

การพัฒนานวัตกรรมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล E-HERITAGE ในรูปแบบสามมิติ เพื่อยกระดับการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของพระราชวังจันทน์ จังหวัดพิษณุโลก สำหรับนักท่องเที่ยว

INNOVATIVE DEVELOPMENT WITH E-HERITAGE DIGITAL TECHNOLOGY 3D PATTERN TO ENHANCE HISTORICAL TOURISM OF CHAN PALACE FOR PHITSANULOK PROVINCE FOR TOURISTS

ปิยวดี น้อยน้ำใส* และไพศาล มุณีสว่าง

Piyawadee Noinumsai* and Paisarn Muneesawang

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบดิจิทัลที่อธิบายข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้นในอดีตผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) ให้กับนักท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยี HoloLens ได้พัฒนาประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR ผ่านอุปกรณ์ HoloLens แสดงผลเป็นโมเดล 3 มิติของพระราชวังจันทน์ จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการ Export Model จาก 3DS Max ลดขนาด Model ลงด้วย Blender Import Model เข้า Unity Build Project ด้วย Unity และแสดงผลโมเดล 3 มิติ ผ่าน HoloLens ผลการศึกษาพบว่า ได้นวัตกรรมที่เป็นต้นแบบ e-heritage ด้วยเทคโนโลยีความเสมือนจริง ในรูปแบบภาพสามมิติของแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ มีความเสมือนจริงมากขึ้น เป็นการนำเสนอแหล่งมรดกทางประวัติศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์ รวมถึงการแสดงผลข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยโมเดล 3 มิติ ที่แสดงให้เห็นมุมมองของโมเดลพระราชวังจันทน์ได้ 360 องศา มีข้อมูลองค์ความรู้ประวัติศาสตร์และเสียงการบรรยายเพื่อความเข้าใจที่ง่ายขึ้น

คำสำคัญ: เทคโนโลยีดิจิทัล รูปแบบสามมิติ การท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ โฮโลเลนส์ เทคโนโลยีเสมือนจริง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

Faculty of Engineering, Naresuan University, Muang District, Phitsanulok Province 65000

*corresponding author e-mail: pla_cpe9@hotmail.com

Received: 26 May 2023; Revised: 1 September 2023; Accepted: 27 September 2023

DOI: <https://doi.org/10.14456/lsej.2023.32>

Abstract

This research aims to develop a digital system that uses Augmented Reality (AR) and HoloLens technology to provide historical information to tourists. The system utilizes 3D models of Chan Palace in Phitsanulok Province, which are created using 3DS Max and downsized using Blender. These models are then imported into Unity Build Project to be displayed in 3D via HoloLens. The results of this study demonstrate the innovative use of AR and 3D models to create a virtually enhanced heritage experience. This technology provides a more efficient and immersive way to present historical data in museums, offering 360-degree views, comprehensive information, and a realistic representation of the historical sites.

Keywords: Digital technology, 3D Pattern, Historical tourism, HoloLens, Augmented reality

บทนำ

จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) เป้าหมายและประเด็นการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน มีเป้าหมายการพัฒนา ที่มุ่งเน้นการยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ บนพื้นฐานแนวคิด 3 ประการ ได้แก่ 1) “ต่อยอดอดีต” โดยมองกลับไปที่รากเหง้าทางเศรษฐกิจ อัตลักษณ์ วัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิต และจุดเด่นทางทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลาย รวมทั้งความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบของประเทศในด้านอื่น ๆ นำมาประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของ เศรษฐกิจและสังคมโลกสมัยใหม่ และ 2) “ปรับปัจจุบัน” เพื่อปูทางสู่อนาคต ผ่านการพัฒนาโครงสร้าง พื้นฐานของประเทศในมิติต่าง ๆ (Office of the National Economic and Social Development, 2018) อีกทั้งประเด็นยุทธศาสตร์ในกลุ่มจังหวัดภาคเหนือ 17 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ น่าน พะเยาแพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน อุตรดิตถ์ ตาก พิชณุโลก สุโขทัย เพชรบูรณ์ พิจิตร กำแพงเพชร นครสวรรค์ อุทัยธานี เน้นการพัฒนาและสร้างรายได้จากแหล่งท่องเที่ยว พร้อมส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์เชื่อมโยงในจังหวัด/กลุ่มจังหวัด (The Office of Strategy Management: Lower Northern Provincial Cluster 1, 2021) จึงเกิดความสอดคล้องกับโครงการนี้เพื่อเป็นการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ด้วยระบบการสร้างภาพความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) แสดงผลในรูปแบบภาพ 3 มิติ รวมไปถึงการเรียนรู้ประวัติศาสตร์ และคุณค่างานสถาปัตยกรรมในอดีตถูกผนวก เข้าไปในวิถีการดำเนินชีวิต ไม่ว่าจะเป็นในระบบการศึกษา การท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์การศึกษาแหล่งโบราณสถาน ตลอดจนเป็นแหล่งที่มาของการสร้างรายได้จากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของจังหวัด ทั้งหมดคือการเผยแพร่ และเข้าถึงข้อมูล ทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญที่สุดของชาติ ยังมีแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

