

การพัฒนาอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าในจักรวาลนฤมิต
เพื่อเป็นสื่อการเรียนวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน
The Development of Headquarters of Chulachomklao Royal Military
Academy Building in Metaverse as a Defense Engineering Courseware via
Virtual Reality Technology

ปรเมศวร์ กุมารบุญ^{1*}, สิริภพ แสงทองคำ²,
ผเดิม หนังสือ³, อาศิส บุญยะประภัศร์⁴, ลัญฉกร วุฒิสัทติกุลกิจ⁵
Poramez Kumarnboon^{1*}, Sirapop Saengthongkam²,
Phaderm Nangsue³, Arsit Boonyaprapasorn⁴, Lunchakorn Wuttisittikulki⁴

¹หลักสูตรวิศวกรรมและเทคโนโลยีป้องกันประเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
10330 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 254 ประเทศไทย

¹Master of Engineering Program in Defense Engineering and Technology, Faculty of Engineering
Chulalongkorn University 254 Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

²นิสิตปริญญาเอก หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330 ประเทศไทย

²Doctor of Engineering Program in Electrical Engineering, Faculty of Engineering Chulalongkorn
University 254 Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

³กองวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ถนนสุพรรณศรี ตำบลพรหมณี อำเภอเมือง
จังหวัดนครนายก 26001 ประเทศไทย

³Department of Electrical Engineering, Academic Division, Chulachomklao Royal Military Academy,
Mueang Nakhon Nayok District, Nakhon Nayok 26001, Thailand

⁴กองวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ถนนสุพรรณศรี ตำบลพรหมณี อำเภอ
เมือง จังหวัดนครนายก 26001 ประเทศไทย

⁴Department of Mechanical Engineering, Academic Division, Chulachomklao Royal Military
Academy, Mueang Nakhon Nayok District, Nakhon Nayok 26001, Thailand

⁵ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน 254
10330 กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

⁵Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering Chulalongkorn University 254
Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

*Corresponding Author. E-mail: poramez@live.com

(Received: February 1, 2025, Revised: April 22, 2025, Accepted: June 11, 2025)

บทคัดย่อ : บทความวิจัยและพัฒนานี้ เป็นการสร้างอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าใน
จักรวาลนฤมิต โดยได้ออกแบบกรอบการทำงานเพื่อเป็นแนวทางให้วิศวกรได้ศึกษาเป็นต้นแบบการวิจัยพัฒนาการ

สร้างอาคารในจักรวาลนอญมิต และสร้างห้องรับรองสุโขทัยขนาดจริงครบถ้วนทุกมิตด้วยโปรแกรม เบลนเดอร์ มีรายนามผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าทุกท่านบนผนังเสมือนจริงสวยงามทรงคุณค่าทางประวัติศาสตร์ใช้เป็นห้องรับรองต้อนรับผู้มาเยือนออนไลน์ในรูปแบบอวตารจากทั่วทุกมุมโลกแบบถ่ายทอดสด ใช้เป็นห้องสัมมนาในโลกเสมือนจริง นักเรียนนายร้อยสามารถเป็นอวตารเข้ามานั่งเรียนได้พร้อมกันเสมือนอยู่ในห้องเรียน และใช้โปรแกรมยูนิตี สร้างสื่อการเรียนรู่วิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศในจักรวาลนอญมิตเรียนรู้การประกอบชิ้นส่วนอาวุธปืนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน เพื่อให้การวิจัยพัฒนานี้เป็นสื่อการเรียนวิศวกรรมป้องกันที่ทันสมัยของประเทศและถูกนำไปใช้ต่อยอดสืบไปในอนาคต

คำสำคัญ : อาคารในจักรวาลนอญมิต ประกอบปืนในโลกเสมือน วิศวกรรมป้องกันประเทศ

Abstract : This research and development article focuses on the creation of the Command Building of Chulachomklao Royal Military Academy within the Metaverse. A framework was designed to serve as a guideline for engineers, providing a prototype model for the research and development of building construction in the Virtual reality. A fully detailed virtual replica of the Sukhothai Reception Room was created using Blender, complete with lifelike dimensions and design. The virtual walls beautifully display the names of all former commanders of the academy, adding historical value. The room serves as a virtual reception hall to welcome online visitors from around the world via live avatars. It is also used as a seminar room in the Metaverse, where cadets can join simultaneously as avatars, simulating a real-life classroom environment. Additionally, Unity was used to develop interactive learning media for the subject Defense Engineering in the Metaverse, allowing students to learn about firearm assembly through virtual reality technology. This research and development project aims to serve as a modern educational tool for defense engineering in Thailand, with the potential to be expanded and utilized further in the future.

Keywords : Metaverse building, virtual firearm assembly, Defense engineering

1. บทนำ

การศึกษาวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศด้วยจักรวาลนอญมิต (Metaverse) จำเป็นเรื่องที่สุดในปัจจุบัน ทั้งการออกแบบงานวิศวกรรมป้องกันประเทศที่จะช่วยลดต้นทุน การทำการทดลองทางวิศวกรรมและป้องกันอันตรายต่อร่างกาย ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual reality หรือ VR) อีกทั้งการฝึกอบรมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality หรือ AR) ศึกษาพื้นที่เป้าหมาย หรือเรียนรู้ประวัติศาสตร์การรบในอดีต อีกทั้งการซ่อมรบหรือฝึกจู่โจมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงผสม (Mixed Reality หรือ MR) อาทิ ฝึกอาวุธปืน ฝึกขับเครื่องบินหรือรถถังสามารถฝึกซ้อมได้บ่อยเท่าที่ต้องการแม้แต่ในห้องนอน

ตลอดจนการวางแผนรบและประชุมออนไลน์ระหว่างกองพลผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงขยาย (Extended Reality หรือ XR)

Lav. S and Amanpreet. K. [2] ได้บรรยายถึงงานด้านการทหารกำลังเร่งประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR และ VR อย่างสูงในทุกมิตี เช่น การฝึกอบรม การจำลองสถานการณ์รบ การฝึกใช้อาวุธ การฝึกขับยานพาหนะ การเรียนรู้สภาพแวดล้อมก่อนจู่โจม การรับรู้สถานการณ์ในสนามรบจากเทคโนโลยีฝาแฝดดิจิทัล (Digital twin) และการวางแผนปฏิบัติการภารกิจพิเศษทางทหาร

การวิจัยพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกรอบการทำงาน (Framework) ให้วิศวกรและทหารใช้เป็น

แนวทางในสร้างอาคารในจักรวาลนฤมิต เพื่อปฏิบัติการพิเศษอาคารเป้าหมายที่ไม่มีแบบแปลน จึงจำลองสถานการณ์อาคารเป้าหมายส่งสายลับเข้าไปยิงเลเซอร์วัดระยะพื้นถึงเพดาน และระยะห่างระหว่างเสา จากนั้นใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth ถอดแบบมาสร้างอาคารในโลกเสมือนที่มีขนาดเหมือนจริงในทุกมิติ

โดยเริ่มจากการสร้างอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (จปร.) ในโลกเสมือน เพื่อให้เป็นหมุดหมายสำคัญในจักรวาลนฤมิต และสร้างห้องรับรองสุโขทัยเป็นแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์โรงเรียนนายร้อย จปร. โดยเก็บรายละเอียดภาพถ่าย ชื่อ และปีที่ดำรงตำแหน่งของผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. ตั้งแต่อดีตสู่ปัจจุบันให้ดังงามที่สุด และเกิดเป็นคุณค่าทางประวัติศาสตร์

อีกทั้งพัฒนาห้องรับรองสุโขทัย เป็นห้องรับรองในโลกเสมือน โดยสามารถต้อนรับผู้เยี่ยมชมจากทั่วทุกมุมโลกที่เข้ามาในรูปแบบ อวตาร์ (Avatar) สามารถจัดการสัมมนาวิชาการออนไลน์ในโลกเสมือน อาจารย์โรงเรียนนายร้อย จปร. สามารถจัดบรรยายในโลกเสมือน ฉายวิดีโอหรือสไลด์ โดยนักเรียนนายร้อยสามารถแต่งเป็นอวตาร์ของตนเข้ามาเรียนได้ และวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศที่อาจารย์หลายท่านมีสื่อการสอนของตนหรือวิดีโอ สามารถนำมาเก็บไว้ในระบบสื่อการเรียนออนไลน์ (Courseware) หรือสื่อการเรียนดิจิทัลสมัยใหม่ ในโครงการวิจัยพัฒนานี้สร้างการเรียนรู้ขึ้นส่วนปืนสงคราม ในแบบ 3D ซึ่งผู้วิจัยได้รับทราบว่ามีนักเรียนนายร้อย จปร. ในอดีตได้รับอุบัติเหตุที่ดวงตาจากการเรียนประกอบขึ้นส่วนปืนสงคราม อีกทั้งการได้เรียนรู้อาวุธปืนเพียงในคาบเรียน ไม่ได้จับปืนสงครามตลอดเวลาในขณะที่เป็นนักเรียนนายร้อย กว่าจะจบการศึกษาอาจทำให้ความทรงจำขึ้นส่วนต่างๆ ของอาวุธปืนสงครามลดลง เทคโนโลยีความจริงเสมือนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ขึ้นส่วนประกอบอาวุธปืนสงครามได้ทุกที่ทุกเวลา โดยไม่มีอันตราย จะสามารถประเมินผลได้ว่า เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้อย่างไร

สุดท้าย เพื่อให้กองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร.

