อาจารย์ผู้สอน จำนวน 20 คน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สังกัด
1	อาจารย์ชาคริต จองไว	หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
2	อาจารย์วิไลวรรณ ไตรยราช	สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
3	ดร.อภิรักษ์ ทูลธรรม	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
4	อาจารย์เสฏฐวุฒิ นรสาร	สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
5	อาจารย์รัตนา สุวรรณทิพย์	สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
6	อาจารย์อภิชาติ สมสง่า	หัวหน้าสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
7	อาจารย์ภูวดล เข็มจันทร์	สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
8	อาจารย์ยุทธภูมิ ธรรมยาฤทธิ์	สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม

(ต่อ)

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สังกัด
9	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี ขุนไชย	ประธานหลักสูตร ปริญญาตรีหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และระบบอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยนครพนม
10	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อดุลย์ เครือแก้ว	รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนานักศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
11	อาจารย์ณัฐพงศ์ เขียวศรี	หัวหน้าสาขาวิชานิเทศศาสตร์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยนครพนม
12	อาจารย์คงฤทธิ์ รีวงษ์	สาขาวิชานิเทศศาสตร์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยนครพนม
13	อาจารย์วัชระ สุตะโคตร	สาขาวิชานิเทศศาสตร์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยนครพนม
14	อาจารย์วัฒนา ศรีวรมย์	สาขาวิชานิเทศศาสตร์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยนครพนม
15	อาจารย์สุภัทรชรี บุญประชุม	สาขาวิชานิเทศศาสตร์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยนครพนม
16	อาจารย์ศิริวัฒน์ แวงดีสอน	สาขาวิชา หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยนครพนม
17	อาจารย์สุรชัย ธรรมยาฤทธิ์	สาขาวิชา หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยนครพนม
18	อาจารย์ทัศพงศ์ นันทมัจฉา	สาขาวิชา หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยนครพนม
19	อาจารย์ณัฐพงษ์ เกตวงษา	หัวหน้าสาขาวิชาช่างไฟฟ้าและระบบอัตโนมัติ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
20	อาจารย์วรากร การะแสง	สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและระบบอัตโนมัติ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม

ตารางที่ ก.3 นักพัฒนาระบบ จำนวน 15 คน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สังกัด
1	นายภาณุวัฒน์ เพียรภายลุน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2	นางสาววิภาวี ศรีสวัสดิ์	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยนครพนม
3	นายณัฐพงศ์ ภะวะ	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยนครพนม
4	นายธีระธรรม แก้วอินทร์	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยนครพนม
5	นายเดชฤทธิ์ สาริวงศ์	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารงานทั่วไป
6	นายสุชาติ ศรีอุบล	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานสภามหาวิทยาลัยนครพนม
7	นายจักรพงษ์ ปาข้างฮุง	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยนครพนม
8	นายธนพล ธมิกานนท์	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม
9	นายสุรักษ์ สิมคาน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยนครพนม
10	นายวิฑูรย์ ตะนัดชัย	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยนครพนม
11	นายอภิชาติ จำปา	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยนครพนม

(ต่อ)

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สังกัด
12	นายณัฐวรรธน์ ตันรัตนกุลชัย	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
13	นายสุเมธ บันหาร	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม
14	นายวุฒิภัทร พงษ์เพชร	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักงานอธิการบดี-กองบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยนครพนม
15	นายสุรนารถ สุพรรณ	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักวิทยบริการมหาวิทยาลัยนครพนม

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบฟอร์มประเมิน
คุณภาพและประสิทธิภาพของ Virtual Universe with Collaborative Learning เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

คำชี้แจง: แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของVirtual Universe with Collaborative Learning เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมโดยแบ่งการประเมินเป็น 4 ด้านหลักตามองค์ประกอบของระบบ

เกณฑ์การให้คะแนน: 5 = ยอดเยี่ยม, 4 = ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1 = ต้องปรับปรุง