มากมายที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาเพื่อนักท่องเที่ยวหรือประชาชนในการเข้าถึงข้อมูลทางประวัติศาสตร์ได้ง่าย ถูกต้อง รวดเร็ว และเห็นภาพเสมือนจริง เสมือนย้อนกลับไปสู่อดีต นั้น

ความสำคัญของความต้องการของนักท่องเที่ยวที่ต้องการจะเข้าถึงข้อมูลทางประวัติศาสตร์จากแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของจังหวัดพิษณุโลกได้อย่างสะดวกและง่าย และเสมือนจริง โดยผู้วิจัยพัฒนาระบบดิจิทัลที่อธิบายข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้นในอดีตผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงให้กับนักท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยี HoloLens ซึ่ง HoloLens เป็นอุปกรณ์แบบมัลติมีเดียของไมโครซอฟท์ที่ใช้หน้ากากโปร่งใสเทคโนโลยี สามารถสร้างภาพเสมือนในการจัดวางภาพที่สร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์บนโลกแห่งความเป็นจริง สามารถมองเห็นวัตถุสามมิตินี้และสามารถดูได้จากทุกมุมและมีปฏิสัมพันธ์ด้วย (Holo, 2023)

อีกทั้งความต้องการของคนในท้องถิ่นจากการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของจังหวัดพิษณุโลกอันนำมาซึ่งอาชีพและรายได้ของคนในท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องดำเนินการ เนื่องจากหากไม่ได้รับการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ เรื่องราวในอดีตรวมไปถึงแหล่งอารยธรรม สถาปัตยกรรมที่ทรงคุณค่าอาจจะสูญหาย และไม่ได้รับข้อมูลหรือเข้าถึงข้อมูลทางประวัติศาสตร์ที่ถูกต้องอย่างแท้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality หรือ AR) เป็นเทคโนโลยีที่นำวัตถุ 3 มิติ มาจำลองเข้าสู่โลกจริงของเราโดยมีหลักการทำงานคือใช้ Sensor ในการตรวจจับภาพเสียง การสัมผัส แล้วจะสร้างภาพ 3 มิติขึ้นมาตามเงื่อนไขที่ได้รับ ด้วยการประมวล จาก Software โดยผู้ใช้งานจะต้องมองผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่แสดงภาพได้ ไม่ว่าจะเป็น แว่นตา จอภาพ จอ Smartphone หรือ คอนแทคเลนส์ ที่เป็น Hardware (Cloud, 2023)

2. ศึกษาข้อมูลและการใช้งานเทคโนโลยี HoloLens คือ เป็นแว่นตาหรือแว่นคอมพิวเตอร์อัจฉริยะเปลี่ยนโลกของคุณได้ ความโดดเด่นคือสามารถแสดงภาพจำลองโฮโลแกรม ด้วยการจับต้องหรือใช้งานได้เสมือนจริง ด้วยเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่สามารถนำมาใช้กับสายงานต่าง ๆ มากมาย อาทิเช่น งานออกแบบ การจำลอง สร้างโมเดลรวมถึงการใช้งานด้านวิทยาศาสตร์ สามารถจำลองโลกส่วนตัวภายในบ้าน ชม TV ดูสภาพอากาศ การเล่นเกม ดูหนังฟังเพลง สามารถใช้งานแบบไร้สแต็คตามจินตนาการ เพราะเป็นอุปกรณ์เทคโนโลยีที่สามารถสร้างสรรค์และสร้างประโยชน์ให้กับหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ได้หลากหลาย โดยเฉพาะทางการศึกษา การแพทย์และการสื่อสาร (SIAMVR, 2023)

3. ศึกษาค้นคว้าประวัติศาสตร์ในส่วนของพระราชวังจันทน์ ได้ทำการศึกษาจากหนังสือรูปแบบสัณฐานพระที่นั่งพระราชวังจันทน์ในรัชสมัยสมเด็จพระนเรศวรมหาราช ผู้แต่งรองศาสตราจารย์ ดร.วศิน ปัญญาอุตรตระกูล พ.ศ. 2538 (Panyavuttrakul, 1995)