ในจักรวาลนฤมิตของโครงการนี้ เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้านวิชาการวิศวกรรมป้องกันประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างตึกกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าในจักรวาลนฤมิต

2.2 เพื่อสร้างห้องรับรองสุโขทัยเพื่อเรียนรู้ประวัติศาสตร์การทหารอันงดงามในจักรวาลนฤมิตและใช้สัมมนาในโลกเสมือนจริง (Metaverse Auditorium) ต้อนรับผู้เข้าเยี่ยมชมที่เป็นอวตาร์แบบถ่ายทอดสด

2.3 เพื่อสร้างระบบ Courseware สำหรับเนื้อหาวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศ ในโครงการนี้เป็นการประกอบขึ้นส่วนอาวุธปืนความจริงเสมือน เนื่องจากนักเรียนนายร้อยได้จับปืนสงครามเฉพาะเวลาในชั่วโมงศึกษา ไม่สามารถทบทวนจดจำขึ้นส่วนอาวุธปืนสงครามได้ตลอดเวลาจนจบการศึกษา ดังนั้นเทคโนโลยีความจริงเสมือนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ขึ้นส่วนประกอบอาวุธปืนสงครามได้ทุกที่ทุกเวลา โดยไม่มีอันตราย และสร้างระบบให้อาจารย์ใส่เนื้อหาวิชาการของตน ไว้เป็นแหล่งการเรียนรู้สมัยใหม่ทางไซเบอร์

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 บทความวิจัยเรื่อง AR and VR in Military Combat: Enhancing Soldier Performance and Safety

Lav. S and Amanpreet [2] การศึกษาวิจัยนี้เพื่อให้เห็นภาพรวมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี AR และ VR ในการประยุกต์ใช้ทางการทหาร การฝึกทหาร การรับรู้สถานการณ์และการตัดสินใจสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี AR และ VR

การศึกษานี้อธิบายแอปพลิเคชัน AR และ VR ต่างๆ ในทางทหารได้แก่ ซิมูเลเตอร์ เครื่องมือฝึกอบรบ และระบบสนับสนุนการดำเนินงาน และยังกล่าวถึงอุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยี AR และ VR

มาใช้ในทางทหาร เช่น ข้อจำกัดทางเทคนิค ค่าใช้จ่าย และปัญหาด้านความปลอดภัย ในตอนท้ายการศึกษานี้สรุปด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับทิศทางอนาคตของเทคโนโลยี AR และ VR

AR และ VR ถูกใช้ในการศึกษาทหาร เช่น การฝึกอบรม จำลองสถานการณ์ การรับรู้สถานการณ์ และการวางแผนภารกิจ ดังต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของวิธีการ

การฝึกอบรม AR และ VR ถูกใช้ให้ทหารได้รับประสบการณ์ฝึกที่สมจริง เช่น จำลองสถานการณ์การต่อสู้ การฝึกใช้อาวุธ และใช้ยานพาหนะ ทำให้ทหารสามารถฝึกได้ปลอดภัย โดยไม่มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเหมือนการฝึกภาคสนาม

การจำลอง เทคโนโลยี AR และ VR ถูกใช้ในการจำลองสถานการณ์ที่ทหารอาจพบในสนามรบ รวมถึงการจำลองภูมิประเทศที่แตกต่างกัน สภาพอากาศ และกำลังศัตรู ทำให้ทหารสามารถฝึกการใช้ยุทธวิธีในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่จำลองเหมือนจริง

การรับรู้สถานการณ์ เทคโนโลยี AR สามารถใช้เพื่อให้ทหารได้รับข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real Time) เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในสถานการณ์รบ รวมถึงการให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของพันธมิตรและศัตรู



ภาพที่ 1 Combat training with HMD in virtual reality

การวางแผนภารกิจ เทคโนโลยี AR และ VR ช่วยให้ทหารวางแผนภารกิจร่วมกันได้ รวมถึงการให้ทหารได้รับรายละเอียดของแผนที่และข้อมูลของภูมิประเทศในรูปแบบ 3 มิติ รวมถึงการจำลองสถานการณ์และผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ



ภาพที่ 2 Simulation of a scenario in the MRE system

การรักษาทหารผ่านศึกป่วยทางจิตด้วยเทคโนโลยี VR

ทหารผ่านศึกมีปัญหาด้านสุขภาพจิตหลายประการ เช่น ภาวะเครียดหลังผ่านเหตุสะเทือนใจหรือ Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) ความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า ข้อดีของการรักษาด้วย เทคโนโลยี วีอาร์ คือสามารถช่วยให้ทหารผ่านศึกที่เคยประสบกับเหตุการณ์ที่เกิดอันตราย ได้ย้อนกลับไปเหตุการณ์อีกครั้งแต่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและอยู่ในการควบคุม ทหารผ่านศึกอาจจะตกอยู่ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่จำลองเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความเจ็บปวดทางจิตในอดีต โดยการเปิดเผยเรื่องราวที่ถูกทรมาน นักจิตวิทยาสามารถช่วยให้พวกเขาเรียนรู้ทักษะในการจัดการกับการตอบสนองทางอารมณ์ของตนเองได้ ซึ่งสามารถช่วยให้พวกเขาเรียนรู้การมีชีวิตรอด การตอบสนองทางอารมณ์ของตนเองได้ และแก้ปัญหาสุขภาพจิตได้ในที่สุด

การรักษาด้วยวิธีจิตบำบัด (Cognitive Behavioral Therapy หรือ CBT) เป็นการรักษาด้านเทคโนโลยี VR เป็นอีกหนึ่งวิธี โดย CBT ถูกออกแบบให้ช่วยทหารผ่านศึกระบุและเปลี่ยนแปลงจุดกำเนิดความคิดเชิงลบและแบบพฤติกรรมที่สามารถมีผลต่อสุขภาพจิตของพวกเขา ช่วยให้สามารถฝึกทักษะและพฤติกรรมใหม่ได้ จัดการกับความเจ็บปวดเรื้อรังได้ โดยการเข้าสู่สภาพแวดล้อมที่ผ่อนคลายและสงบ สามารถช่วยให้ลดความเจ็บปวดให้ความรู้สึกควบคุมและสงบได้

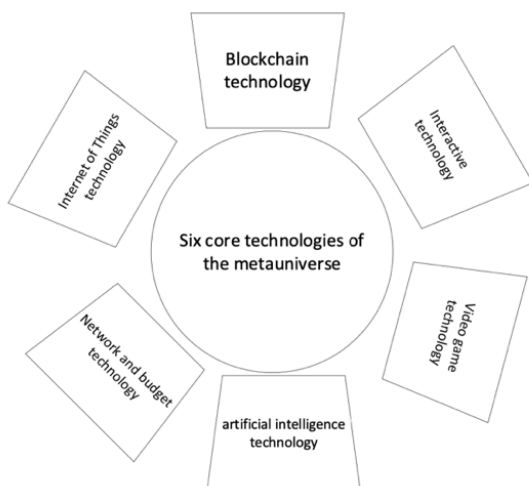
3.2 บทความวิจัยเรื่อง Research on the Application of Metaverse Technology in the US Army

Chenggong et al. [1] ด้วยการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีความจริงเสมือน บล็อกเชน และเทคโนโลยีอื่น ๆ แต่จกเวลานฤมิตได้กลายเป็นทิศทางการพัฒนาต่อไปของโลกดิจิทัล บทความวิจัยนี้เริ่มต้นด้วยการแนะนำแนวคิดพื้นฐานและสถาปัตยกรรมทางเทคนิคของจักรวาลนฤมิต ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีบล็อกเชน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ เกมอิเล็กทรอนิกส์ ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีเครือข่าย การประมวลผลและฝาแฝดดิจิทัล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวโน้มความต้องการของกองทัพสหรัฐ ที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจักรวาลนฤมิตในอนาคต และมีหน่วยงานใหม่ในกองทัพของสหรัฐเพื่อก่อตั้งไม่กี่ปี กำลังสร้าง "จักรวาลนฤมิต" ที่มีความเฉพาะเจาะจงสำหรับกองทัพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติการของกองทัพ อาทิ

สถาปัตยกรรมเทคโนโลยี Meta Cosmic

The Universe เป็นการผสมผสานของเทคโนโลยีใหม่หลายประเภท ซึ่งเรียกรวมกันว่า "BIGANT"



ภาพที่ 3 Meta cosmic technology architecture

จักรวาลนฤมิตสร้างระบบนิเวศบนพื้นฐานของเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain technology) ในมิติ

ที่สูงขึ้น โดยใช้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interaction Technology) มอบประสบการณ์ที่เพลิดเพลินด้วยเทคโนโลยีเกมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Game Technology) ได้เรียนรู้เชิงลึกในหลายสถานการณ์โดยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Technology) และสร้างโครงสร้างพื้นฐานโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายและการคำนวณ (Network and Computing Technology) เช่น การเชื่อมต่ออัจฉริยะ (Smart Connection) การเชื่อมต่อเชิงลึก (Deep Connection) การเชื่อมต่อโฮโล-กราฟิก (Holographic Connection) การเชื่อมต่อทุกที่ไร้รอยต่อ (Ubiquitous Connection) และบริการการคำนวณ (Computing as a Service) ทั้งหมดนี้อยู่บนพื้นฐานของฝาแฝดดิจิทัล (Digital Twin) ช่วยสร้างภาพของโลกจริงขึ้นมา และผสมผสานกับโลกเสมือนจริงอย่างใกล้ชิด ทำให้ผู้ใช้สามารถผลิตเนื้อหาเฉพาะตัวหลากหลายได้ พร้อมทั้งสร้างพื้นที่ชีวิตดิจิทัลที่สมจริง

ปฏิสัมพันธ์ด้วย Interactive Technology

ความเป็นจริงขยาย (Extended Reality หรือ XR) หมายถึงการผสมผสานระหว่างความจริงและความเป็นจริงเสมือนผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนสำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ เช่น VR, AR, MR และอื่น ๆ

ผู้ใช้สามารถเข้าไปอยู่ในสภาพแวดล้อมด้วยอุปกรณ์ เช่น การสวมแว่น VR และอุปกรณ์ระบบสัมผัสต่าง ๆ ทำให้รู้สึกเหมือนอยู่ในโลกนั้นจริง เน้นการปฏิสัมพันธ์แบบเรียลไทม์ระหว่างผู้ใช้กับโลกเสมือนจริง คล้ายถูกห่อหุ้มตัว (Immersive) ในฉากรอบด้านที่สร้างขึ้นมาจากนั้นจำลองภาพนำมาซ้อนทับบนความโลกรจริงเพื่อให้ได้ประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสที่เหนือกว่าความเป็นจริงแบบเรียลไทม์ จึงเรียกว่า Augmented Reality หรือ AR