ส่วนที่ 1 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)
1.1 สภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment)					
1.1.1 ความสมจริงของสภาพแวดล้อม					
1.1.2 ความลื่นไหลในการใช้งาน					
1.1.3 ความเสถียรของระบบ					
1.1.4 ความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
1.2 เครื่องมือปฏิสัมพันธ์ (Interactive Tools)					
1.2.1 ความหลากหลายของเครื่องมือ					
1.2.2 ความง่ายในการใช้งาน					
1.2.3 ประสิทธิภาพของเครื่องมือ					
1.2.4 การตอบสนองต่อการใช้งาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process)

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	ควร ปรับปรุง (2)	ต้อง ปรับปรุง (1)
2.1 การปฐมนิเทศและเตรียมความพร้อม (Orientation)					
2.1.1 ความชัดเจนของการแนะนำระบบ					
2.1.2 ประสิทธิภาพของการฝึกใช้งาน					
2.1.3 ความครอบคลุมของเนื้อหา					
2.1.4 การสร้างความคุ้นเคยกับระบบ					
2.2 การจัดกลุ่มและการทำงานร่วมกัน (Team Formation & Collaboration)					
2.2.1 ความเหมาะสมของการจัดกลุ่ม					
2.2.2 ประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน					
2.2.3 การสนับสนุนการมีส่วนร่วม					
2.2.4 การประสานงานภายในทีม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 ด้านการประเมินและสะท้อนผล (Assessment & Reflection)

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)
3.1 ระบบการประเมินผล (Assessment System)					
3.1.1 ความหลากหลายของวิธีการประเมิน					
3.1.2 ความเที่ยงตรงของการประเมิน					
3.1.3 ความต่อเนื่องของการประเมิน					
3.1.4 การให้ข้อมูลย้อนกลับ					
3.2 การสะท้อนคิดและพัฒนา (Reflection & Development)					
3.2.1 โอกาสในการสะท้อนคิด					
3.2.2 คุณภาพของการสะท้อนคิด					
3.2.3 การนำไปสู่การพัฒนา					
3.2.4 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 4 การประเมินภาพรวม (Overall Assessment)

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)
4.1 ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ					
ความพึงพอใจโดยรวม					

จุดเด่นของระบบ

.....

.....

จุดที่ควรพัฒนา

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	ควร ปรับปรุง (2)	ต้อง ปรับปรุง (1)
4.2 ผลกระทบต่อการเรียนรู้					
การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม					
การบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
ความเหมาะสมกับผู้เรียน					

ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-นามสกุล.....

ตำแหน่ง/บทบาท.....

วันที่ประเมิน.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

หมายเหตุ: แบบประเมินนี้พัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดของ Howard et al. (2023), Damaševičius and Sidekerskienė (2024) and Mørch et al. (2024) โดยครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในจักรวาลเสมือนจริง

แบบฟอร์มประเมิน
สถาปัตยกรรมระบบจักรวาลเสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมกัน
System Architecture Evaluation Form for Virtual Universe with Collaborative Learning

คำชี้แจง: แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของสถาปัตยกรรมระบบในแต่ละชั้น (Layer) และองค์ประกอบย่อย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 5 = ดีเยี่ยม, 4 = ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 1 การประเมินชั้นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Layer)

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)	ความคิดเห็น
1.1 สภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment)						
1. ประสิทธิภาพของ 3D Space ในการจำลองพื้นที่						
2. ความเสถียรของ Rendering Engine						
3. ความแม่นยำของ Physics Engine						
4. การทำงานร่วมกันของระบบย่อย						
1.2 เครื่องมือปฏิสัมพันธ์ (Interactive Tools)						
1. ประสิทธิภาพของ Input Handlers						
2. ความยืดหยุ่นของ Object Manipulation						
3. ความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ของ UI Components						
4. การบูรณาการระหว่างเครื่องมือ						
1.3 ระบบการสื่อสาร (Communication)						
1. ประสิทธิภาพของ Real-time Chat						
2. คุณภาพของระบบ Voice/Video						
3. ความเสถียรของ Data Sync						
4. การรองรับการสื่อสารหลายรูปแบบ						

