



การนำเสนอสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กรณีศึกษาบ้านพะโป้
จังหวัดกำแพงเพชร

The Presentation of Vernacular Architecture via Augmented Reality
Technology : A Case Study of Ban Pha Po, Kamphaeng Phet Province

พัชรรัตน์ ทารไชย*

Patchareerat Harachai

เมธา โคแก้ว**

Matha Kokeaw

จุฑามณี แผงรักษ์**

Juthamanee Phaengruk

Received : February 10, 2023

Revised : June 19, 2023

Accepted : October 9, 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์วิเคราะห์ประสิทธิภาพและความพึงพอใจที่มีต่อการนำเสนอสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กรณีศึกษาบ้านพะโป้ จังหวัดกำแพงเพชร บ้านพะโป้เป็นอาคารสำนักงานค้าไม้ในสมัยรัชกาลที่ 5 ตั้งอยู่ริมคลองสวนหมากเป็นเส้นทางรถจักรยานยนต์จากป่าสงวนไปยังจังหวัดนครสวรรค์เป็นชุมทางการค้าไม้ที่ใหญ่ที่สุดในเขตภาคเหนือตอนล่างในขณะนั้น ปัจจุบันมีสภาพทรุดโทรมลงไปตามกาลเวลาแต่ร่องรอยทางประวัติศาสตร์สัมผัสได้ถึงคุณค่าแม้จะผ่านเวลามากกว่าร้อยปี วิธีวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ข้อมูลเอกสารและสัมภาษณ์เกี่ยวกับประวัติบ้านพะโป้ และสำรวจภาคสนามจัดทำรังวัดสถาปัตยกรรมบ้านพะโป้สร้างแบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ 2) สร้างแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ นำแบบจำลอง 3 มิติ ร่วมกับเทคโนโลยีที่ผสมผสานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับโลกเสมือน และ 3) ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากแบบสอบถามนักท่องเที่ยวจำนวน 100 คน ผลการประเมินประสิทธิภาพ พบว่าความน่าสนใจรูปแบบโปรแกรม 3 มิติ หมุนแบบจำลองบ้านพะโป้ 360 องศา มีประสิทธิภาพสูงสุด ค่าเฉลี่ย 4.34 รองลงมา คือ ความน่าสนใจรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ากับโลกจริง (AR) ค่าเฉลี่ย 4.26 การเชื่อมโยงภายในแอปพลิเคชัน

*อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Lecturer in civil engineering technology, Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet

Rajabhat University(Corresponding Author) e-mail: patchareerathar@gmail.com

**นักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Civil Engineering Technology Program Student Faculty of Industrial Technology Kamphaeng Phet

Rajabhat University

มีค่าเฉลี่ย 4.16 ตามลำดับ และความพึงพอใจแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ พบว่าความเหมาะสมของการเรียงลำดับเนื้อหา และปริมาณเนื้อหาที่เหมาะสม มีความพึงพอใจสูงสุด ค่าเฉลี่ย 4.28 รองลงมา คือ การอธิบายเนื้อหา ต้องการเข้าใจ ค่าเฉลี่ย 4.24 การเลือกใช้กราฟิก สัญลักษณ์ต่างเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.22 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความเป็นจริงเสริม / สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น / บ้านพะโป้

ABSTRACT

This article aims to analyze the effectiveness and travelers' satisfaction towards the presentation of agriculture via augmented reality (AR) technology: a case study of Ban Pha Po building, Kamphaengphet province. Ban Pha Po building, located near Khlong Suan Mak canal, was once for wood trade in the reign of King Rama V. At that time, the canal was used as wood-controlled skidding and transport trail from forest to Nakhon Sawan province which was the largest wood trade junction in the lower northern region of Thailand. Ban Pha Po building, though being over 100 years old and now derelict, still holds its historical value. The research method consists of 3 steps including 1) collecting data and interviewing people about the Ban Pha Po history, doing cadastral survey at the site to create 2D and 3D models, 2) developing the application to present Ban Pha Po 3D model by using AR technology, and 3) doing assessment of effectiveness and satisfaction of the application via questionnaire with 100 travelers. The results showed that for application effectiveness, the interestedness of Ban Pha Po 3D building model with 360-degree rotation had the highest effectiveness at an average score of 4.34, followed by the interestedness of the AR technology at an average score of 4.26, and the link appeared in the application at 4.16. For satisfaction towards application, the appropriateness of content list and length earned the highest satisfaction at the average score of 4.28 while the straightforward content and use of clear graphic and symbol followed behind at the average scores of 4.24 and 4.22, respectively.

Keywords : Augmented Reality / Vernacular Architecture / Ban Pha Po

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการนำเสนอข้อมูลโบราณสถานได้รับความรู้คุณค่าทางโบราณสถานมากขึ้น รวมถึงเทคโนโลยีที่นำภาพเสมือนเป็นรูปแบบจำลองสามมิติเข้าสู่โลกจริงผ่านกล้องและการประมวลผลที่จะนำวัตถุมาทับซ้อนเข้าเป็นภาพเดียวกันหรือที่เรียกว่า “เทคโนโลยีการผสมผสานโลกจริงเข้ากับโลกเสมือน” (Augmented reality) ที่ปรากฏอยู่บนแบบจำลองกายภาพที่ผลิตขึ้นด้วยโปรแกรม 3 มิติ เพื่อให้สามารถรับรู้ข้อมูลที่อยู่นอกเหนือขีดจำกัดของการนำเสนอข้อมูลในปัจจุบัน เช่น รูปสัณนิษฐานสถาปัตยกรรม แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ที่มีความเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา เป็นต้น ช่วยสร้างความน่าสนใจและ

สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักท่องเที่ยว สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Smart device) เช่น สมาร์ทโฟน เป็นต้น ช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้งานได้สะดวกและได้รับประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นและได้รับข้อมูลที่เพียงพอในการศึกษาแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ได้อย่างครบถ้วน

(Ngamchindavongse, Busayarat & Arpornwicharnop, 2019)

นครชุมเป็นเมืองมีประวัติศาสตร์ความเป็นมายาวนานจากหลักฐานทางโบราณสถานโบราณวัตถุปรากฏมากมายตั้งอยู่ที่ราบลุ่มบริเวณสวนหมากทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำปิงตรงข้ามเมืองกำแพงเพชร ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของแม่น้ำปิง เมืองนครชุม ในสมัยสุโขทัยเป็นเมืองศูนย์กลางทางด้านคมนาคม และการค้าในลุ่มแม่น้ำปิงมีความสัมพันธ์ทางการค้ากับสหภาพเมียนมาร์ ในจารึกหลักที่ 8 (ศิลาจารึกเขาสุนทรภู) เรียกเมืองนครชุมว่า “นครพระชุม” ซึ่งเป็นที่รวมของพระ หรือมีพระจำนวนมากดังพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ทรงกล่าวในการแสดงประพาสต้น กำแพงเพชร ในปี พ.ศ. 2449 ว่า “ของถวายในเมืองกำแพงเพชร ก็มีแต่พระพิมพ์เป็นพื้น” (Aphairat, 2001) เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2449 พระพุทธเจ้าหลวง รัชกาลที่ 5 เสด็จประพาส นครชุมเพื่อสร้างขวัญและกำลังใจให้กับชาวนครชุมให้หายหวาดกลัว ไข้ป่าและโรคระบาด โดยเสด็จขึ้นที่บ้านพะโป้ และพระบรมธาตุนครชุม “พะโป้กะเหยิงในบังคับอังกฤษเป็นคนทำ เมียเป็นไทยชื่ออ้าแดง ทองย้อย เป็นบุตรผู้ใหญ่บ้านวันและอ้าแดงไทย ตั้งบ้านเรือนติดกันในที่นั้น ไปขึ้นถ้ำรูปที่หน้าบ้าน 2 บ้านนี้ แล้วจึงกลับออกมาจอดกากลางวันที่หาดกลางน้ำ คลองสวนหมากนี้ตามลัทธิเก่าถือกันว่าเป็นที่ร้ายนัก จะขึ้น ล่องต้องเม้นหน้าไปเสียฝั่งตะวันออก เพียงแต่แลดูก็จับไข้ ความจริงนั้นเป็นที่มิใช่ชุมจริงเพราะเป็นน้ำลงมาแต่ ห้วยในป่าไม้ แต่เงินไม่เป็นเครื่องห้ามกันให้ผู้ใดกลัวความตายได้ แสงพอกะเหยิงซึ่งเรียกว่า พญาตาก่า พี่พะโป้ มาทำป่าไม้ ราษฎรซึ่งอยู่ปากตะวันออกก็พลอยข้ามไปหากินมีบ้านเรือนคนมากขึ้น ความกลัวเกรงก็เสื่อมไป” หาดทรายหน้าเมืองกำแพงเพชรล้วนเป็นรอยจารึกแห่งประวัติศาสตร์ของชาวนครชุม ปัจจุบันเป็นตำบลหนึ่งของ จังหวัดกำแพงเพชร เป็นเมืองเก่าที่มีศิลปวัฒนธรรมจนถูกยกให้เป็นเมืองมรดกโลกอีกแห่งหนึ่งสืบทอด และ ผสมผสานหลายกลุ่มชาติพันธุ์ คือ พม่า กะเหรี่ยง จีน มอญ ลาว และคนพื้นถิ่นไว้ด้วยกัน ผู้คนยังดำเนินชีวิต ตามปกติในเมืองโบราณที่หลายวัฒนธรรมร่วมกันในชุมชนอย่างสงบสุขจนถึงปัจจุบัน เมื่อครั้งหนึ่งสมเด็จพระ จุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเสด็จประพาสต้นเมืองกำแพงเพชรเมื่อปี พ.ศ. 2449 ได้เสด็จเยือนบ้านพะโป้จนเป็นที่มาของชื่อ “บ้านห้าง ร.5” หรืออาคารสำนักงานค้าไม้ ต่อมาเมื่อกิจการค้าไม้ในป่าคลองสวนหมากตกเป็นของ บริษัทแห่งหนึ่ง บ้านนี้ก็ได้อุทิศขายไปด้วย และใช้เป็นที่ทำการของบริษัทต่อมาจนเมื่อไม้หมดไปทางบริษัทจึงปิดที่ ทำการแห่งนี้ลงอาคารสำนักงานค้าไม้ก็ถูกทิ้งร้างมาตั้งแต่นั้น (Saengruchi, 1993)