เทคโนโลยีวิดีโอเกม

เทคโนโลยีเกมอิเล็กทรอนิกส์ที่กล่าวถึงนี้ ไม่ได้ครอบคลุมเพียงการสร้างแบบจำลอง 3 มิติและการเรนเดอร์แบบเรียลไทม์ที่เกี่ยวข้องกับ Game engine เท่านั้น แต่ยังรวมถึงเอนจิน 3 มิติและเทคโนโลยีการ

จำลองที่เกี่ยวข้องกับการทำฝาแฝดดิจิทัลอีกประการส่วนแรกคือเทคโนโลยีหลักในการพัฒนาโลกเสมือนและการปลดปล่อยประสิทธิภาพการผลิตจำนวนมาก ส่วนที่สองคือเครื่องมือสำคัญสำหรับการจำลองและสร้างโลกดิจิทัลจริง ด้วยการทำสำเนาดิจิทัลในโลกเสมือนจะต้องเป็นไปตามกฎของฟิสิกส์ เช่น แรงโน้มถ่วง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง คลื่นวิทยุ กฎของความดัน และเสียง เกมเป็นสื่อที่ดีที่สุดสำหรับจักรวาลอนมิติ การมีความสมจริงที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นและอิสระในการเล่นที่สูงขึ้นเป็นตัวชี้วัดสำคัญในการเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้

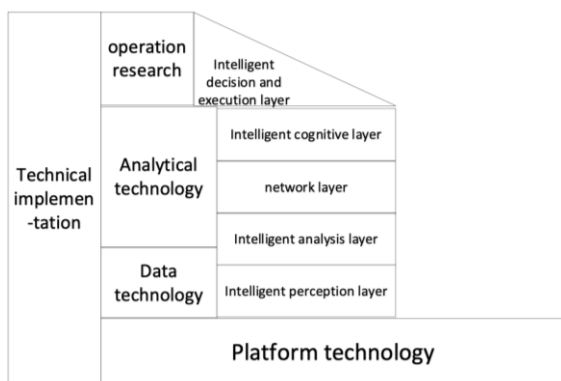
เทคโนโลยี AI

ปัจจุบัน เทคโนโลยี AI สามารถแบ่งเป็นหมวดหมู่สามประเภทตามมิติความสามารถได้ดังนี้

หมวดหมู่แรกคือ อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมุ่งเน้นให้มีความสามารถในการ “บันทึกและคำนวณ” ของคอมพิวเตอร์และเซิร์ฟเวอร์

หมวดหมู่ที่สองคือ อัจฉริยภาพทางสัญญาณ คือความสามารถของเครื่องในการ “ฟัง พูด และมองเห็น”

หมวดหมู่ที่สามคือ อัจฉริยภาพทางสติปัญญา ซึ่งเป็นความสามารถของเครื่องในการ “เข้าใจและคิด” การแปลเครื่อง และเทคโนโลยีอื่น ๆ



ภาพที่ 4 Artificial intelligence technology framework

ในสายงานของจักรวาลอนมิติ เทคโนโลยี AI อยู่ทุกที่และหนึ่งในทางเลือก คือ การใช้ AI สร้างกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโลกเสมือนจริง จากนั้นปรับแต่งด้วยมือ ที่สำคัญส่วนใหญ่จะมีการลดระยะเวลาและการทำงานของแรงงานในการสร้างจักรวาลอนมิติลงมาก และประหยัดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาอย่างมาก

เทคโนโลยีเครือข่ายและคอมพิวเตอร์

เครือข่ายและคอมพิวเตอร์เป็นปัญหาทางเทคนิคที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ของจักรวาลอนมิติในปัจจุบันต่อความต้องการพลังการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่

เครือข่ายพลังการประมวลผลถูกนำเสนอเพื่อตอบสนองต่อแนวโน้มการรวมเครือข่ายพลังการประมวลผล เปลี่ยนจาก “การเชื่อมต่อ” เป็น “การเชื่อมต่อ+การประมวล” เพื่อให้เกิดการจัดการได้ง่าย ควบคุมได้ดี สามารถจัดสรรและกำหนดเวลาอย่างยืดหยุ่น ระหว่างคลาวด์ เครือข่าย Edge และ อุปกรณ์ปลายทางตามความต้องการ อาจหมายถึงการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่มีความหน่วงเวลา (Latency) ต่ำ แต่ความเร็วสูง และมีขนาดใหญ่ในอนาคต (5G, 6G) ซึ่งสามารถรองรับการเข้าถึงเครือข่ายแบบพร้อมกันของผู้ใช้จำนวนมาก มีประสิทธิภาพ เสถียร และน่าเชื่อถือ เป็นวิธีที่ดีที่สุด

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งไม่เพียงทำหน้าที่สะสมข้อมูลและประมวลผล Front-End ของโลกทางกายภาพ แต่ยังบริหารจัดการโลกทางกายภาพไปถึงโลกเสมือนของจักรวาลอนมิติ และให้ข้อมูลที่มาจากฝาแฝดดิจิทัล แบบเรียลไทม์ ที่แม่นยำต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะทางวิชาการ “จักรวาลอนมิติ” ในทางทหาร

Jennifer McArdle และ Caitlin Dohrman ของศูนย์ New American Security Center ได้เผยแพร่บทความบนเว็บไซต์ทหารของสหรัฐ “War Dilemma” เมื่อเดือน มีนาคม 2021 เสนอว่า “จักรวาลอนมิติ” เป็นชุดของโลกเสมือนที่เชื่อมต่อและนำเสนอสมมูลให้กับโลก และทำให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ผ่านการสื่อสารและการจำลองโลกเสมือนยังมีลักษณะของสถาปัตยกรรมที่เปิดกว้าง มนุษย์ควรจะสามารถสร้างจักรวาลอนมิติของตนเองได้ง่ายเช่นกับที่เคยสร้างหน้าเว็บส่วนบุคคลในยุคก่อน

ทหารสหรัฐได้เริ่มใช้เทคโนโลยีจักรวาลอนมิติเป็นเวลากว่าหลายปีแล้ว ในปี ค.ศ. 1980 ทหารของสหรัฐได้พัฒนาเทคโนโลยี “Simulation Network Technology” หรือ SIMNET และใช้ในการฝึกอบรมและฝึกซ้อมในขนาดใหญ่ เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจำลองครั้ง

แรกในวงการอุตสาหกรรมการป้องกันประเทศเมื่อ 20 ปีที่ผ่านมา การพัฒนาเทคโนโลยี เช่น “Distributed Interactive Simulation” และโครงสร้างขั้นสูง ได้ทำให้ทหารสามารถจำลองสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมในสนามรบได้ดียิ่งขึ้น โดยใช้วิธีการจำลองต่าง ๆ เพื่อการฝึกซ้อม ถึงแม้จะมีความสำเร็จในการฝึกซ้อมด้วยการจำลองในอดีตมากมาย การฝึกซ้อมด้วยการจำลองที่ไม่ซับซ้อนเท่าที่ควร ยังคงไม่มีความสมบูรณ์ เนื่องจากโมเดลการฝึกซ้อมบางรูปแบบยังเป็นรูปแบบที่ง่ายมาก

“จักรวาลนฤมิต” ทางทหารไม่เพียงแต่ใช้ในการฝึกซ้อม แต่ยังมีบทบาทในการศึกษาวิชาทหารอีกด้วย Jennifer McArdle และ Caitlin Dolman กล่าวว่า การศึกษาของทหารกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรง เมื่อปี ค.ศ. 2018 เป็นยุคของ “ภาวะเศรษฐกิจที่ถดถอย” กลุ่มคณะนายทหารอาวุโสของกองทัพบกวิธีเปลี่ยนแปลงพื้นฐานในการเตรียมความพร้อม การฝึกอบรมและวิธีการฝึกซ้อม และจักรวาลนฤมิตสามารถทำให้การฝึกทหารไม่จำเป็นต้องฝึกเป็นระยะแบบดั้งเดิมกลายเป็น “โอกาสการศึกษาที่สามารถพกพาได้” ไม่จำเป็นต้องรอให้ถึงเวลาฝึกตามกำหนดเวลา แต่เป็นการฝึกเมื่อใดก็ได้ และฝึกบ่อยเท่าที่ตนต้องการ เป็นการสร้างทหารมืออาชีพอย่างแท้จริง



ภาพที่ 5 เทคโนโลยี Meta-space ใช้ในการฝึกซ้อมและจำลองสถานการณ์ทางทหาร Training and Simulation

เทคโนโลยี Meta-space สามารถใช้ในการฝึกซ้อมและจำลองสถานการณ์ เพื่อให้ทหารได้รับประสบการณ์

กับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นจริงในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง สามารถช่วยให้ทหารปรับปรุงทักษะการต่อสู้กลยุทธ์และยุทธวิธีได้ เช่น ทหารสามารถจำลองการต่อสู้ในเมือง การช่วยเหลือในสนามรบ การโจมตีจากกลุ่มก่อการร้าย และสถานการณ์อื่น ๆ ใน Meta-space ได้

เพื่ออำนาจทางการทหาร สหรัฐลงทุนอย่างมากในการฝึกซ้อมทหาร ไม่เพียงแต่ใช้ทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรการเงิน และวัสดุอย่างมาก แต่การฝึกทำให้ทหารเสียชีวิตมากกว่าในสนามรบทุกปี ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีจำลองเสมือนจริงในการฝึกทหาร ถือเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดเงิน และลดการบาดเจ็บ สูญเสีย เพื่อสร้างไอเดียใหม่ กลยุทธ์ใหม่ เทคโนโลยีใหม่ ขั้นตอนใหม่ และกฎใหม่