ประเด็น/หัวข้อการพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)	ความคิดเห็น
1.4 การจัดเก็บข้อมูล (Storage)						
1. ประสิทธิภาพการจัดการ User Data						
2. ความครบถ้วนของ Activity Logs						
3. การจัดการ Content Database						
4. ความปลอดภัยของระบบจัดเก็บข้อมูล						

ส่วนที่ 2 การประเมินชั้นกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process Layer)

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)	ความคิดเห็น
2.1 กระบวนการเรียนรู้ระยะเริ่มต้น						
1. ประสิทธิภาพของการปฐมนิเทศ						
2. ความเหมาะสมของการจัดกลุ่ม						
3. การกำหนดบทบาทและหน้าที่						
4. การวางแผนโครงการ						
2.2 กระบวนการเรียนรู้ระยะดำเนินการ						
1. ประสิทธิภาพการทำงานร่วมกัน						
2. คุณภาพการอภิปรายแลกเปลี่ยน						
3. ความเหมาะสมของการประเมิน						
4. การสะท้อนคิดและทบทวน						

MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

ส่วนที่ 3 การประเมินชั้นการประเมินผล (Assessment Layer)

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)	ความคิดเห็น
3.1 การประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม						
1. การประเมินทักษะการสื่อสาร						
2. การประเมินการประสานงาน						
3. การประเมินการแก้ปัญหา						
4. การประเมินภาวะผู้นำ						
3.2 เครื่องมือและการวิเคราะห์						
1. ประสิทธิภาพของเครื่องมือประเมิน						
2. ความแม่นยำของการวิเคราะห์						
3. คุณภาพของรายงานผล						
4. การนำผลไปใช้พัฒนา						

ส่วนที่ 4: การประเมินการบูรณาการระหว่างชั้น

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีเยี่ยม (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)	ความคิดเห็น
1. การเชื่อมโยงระหว่าง Infrastructure และ Learning Process						
2. การเชื่อมโยงระหว่าง Learning Process และ Assessment						
3. การส่งผ่านข้อมูลระหว่างชั้น						
4. ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ						

ส่วนที่ 5: ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

1. จุดเด่นของสถาปัตยกรรมระบบ

.....

.....

.....

2. จุดที่ควรพัฒนาปรับปรุง

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-นามสกุล.....

ตำแหน่ง/บทบาท.....

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง.....

วันที่ประเมิน.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

หมายเหตุ: แบบประเมินนี้พัฒนาขึ้นตามกรอบสถาปัตยกรรมระบบ Virtual Universe with Collaborative Learning โดยอ้างอิงมาตรฐานการประเมินระบบการเรียนรู้เสมือนจริงและการทำงานร่วมกัน

แบบฟอร์มประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมโดยตนเอง

คำชี้แจง: แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม และองค์ประกอบย่อยโดยการประเมินตนเอง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 5=ดีมาก, 4=ดี, 3=ปานกลาง, 2=น้อยมาก 1=ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. สถานะ ☐ ผู้บริหาร ☐ อาจารย์ ☐ พนักงาน ☐ นักศึกษา ☐ ลูกจ้าง ☐ อื่น ๆ
3. สังกัดคณะ/สำนัก /สถาบัน /หน่วยงาน .....
4. วุฒิการศึกษา ☐ ปวช. ☐ ปวส. ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
5. อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป

ส่วนที่ 2 การประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม

หัวข้อประเมิน	สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ต้องปรับปรุง (1)
ฉันสามารถอธิบายแนวคิดของฉันให้ทีมเข้าใจได้ชัดเจน					
ฉันสามารถแบ่งงานและติดตามผลการทำงานของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
ฉันสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์					
ฉันสามารถตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ต่อทีมได้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน					
ฉันมีส่วนร่วมในกิจกรรมของทีมอย่างสม่ำเสมอ					
ฉันสามารถปรับตัวให้เข้ากับการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมที่มีสไตล์การทำงานแตกต่างกันได้					
ฉันสามารถทบทวนการทำงานของตัวเองและทีมได้เพื่อปรับปรุงครั้งต่อไป					
ภาพรวมของทักษะการทำงานเป็นทีม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