รูปแบบบ้านพะโป้ เป็นอาคารสองชั้นใต้ถุนสูงยกใต้ถุนสูงพื้นน้ำหลังคาปั้นหยาลงประกบ รูปแบบไทย ผสมตะวันตกประดับด้วยไม้ฉลุอย่างประณีต หันหน้าทางคลองสวนหมากโครงสร้างไม้ หลังคามุงกระเบื้อง ซีเมนต์อัด หรือกระเบื้องว่าวซีเมนต์ (อาคารที่จะใช้กระเบื้องซีเมนต์ส่วนใหญ่เป็นสถานที่ราชการ เพราะราคาแพงในสมัยนั้นจะต้องนำมาจากกรุงเทพโดยทางเรือ ต่อมานำปูนซีเมนต์ผงมาทำแผ่นกันเอง) ฝาเพดานเป็น ระแนงไม้ ด้านหน้ากว้าง 20.50 เมตร ลึก 11.50 เมตร มีนอกชานแล่นกลางขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร เชื่อมบ้านด้านหลังเข้าด้วยกันด้านหลังมีสะพานเชื่อมต่อไปยังครัว และห้องน้ำห่างจากตัวบ้านราว 7 เมตร

โครงสร้างทั้งหมดทำด้วยไม้ ระเบียงด้านหลังทั้งหมดได้กันเป็นห้องทำงานเพื่อให้กว้างขวางขึ้น ผังพื้นชั้นล่าง มี 4 ห้องย่อย และ 1 ห้องโถง ประกอบไปด้วย ห้องพัสดุกองช่าง ห้องพระพิธีกรรม ห้องทำงานเสมียนพนักงาน 2 ห้อง และห้องโถงใหญ่เป็นห้องทำงานของพะโป้ มีบันไดขึ้นลง 2 ทางทั้งด้านหน้า และด้านหลัง ผังพื้นชั้นบนมีลักษณะเหมือนชั้นล่างแต่มีระเบียงยื่นออกไปทางคลองสวนหมาก ดังภาพที่ 1 (Aphairat, 2002)



ภาพที่ 1 แสดงภาพผังบริเวณบ้านพะโป้ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564

เทคนิคการก่อสร้าง และวัสดุ บ้านพะโป้เดิมเป็นเรือนปรุงมาจากจังหวัดตาก เป็นอาคารทรงตะวันตก สองชั้น เป็นโครงสร้างไม้ทั้งหมด มุงด้วยกระเบื้องซีเมนต์ อุปกรณ์ยึดเกาะเป็นโลหะยุคใหม่ เช่น การใช้น็อต ตะปู ฝาผนัง กลอนจากตะวันตก เป็นต้น ลักษณะโครงสร้างอาคารประกอบไปด้วย คาน เป็นไม้เนื้อแข็งมีขนาด 2×8 นิ้ว จะเป็นคานไม้เดี่ยวประกบเสาวางบนบ่าตอม่อ ตงไม้เนื้อแข็งมีขนาด 2×6 นิ้ว มีระยะห่างประมาณ 0.5 เมตร ทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างที่ยึด และวางพาดพื้นไม้ พื้นไม้เนื้อแข็งขนาด 1×4 นิ้ว ทำหน้าที่รองรับการใช้พื้นที่ เสา วัสดุเป็นไม้เนื้อแข็ง มี 3 ลักษณะ คือ (1) เสาไม้เนื้อแข็งขนาดหน้าตัด 11 นิ้ว มีความสูงจากพื้นดินถึงหลังคา 10.35 เมตร จำนวน 32 ต้น (2) เสาไม้เนื้อแข็งด้านหน้าระเบียงชั้น 1 รับน้ำหนักกระเบื้องชั้น 2 ซึ่งเสาคือเป็นเสากลม (ด้านใน) ขนาดเส้นศูนย์กลาง 8 นิ้ว หุ้มเสาไม้สักเป็นสี่เหลี่ยมตกแต่งสวยงามด้วยคิ้วที่หัวเสา ขนาดหน้าตัด 11 นิ้ว มีสูงจากพื้นดินถึง 5 เมตร และ (3) เสากระเบื้องชั้น 2 ขนาดหน้าตัด 4 นิ้ว สูง 2.5 เมตร รวาระเบียงสูง 0.90 เมตร เป็นลายลายแฉกกัน พื้นไม้ วัสดุไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1×6 นิ้ว เป็นการเข้าไม้แบบบังใบ ผืนเรือน เป็นผืนไม้สักขนาดหน้าตัด 1×5 นิ้ว ตีฝาซ้อนเกล็ดหรือทับเกล็ดตามแนวนอน มีส่วนที่เหลื่อมกันหรือซ้อนกันประมาณ 0.02 เมตร หลังคา และโครงสร้างหลังคา ทำจากไม้เนื้อแข็งทั้งหมด หลังคาเป็นทรงปั้นหยากระเบื้องมุงหลังคาที่ใช้เป็นกระเบื้องดินเผาเชิงชายหลังคาเป็นลายน้ำหยด เชิงชายน้ำหยด มีความยาวจากขอบหลังคาประมาณ 0.4 เมตร ประตู และหน้าต่าง ประตูมี 4 แบบ และหน้าต่างมี 1 แบบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ประตูแบบที่ 1 คือ ประตูทางเข้าด้านหน้าเรือนชั้น 1 เป็นประตูบานเฟี้ยมลูกฝักเกล็ดบนไม้ ความสูงประมาณ 2.30 เมตร กว้าง 0.50 เมตร และช่องลมชั้น 1 ขนาด 0.40×0.50 เมตร ประตูแบบที่ 2 คือ ประตูกระเบื้องชั้น 2 ประตูบานเฟี้ยมขนาดกว้าง 0.50 เมตร สูง 2.30 เมตร และช่องลมชั้น 2 ขนาด 0.40×1.10 เมตร ประตูแบบที่ 3 คือ ประตูกระเบื้องชั้น 2 บานเปิดลูกฝัก ขนาดกว้าง 0.50 เมตร สูง 2.30 เมตร และช่องลมชั้น 2 ขนาด 0.40×1.10 เมตร ประตูแบบที่ 4 คือ ประตูบานเปิดลูกฝัก ขนาดกว้าง 0.50 เมตร สูง 2.30 เมตร และหน้าต่างบานเปิด ขนาดกว้าง 0.65 เมตร สูง 1.80 เมตร รวาระเบียง และบันได ระเบียงชั้น 2 ยื่นออกมา