Integrated Training Environment (ITE) คือ ระบบการฝึกอิสระที่รวมกันในห้องดิน ทะเล อากาศ ฟ้า และ “ไซเบอร์สเปซ” ที่กำลังถูกพัฒนาโดยกองทัพบกของสหรัฐอเมริกา สามารถรวมสภาพแวดล้อมการฝึกที่เป็นจริง เสมือนจริง สิ่งก่อสร้างและเกมเข้าด้วยกัน รวมถึง terrain system “โลกเดียว” โดยใช้เครื่องมือเพียง ซอฟต์แวร์จำลองการฝึก เครื่องมือการจัดการการฝึก และอุปกรณ์การฝึกรวมกลุ่มเสมือนจริง

การศึกษาวิชาการทหารในจักรวาลนฤมิต

ทหารสหรัฐสามารถให้การศึกษาสำหรับทหารใหม่ได้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกำลังพลอย่างฉับพลัน เป็นการถ่ายทอดความรู้จากการขาดทหารมืออาชีพไปสู่ทหารใหม่ด้วยการศึกษาผ่านเทคโนโลยีโลกเสมือน ตั้งแต่สหรัฐเผยแพร่เอกสารกลยุทธ์การป้องกันประเทศในปี 2018 ซึ่งเปิดเผยว่าการศึกษาทางทหารของสหรัฐกำลังอยู่ในสถานะ “ชะลอการเติบโต” ผู้บัญชาการร่วมของสหรัฐได้พยายามแก้ไขวิธีการฝึกอบรมและการศึกษาของผู้นำทหารในอนาคตให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด พวกเขาหวังว่าโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาทางทหารจะไม่แตกต่างกันและไม่มีการแบ่งแยก และสามารถดำเนินกิจกรรมการศึกษาทางทหารได้ตลอดชีวิตการทำงานตามความต้องการของบุคลากรทหารทุกคน และการศึกษาสามารถเรียนได้ทุกที่ และ “พกพา” ได้

โดยเฉพาะตั้งแต่การระบาดของ COVID-19 เริ่มต้น

สถาบันการศึกษาทหารในสหรัฐได้เริ่มมองหาวิธีการให้โอกาสการศึกษาให้แก่ทหารผ่านการจำลองสนามรบ เกมสงคราม และวิธีการเสมือนจริงอื่น ๆ โดย The National Simulation Center of the United States Army ได้เริ่มใช้เทคโนโลยีเสมือนเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้ทหารสร้างฉากต่อสู้เสมือนจริงในหลายพื้นที่

จักรวาลเสมือนทางทหารสามารถนำเอาผลการศึกษาของทหารมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการศึกษาได้ยอดเยี่ยม โดยรวมกับเทคโนโลยีขั้นสูงต่าง ๆ ตลอดจนการนำเข้าข้อมูลบุคคลของทหาร และบันทึกประวัติการต่อสู้ในสนามรบเสมือนจริงมาประเมินผลได้

การซ้อมปฏิบัติการ

เนื่องจากเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สามารถวิเคราะห์ฉากการจำลองที่ซับซ้อนได้ และสามารถนำมาใช้ในการซ้อมปฏิบัติการรบได้ เช่น การซ้อมปฏิบัติการจำลองสนามรบเฉพาะแห่ง โดยกำหนดเงื่อนไขความเสี่ยงและการทำนายสถานการณ์ที่ต่างกันไป เพื่อนำมาวิเคราะห์เทคนิคทางทหาร เทคโนโลยี Metacosmic สามารถรวมและเชื่อมต่อข้อมูลซับซ้อนจำนวนมากได้ และทำการทำนายผลลัพธ์ของทุกขั้นตอนและแนวโน้มในอนาคตได้ในเวลาเดียวกัน เทคโนโลยี Meta-space ยังสามารถใช้ตัวอย่างข้อมูลชิ้นเล็ก ๆ เพื่อประเมินผลลัพธ์จำนวนมากได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในการซ้อมปฏิบัติการรบ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Meta-space ในการซ้อมปฏิบัติการเป็นการบ้านที่ทหารสามารถนำกลับไปฝึกซ้อมที่บ้านได้ การจำลองสถานการณ์ทางง่ายขึ้นและมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ด้วยการใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สจำลองการตัดสินใจเชิงยุทธวิธี นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมสังเกตการณ์ยังสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์และหารือกันเพื่อกำหนดเส้นทางที่ดีที่สุด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันของทีมและให้คุณภาพการตัดสินใจที่ดีที่สุดเกิดขึ้นได้

4. การวิจัยและพัฒนา

4.1 การสำรวจ และถอดแบบอาคารจากภาพถ่าย

สิ่งสำคัญที่สุดในระบบจักรวาลเสมือน ก็คือการสร้างฉากให้สมจริงมากที่สุด โดยเฉพาะขนาดของอาคาร ห้อง หรือยานพาหนะ เมื่อใส่แว่น VR เข้าไปอยู่ในนั้น

แล้วประสาทสัมผัสจะบอกผู้ใช้ว่าเป็นของจริง

ในอดีต การสร้างฉาก และวัตถุในโลกเสมือน ต้นทุนสูง ต้องว่าจ้างบริษัทผลิตรายการโทรทัศน์ทำการสร้างให้ จึงเป็นอุปสรรคในการนำเทคโนโลยีจักรวาลเสมือนมาใช้ในการศึกษาวิชาวิศวกรรม โครงการวิจัยพัฒนานี้จึงเป็นการสาธิตด้วยการไม่ใช้งบประมาณ และเลือกใช้โปรแกรมที่ไม่มีค่าใช้จ่าย

ดังนั้นการฝึกวิชาทหารและการเรียนวิศวกรรมป้องกันประเทศด้วยจักรวาลเสมือนในปัจจุบัน จึงเป็นเพียงแค่จุดเริ่มต้น และมีโอกาสอีกมากทางการศึกษาวิจัยพัฒนา

โครงการวิจัยพัฒนานี้ เริ่มต้นให้เห็นการสาธิตสร้างอาคารในจักรวาลเสมือนเพื่อปฏิบัติการทางการทหาร เริ่มต้นด้วยการสร้างฉาก โดยเฉพาะการสร้างอาคารให้ได้ก่อน และสถานการณ์จริง ทหารไม่มีแบบแปลนอาคารเป้าหมายของการโจมตี แต่อาจจะทำได้เพียงส่งสายลับเข้าไปสำรวจ โดยไม่สามารถใช้ตัวเล็งเมตรออกมาวัดขนาดอาคารได้ จึงต้องหาข้อมูลรายละเอียดอาคารทางอ้อมให้มากที่สุดเพื่อนำมาสร้างอาคารวางแผนโจมตีสถานที่

ผู้วิจัยเลือกสร้างอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. เพราะงดงามตระการตาทรงคุณค่า และสามารถนำไปต่อยอดใช้ประโยชน์อีกมากมายในการพัฒนาเป็นแหล่งศึกษาวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศในจักรวาลเสมือนต่อไปในอนาคต

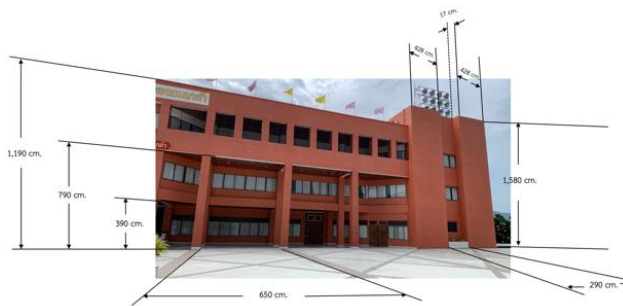
ผู้วิจัยไม่มีแบบแปลนอาคารเช่นเดียวกับสถานการณ์จริง จึงจำลองสถานการณ์เข้าไปเยี่ยมชมอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. และนำเลเซอร์วัดระยะอาคารแบบพกพาเข้าไปด้วย



ภาพที่ 6 การสำรวจอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. และวัดขนาดด้วยเลเซอร์พกพา

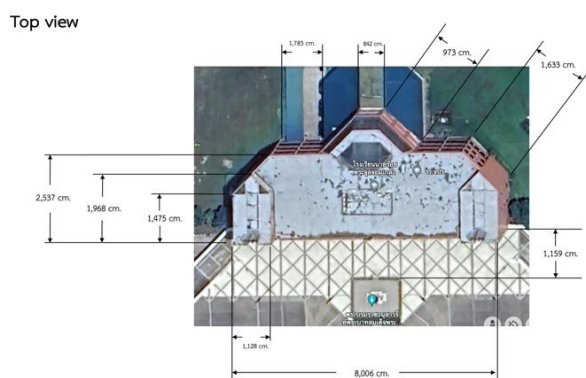
โดยใช้เวลาน้อยที่สุด เก็บภาพรายละเอียด อาคาร
อิฐ ยิงเลเซอร์วัดระยะพื้นถึงเพดาน และระยะห่าง
ระหว่างเสา โดยข้อมูลแรกที่ได้คือ ระยะห่างระหว่างเสา
ส่วนใหญ่มีระยะ 650 ซม. และเพดานสูง 390 ซม.