งานวิจัยนี้ได้แสดงผลการนำเข้าสู่ข้อมูลเรื่องราวทางประวัติศาสตร์อธิบายถึงลักษณะรูปทรงของเขตพระราชฐาน และนำเข้าสู่เสียงการบรรยายเนื้อหาข้อมูลทางประวัติศาสตร์ จากนั้น Deploy App เข้าอุปกรณ์ HoloLens ได้ระบบดิจิทัลที่อธิบายข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้นในอดีตผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) ให้กับนักท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยี HoloLens โดยมีข้อมูลองค์ความรู้ประวัติศาสตร์ พร้อมเสียงในการบรรยายข้อมูลทางประวัติศาสตร์ ดังนี้

“โบราณสถานในเขตพระราชวังจันทน์จากการขุดค้นและขุดแต่ง พบว่า พระราชวังจันทน์แบ่งเป็น 3 สมัย ขึ้นวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับสมัยสมเด็จพระนเรศวรมหาราชเป็นพระราชวังจันทน์สมัยที่ 2 โดยอยู่ในช่วงพุทธศตวรรษที่ 20 ถึงพุทธศตวรรษที่ 22 โดยตรงกับสมัยสมเด็จพระเจ้าสามพระยาจนถึงสมเด็จพระนเรศวรมหาราช ข้อมูลจากการขุดค้นพบว่าแนวกำแพงวังขนาดใหญ่ ครอบคลุมพื้นที่เขตพระราชฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดขอบเขตโดยรวม กว้าง 185 เมตร ยาว 300 เมตร โดยแบ่งการใช้พื้นที่ในพระราชวังเป็นเขตพระราชฐานชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นในขนานกับแม่น้ำน่าน ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากผังพระราชวังจันทน์ในสมัยที่ 3 จาก การขุดแต่งพบว่าที่บริเวณเขตพระราชฐานชั้นนอกไม่พบหลักฐานที่เป็นอาคารมากนักมีร่องรอยของ อาคารเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ในส่วนบริเวณเขตพระราชฐานชั้นกลาง ปรากฏร่องรอยของกลุ่มอาคาร จำนวนหนึ่ง อาคารเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวตามแนวทิศตะวันออก-ทิศ ตะวันตก โดยหันหน้าไปทางทิศตะวันออก อาคารในสมัยที่สอง อยู่ในระดับลึกจากผิวดินปัจจุบัน ประมาณ 1-1.10 เมตร อาคารบางหลังมีร่องรอยถูกก่อทับด้วยอาคารในสมัยหลัง สันนิษฐานว่าอาคาร ในสมัยที่สองน่าจะเป็นอาคารไม้ หลังคามุงกระเบื้องดินเผา มีทั้งกระเบื้องดินขอและกระเบื้อง กาบกล้วย โบราณวัตถุสำคัญที่กำหนดยุคสมัยของพระราชวังจันทน์ ในยุคสมเด็จพระนเรศวร คือ เครื่องถ้วยราชวงศ์หมิง โดยผลิตในรัชสมัยจักรพรรดิเจียจิ้ง ราว ๆ ปลายพุทธศตวรรษที่ 21 (พ.ศ.2065-2109) ทำให้สามารถกำหนดช่วงสมัยของพระราชวังจันทน์ยุคที่สองได้อย่างละเอียดยิ่งขึ้น ซึ่งตรงกับช่วงรัชกาลสมเด็จพระมหาธรรมราชาครองเมืองพิษณุโลกก่อนการเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งที่ 1 (พ.ศ. 2112) โดยที่กันเครื่องถ้วยยังพบอักษรจีนมีข้อความว่า “ต้าหมิง ชวานเตอเหนียนจื่อ” แปลว่า “ผลิตในรัชสมัยจักรพรรดิชวานเตออันยิ่งใหญ่อันเป็นลักษณะพิเศษของเครื่องลายครามในรัชสมัยนี้” (Panyavuttrakul, 1995)

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ Eung-Kon et al., (2013) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง Cultural Heritage Sites Visualization System Based on Outdoor Augmented Reality กล่าวถึง ระบบจำลองแบบ 3 มิติ ทางมรดกทางวัฒนธรรม โดยนำเสนอการมองเห็นเป็นระบบ augments ในรูปแบบ 3 มิติ โดยการป้อน input จากกลางแจ้ง โดยใช้ Panorama SURE