แบบฟอร์มประเมินทักษะ
การทำงานเป็นทีมของเพื่อนร่วมทีม

คำชี้แจง: แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม และองค์ประกอบย่อยโดยการให้สมาชิกในทีมประเมินกันเองใช้ เกณฑ์การให้คะแนน ในหัวข้อต่อไปนี้

- การมีส่วนร่วมในทีม
- การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- ความสามารถในการช่วยแก้ไขปัญหา

ทักษะการทำงานร่วมกัน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. สถานะ ☐ ผู้บริหาร ☐ อาจารย์ ☐ พนักงาน ☐ นักศึกษา ☐ ลูกจ้าง ☐ อื่น ๆ
3. สังกัดคณะ/สำนัก /สถาบัน /หน่วยงาน .....
4. วุฒิการศึกษา ☐ ปวช. ☐ ปวส. ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
5. อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป
6. ☐ ทีม A ☐ ทีม B ☐ ทีม C ☐ ทีม D

ส่วนที่ 2 การประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของเพื่อนร่วมทีม

หัวข้อการประเมิน	1 (ต่ำ)	2	3	4	5 (สูง)
มีการสื่อสารที่ชัดเจนและช่วยให้ทีมเข้าใจแนวคิดได้ดี					
มีส่วนร่วมในงานของทีมอย่างสม่ำเสมอ					
สนับสนุนและช่วยเหลือทีมเมื่อมีปัญหา					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....
.....
.....
.....

แบบฟอร์มสังเกตพฤติกรรม

ของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริง ด้วย Roblox Player เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างทำงานร่วมกัน

<u>คำชี้แจง</u> : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน

เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดีมาก - พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน

ดี - พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

พอใช้ - พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

ต้องปรับปรุง - ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

ดีมาก - 16 - 20 คะแนน

ดี - 11 - 15 คะแนน

พอใช้ - 6 - 10 คะแนน

ต้องปรับปรุง - 0 - 5 คะแนน

รายชื่อนักศึกษา	ข้อสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน					ภาพรวมพฤติกรรมที่สังเกต	ระดับพฤติกรรม
	มีการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับเพื่อนร่วม	มีส่วนร่วมในการแบ่งงานและทำตามแผน	มีส่วนร่วมในการอภิปรายและเสนอความคิดเห็น	สามารถแก้ไขปัญหาและช่วยเหลือทีมเมื่อต้อง	มีการรับฟังและให้ข้อเสนอแนะของเพื่อนร่วม		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

หมายเหตุ ในแต่ละช่องสมรรถนะให้ใส่คะแนนระดับคุณภาพ เช่น ดีมาก= 4 คะแนน ดี = 3 คะแนน พอใช้ = 2 คะแนน และต้องปรับปรุง = 1 คะแนน

สรุปผลการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน

ดีมาก คิดเป็นร้อยละ..... ดี คิดเป็นร้อยละ.....

พอใช้ คิดเป็นร้อยละ..... ปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ.....

ระดับ	ทักษะการสื่อสาร	ความร่วมกันและการมีส่วนร่วม	การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ	การเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ
5	มีการอธิบายชัดเจน รับฟังผู้อื่นดีมาก	มีส่วนร่วมตลอด ช่วยทีมอย่างดี	สามารถแก้ปัญหาได้ดี	เป็นผู้นำที่ดีและแบ่งงานได้ดี
4	สื่อสารชัดเจนแต่บางครั้งไม่ฟังเพื่อน	มีส่วนร่วมในทีมแต่ยังขาดการช่วยเหลือ	แก้ปัญหาได้บ้างแต่ต้องการแนวทางเพิ่มเติม	สามารถนำทีมได้แต่ยังขาดการควบคุมทีม
3	บางครั้งสื่อสารไม่ชัดเจน ต้องให้ช่วยเหลือ	มีส่วนร่วมบางครั้งแต่ไม่ต่อเนื่อง	แก้ปัญหาได้ในระดับพื้นฐาน	มีความเป็นผู้นำบ้างแต่ยังขาดประสิทธิภาพ
2	สื่อสารไม่ชัดเจน ไม่รับฟังผู้อื่น	มีส่วนร่วมต่ำ ไม่ช่วยเหลือทีม	ไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	ไม่มีภาวะผู้นำที่ชัดเจน
1	ไม่สามารถสื่อสารได้เลย	ไม่เข้าร่วมงานของทีม	ไม่มีทักษะการแก้ปัญหา	ไม่มีบทบาทในทีม