เมื่อได้ความสูงของเพดาน และระยะห่างระหว่างเสา
ในชั้นที่ 1 ของอาคารเป็นข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ประเมินได้
ว่าทั้ง 3 ชั้นมีความสูงระหว่างพื้นและเพดานเท่ากัน
นำมาวิเคราะห์กับภาพถ่ายสามารถถอดระยะความสูง
ทั้งอาคารและหาขนาดต่าง ๆ สรุปผลได้ในภาพที่ 7
ดังนี้



ภาพที่ 7 มุม Oblique projection และถอดขนาด
อาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร.
จากภาพถ่าย

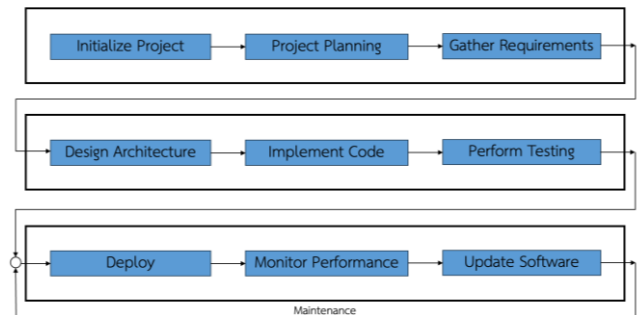
จากนั้นคำนวณหาจำนวนเสาและหาขนาดต่าง ๆ
ของอาคารที่ไม่สามารถใช้เลเซอร์วัดได้ โดยใช้ภาพถ่าย
จากดาวเทียม Google Earth และเครื่องมือวัดใน
แพลตฟอร์ม (Photogrammetry) นำมาถอดแบบได้
รายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 8 มุม Top View เมื่อถอดขนาดอาคาร
กองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร.
จากดาวเทียม

4.2 สร้างกรอบการทำงาน

การสร้างกรอบการทำงาน (Framework) ช่วยให้
วิศวกรและนายทหารเห็นกิจกรรมย่อยทั้งหมดในการ
ดำเนินโครงการ และสามารถลดขั้นตอนการทำงานหรือ
เสริมขั้นตอนการทำงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้ โดยการ
สร้างอาคารในจักรวาลนฤมิตของโครงการนี้เป็นภาพที่ 9

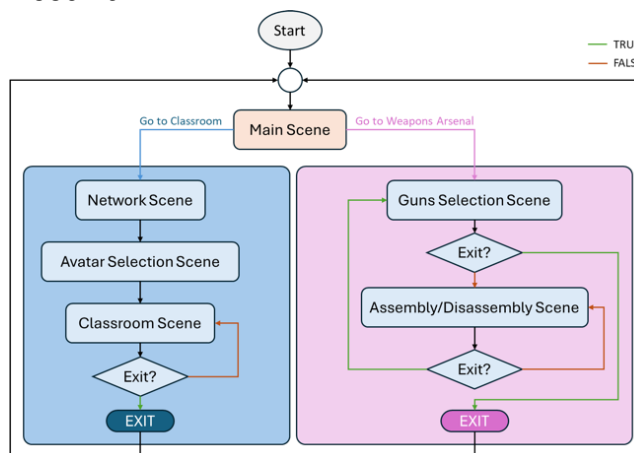


ภาพที่ 9 Framework การสร้างอาคารในจักรวาล
นฤมิต

การสร้างอาคารในจักรวาลนฤมิต มีกรอบการทำงาน
ที่สำคัญ คือ การริเริ่มโครงการ การวางแผนโครงการ
การกำหนดความต้องการของระบบ การออกแบบฉาก
หรือสถาปัตยกรรมระบบ การเขียนสคริปต์ของระบบ
การทดสอบระบบ การปรับใช้ (Deploy) การติดตาม
ประสิทธิภาพการทำงาน และการแก้ไขปรับปรุงระบบ
(Update software)

4.3 การวางแผนโครงการและกำหนดความ ต้องการของระบบ

ก่อนที่จะดำเนินการสร้างอาคารในจักรวาลนฤมิต
จำเป็นต้องวางแผนหรือออกแบบฉากของเกมในขั้นต้น
ด้วย เพื่อจะได้เห็นภาพรวมตอนจบโครงการ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แผนภาพการสร้างอาคารในจักรวาลนฤมิต

จากภาพที่ 10 แผนภาพการสร้างอาคารในจักรวาลนฤมิต ภาพที่สร้างในโปรแกรม เบลนเดอร์ จะเป็นเพียงวัตถุหุ่นนิ่งคล้ายอาคารในโลกความจริง แต่เกมคือสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ ในการดำเนินกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ของโครงการใช้โปรแกรม ยูนิตี้ (Unity) สร้างจักรวาลนฤมิตจากภาพ 3 มิติที่สร้างในโปรแกรม เบลนเดอร์

โดยคำนึงถึงฉากแรกที่เข้ามา (Main scene) ในจักรวาลนฤมิตของโครงการ เป็นอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. และระบบมีจุดให้เลือกการเรียนรู้ในห้องถัดไปแบ่งเป็น 2 ฉาก คือ เข้าห้องเรียน (Classroom scene) หรือเข้าห้องเรียนอาวุธปืน (Weapons Assembly/Disassembly scene) โดยมีกิจกรรมย่อยที่ต้องดำเนินงาน ดังนี้

4.3.1 ฉากแรก (Main scene)

- แบบจำลองภูมิประเทศ (Terrain)
- แบบจำลองอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. สามมิติ (3D Model)
- อาหาร ของผู้ใช้
- ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface: UI)
- ระบบเคลื่อนย้ายฉาก

4.3.2 ฉากห้องเรียน (Classroom scene)

- แบบจำลองห้องรับรองสุโขทัย (Interior model)
- ภาพถ่ายและรายนาม ผบ.จปร.
- ระบบเครือข่ายผู้เล่นหลายคน (Multiplayer network system)

- ระบบถ่ายทอดสด (Streaming system)
- ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface: UI)
- ระบบเคลื่อนย้ายฉาก

4.3.3 ฉากห้องเรียนอาวุธปืน (Weapons Assembly/Disassembly scene)

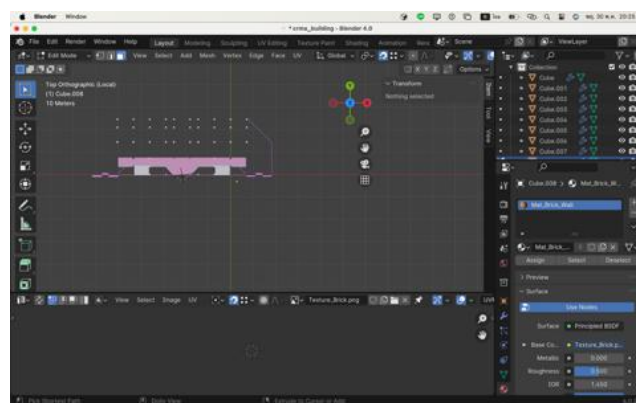
- แบบจำลองสามมิติของอาวุธปืนที่เลือก
- ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface: UI)
- ระบบการประกอบอาวุธปืนสามมิติ
- ระบบเคลื่อนย้ายฉาก

4.4 การสร้างฉากแรก (Main scene) อาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร.

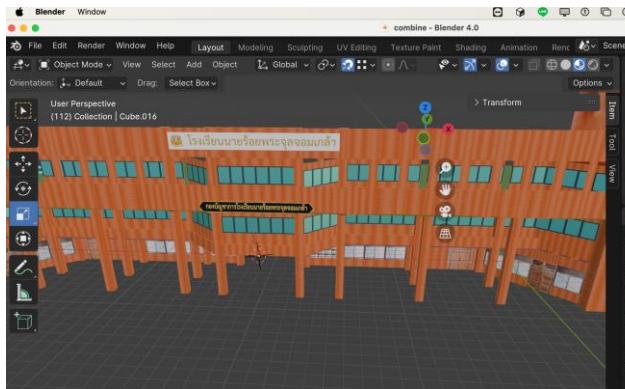
หลังจากการสำรวจได้ผลขนาดต่าง ๆ ของอาคารเท่าที่ทำได้ ประกอบกับการวิเคราะห์ภาพถ่าย สามารถคำนวณถอดแบบได้ ขนาดความสูง ความกว้าง ระยะห่างเสา ความสูงเพดาน และจำนวนเสาของอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. ครบทั้งหมดแล้ว นำข้อมูลมาขึ้นรูปต้นแบบอาคารในโปรแกรม เบลนเดอร์ ได้ดังนี้

4.4.1 โครงสร้างอาคาร

ใส่ข้อมูลขนาดโครงสร้างทั้ง 3 มิติของอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. ลงในโปรแกรม เบลนเดอร์ ดังนี้



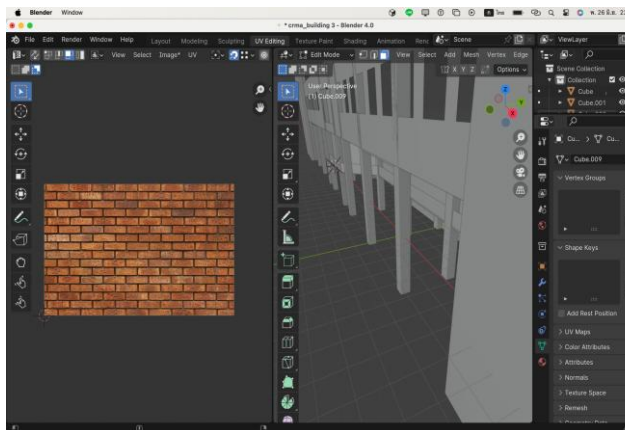
ภาพที่ 11 ภาพด้านบน Top View อาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร.



ภาพที่ 12 ภาพด้านหน้า Front view อาคาร
กองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร.