และ GPS การออกแบบโมเดล 3 มิติ แสดงของแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมในการศึกษานี้จะกำหนดค่าระบบภาพแบบ 3 มิติของแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมบนพื้นฐานของความเป็นจริงที่กำลังแจ้ง

Charles & Mika (2011) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Mobile Augmented Reality System for Construction Site Visualization กล่าวถึง software Mobile Augmented Reality (AR) Visualization ที่ทำงานร่วมกับ complex 4D นอกจากนี้ระบบสนับสนุนต่าง ๆ อยู่บนพื้นฐานของ CAD/BIM ร่วมกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โดยวิธีการแบบ AR ประยุกต์ใช้กับการแสดงผลของภาพเสมือนจริงด้วยเครื่องมือต่างๆสำหรับโต้ตอบกับผู้ใช้ client-server solution สามารถจัดการอุปกรณ์เคลื่อนที่และ tracking solution ยังช่วยให้การดำเนินงานบน mobile phones ให้มีประสิทธิภาพ Software modules จะใช้ 4D Studio, MapStudio, OnSitePlayer

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม มากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของงานวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย เรื่อง การพัฒนานวัตกรรมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล E-heritage ในรูปแบบสามมิติเพื่อยกระดับการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของพระราชวังจันทน์ จังหวัดพิษณุโลก สำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ (Figure 1)

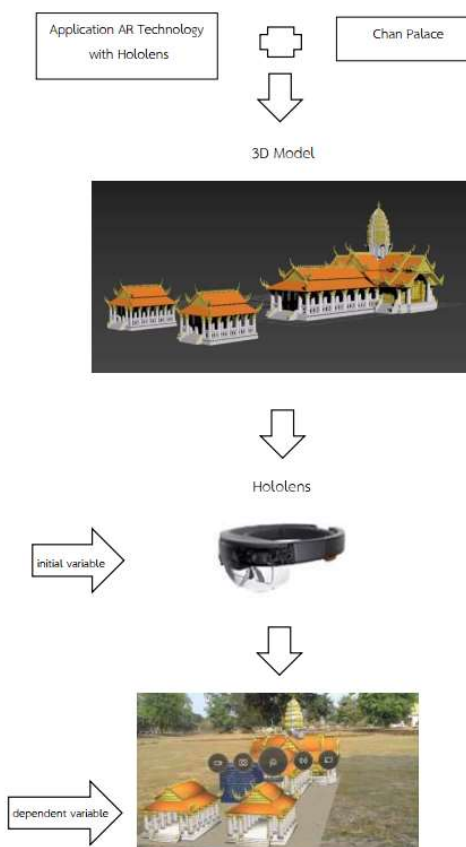


Figure 1 Research conceptual framework

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการลงโปรแกรม ดังนี้

1. การ Export Model จาก 3DS Max
2. การลดขนาด Model ลงด้วย Blender
3. การ Import Model เข้า Unity
4. การ Build Project ด้วย Unity
5. การ Deploy App เข้า HoloLens

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและการพัฒนาโมเดล 3D และใช้เครื่องมือโปรแกรม (Program and SDK) และลักษณะการใช้งาน ดังตารางที่ 1 และ 2 (Table 1 and 2)

Table 1 Program and SDK

Program Name	Usage
1. Unity 2020.2.1f1	Build Project
2. Visual Studio 2019	Deploy App to HoloLens
3. Microsoft Windows 10	App HoloLens develop on UWP and Framework is only supported Windows 10 up
4. Windows SDK 18362+	Instruction set Windows supported UWP Framework
5. Blender 2.9+	Downsizing Model 3D with Blender
6. 3ds max 2020	Export Model from 3DS Max
7. MRTK 2.5+	A set of commands for controlling various functions on HoloLens

Table 2 Compare Program

Program Name	Strength	Weakness
1. Unity 2020.2.1f1	Create AR, VR, graphics or various games, both 2D and 3D.	-Uses a lot of space to store programs and files - Run work that has been completed for a long time
2. Visual Studio 2019	It is a tool used to create various programs such as Programs that run on windows operating system	The language has a low development speed
3. Microsoft Windows 10	Windows 10 Advanced Security and Constant Patches and Updates	Security is often poor and hence is often the target of piracy and malware

Table 2 Compare Program (cont.)