ภาคผนวก ค

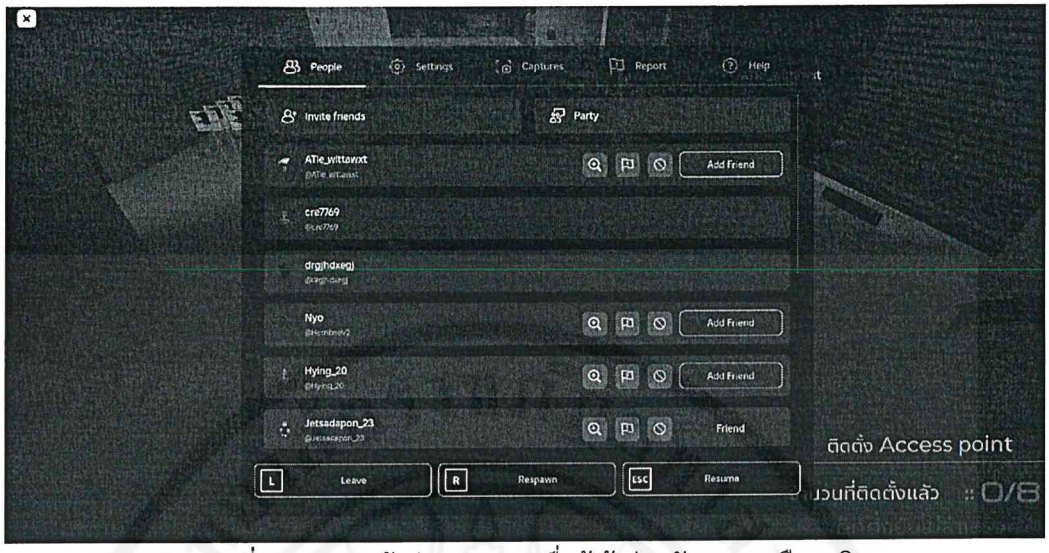
ภาพประกอบการทดลอง



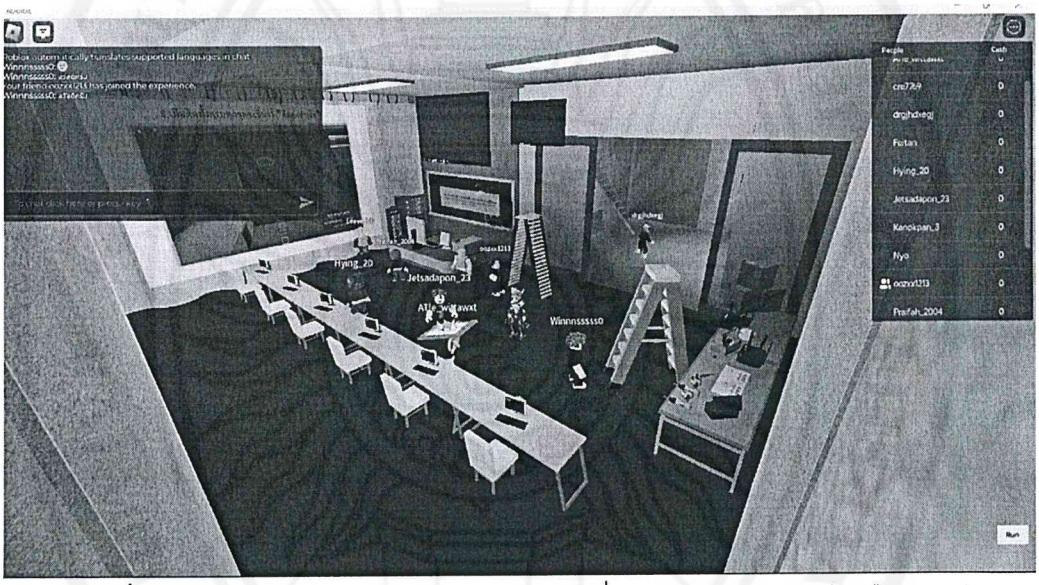
ภาพที่ ค.1 ภาพบรรยากาศการปฐมนิเทศจักรวาลเสมือนจริง