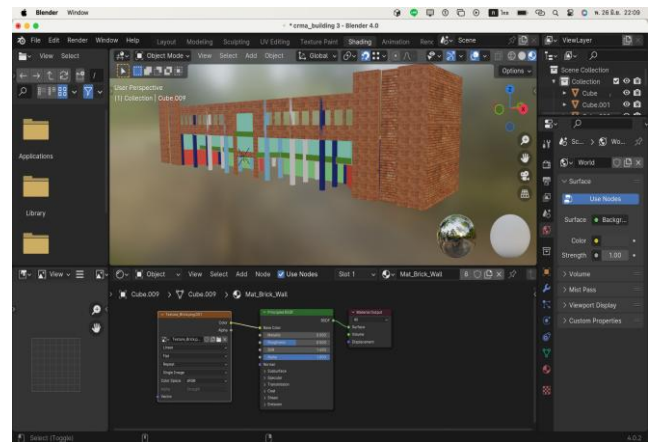
4.4.2 การสร้างพื้นผิวอาคารเสมือนจริง

เลือกฟังก์ชัน UV Editing นำพื้นผิวอาคารที่เลือกมาวางทับบนกระดานตาข่าย 3 มิติ ในกระบวนการจำลองบนระนาบ 2 มิติ เพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่จะทำการปรับปรุงพื้นผิว (Texture) ของอาคาร ดังภาพที่ 13

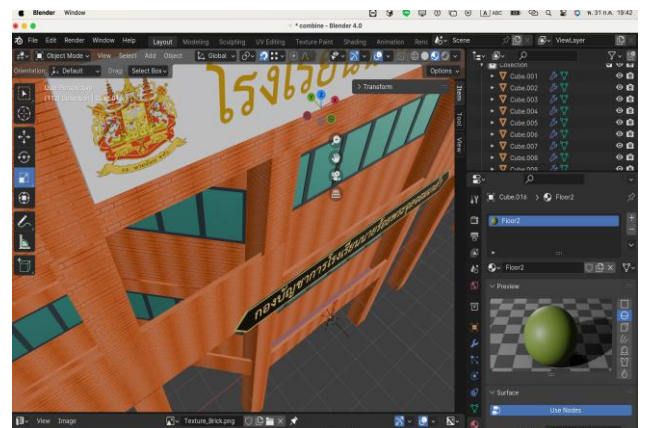


ภาพที่ 13 ใช้ UV Editing กำหนดพื้นผิวอาคาร

เลือก Shading คลิกพื้นที่ที่ต้องการแล้วเลือก Control A หรือ Add texture แล้วเลือกไฟล์ภาพอิฐที่มีสีเหมือนอาคารจริง (Texture_bricks.png) ลากเส้นจากล่องจุด color ไปเชื่อมกับล่อง Principled BSDF ที่จุด Base color ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ใช้ Shading เลือกไฟล์สีอิฐใส่พื้นผิว

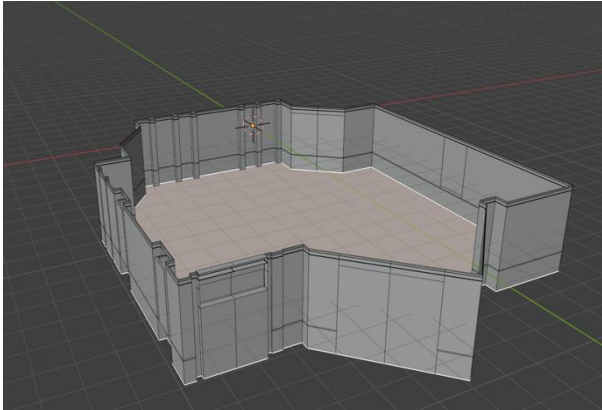


ภาพที่ 15 ใช้ Texture Paint เลือกไฟล์สีอิฐใส่พื้นผิว
อาคาร

4.5 การสร้างห้องรับรองสุโขทัย (Classroom scene)

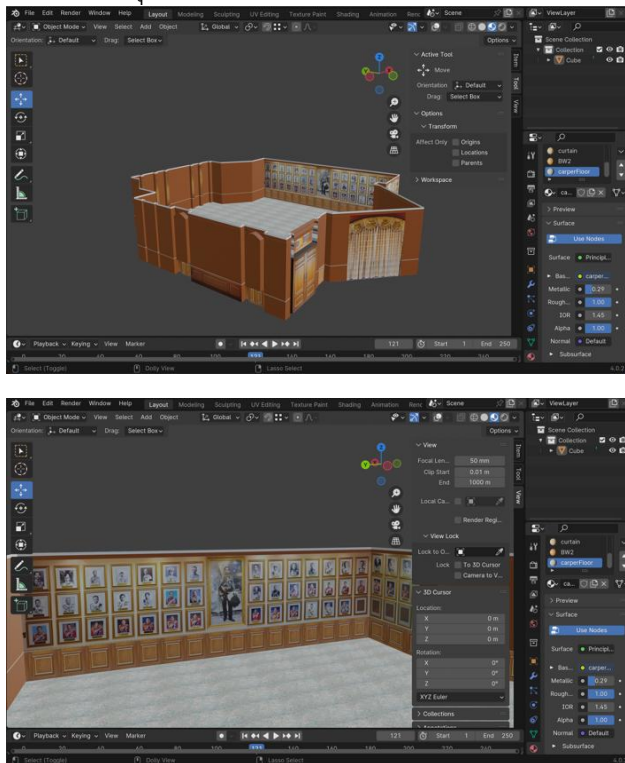
ห้องรับรองสุโขทัย อยู่บริเวณชั้น 1 อาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. ใช้เป็นห้องรับรองหรือสัมมนาในจักรวาลนฤมิต (Metaverse Auditorium) และใช้เป็นห้องทำการเรียนการสอนในโลกเสมือน

โดยสามารถวัดขนาดห้องรับรองสุโขทัย ได้บางส่วนและคำนวณขนาดใส่ใน โปรแกรม เบลนเดอร์ ได้ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 การขึ้นโครงสร้างห้องสุโขทัยตามขนาดจริงที่ได้จากการสำรวจ

เมื่อทำการ เลือก Shading คลิกพื้นที่ และเลือกสีให้เหมือนจริงที่สุด นำภาพ ผบ. จปร. แต่ละท่านใส่ผนังในห้องรับรองสุโขทัย ได้ผลดังภาพที่ 17



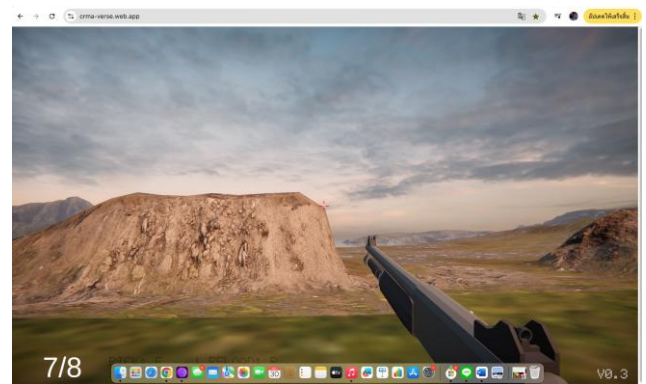
ภาพที่ 17 การใส่รายละเอียดห้องสุโขทัย ภาพและรายชื่อนายบัญชาการจากอดีตถึงปัจจุบัน

ฉากห้องเรียน เป็นฉากที่ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้ามาเรียนรู้พร้อมกันได้ โดยมีลักษณะที่ผู้สอนสามารถนำไฟล์วิดีโอการบรรยายมาเก็บไว้ (Upload) หรือลิงก์วิดีโอจากยูทูบ (YouTube) มาเชื่อมต่อ ซึ่งในห้องสุโขทัยในอาคารจริง สามารถเลื่อนจอโปรเจกเตอร์ลงมาจากฝ้าเพดาน ใช้นำเสนอแขกผู้ใหญ่ที่เข้ามาหารือหรือเยี่ยมชม

โรงเรียนนายร้อย จปร. และในการออกแบบในจักรวาลนฤมิตของโครงการนี้ ห้องรับรองสุโขทัยสามารถให้อาจารย์ยืนบรรยายพร้อมกับเปิดสไลด์หรือฉายวิดีโอที่จอในโลกเสมือนได้เช่นกัน ซึ่งผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ท่านอื่นได้ที่เป็นอาหารเข้ามาพบกันในห้องรับรองสุโขทัย และยังสามารถรับชมสื่อการสอนได้ผ่านการถ่ายทอดสดของผู้สอนภายในฉากห้องเรียน

4.6 การสร้างห้องเรียนอาวุธปืน

ห้องเรียนรู้การประกอบอาวุธปืน (Weapons Assembly/Disassembly scene) เป็นฉากที่ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ การถอด และการประกอบยุทธโธปกรณ์ เช่น ปืนยาวจูโจม รุ่น M16 A4 ปืนสั้น M1911 และปืนยิงลูกระเบิด M79 เป็นต้น โดยนำเข้า Asset และใช้โปรแกรม Unity เคลื่อนย้ายฉาก



ภาพที่ 18 ฉากทดลองยิงปืน

โครงการนี้ใช้โปรแกรม ยูนิตี สร้างโปรเจกต์และตั้งค่าให้รองรับ WebGL Unity เป็นระบบที่ใช้สำหรับรันเกมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดย Unity บนเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้เทคโนโลยี WebGL ซึ่งเป็น API ที่ช่วยให้เรนเดอร์กราฟิก 2D และ 3D ได้โดยไม่ต้องติดตั้งปลั๊กอินเพิ่มเติม

โดยการตั้งค่า File > Build Settings แล้วเลือก WebGL แต่งค่าการ Player Settings ปรับกราฟิกขนาดหน้าจอ และกด Build and Run เพื่อทดสอบแล้วส่งไฟล์ไปเก็บยัง เว็บ เซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่ง Link โครงการนี้อยู่ที่ <https://crma-verse.web.app/>

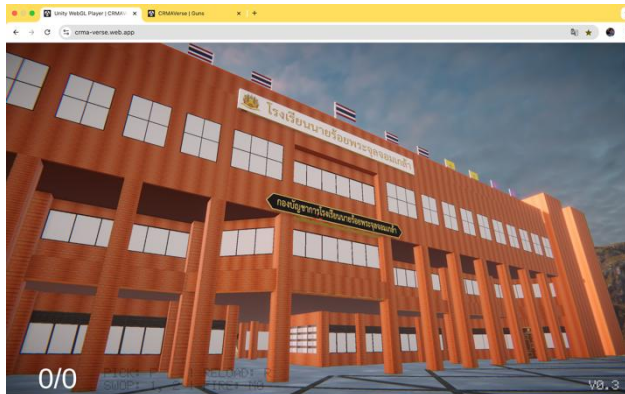
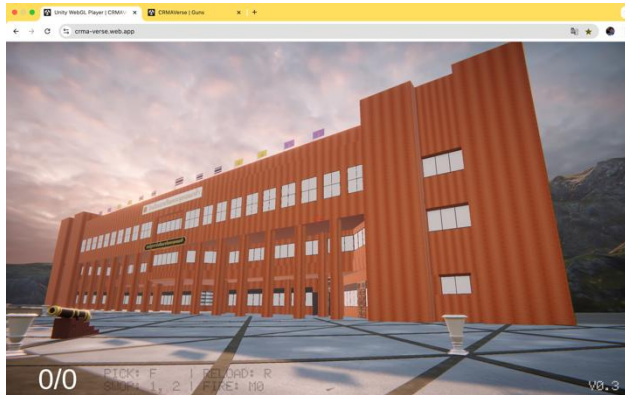
5. ผลการทดลอง

ภาพที่สร้างในโปรแกรม เบเลนเดอร์ นำมาประกอบ

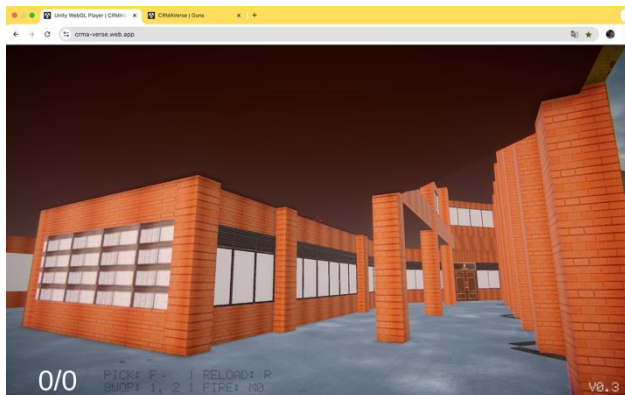
เงื่อนไขต่าง ๆ ด้วยโปรแกรม ยูนิติ เป็นอาคารกองบัญชาการ รร.จปร. ในจักรวาลนฤมิตที่เข้าใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ที่สมบูรณ์ โดยมีผลการทดลองใช้งานดังนี้

5.1 ฉากแรก

เมื่อเข้า URL มาฉากแรก จะเป็นอาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. ดังนี้



ภาพที่ 19 อาคารกองบัญชาการ รร.จปร. ด้านหน้าเมื่อเข้ามาในจักรวาลนฤมิตของโครงการ



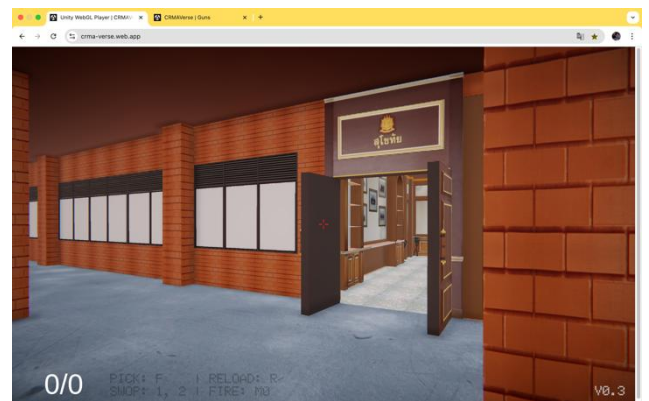
ภาพที่ 20 บริเวณชั้น 1 อาคารกองบัญชาการ รร.จปร. ในจักรวาลนฤมิต

ผู้ใช้งานสามารถเดินสำรวจรอบอาคารได้ จะมองเห็นอาคารในสัดส่วนต่าง ๆ เหมือนจริง และเมื่อเดินไปทางขวาสุดของอาคารในชั้นที่ 1 จะพบห้องรับรองสุโขทัย

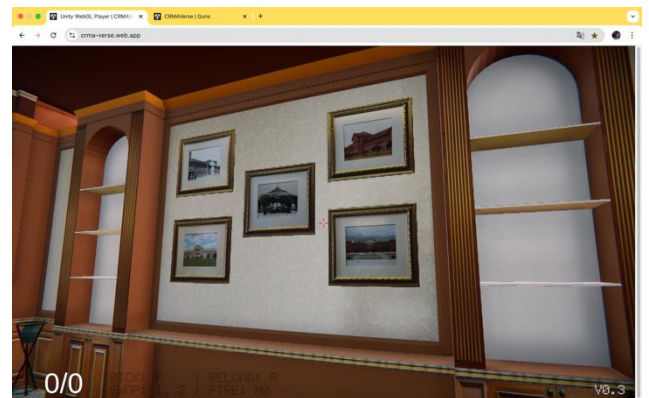
5.2 ฉากที่สอง

ฉากห้องรับรองหรือห้องเรียน โดยใช้ห้องรับรองสุโขทัยเป็นต้นแบบในการสร้าง

เมื่อมาถึงหน้าห้องรับรองสุโขทัยจะพบ ประตูห้องเปิดต้อนรับอยู่ ดังภาพที่ 21 และเมื่อเดินเข้าไปภายในห้องจะพบความงดงามเหมือนห้องจริงทุกประการ ทั้ง โคมไฟ ผนัง ภาพถ่าย โซฟา หรือแม้แต่ปลอกหมอนบนโซฟา



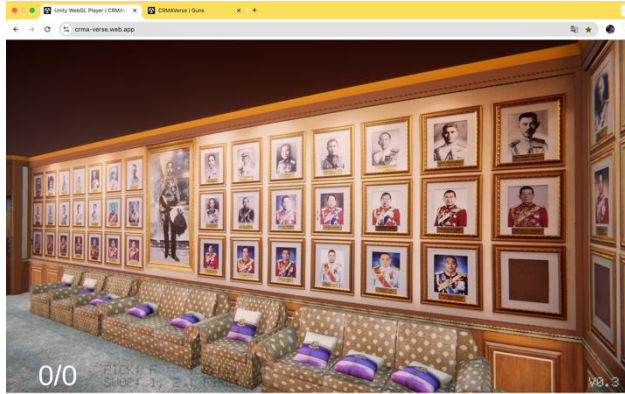
ภาพที่ 21 หน้าห้องรับรองสุโขทัย ชั้นที่ 1 อาคารกองบัญชาการ รร.จปร. ในจักรวาลนฤมิต



ภาพที่ 22 ภาพถ่ายติดผนังในห้องรับรองสุโขทัย

เมื่อเดินไปยังผนังทางด้านขวาของห้องจะพบภาพถ่าย และรายนามของอดีตผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. และระบุปีที่ดำรงตำแหน่งนับจากท่านแรกที่ก่อตั้ง จปร. จากอดีตมาจนถึงปัจจุบัน สามารถ

เดินไปอ่านที่ผนังได้อย่างใกล้ชิดในจักรวาลนฤมิต ซึ่งเก็บรายละเอียดอย่างงดงามและทรงคุณค่าทางประวัติศาสตร์

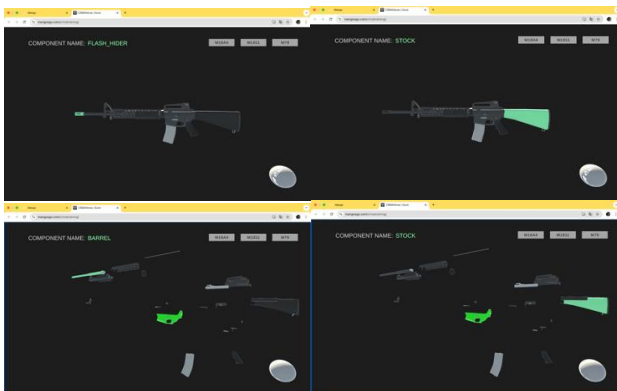


ภาพที่ 23 ภาพถ่ายและรายนามผู้บัญชาการ จปร.

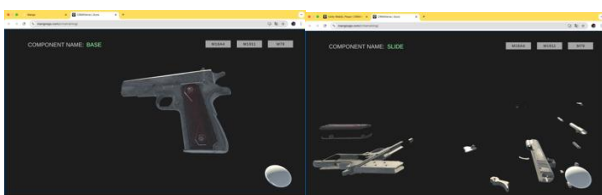
5.3 ฉากที่สาม

ห้องเรียนรู้อาวุธปืน โดยเข้า URL ที่ <https://mangosgo.com/crmatraining/>

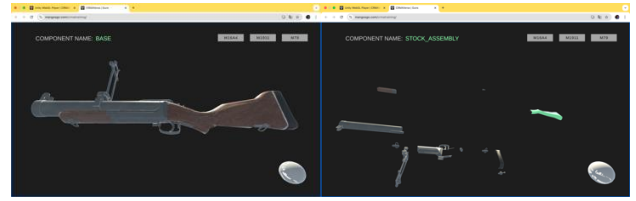
โดยปืนทั้ง 3 ชนิด เมื่อเอาลูกศรไปชี้ จะบอกชื่อชิ้นส่วนปืน และเมื่อกดคลิก จะถอดชิ้นส่วนนั้นออกทีละชิ้น สามารถขยาย ย่อ หมุนดูได้ 360 องศา และสามารถประกอบกลับคืนได้ โดยมีปืนที่ใช้ศึกษา คือ ปืนยาวจู่โจม รุ่น M16A4 ปืนสั้น M1911 และปืนยิงลูกระเบิด M79 มีผลการดำเนินงานดังนี้



ภาพที่ 24 อาวุธปืนยาวจู่โจม รุ่น M16A4



ภาพที่ 25 อาวุธปืนเล็กสั้น รุ่น M1911



ภาพที่ 26 อาวุธปืนยิงลูกระเบิด M79

6. สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยพัฒนาโครงการนี้ ใช้อาคารกองบัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. เป็นต้นแบบในการสาธิตถอดแบบหาขนาดนำมาสร้างอาคารผ่านโปรแกรม เบลนเดอร์ และสร้างฉากโลกเสมือนด้วยโปรแกรม ยูนิตี้ ซึ่งทั้งสองโปรแกรมเป็นโปรแกรมโอเพ่นซอร์สที่ให้ใช้งานฟรีที่ได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน โดยมีข้อสรุปและอภิปรายผลส่วนต่าง ๆ ของโครงการดังนี้

6.1 อาคารกองบัญชาการ รร.จปร.

การสร้างอาคารในจักรวาลนฤมิตเป็นสิ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่ง ในสมัยก่อนต้องว่าจ้างการผลิตด้วยราคาสูงมาก โครงการวิจัยพัฒนานี้จึงสาธิตการสร้างอาคารในจักรวาลนฤมิตแม้ไม่มีแบบแปลนอาคาร จึงต้องสำรวจ วัดระยะทางเสา หาขนาดความสูงด้วยมือหรือเลเซอร์ รวมทั้งถอดแบบรายละเอียดอาคาร วัสดุ ขนาดอิฐ จากภาพถ่าย ตลอดจนหาขนาดอื่น ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth ด้วยเครื่องมือวัดในแพลตฟอร์ม

ผลการทดลอง ออกมาสวยงามเสมือนจริงในทุกมิติ และสัดส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ประตู่ หน้าต่าง เมื่อเทียบกับคนในโลกจริงเดินในบริเวณอาคารกองบัญชาการ รร.จปร. จะมองเห็นในระดับสายตาเดียวกัน

6.2 ห้องรับรองสุโขทัย

ในส่วนห้องรับรองสุโขทัย อยู่ภายในอาคารกองบัญชาการ รร.จปร. บริเวณชั้น 1 ซึ่งห้องนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง ด้วยมีภาพและนามอดีตผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร. ทั้งหมด เหมาะสมในการเป็นห้องรับรองเป็นห้องเรียนหรือ Metaverse Auditorium ต้อนรับอาหารผู้มาเยี่ยมชมออนไลน์

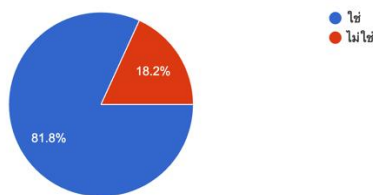
ผลการทดลอง ออกมาสวยงามเสมือนจริงในทุกมิติ และสัดส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะภาพและนามอดีตผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อย จปร.

6.3 ส่วนการเรียนรู้การประกอบชิ้นส่วนอาวุธปืน

การวิจัยพัฒนาโครงการนี้ ได้เพิ่มในส่วนของ Courseware การเรียนรู้ส่วนประกอบอาวุธปืนที่ใช้เพื่อศึกษาในโครงการนี้ จำนวน 3 ชนิด คือ ปืนยาวจูโจมรุ่น M16A4 ปืนสั้น M1911 และปืนยิงลูกระเบิด M79

โดยผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความเห็นอดีตนักเรียนนายร้อย จปร. และนักเรียนนายร้อยเหล่าอื่น จำนวน 22 ราย ว่ามีความพึงพอใจต่อส่วนการเรียนรู้การประกอบชิ้นส่วนอาวุธปืนของโครงการนี้ ผลการสำรวจเป็นดังนี้

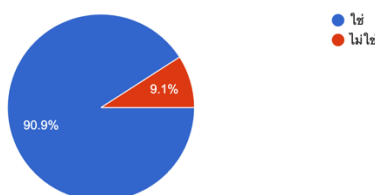
ท่านเคยเรียน โรงเรียนนายร้อย จปร.
คำตอบ 22 ข้อ



ภาพที่ 27 สัดส่วนอดีตนักเรียนนายร้อย จปร. ที่ตอบแบบสอบถาม

อดีตนักเรียนนายร้อย จปร. ที่ตอบแบบสอบถามนี้คิดเป็นสัดส่วน 81.8% ที่เหลือเป็นอดีตนักเรียนนายเรือหรือนายร้อยเหล่าอื่น ที่ล้วนเคยมีประสบการณ์เรียนรู้ชิ้นส่วนอาวุธปืนจริง

นอกจากเรียนด้วยการจับอาวุธจริงแล้ว ท่านเห็นว่าเว็บไซต์ CRMA Training ช่วยเสริมให้การจดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนดีขึ้น
คำตอบ 22 ข้อ



ภาพที่ 28 สัดส่วนผู้ที่เห็นด้วยกับโครงการนี้ ช่วยเสริมให้จดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนได้ดีขึ้น

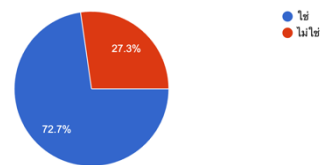
จากภาพที่ 28 คำถามที่สำรวจต้องการทราบความเห็นจากอดีตนักเรียนนายร้อย เมื่อเคยมีประสบการณ์เรียนรู้ ชิ้นส่วนต่าง ๆ จากการที่เคยจับใช้อาวุธปืนจริงแล้ว ได้ทดลองใช้งานส่วนการเรียนรู้การประกอบชิ้นส่วนอาวุธปืนจากเว็บไซต์ CRMA Training

ของโครงการนี้ ช่วยเสริมให้สามารถจดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนต่าง ๆ ได้ดีขึ้นหรือไม่

ผลสำรวจพบว่า ผู้ที่เห็นด้วยมีจำนวน 90.9% และไม่เห็นด้วย 9.1%

สำหรับกลุ่มผู้ที่ไม่เห็นด้วยสรุปได้ว่า พวกเขาจะจดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนได้จากการจับปืนจริงเท่านั้น สื่อการเรียนดิจิทัลดังในโครงการนี้ไม่ช่วยเสริมให้จดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนได้ดีขึ้น

CRMA Training ช่วยให้ผู้เรียนรู้อาวุธปืนได้ทุกที่ทุกเวลา และช่วยให้จดจำดีกว่าเรียนรู้จากอาวุธจริง?
คำตอบ 22 ข้อ



ภาพที่ 29 สัดส่วนผู้ที่เห็นด้วยกับโครงการนี้ ช่วยเสริมให้จดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนได้ดีกว่าอาวุธจริง

จากภาพที่ 29 เป็นคำถามที่สำคัญมาก เพราะต้องการทราบความเห็นจากอดีตนักเรียนนายร้อย เมื่อได้ทดลองใช้งานส่วนการเรียนรู้การประกอบชิ้นส่วนอาวุธปืนจากเว็บไซต์ CRMA Training ของโครงการนี้ เทียบกับประสบการณ์เรียนรู้จากอาวุธปืนจริงแล้ว

เห็นด้วยหรือไม่ว่า ส่วนการเรียนรู้การประกอบชิ้นส่วนอาวุธปืน CRMA Training ของโครงการนี้ นอกจากจะใช้เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาแล้ว ยังช่วยเสริมให้สามารถจดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนต่าง ๆ ได้ดีกว่าอาวุธปืนจริง

ผลสำรวจพบว่า ผู้ที่เห็นด้วยมีจำนวน 72.7% และไม่เห็นด้วย 27.3%

ซึ่งผลสำรวจที่น่าสนใจสำหรับกลุ่มผู้เห็นด้วย 72.7% สรุปได้ว่า พวกเขายอมรับว่าเทคโนโลยีการเรียน 3 มิติในโครงการนี้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาและช่วยเสริมให้จดจำชิ้นส่วนอาวุธปืนได้ดีขึ้นกว่าวิธีการศึกษาแบบเดิมในอดีตด้วยการเรียนรู้จากอาวุธปืนจริง

7. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยพัฒนาโครงการนี้ ได้สร้างกรอบการทำงาน (Framework) ให้ทหารใช้เป็นแนวทางในสร้างอาคารที่ไม่มีแบบแปลนในจักรวาลอนมิติ เพื่อวางแผนและซ่อมปฏิบัติการพิเศษอาคารเป้าหมาย

ผลลัพธ์จากการวิจัยพัฒนาโครงการนี้ ได้สร้างอาคารกองบัญชาการ รร.จปร. และสร้างห้องรับรองสุโขทัยในจักรวาลอนมิติ เป็นแหล่งเรียนรู้ประวัติศาสตร์โรงเรียนนายร้อย จปร. และเป็นห้องรับรองในโลกเสมือนสามารถต้อนรับผู้เยี่ยมชมจากทั่วทุกมุมโลกที่เข้ามาในรูปแบบอวตาร สามารถจัดการสัมมนาวิชาการออนไลน์ในโลกเสมือน สามารถจัดบรรยายในโลกเสมือน และสร้างระบบสื่อการเรียนดิจิทัลสมัยใหม่ ในโครงการวิจัยพัฒนานี้สร้างการเรียนรู้ขึ้นส่วนป็นสงครามในแบบ 3D ที่ได้รับการยอมรับจากอดีตนักเรียนนายร้อย จปร. จำนวนหนึ่ง เห็นด้วยว่าช่วยให้การศึกษามหาวิทยาลัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เทคโนโลยีความจริงเสมือนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ขึ้นส่วนประกอบอาวุธปืนสงครามได้ทุกที่ทุกเวลา โดยไม่มีอันตราย และเทคโนโลยีความจริงเสมือนควรเป็นวิชาที่นักเรียนนายร้อยยุคใหม่ต้องศึกษา ทั้งช่วยในการออกแบบงานวิศวกรรมป้องกันประเทศ การวางแผนจู่โจมหรือซ่อมรบ ตลอดจนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้อย่างดี

บทความวิจัยและพัฒนานี้ นับเป็นจุดเริ่มต้นการศึกษาจักรวาลอนมิติสำหรับวิชาการทหาร โดยใช้อาคารกองบัญชาการ รร.จปร. ในจักรวาลอนมิติของโครงการนี้ เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้านวิชาการวิศวกรรมป้องกันประเทศต่อไปในอนาคต

8. บรรณานุกรม

- [1] Chenggong, Biao, Hongsi, Xingguang Liyong, Weipei. (2023). Research on the Application of Metaverse Technology in the US Army. 14th International Conference on Mechanical and Intelligent Manufacturing Technologies. 2023.
- [2] Lav Soni, Amanpreet Kaur. (2023). AR and VR in Military Combat: Enhancing Soldier Performance and Safety. Proceedings of the International Conference on Sustainable Computing and Smart

Systems (ICSCSS 2023) IEEE Xplore Part Number: CFP23DJ3-ART; ISBN: 979-8-3503-3360-2. 2022.

- [3] Jose, Ekaterina, Stian. (2022). Using Extended Reality to Teach Protection of Civilians in Higher Military Education. 2022 International Conference on Cyberworlds (CW). 2022.