Program name	Strength	Weakness
4. Windows SDK 18362+	Added the ability to use commands to support Windows 10	-
5. Blender 2.9+	Used to create a model and use it in Unity for free	-
6. 3ds max 2020	Easy perspective, able to quickly simulate 3D images and see images.	The file will be very large. Will cause it to freeze or work slowly.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ทำการรวบรวมเก็บข้อมูลประวัติศาสตร์ของพระราชวังจันทน์ จากระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ และฐานข้อมูลของหน่วยงาน และจากผู้เชี่ยวชาญด้านประวัติศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเก็บข้อมูลและยืนยันข้อมูล ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.วศิน ปัญญาวุธตระกูล ผู้แต่งหนังสือรูปแบบสันฐานพระที่นั่งพระราชวังจันทน์ ในรัชสมัยสมเด็จพระนเรศวรมหาราช พ.ศ. 2538 (Panyavuttrakul, 1995)

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดเก็บ 3D Model พระราชวังจันทน์ ใน 3DS Max

ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการลง Program and SDK ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ได้แก่

1. Unity 2020.2.1f1
2. Visual Studio 2019
3. Microsoft Windows 10
4. Windows SDK 18362+
5. Blender 2.9+
6. 3ds max 2020
7. MRTK 2.5+

ขั้นตอนที่ 5 ทำการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของโปรแกรม จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์และสรุปข้อมูลออกมาเป็นประเด็นตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินข้อมูลประวัติศาสตร์ของพระราชวังจันทน์ จังหวัดพิษณุโลก จากผู้เชี่ยวชาญด้านประวัติศาสตร์ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.วศิน ปัญญาวุธตระกูล เพื่อนำเข้าข้อมูลโดยนำ Model 3D พระราชวังจันทน์ Export Model จาก 3DS Max ทำการการลดขนาด Model 3D ลงด้วย Blender จากนั้น Build Project ผ่าน Unity 2020.2.1f1 และใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 โดย MRTK 2.5+

เป็นชุดคำสั่งสำหรับการควบคุมฟังก์ชันต่าง ๆ บน HoloLens ในการนำเข้าสู่ข้อมูลเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ อธิบายถึงลักษณะรูปทรงของเขตพระราชฐาน และการนำเข้าเสียงการบรรยายเนื้อหาข้อมูลทางประวัติศาสตร์ จากนั้น Deploy App เข้าอุปกรณ์ HoloLens

ผลการวิจัย

ผลการ Export Model จาก 3DS Max

ผู้วิจัยได้ติดตั้งโปรแกรม 3ds max 2020 เพื่อทำการ Export โดยการเลือก File -> Export -> Export.. หลังจากนั้น ตั้งชื่อไฟล์ แล้วเลือก Save as type: เป็น gw::OBJ-Exporter (*.obj) เลือก Options ตามนี้ แล้วกด Export ดังภาพที่ 2 (Figure 2) และรอประมวลผลจนกว่าจะเสร็จสมบูรณ์

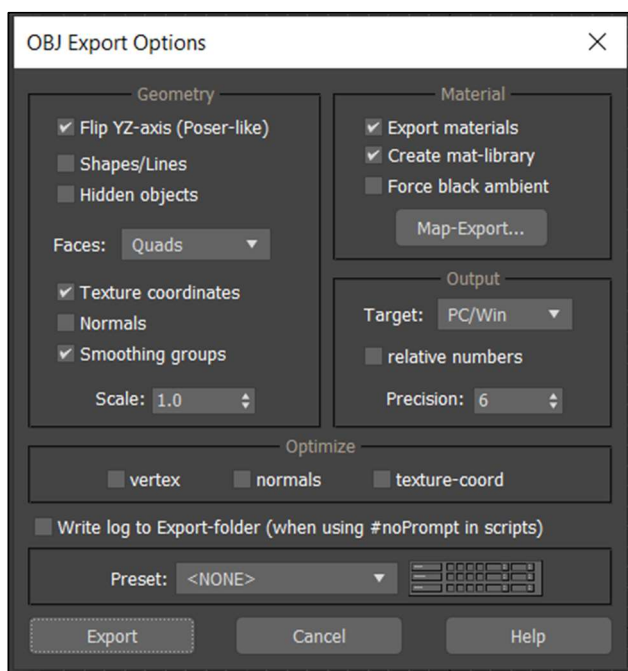


Figure 2 Export file model to .obj type

Model 3D พระราชวังจันทร์ Export Model จาก 3DS Max เป็น File นามสกุล .obj ใช้ระยะเวลา 20 นาที ดังภาพที่ 3 (Figure 3)

ปัญหาและอุปสรรค คือ การ Export เป็น File .obj อาจทำให้เครื่องค้าง ต้องแก้ไขโดยปิดโปรแกรมอื่น ๆ ให้หมด