2.25 เมตร ราวจับสูง 0.90 เมตร และบันไดขึ้นชั้น 2 เป็นไม้เนื้อแข็ง ลูกกรงราวบันไดไม้เนื้อแข็งลายแฉกกันมี 2 ขนาด คือ ความสูง 0.75 เมตร และความสูง 0.55 เมตร (ดังภาพที่ 2)

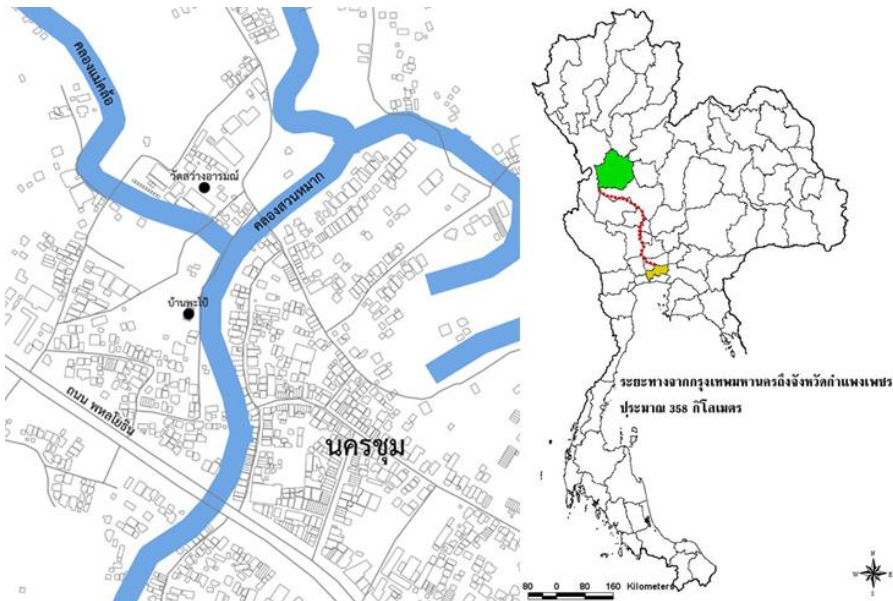
ปัจจุบันบ้านพะโป้ได้ทรุดโทรมและเสียหายไปบางส่วน ทำให้การรับรู้ข้อมูลเรื่องราวของแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ของชุมชนไม่สมบูรณ์ การนำเสนอสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กรณีศึกษาบ้านพะโป้ จังหวัดกำแพงเพชร สามารถรับรู้เรื่องราวของแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ได้อย่างครบถ้วน ด้วยภาพเสมือนจริงจากแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ เป็นการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศ ความรู้ และบูรณาการการเรียนการสอนศิลปวัฒนธรรม ซึ่งนักท่องเที่ยว นักศึกษา และประชาชน สามารถรับรู้เรื่องราวบ้านพะโป้ ในอดีตมีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ได้อย่างครบถ้วน งานวิจัยนี้มีเป้าหมายการนำเสนอสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กรณีศึกษาบ้านพะโป้ จังหวัดกำแพงเพชร และส่งเสริมการท่องเที่ยวของชุมชน ส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยชุมชนนครชุม จะช่วยสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มการท่องเที่ยวโดยชุมชน ดังคำกล่าวที่ว่า “นครชุม ชุมชนในประวัติศาสตร์ ที่มีลมหายใจ”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพและความพึงพอใจที่มีต่อการนำเสนอสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กรณีศึกษาบ้านพะโป้ จังหวัดกำแพงเพชร

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) การดำเนินการวิจัยประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และข้อมูลภาคสนามพื้นที่วิจัย คือ บ้านพะโป้ หรืออาคารสำนักงานค้าไม้ ตั้งอยู่ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000 (ดังภาพที่ 2) ซึ่งวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) เก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารและสัมภาษณ์เกี่ยวกับประวัติบ้านพะโป้ และสำรวจภาคสนามจัดทำรังวัดสถาปัตยกรรมบ้านพะโป้ สร้างแบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ 2) สร้างแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ 2) สร้างแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ นำแบบจำลอง 3 มิติ ร่วมกับเทคโนโลยีที่ผสานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับโลกเสมือน และ 3) ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจแอปพลิเคชันบ้านพะโป้จากแบบสอบถามมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 แสดงที่ตั้งพื้นที่ศึกษา

ที่มา : Chokchaiphon (2018)

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และการสำรวจภาคสนาม

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องของประวัติศาสตร์ลักษณะสถาปัตยกรรม สะท้อนคุณค่าทางศิลปวัฒนธรรม เอกลักษณ์ และภูมิปัญญาในการสร้างสรรค์ และการสำรวจภาคสนามลักษณะทางกายภาพ ทำรังวัดบ้านพะโป้ และการสัมภาษณ์ผู้มีความรู้ทางด้านประวัติศาสตร์เมืองกำแพงเพชร นำมาสร้างแบบจำลองบ้านพะโป้ 2 มิติ และ 3 มิติ (ดังภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แสดงทัศนียภาพแบบจำลอง 3 มิติ บ้านพะโป้ เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2564