ภาพที่ ค.2 ภาพบรรยากาศหน้าห้องลอบบี้นักศึกษากำลังเข้าร่วมเล่นกิจกรรมจักรวาลเสมือนจริง



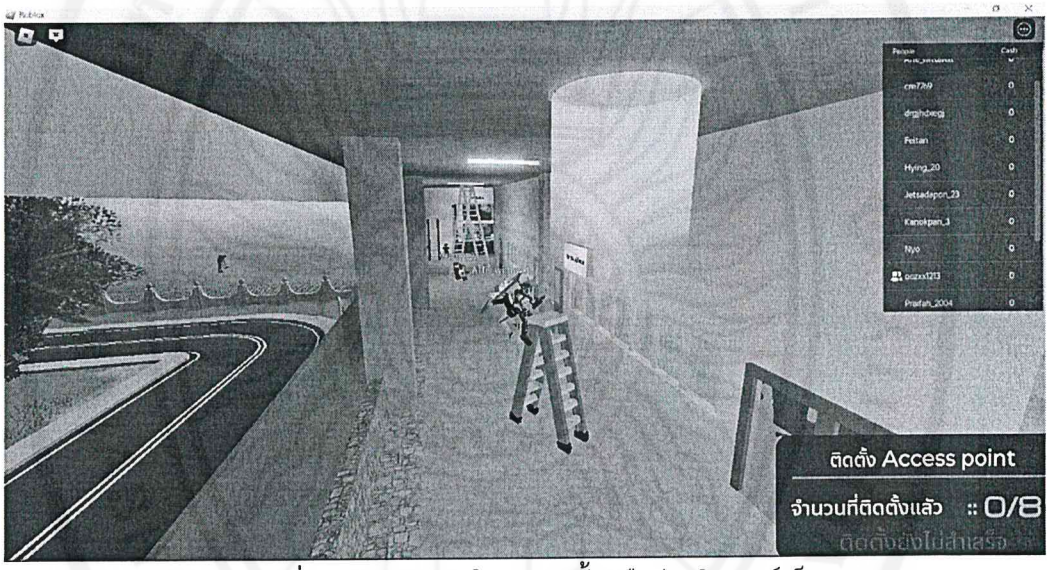
ภาพที่ ค.3 ภาพหน้าต่างแสดงรายชื่อผู้เข้าร่วมจักรวาลเสมือนจริง



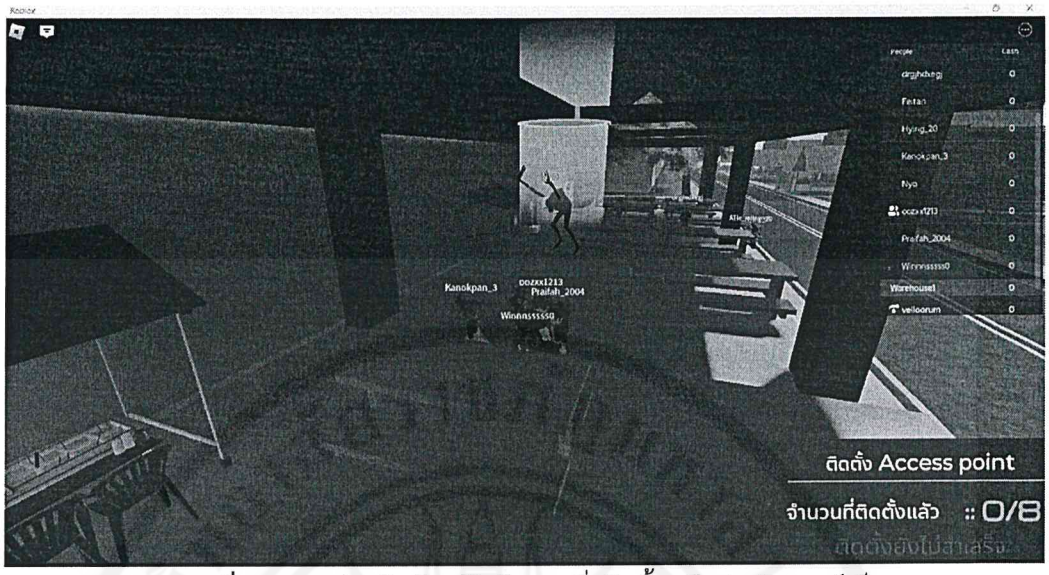
ภาพที่ ค.4 ภาพบรรยากาศนักศึกษากำลังเข้าห้องเพื่อรับภารกิจและแบ่งทีมหรือแบ่งกลุ่ม