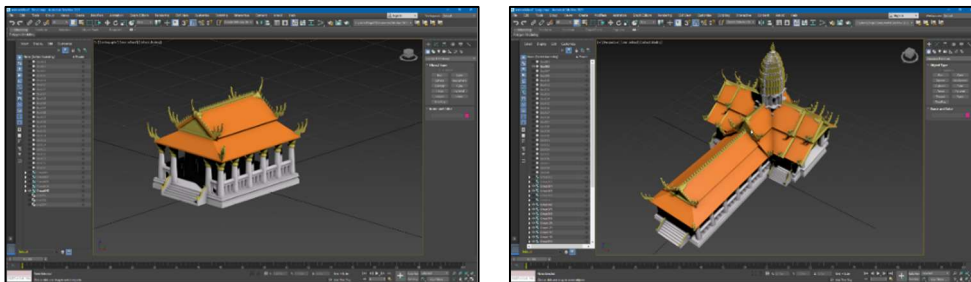


Figure 3 Export model from 3DS max

ผลการลดขนาด Model ลงด้วย Blender

ทำการติดตั้ง โปรแกรม Blender โดยเลือก File -> Import -> Wavefront (.obj) กดเลือกชิ้นส่วนที่ต้องการจะลด แล้วเลือก Icon Modifier เลือก Add Modifier -> Decimate (ตรงหัวข้อ Generate) เลือก Planar แล้วปรับ Angle Limit ตามความเหมาะสม โดยถ้า Face Count ลดลง คือความละเอียด Model ลดลง จากนั้นทำการ Export โดยการเลือก File -> Export -> FBX (.fbx) ใช้ค่า Config เดิม พบว่า ปัญหาและอุปสรรค คือ การลดขนาด file model 3D พระราชวังจันทน์ ใช้ระยะเวลานาน เพราะต้องทำทีละชิ้นส่วนของ model 3D พระราชวังจันทน์ เพราะว่าขนาด file มีความละเอียดสูง ผู้วิจัยต้องทำทีละชิ้นส่วนของ model ดังภาพที่ 4 (Figure 4)

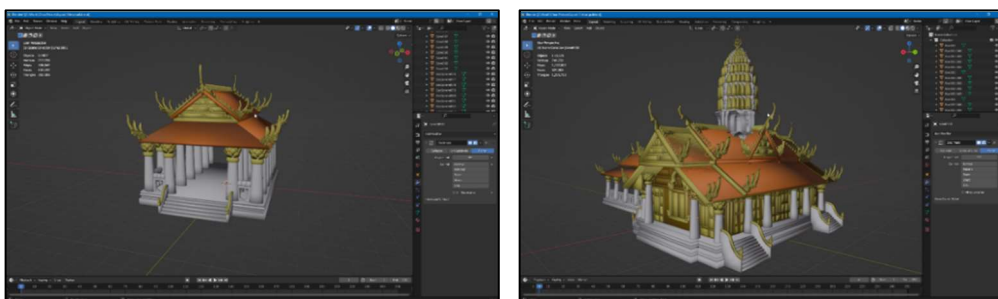


Figure 4 Downsizing model 3d with blender

ผลการ Import Model เข้า Unity

ทำการ Copy File ไปไว้ใน Folder Assets ในโปรเจกต์ Unity สร้าง Material สีโดยใช้ Shader ของ Mixed Reality แทนสีเดิมที่มากับโมเดล เพื่อเพิ่ม Performance ให้กับแอป HoloLens เลือก Assets -> Create -> Material เลือก Material ที่สร้างขึ้นใหม่ เปลี่ยน Shader ให้เป็น Mixed Reality Toolkit/Standard เลือก ตรง Main Maps กดตรง Albedo เพื่อเลือกสี เลือกโมเดลที่ Import มา แล้วเลือก Tab Material นำ Material ลากไปในช่องของ Remapped Materials พบว่าการ Import Model เข้าโปรแกรม Unity การพัฒนาขั้นตอนนี้จะไม่พบปัญหาและอุปสรรคในการ Run โปรแกรม ดังภาพที่ 5 (Figure 5)

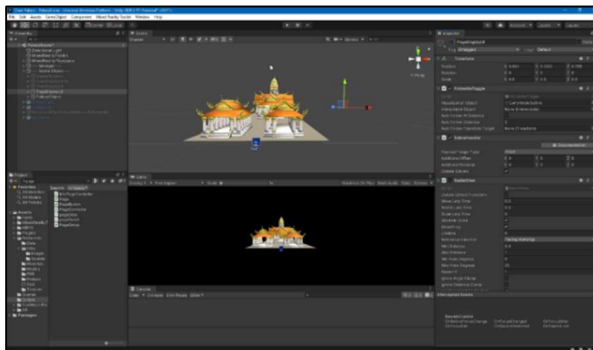


Figure 5 Import model into unity

ผลการ Build Project ด้วย Unity

ทำการเลือก File -> Build Settings และทำการ Add Scene ที่จะแสดงบน HoloLens โดยการกด Add Open Scenes แล้วติ๊กที่ Scene ที่เพิ่มเข้ามา ถ้ายังไม่ได้ switch platform ให้เลือก Universal Windows Platform ตรง Platform แล้วกด Switch Platform จากนั้น กด Build รอจนกว่าจะเสร็จ ถ้าไม่มี Error ตรงหน้าต่าง Console แสดงว่า Build สำเร็จ พบว่า การ Build Project ด้วย Unity การพัฒนาขั้นตอนนี้จะไม่พบปัญหาและอุปสรรคในการ Run โปรแกรม ดังภาพที่ 6 (Figure 6)

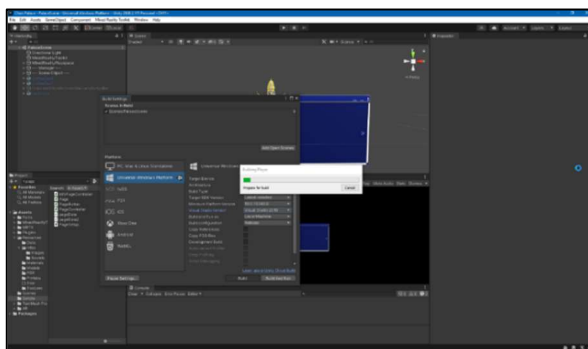


Figure 6 Build project with nity

ผลการ Deploy App เข้า HoloLens

ทำการเปิด File นามสกุล .sln ด้วย Visual Studio 2019 จากนั้นเสียบสายเข้ากับ HoloLens แล้วเปิดเครื่อง เลือก Debug -> Start Without Debugging รอจนกว่าจะเสร็จ ห้ามให้เครื่อง Sleep หรือดับในระหว่างการ Deploy App ในกรณีที่เครื่องถามรหัส Pin ให้เปิด HoloLens แล้วเลือก Settings เลือก Update & Security เลือก For Developer เลือก Use developer features เลือก Enable Device Portal กด Pair ตรง Device discovery ใส่รหัสที่เครื่องคอมพิวเตอร์แล้วกด Pair พบว่า การ Deploy App เข้า HoloLens ใช้ระยะเวลา 2-5 นาที การพัฒนาขั้นตอนนี้จะไม่พบปัญหาและอุปสรรคในการ Run โปรแกรม ดังภาพที่ 7 (Figure 7)



Figure 7 Deploy app into HoloLens

อภิปรายผล

จากงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบดิจิทัลที่อธิบายข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้นในอดีตผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง ให้กับนักท่องเที่ยวโดยใช้เทคโนโลยี HoloLens เป็นการแสดงผล Model 3D พระราชวังจันทน์ ผ่านอุปกรณ์ HoloLens ที่ใช้โปรแกรม Blender เพื่อทำการลดขนาด File Model ก่อนจึงจะสามารถ Build Project โปรแกรม Unity ซึ่งโปรแกรม Unity เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถหลากหลายมีการทำงานของการสร้าง AR, VR สามารถส่งแอปพลิเคชันได้ทั้งระบบ Windows, iOS และ Android โดยจะใช้คู่กับโปรแกรม Vuforia ในการสร้างสื่อ AR, VR ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ Eung-Kon et al., (2013) ที่มีระบบจำลองแบบ 3 มิติ ทางมรดกทางวัฒนธรรม โดยนำเสนอการมองเห็นเป็นระบบ augments ในรูปแบบ 3 มิติ แสดงกระบวนการในรูปแบบ เป็นการสร้างภาพ 3 มิติของแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมผ่านคุณสมบัติการจับคู่จุดภาพของแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่ป้อนจากกล้องโทรศัพท์มือถือ หรือสมาร์ตโฟน และ Cristian et al., (2014) นำเสนอระบบความเป็นจริงเสมือนบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ เป็นการใช้งานโทรศัพท์มือถือด้วยวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่ดึงดูดความสนใจในการศึกษาวัฒนธรรม จึงเป็นเหตุผลของพิพิธภัณฑ์ได้เริ่มต้นใช้รูปแบบของการนำเสนอภาพ 3D ในระบบ AR แต่งานวิจัยนี้ได้แสดงผล Model 3D ของรูปแบบฐานพระที่นั่งพระราชวังจันทน์ในรัชสมัยสมเด็จพระนเรศวรมหาราช โดยใช้เทคโนโลยี HoloLens ที่มีการแสดงผล 3D ได้ในทุกสถานที่ที่จะสามารถมองเห็น Model ได้ และเข้าถึงรายละเอียดทุกมุมมอง 360 องศา อีกทั้งยังสามารถเข้าไปในตัว Model ได้ เสมือนนำตัวเราเข้าไปใน 3D Model โดยในแต่ละขั้นตอนการพัฒนาของงานวิจัยนี้ เกิดปัญหาและอุปสรรคในส่วนของการลดขนาด Model 3D พระราชวังจันทน์ ผู้วิจัยได้ทดลองลดขนาด Model จากโปรแกรม 3ds max พบว่า ไม่สามารถทำการลดขนาด File ได้ จึงได้ทดลองกับโปรแกรม Blender แต่ใช้เวลานานในการลบรายละเอียดภายใน Model 3D พระราชวังจันทน์ แต่สามารถทำการลดขนาด File ได้เสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 8 (Figure 8)



Figure 8 Model 3D Chan Palace on HoloLens

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย จากการนำเข้าข้อมูลโดยนำ Model 3D พระราชวังจันทน์ Export Model จาก 3DS Max ทำการการลดขนาด Model 3D ลงด้วย Blender จากนั้น Build Project ผ่าน Unity 2020.2.1f1 และใช้โปรแกรม Visual Studio 2019 โดย MRTK 2.5+ เป็นชุดคำสั่งสำหรับการควบคุม ฟังก์ชันต่าง ๆ บน HoloLens สามารถแสดงผล Model 3D พระราชวังจันทน์ ดังภาพที่ 9-10 (Figure 9-10)



Figure 9 Model 3D Chan Palace



Figure 10 Model 3D Chan Palace

โดยงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยการนำอุปกรณ์ HoloLens ไปติดตั้งที่ศูนย์ประวัติศาสตร์ พระราชวังจันทน์ เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เห็นความเสมือนจริงของรูปแบบสัณฐานพระที่นั่งพระราชวังจันทน์ ในรัชสมัยสมเด็จพระนเรศวรมหาราช อีกทั้งเป็นการรักษาประวัติศาสตร์ชาติ เพื่อให้คงอยู่และยั่งยืน สร้างรายได้ให้จังหวัด และท้องถิ่นต่อไป เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ด้วยระบบดิจิทัล e-heritage ที่ทราบข้อมูลผ่านเทคโนโลยีความเสมือนจริง (augmented reality) ในรูปแบบภาพสามมิติ มีฐานข้อมูลความหลากหลายทางภูมิปัญญา มรดกวัฒนธรรม และประวัติศาสตร์ชาติไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วศิน ปัญญาวุธตระกูล ผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาด้าน ประวัติศาสตร์ ที่ให้ข้อมูลและให้คำปรึกษาการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ และข้อมูลเชิงลึก อีกทั้ง มหาวิทยาลัยนเรศวร ศูนย์ประวัติศาสตร์พระราชวังจันทน์ ผู้ที่เกี่ยวข้อง และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Charles W, Mika H. Mobile Augmented Reality System for Construction Site Visualization. 2011. 10th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality. 26-29 October. 2011
- Cloud HM. Augmented reality. <https://blog.cloudhm.co.th/ar-vr/>. Access information 27 May 2023.
- Cristian C, Cristina C, Catalin T. Implementing mobile applications for virtual exhibitions using augmented reality. *Mobile and Cloud Technologies* 2014;6(3):96-100.
- Eung-Kon K, Jong GH, Kyoung WP, Kyeong-Jin B. Cultural heritage sites visualization system based on outdoor augmented reality. *AASRI Procedia* 2013;(4):64-71.
- Holo LT. HoloLens. 2023. Available at: <https://hololens-thai.com/>. Access information Accessed: 27 May 2023.
- Office of the National Economic and Social Development. 20 year national strategy (2018-2037). Bangkok: Secretariat of the senate; 2018.
- Panyavuttrakul W. The model of the chan palace throne in the reign of king Naresuan. Complete research report. Phitsanulok: Naresuan University; 1995.
- SIAMVR. HoloLens. <https://siamvr.com/vr-hardware/apple-vr-ar-headset-delay-2023/>. Access information 27 May 2023.
- The Office of Strategy Management : Lower Northern Provincial Cluster 1. Plan for the lower northern provinces 1 (2023-2027). Phitsanulok: Group of provinces in the lower northern region 1; 2021.