2. สร้างแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ นำแบบจำลองบ้านพะโป้จากโปรแกรม 3 มิติ ร่วมกับเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน มีขั้นตอนดังนี้

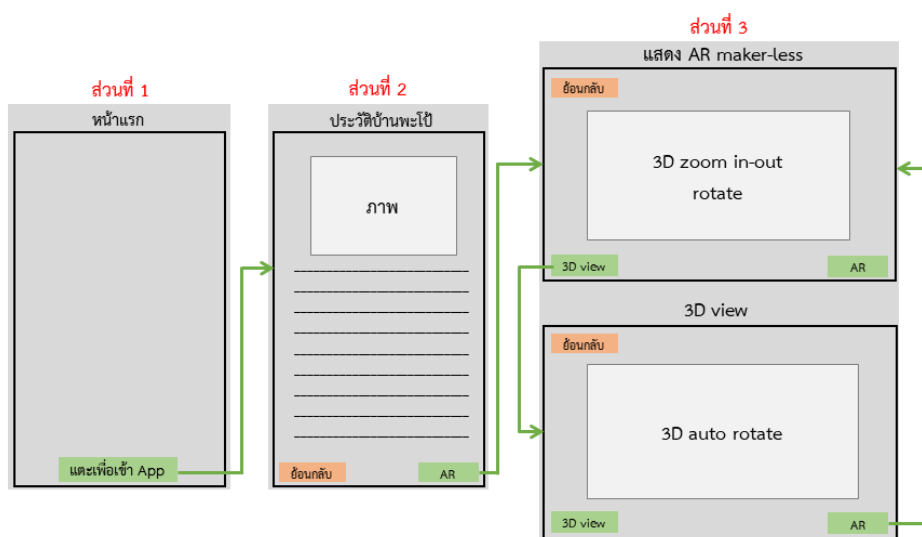
2.1 ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ขั้นตอนการออกแบบ ประกอบ (1) ออกแบบโมเดล 3 มิติ (3D design) และ(2) การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design) เป็นการออกแบบจอภาพเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับระบบได้ตามความต้องการอย่างมีประสิทธิภาพการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก (Graphic User Interface) ซึ่งสามารถสื่อสารกับผู้ใช้ในรูปแบบข้อความและรูปภาพต่างๆ ทำให้ใช้งานง่ายและเรียนรู้ได้รวดเร็ว ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 คือ หน้าแรกของ App เพื่อแตะปุ่มลิ่งก์ไปหน้าประวัติจะต่อไป

ส่วนที่ 2 คือ ส่วนประวัติบ้านพะโป้ ประกอบด้วย ประวัติความเป็นมาบ้านพะโป้ รูปภาพบ้านพะโป้ และผังบริเวณบ้านพะโป้ในปัจจุบัน แบบจำลองรูปสันนิษฐานบ้านพะโป้ 2 มิติ และ 3 มิติ

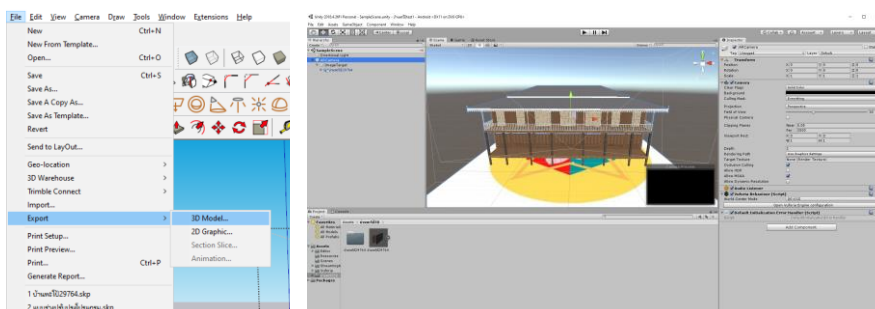
ส่วนที่ 3 คือ ส่วนแสดง AR marker-less และ ส่วนแสดง 3D ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงออกแบบหน้าส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (UI design) บ้านพะโป้

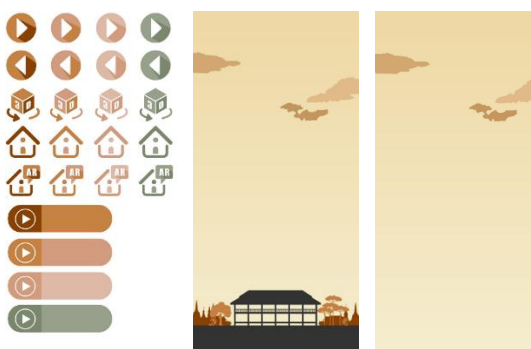
2.3 ขั้นตอนการพัฒนาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

2.3.1 ขั้นตอนการเตรียมไฟล์ ประกอบด้วย (1) ไฟล์โมเดล (3D File) ใช้โปรแกรม 3 มิติ สร้างแบบจำลองบ้านพะโป้ เสร็จแล้วบันทึกไฟล์ เป็นนามสกุล .fbx (2) ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ (3D Animation File) ใช้โปรแกรม 3 มิติ หมุนแบบจำลองบ้านพะโป้ 360 องศา (3) ไฟล์ภาพกราฟิก (Graphic File) ใช้โปรแกรม 2 มิติ สร้างรูปภาพสำหรับการปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ (User Interface: UI) เช่น ปุ่ม (Button) โลโก้ (Logo) รวมถึงภาพกราฟิกสำหรับพื้นหลัง (4) ไฟล์ข้อมูล (Data File) ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ รวบรวมข้อมูลที่ใช้แสดงบนแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 5 - ภาพที่ 7



ภาพที่ 5 แสดง (1) การแปลงไฟล์ 3 มิติ เป็น file .fbx บ้านพะโป้ จังหวัดกำแพงเพชร (2) แสดงโมเดลตัว

Marker ใน Unity



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการออกแบบกราฟิก 2 มิติ สำหรับใช้ทำการปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ เช่น ปุ่ม (Button) โลโก้ (Logo) และภาพกราฟิกสำหรับพื้นหลัง

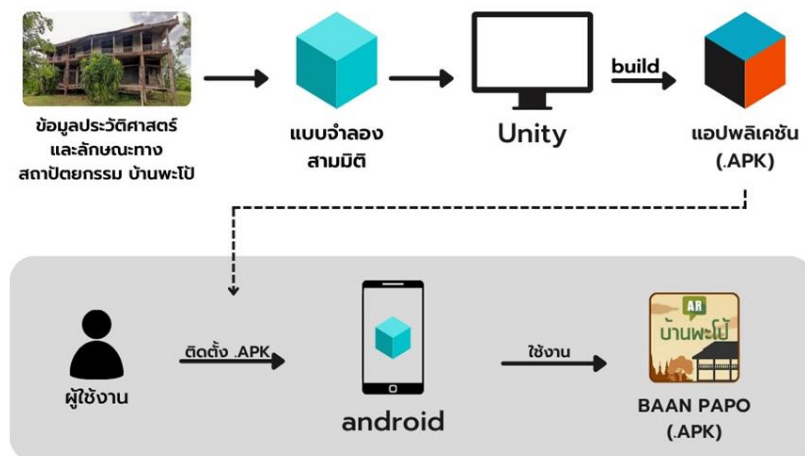


ภาพที่ 7 แสดงไฟล์ข้อมูล (Data File) แสดงบนแอปพลิเคชัน

2.3.2 ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ประกอบ

(1) นำไฟล์แบบจำลองบ้านพะโป้ เข้ามาในโปรแกรม Unity 3D แล้วจัดการวัตถุ โดยย่อ-ขยาย หมุน ย้ายให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม (2) ใช้ Marker-less Based AR กำหนดจุดให้พอดีกับมาร์คเกอร์ (Marker) ซึ่งจะใช้จุดกึ่งกลางบ้านพะโป้เป็นมาร์คเกอร์ (Marker) เพื่อควบคุมจุดหมุนตรงกลางของภาพ 3 มิติ ขณะที่ปรากฏบนจอในสภาพแวดล้อมจริง (Real World) หรือเมื่อเปิดการทำงานของกล้องบนสมาร์ตโฟน (3) นำไฟล์กราฟิก ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ และไฟล์ข้อมูล มาสร้างเป็นหน้าแรกของแอปพลิเคชัน

หน้าข้อมูล หน้าเมนู AR และปุ่มเชื่อมโยงระหว่างหน้าต่างๆ ซึ่งโครงสร้างแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ ประกอบด้วยส่วนแบบจำลอง 3 มิติ และส่วนที่ผู้ใช้งาน (ดังภาพที่ 8)



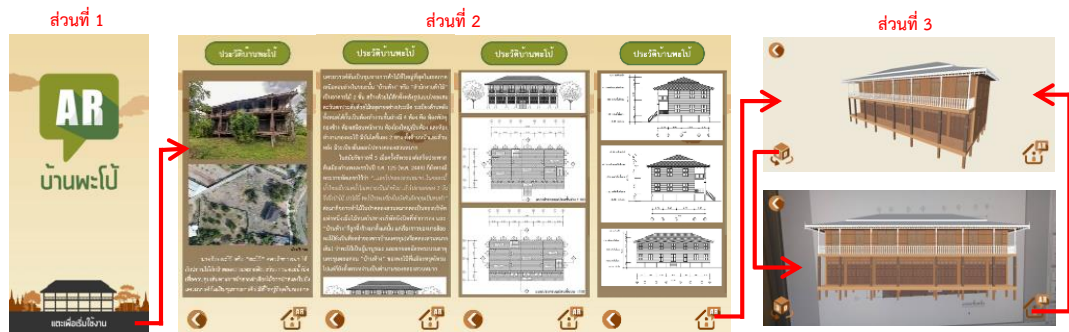
ภาพที่ 8 แสดงโครงสร้างแอปพลิเคชันบ้านพะโป้

3. การประเมินแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ด้วยแบบสอบถาม

3.1 ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ แบ่งออกเป็นส่วน คือ การติดตั้งแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการ Android และ การเข้าไป “แอปพลิเคชันบ้านพะโป้” ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) การติดตั้งแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการ Android โดยติดตั้งในรูปแบบไฟล์ APK จากลิงก์(https://www.mediafire.com/file/pxfc4yf8wsxy9vr/BAANPapo_v1.apk/file) เมื่อติดตั้งสำเร็จจะปรากฏ “แอปพลิเคชันบ้านพะโป้”

(2) ผู้ใช้กดเข้าไป “แอปพลิเคชันบ้านพะโป้” เข้าไปส่วนที่ 1 หน้าแรก “แตะเพื่อเริ่มใช้งาน” เข้าไปส่วนที่ 2 ประวัติบ้านพะโป้ “หน้าประวัติบ้านพะโป้” แสดงรูปถ่ายสภาพทางกายภาพบ้านพะโป้ ผังบริเวณบ้านพะโป้ในปัจจุบัน ประวัติของบ้านพะโป้ และแสดงแบบสถาปัตยกรรม 2 มิติ บ้านพะโป้ และกดปุ่ม AR เข้าไปในส่วนที่ 3 ส่วนแสดง AR marker-less ใช้มีการซูมเข้า-ออก และ ส่วนแสดง 3D view จะหมุนแบบจำลองบ้านพะโป้ 360 องศา ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ.2564

หน้าแสดง AR maker-less มาทาบกับบ้านพะโป้สถานที่จริงสามารถเห็นทัศนียภาพ 3 มิติ ของบ้านพะโป้ รูปด้านหน้าและด้านข้างบ้านพะโป้แสดง ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดง (1) AR maker-less รูปด้านหน้าบ้านพะโป้ (2) 3D view หมุนแบบจำลอง 360 องศา

3.2 กลุ่มเป้าหมาย

นักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวจังหวัดกำแพงเพชรจำนวน 100 คน การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3 เครื่องมือที่ใช้

3.3.1 เครื่องใช้ในงานวิจัยนี้ คือ แบบสอบถาม มี 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ส่วนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ มี 2 ส่วน (2.1) ประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน และ (2.2) เนื้อหาและการนำเสนอ

3.3.2 สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistic) ประกอบไปด้วย (1) ค่าร้อยละ (Percentage) (2) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ (3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ส่วนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ เป็นสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าพิสัย (Rating Scale) โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) หา

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) การวิเคราะห์ข้อมูลจากระดับการให้คะแนนความพึงพอใจ จำแนกรายข้อตามแบบสอบถาม 5 อันดับ คือ

ระดับสูงมาก	ให้ค่าคะแนน	5
ระดับสูง	ให้ค่าคะแนน	4
ระดับปานกลาง	ให้ค่าคะแนน	3
ระดับต่ำ	ให้ค่าคะแนน	2
ระดับต่ำมาก	ให้ค่าคะแนน	1

นำแบบสอบถามมาปรับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยเป็น

ค่าคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจระดับสูงมาก
ค่าคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจระดับสูง
ค่าคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจระดับต่ำ
ค่าคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจระดับต่ำมาก

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจที่มีต่อการนำเสนอสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กรณีศึกษาบ้านพะโป้ จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้เปิดแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ในสมาร์ทโฟนให้กลุ่มนักท่องเที่ยวการทดลองใช้แอปพลิเคชัน ในการประเมินผลการสร้างแอปพลิเคชันบ้านพะโป้เพื่อนำผลการประเมินไปพัฒนาและปรับปรุงแอปพลิเคชันต่อไป ซึ่งการประเมินแอปพลิเคชันบ้านพะโป้จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ประกอบด้วยเพศชาย 38 คน เพศหญิง 62 คน ประกอบด้วยเพศชาย 38 คน เพศหญิง 62 คน มีช่วงอายุระหว่าง 10-19 ปี จำนวน 20 คน ช่วงอายุระหว่าง 20-29 จำนวน 36 คน อายุระหว่าง 30-39 จำนวน 20 คน อายุระหว่าง 40-49 จำนวน 20 คน และอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน ผลประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ มี 2 ส่วน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชันค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ความน่าสนใจรูปแบบโปรแกรม 3 มิติ หมุนแบบจำลองบ้านพะโป้ 360 องศา ค่าเฉลี่ย 4.34 รองลงมา คือ ความน่าสนใจรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ากับโลกจริง (AR) ค่าเฉลี่ย 4.26 การเชื่อมโยงภายในแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 4.16 แอปพลิเคชันความสะดวกง่ายต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.16 และความน่าสนใจของแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 4.06 ตามลำดับ

ระดับความพึงพอใจเนื้อหาและการนำเสนอแอปพลิเคชัน ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ความเหมาะสมของกรเรียงลำดับเนื้อหา และปริมาณเนื้อหาที่เหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.28 รองลงมา คือ การอธิบายเนื้อหาอย่างต้องการเข้าใจ ค่าเฉลี่ย 4.24 การเลือกใช้กราฟิก สัญลักษณ์ต่างเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.22 ความสอดคล้องของข้อความรูปแบบอักษร และรูปภาพในการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ย 4.08 และความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบหน้าจอ มีค่าเฉลี่ย 4.04 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่าง 1) การแสดงผลแบบจำลองโปรแกรม 3 มิติ หมุนแบบจำลองบ้านพะโป้ 360 องศา บังคับทิศทางการหมุนยาก 2) ความเพิ่มข้อมูลประวัติบ้านพะโป้และรูปภาพ 3) ตัวอักษรตัวเล็ก 4) เพิ่มสถานที่ทางประวัติศาสตร์อื่นๆ ในแอปพลิเคชัน 5) มีความน่าสนใจให้สามารถแสดงภาพข้อมูลในส่วนที่เลื่อนหายไปในอดีต ให้เห็นภาพ 3 มิติ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการประเมินประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ สามารถอภิปรายผลการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือ ประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน และเนื้อหาและการนำเสนอแอปพลิเคชัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประสิทธิภาพการใช้แอปพลิเคชัน มีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพการใช้แอปพลิเคชันระดับสูงสุด คือ ความน่าสนใจรูปแบบโปรแกรม 3 มิติ หมุนแบบจำลองบ้านพะโป้ 360 องศา สะท้อนให้เห็นว่าแบบจำลองบ้านพะโป้ 3 มิติ ที่สามารถหมุนได้ 360 องศา สร้างความสนใจเนื่องจากนักท่องเที่ยวสามารถหมุนแบบจำลอง 3 มิติ ตามมุมมองที่ตนเองต้องการผ่าน สมาร์ทโฟนทำให้ผู้ใช้งานมีส่วนร่วมในการใช้งานแอปพลิเคชัน และยังเห็นภาพแสดงสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในอดีตที่เลื่อนหาย รองลงมา คือ ความน่าสนใจรูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ทำให้นักท่องเที่ยวเห็นมุมมองของรูปจำลอง 3 มิติ แบบดั้งเดิมผ่านการแสดงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แสดงผลโลกเสมือนจริงที่จะเป็นการซ้อนทับอาคารที่เห็นอยู่ในปัจจุบันที่ไม่สมบูรณ์ การแสดงผลโลกเสมือนจริงจะช่วยทราบบถึงลักษณะดั้งเดิมในภาพที่สมบูรณ์ สร้างประสบการณ์ในการท่องเที่ยวผ่านแอปพลิเคชัน (Srisuwong, 2023 & Paireepairit, 2013) และการเชื่อมโยงภายในแอปพลิเคชันมีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และความน่าสนใจของแอปพลิเคชัน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง สะท้อนให้เห็นว่าแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ทำให้ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์แปลกใหม่จากข้อมูลที่ตอบโต้กันผ่านแอปพลิเคชันระหว่างโลกปัจจุบันกับโลกอดีต การใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ทำให้ได้รับความรู้และสามารถเห็นภาพที่สมบูรณ์ของแหล่งท่องเที่ยวผ่านสมาร์ทโฟน จึงเป็นนวัตกรรมการท่องเที่ยววิถีใหม่ ซึ่งแอปพลิเคชันมีความสำคัญต่อการให้ข้อมูลข่าวสารแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ และกระตุ้น ประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวต่อไป (Srisuwong, 2023)

เนื้อหาและการนำเสนอแอปพลิเคชัน มีความพึงพอใจเนื้อหาและการนำเสนอแอปพลิเคชันระดับสูงสุด คือ ความเหมาะสมของการเรียงลำดับเนื้อหาและปริมาณเนื้อหาที่เหมาะสม ทำให้เห็นว่านักท่องเที่ยวต้องการทราบประวัติความเป็นมาและรูปแบบสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์แบบดั้งเดิมของบ้านพะโป้ ซึ่งอยู่ในส่วนที่ 2 ของแอปพลิเคชันบ้านพะโป้ ก่อนที่จะ รูปแบบโปรแกรม 3 มิติ หมุนแบบจำลองบ้านพะโป้ 360 องศา และเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ากับโลกจริง (AR) ตามลำดับ รองลงมา คือ การอธิบายเนื้อหาที่ต้องการเข้าใจและการเลือกใช้กราฟิก สัญลักษณ์ต่างเข้าใจง่าย ความสอดคล้องของข้อความ รูปแบบอักษร และรูปภาพในการนำเสนอและความเหมาะสมของการจัดองค์ประกอบหน้าจอ แสดงให้เห็นว่าส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิก (Graphic User Interface) สามารถสื่อสารสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายแทนการพิมพ์คำสั่งโดยตรง ด้วยรูปแบบข้อความ และสัญลักษณ์ ทำให้ใช้งานง่ายและเรียนรู้ได้รวดเร็ว ภาพสัญลักษณ์การออกแบบรูปภาพให้ใกล้เคียง

สัญลักษณ์จริงสิ่งที่ต้องการ เช่น สัญลักษณ์รูปบ้าน เป็นไอคอนที่สื่อสารถึงหน้าหลัก (Home Page) เป็นต้น (Lertbumroongchai, 2021)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

“แอปพลิเคชันบ้านพะโป้” เป็นเครื่องมือให้ข้อมูลและประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ และส่งเสริมการท่องเที่ยวของชมรมส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยชุมชนนครชุม และใช้เป็นสื่อการสอนในกับนักศึกษา เรียนรู้เรื่องราวทางประวัติศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรเพิ่มแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์อื่นๆ ในแอปพลิเคชัน เพื่อพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันเป็นแหล่งเรียนรู้ และประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์

References

- Aphairat, S. (2002). **Analyzing, researching, transmitting inscriptions found in Kamphaeng Phet**. Kamphaeng Phet : Cultural Council of Kamphaeng Phet Province. [In Thai]
- Aphairat, S. (2001). **Following in the footsteps of the Lord Buddha at Kamphaeng Phet**. Kamphaeng Phet : Cultural Council of Kamphaeng Phet Province and Kamphaeng Phet Provincial Administrative Organization. [In Thai]
- Lertbumroongchai, K. (2021). **User Interface Design**. [Online]. Available : <https://touchpoint.in.th> [2021, April 5]. [In Thai]
- Ngamchindavongse, K., Busayarat, C. & Arpornwicharnop, K. (2019). Archaeological information presentation design with technology that combines the real world with the virtual world : a case study of Prasat Kla Lon Archaeological Site, Sa Kaeo Province. **Journal of Architectural/Planning Research and Studies**, 16(2), 13-29. [In Thai]
- Paireepairit, I. (2013). **Augmented Reality**. [Online]. Available : <http://www.isriya.com/node/3109/augmented-reality> [2020, December 21]. [In Thai]
- Saengruchi, K. (1993). Legend of Phra Borommathat Nakhon Chum. **Muang Boran Journal**, 19(2), 55-67. [In Thai]
- Srisuwong, T. (2023). **AR Technology to promote smart tourism safely Digital Economy Promotion Agency**. [Online]. Available : <https://www.depa.or.th/th/article-view/ar-technology> [2023, January 10]. [In Thai]