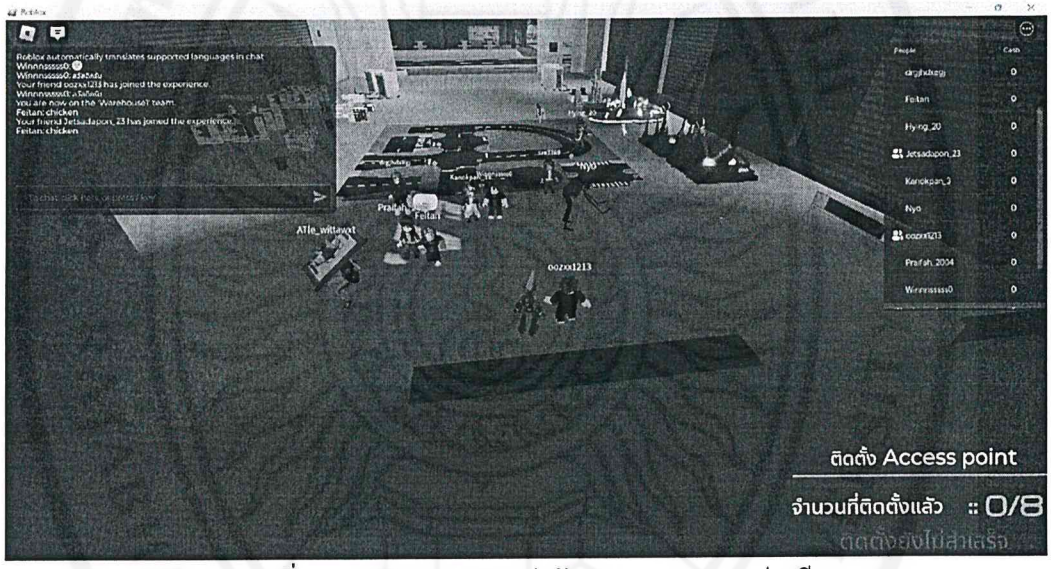
ภาพที่ ค.5 ภาพบรรยากาศนักศึกษากำลังจับกลุ่มวางแผน



ภาพที่ ค.6 บรรยากาศในการติดตั้งเครือข่ายอินเตอร์เน็ต



ภาพที่ ค.7 การร่วมกันกันแก้ไขปัญหาเพื่อติดตั้งเครือข่ายอินเตอร์เน็ต



ภาพที่ ค.8 บรรยากาศการแข่งขันและวางแผนระหว่างทีม

การเผยแพร่ผลงานผู้วิจัย

Pariwat Pianpailoon, Thada Jantakoon and Rakthin Laoha. (2025). A Virtual Universe For Collaborative Learning to Enhance Teamwork Skills: Framework, System Architecture, and Virtual Learning Environment. *Higher Education Studies, 15(4),* 141-153, *December.*

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นายปริวรรต เพียรภายลุน

วันเกิด 4 ตุลาคม 2538

สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม
129 หมู่ 7 อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม 48150

ตำแหน่ง อาจารย์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2561 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2564 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พ.ศ. 2568 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.)
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม