



การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์และคำศัพท์พื้นถิ่น
เพื่อการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน
โดยใช้เทคโนโลยีโปรแกรมเมทรี

โดย

นางสาวชนิตา เจียงพิมาย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์และคำศัพท์พื้นถิ่น
เพื่อการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน
โดยใช้เทคโนโลยีโปรแกรมเมอร์

โดย

นางสาวชนิดา เฉียงพิมาย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

DEVELOPING AN ONLINE INFORMATION SYSTEM WITH
TERMINOLOGY TO STUDY ISAN VERNACULAR
ARCHITECTURE WITH PHOTOGRAMMETRY

BY

MISS CHANIDA CHIANGPHIMAI



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ARCHITECTURE
ARCHITECTURE
FACULTY OF ARCHITECTURE AND PLANNING
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2017
COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง

วิทยานิพนธ์

ของ

นางสาวชนิดา เฉียงพิมาย

เรื่อง

การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์และคำศัพท์พื้นถิ่นในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน
โดยใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมมหาบัณฑิต

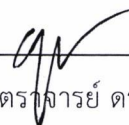
เมื่อ วันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2561

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์




(ดร. เทพชัย ทรัพย์นิธิ)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวี บุษยรัตน์)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จาตุรงค์ โภคะรัตน์ศิริ)

คณบดี



(รองศาสตราจารย์ เฉลิมวัฒน์ ต้นตสวัสดิ์)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์และคำศัพท์พื้นถิ่นเพื่อศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานโดยใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี
ชื่อผู้เขียน	นางสาวชนิดา เฉียงพิมาย
ชื่อปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	สถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาวี บุษยรัตน์
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นสามารถศึกษาได้หลายวิธี ซึ่งวิธีการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่ดีที่สุดคือการศึกษาในสถานที่จริง เพื่อให้เห็นองค์ประกอบทางกายภาพ พื้นผิวของวัสดุที่ใช้ในการสร้างอาคาร รวมถึงวิถีชีวิตวัฒนธรรมของคนในพื้นที่ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น เช่น คำศัพท์พื้นถิ่นในการใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมโดยเฉพาะสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในภาคอีสาน ซึ่งเป็นภูมิภาคที่มีขนาดใหญ่มีการรับวัฒนธรรมมาจากหลายพื้นที่ แต่การจะศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในสถานที่จริงเป็นเรื่องยาก เพราะข้อจำกัดในเรื่องระยะทาง จึงมีการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในรูปแบบอื่น ๆ เช่น รูปถ่ายและแบบจำลองสามมิติ แต่สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมักมีการล้มเอียงหรือผุพังเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา การจะสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมาเองโดยมีรายละเอียดที่เหมือนของจริงนั้นเป็นเรื่องยาก ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี (Photogrammetry) ที่สามารถแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายเป็นแบบจำลองสามมิติได้ ในงานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายที่จะใช้คำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม มาอธิบายเปรียบเทียบกับองค์ประกอบแต่ละส่วนของเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสาน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีในการสร้างแบบจำลองสามมิติของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น และเผยแพร่ข้อมูลออนไลน์ให้นักเรียนสถาปัตยกรรม สถาปนิก หรือผู้อื่นที่สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น ซึ่งคำศัพท์พื้นถิ่นและเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีนี้จะช่วยถ่ายทอดความรู้และรายละเอียดที่ถูกต้องและสำคัญในสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานได้ดียิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้เดินทางสำรวจไปยังสถานที่ตั้งเรือนพินถิ่นในภาคอีสาน และถ่ายภาพของเรือนเพื่อนำมาสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี และจัดทำข้อมูลแบบจำลองสามมิติของเรือนพินถิ่นในภาคอีสานให้สามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบออนไลน์บนอินเทอร์เน็ต โดยเพิ่มคำศัพท์พินถิ่นมาอธิบายเปรียบเทียบองค์ประกอบแต่ละส่วนของเรือนพินถิ่นในภาคอีสาน ซึ่งระบบออนไลน์นั้นสามารถเลือกดูแบบจำลองสามมิติของเรือนพินถิ่นที่ต้องการได้ อีกทั้งยังสามารถเลือกดูองค์ประกอบแต่ละชิ้นส่วนของเรือนโดยมีข้อมูลของคำศัพท์พินถิ่นขององค์ประกอบเรือนนั้นเปรียบเทียบกับเรือนอื่น ๆ อีกด้วย ในการประเมินผลจากผู้ใช้งาน สามารถสรุปได้ว่า คำศัพท์พินถิ่นช่วยให้เข้าใจสถาปัตยกรรมพินถิ่นได้ดียิ่งขึ้นและแบบจำลองสามมิติจากเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีช่วยให้เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศออนไลน์, คำศัพท์พินถิ่น, สถาปัตยกรรมพินถิ่นอีสาน, โฟโตแกรมเมตรี, แบบจำลองสามมิติ

Thesis Title	DEVELOPING AN ONLINE INFORMATION SYSTEM WITH TERMINOLOGY TO STUDY ISAN VERNACULAR ARCHITECTURE WITH PHOTOGRAMMETRY
Author	Miss Chanida Chiangphimai
Degree	Master of Architecture
Major Field/Faculty/University	Architecture Architecture and Planning Thammasat University
Thesis Advisor	Assistant Professor Chawee Busayarat, Ph.D.
Academic Years	2017

ABSTRACT

Vernacular architecture is related to the environment and way of life in community. The study of vernacular architecture is complicated due to various dialect usage in name and semantic of architectural element, especially in northeastern part of Thailand (Isan). This research aims to use traditional terminology to define Isan vernacular architectural element. Vernacular architecture visualization is relied on various information and data such as photography or tridimensional model. The state of vernacular architecture usually decayed or partially collapsed. This make manually 3D modeling of vernacular architecture in real world very difficult. Therefore, this research use photogrammetry to create 3D model of Isan vernacular architecture and publish online information system for architectural students and architects. Our system will allow the users to better understand in Isan vernacular architecture.

Results were that 3D models of house in Northeastern Thailand may be accessed online. Each component of houses is provided with information, including local vocabulary terms for components, compared to other homes. In future, 3D architectural models of local houses may feature audio files of local dialect. The online

system promotes better understanding and appreciation of Isan vernacular architecture.

Keywords: Online information system, Terminology, Isan vernacular architecture, Photogrammetry, Three Dimension model



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณา และการชี้แนะจาก กรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ขอขอบพระคุณ ดร. เทพชัย ทรัพย์นิธิ ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จาตุรงค์ โปกะรัตน์ศิริ กรรมการวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลามาเป็นกรรมการ วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ โดยเฉพาะผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาวี บุขยรัตน์ กรรมการและที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ที่คอยให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่อง และชี้แนะให้คำปรึกษาต่าง ๆ ผู้ศึกษา ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คุณปนัดดา สุนทรนนท์ และทางจิมป์ ทอมสัน ฟาร์ม จ. นครราชสีมา ในการติดต่อประสานงานเข้าเก็บข้อมูลภายในสถานที่ และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณโสวัตร อ้วนนวน คุณเตีอม แก้ววงศา และคุณมาลัย สุขโสภา ที่สละเวลาในการ สัมภาษณ์ และให้ข้อมูล

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ เพื่อน ๆ น้อง ๆ นักศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง ม. ธรรมศาสตร์ในการสละเวลาให้สัมภาษณ์และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท ในมิตรภาพ ความเข้าใจ คำแนะนำ ตลอดจนให้กำลังใจในการศึกษา ทำยที่สุดขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจ

หากผลการศึกษานี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุง แก้ไข ในการศึกษาครั้งต่อไป

นางสาว ชนิตา เฉียงพิมาย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(11)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.5 คำจำกัดความในการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	4
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ประเด็นที่ต้องการพัฒนา	5
2.1.1 แนวทางการศึกษาค้นคว้าสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น	5
2.1.2 สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน	6
2.1.3 ภาษาที่ใช้ในการเรียกชื่อส่วนประกอบของเรือน	18
2.1.4 เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี	20

2.1.5 ทฤษฎีการออกแบบเว็บไซต์	21
2.1.6 ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บไซต์	22
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	23
2.2.1 กล้องถ่ายภาพดิจิทัล	23
2.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัย	24
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
2.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทรี	31
2.3.2 งานวิจัยและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้สถาปัตยกรรมออนไลน์	37
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	40
3.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา	40
3.2 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ	40
3.3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาการทำงานของระบบ	41
3.3.1 โครงสร้างและการทำงานของระบบ	41
3.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	42
3.4 กลุ่มผู้ใช้งาน	43
3.5 การวิเคราะห์และประเมินผลการทำงานของระบบ	43
3.5.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ	43
3.5.2 การประเมินการใช้งานของระบบจากกลุ่มตัวอย่าง	44
3.5.2.1 ขั้นตอนการประเมินการใช้งานระบบจากกลุ่มตัวอย่าง	44
3.5.2.2 การสร้างแบบประเมินของกลุ่มตัวอย่าง	44
3.5.2.3 การวิเคราะห์สร้างแบบประเมินของกลุ่มตัวอย่าง	46
3.5.2.4 การเก็บข้อมูลแบบประเมิน	48
3.5.2.5 การประเมินผลจากการสัมภาษณ์	48
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปราย	50
4.1 การเก็บข้อมูลและสร้างแบบจำลองสามมิติ	50
4.1.1 การเก็บข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน	50

4.1.2 การสร้างแบบจำลองสามมิติ	66
4.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์	76
4.2.1 ระบบฐานข้อมูล	76
4.2.2 ระบบประมวลผล	77
4.2.3 ระบบแสดงผล	78
4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบ	81
4.3.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากกลุ่มตัวอย่าง	81
4.3.2 ข้อเสนอแนะจากการประเมินการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่าง	87
4.3.3 การประเมินผลจากการสัมภาษณ์	88
4.3.4 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	89
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	90
5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ	90
5.1.1 การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์	90
5.1.2 การสร้างแบบจำลองสามมิติ	91
5.1.3 การศึกษาคำศัพท์พื้นถิ่น	91
5.2 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศออนไลน์	91
5.2.1 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ	91
5.2.2 สรุปผลการประเมินการใช้งานระบบ	92
5.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการวิจัย	94
รายการอ้างอิง	95
ภาคผนวก	99
ประวัติผู้เขียน	102

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อส่วนประกอบของเรือน	18
3.1 แสดงการเปรียบเทียบของระบบสารสนเทศออนไลน์ในงานวิจัยและระบบออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง	45
4.1 แสดงข้อมูลเบื้องต้นของนักศึกษาสถาปัตยกรรม	81
4.2 แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยโดยเปรียบเทียบกับระบบออนไลน์อื่น (ผลการประเมินของระบบออนไลน์อื่นที่เกี่ยวข้อง)	83
4.3 แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยโดยเปรียบเทียบกับระบบออนไลน์อื่น (ผลการประเมินของระบบสารสนเทศในงานวิจัย)	84
4.4 แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยที่มีแบบจำลองสามมิติ	85
4.5 แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยที่มีแบบจำลองสามมิติโดยสถาปนิก	86

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แผนภาพกรอบแนวความคิดในการวิจัย	4
2.1 อาคารที่พักอาศัย	6
2.2 ยุ้งข้าว อาคารประกอบการทางการเกษตร	6
2.3 ตำแหน่งของเรือนต่าง ๆ ในภาคอีสาน	8
2.4 ลักษณะของเรือนไทเลย ที่บ้านนาอ้อ จังหวัดเลย	9
2.5 แสดงรูปด้านของเรือนแบบดั้งเดิม เรือนประยุกต์ และเรือนธรรมดา ของเรือนพื้นถิ่นเชียงคาน	10
2.6 ลักษณะภายนอกของเรือนไทดำ บ้านนาป่าหนาด จังหวัดเลย	12
2.7 แสดงภาพเรือนพื้นถิ่นโคราช จังหวัดนครราชสีมา	13
2.8 เรือนพื้นถิ่นชาวไทพวน ที่บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี	15
2.9 เรือนนครพนม จังหวัดนครพนม	16
2.10 เรือนชาวผู้ไท จังหวัดมุกดาหาร	17
2.11 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Agisoft Photoscan	25
2.12 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Autodesk Remake	25
2.13 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Reality Capture	26
2.14 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม 3DF Zephyr	27
2.15 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Adobe Animate CC	28
2.16 แสดงหน้าต่างของ Sketchfab	29
2.17 แสดงหน้าต่างของ Potree	29
2.18 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Unity3D	30
2.19 แสดงหน้าต่างของ PlayCanvas	31
2.20 บ้านพื้นถิ่น Batak Toba บนเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย	32
2.21 แสดงภาพแบบจำลองสามมิติที่เกิดขึ้นจาก Photogrammetry	32
2.22 โบสถ์ Asinou ในประเทศไซปรัส	33
2.23 ภาพศิลปะไบเซนไทน์ที่อยู่ภายในโบสถ์	34
2.24 แบบจำลองสามมิติที่เกิดจากโฟโตแกรมเมทรี	34
2.25 ตัวอย่างการใช้โฟโตแกรมเมทรีในการสำรวจจริงวัด 1	35

2.26 ตัวอย่างการใช้โฟโตแกรมเมทรีในการสำรวจรังวัด 2	36
2.27 ปรากฏการณ์ประธานวัดพระราม	37
2.28 แบบจำลองสามมิติของปรากฏการณ์วัดพระราม	47
2.29 รูปแบบระบบนำเสนอแบบออนไลน์	38
2.30 เว็บไซต์ฐานข้อมูลเรือนพื้นถิ่นในประเทศไทย	39
3.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ	42
4.1 แสดงการถ่ายภาพเรือนพื้นถิ่นโดยถ่ายรอบ ๆ เรือนนั้น	51
4.2 ตัวอย่างภาพที่ถ่ายเพื่อใช้สร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมทรี	51
4.3 ด้านหน้าของเรือนพื้นถิ่นไทยเลย	52
4.4 ลักษณะของเสาก่ออิฐของเรือนพื้นถิ่นไทยเลย	53
4.5 บริเวณนอกชานของเรือนไทยเลย	53
4.6 ด้านหน้าประตูทางเข้าเรือนหลัก	54
4.7 ลักษณะของฝาเรือน ฝาไม้กระดาน เรียกว่าไม้แป้น	54
4.8 เรือนไทดำ บ้านนาป่าหนาด อ. เชียงคาน จ. เลย	55
4.9 ส่วนของซอกกุดด้านบน ทำจากไม้แกะสลักคล้ายเขากวาง	56
4.10 ฝาเรือนและประตูทำมาจากไม้ฟาก หรือไม้ไผ่หุบ	56
4.11 เรือนไทดำประยุกต์	57
4.12 เรือนไทดำประยุกต์	57
4.13 เรือนโคราช ที่จิม ทอมป์สัน ฟาร์ม จ. นครราชสีมา	58
4.14 หลังคาจั่วทรงสูงของเรือนโคราช	59
4.15 ไม้รองดิน ด้านหน้าเรือนนอน	59
4.16 บริเวณภายในเรือนโคราช	60
4.17 บริเวณภายในเรือนโคราช	60
4.18 เรือนไทพวน บ้านเชียง อ. หนองหาน จ. อุดรธานี	61
4.19 เรือนครัวที่แยกออกมาจากเรือนนอน โดยมีชานเป็นส่วนเชื่อม	62
4.20 ส่วนด้านหน้าเรือนนอน เป็นพื้นที่สำหรับนั่งพักผ่อน	62
4.21 ส่วนที่วางโองน้ำกิน ด้านหน้าเรือน	63
4.22 ภายในเรือนไทพวน	63
4.23 เรือนภูไท อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร	74
4.24 ใต้ถุนของเรือนใช้เป็นที่เลี้ยงสัตว์และเก็บของ	75

4.25	บันไดเลื่อนทำจากไม้	65
4.26	แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 1	66
4.27	แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 2	67
4.28	แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 3	67
4.29	แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 4	68
4.30	แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 5	69
4.31	แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนโคราช	69
4.32	แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทพวน	70
4.33	แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทเลย	70
4.34	แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทดำ	71
4.35	แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนภูไท	71
4.36	แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดย อ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนโคราช	72
4.37	แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดย อ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทพวน	72
4.38	แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดย อ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทเลย	73
4.39	แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดย อ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทดำ	73
4.40	แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดย อ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนภูไท	73
4.41	แบบจำลองสามมิติของเรือนนครพนม	74
4.42	แบบจำลองสามมิติของเรือนเชียงคาน	74
4.43	การอัปโหลดแบบจำลองสามมิติบน SketchFab และใส่คำอธิบายเพิ่มเติม	75
4.44	แถบเครื่องมือด้านซ้ายสำหรับตั้งค่าการแสดงผลของแบบจำลองสามมิติ	75
4.45	ใส่คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของงานสถาปัตยกรรม	76
4.46	การทำงานของระบบสารสนเทศออนไลน์	76
4.47	ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลใน MySQL	77
4.48	ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลใน MySQL	77
4.49	หน้าจอแสดงผลในการเลือกประเภทเรือนพื้นถิ่นแบบที่ 1	78

4.50	หน้าจอบ่งชี้ผลในการเลือกประเภทเรือนพินถิ่นแบบที่ 2	79
4.51	หน้าจอบ่งชี้ผลในการเลือกองค์ประกอบของเรือน	79
4.52	หน้าจอบ่งชี้ผลในการเลือกแบบจำลองสามมิติในแบบโปรแกรมเมทรี	80
4.53	หน้าจอบ่งชี้ผลหน้าจอบ่งชี้ผลการแสดงตำแหน่งที่ตั้งเรือน	80
5.1	แบบจำลองสามมิติที่มีการแก้ไข	93



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นการศึกษาเพื่อมุ่งให้เห็นถึงคุณค่าของ งานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น โดยจะมีคุณค่าแตกต่างกันไปตามเอกลักษณ์ของแต่ละภูมิภาค และคุณค่าในการสะท้อนให้เห็นภาพของชุมชน (R.W.Burn Skill, 2000) ได้สรุปแนวทางการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ ประการแรกแบ่งประเภทของงานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น ประการที่สองศึกษาพื้นที่ท้องถิ่นที่เป็นที่ตั้งของงานสถาปัตยกรรม และประการที่สามศึกษารายละเอียด ส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น โดยจะดูที่รูปร่าง วัสดุ และวิธีการก่อสร้าง รวมทั้งศึกษาผังและรูปตัด รายละเอียดต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นงานสถาปัตยกรรม

ในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นจะมีความแตกต่างจากงานสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ โดยสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นจะมีความเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนและสังคมเป็นอย่างมาก (อนุวิทย์ เจริญศุกกุล, 2541) สังคมจะประกอบด้วยมนุษย์และวัฒนธรรม เราสร้างงานสถาปัตยกรรมตามความต้องการใช้งานของมนุษย์ ดังนั้นการสร้างงานสถาปัตยกรรมจึงเป็นกระบวนการทางวัฒนธรรม ถ้าขาดสิ่งใดไปก็จะสูญเสียเนื้อหาความสัมพันธ์ทางสังคม ในการจะศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาทั้งทางรูปลักษณะภายนอกอาคารและวัฒนธรรมของคนพื้นถิ่น อย่างเช่น ภาษาพื้นถิ่นจะมีเอกลักษณ์ทางภาษาที่แตกต่างกันไปตามแต่ละท้องที่ ซึ่งในการเรียกชื่อองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมก็มีการใช้ภาษาพื้นถิ่นที่แตกต่างกันด้วย

การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น วิธีการศึกษาที่ดีที่สุดคือการศึกษาในสถานที่จริงที่เป็นที่ตั้งของเรือน แต่ในความเป็นจริงที่ไม่สามารถทำได้เพราะข้อจำกัดในเรื่องของระยะทาง จึงมีการศึกษาผ่านทางแบบจำลองสามมิติ ซึ่งการศึกษาเพียงแค่แบบจำลองสามมิติอาจไม่เพียงพอ เพราะอาจมีรายละเอียดหลายประการที่ไม่สามารถแสดงได้ ดังนั้นการใช้ภาพถ่ายอธิบายถึงลักษณะของพื้นที่จะช่วยทำให้เข้าใจสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้ดีขึ้น แต่โดยธรรมชาติมนุษย์จะสามารถรับรู้สิ่งที่เห็นสามมิติได้ดีกว่าสองมิติ (วัฒนาพร เขื่อนสุวรรณ, 2547) ซึ่งการที่จะทำให้มนุษย์รับรู้ลักษณะของพื้นถิ่นในแบบสามมิติและรายละเอียดทางสถาปัตยกรรมยังคงอยู่ได้นั้น ปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีที่เรียกว่าโฟโตแกรมเมทรี (Photogrammetry) เข้ามาเกี่ยวข้องซึ่งโฟโตแกรมเมทรีเป็นการสร้างแบบจำลองสามมิติของวัตถุ อาคาร หรือพื้นที่จากภาพสองมิติ โดยการที่แปลงข้อมูลจากภาพถ่ายจะทำให้สามารถเก็บรายละเอียดของลักษณะทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้นไว้ได้

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมเมทรีในการเก็บข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน ซึ่งสาเหตุที่เลือก ศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน เนื่องจากอีสานเป็นภูมิภาคที่มีขนาดใหญ่ ได้รับอิทธิพลมาจากหลากหลายพื้นที่ เช่น อาณาจักรล้านช้างแถบแม่น้ำโขง ทำให้เกิดสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในรูปแบบที่หลากหลาย และแตกต่างกัน อีกประการที่สำคัญคือสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมีความแตกต่างที่ยากกว่าเรือนไทยประเพณีตรงที่เรือนไทยประเพณีนั้นมีการอธิบายองค์ประกอบแต่ละส่วนอย่างชัดเจน แต่ในเรือนพื้นถิ่นจะมีการเรียกชื่อองค์ประกอบแตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาค ซึ่งเป็นการยากในการศึกษาและอธิบาย จึงสนใจที่จะใช้คำศัพท์พื้นถิ่นมาอธิบายเปรียบเทียบองค์ประกอบแต่ละชิ้นส่วนกับเรือนพื้นถิ่นภายในอีสานด้วยกันและสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเหล่านั้นอาจมีการลุ่มเอียงหรือการผูกพันขององค์ประกอบบางอย่างที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา ทำให้ยากในการสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมาเอง ดังนั้นจึงใช้โปรแกรมเมทรีในการเก็บข้อมูลลักษณะของงานสถาปัตยกรรมภายนอก แสดงในรูปแบบของแบบจำลองสามมิติ และเผยแพร่ข้อมูลนั้นออนไลน์ให้นักเรียนสถาปัตยกรรม สถาปนิก หรือผู้อื่นที่สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีโปรแกรมเมทรีและคำศัพท์พื้นถิ่นนี้จะช่วยให้สามารถถ่ายทอดความรู้และรายละเอียดที่ถูกต้องและสำคัญ ในงานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการเก็บและเผยแพร่ข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในภาคอีสานโดยใช้เทคโนโลยีโปรแกรมเมทรี และศึกษาข้อมูลคำศัพท์พื้นถิ่นในการเรียกชื่อองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์ที่เอื้อให้ผู้ที่สนใจสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานเข้าถึงข้อมูลทางองค์ประกอบของสถาปัตยกรรม คำศัพท์พื้นถิ่น และแบบจำลองสามมิติของเรือนได้สะดวกและเข้าใจง่ายขึ้น

1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบสารสนเทศออนไลน์ของเรือนพื้นถิ่นอีสานจากกลุ่มตัวอย่าง

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ฐานข้อมูลคำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้อธิบายองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานได้เข้าใจยิ่งขึ้น

1.3.2 การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานผ่านระบบที่มีข้อมูลแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีประกอบภาพถ่ายทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.3.3 ระบบสารสนเทศออนไลน์ของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานช่วยให้ศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้สะดวกยิ่งขึ้น

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ระบบสารสนเทศนี้พัฒนาเพื่อใช้ในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน

1.4.2 ระบบสารสนเทศของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานใช้เพื่อเผยแพร่ข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานต่อนักศึกษาสถาปัตยกรรม และสถาปนิก

1.4.3 ระบบสารสนเทศนี้สร้างโดยใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีในการสร้างแบบจำลองสามมิติและเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตผ่านการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์

1.4.4 การประเมินผลการวิจัย กำหนดผู้ประเมินผลเป็นนักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมสาขาสถาปัตยกรรม และสถาปนิก

1.4.5 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย เริ่มตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2560 ถึง 29 มิถุนายน 2561 รวมระยะเวลา 10 เดือน

1.5 คำจำกัดความในงานวิจัย

1.5.1 โฟโตแกรมเมตรี (Photogrammetry) หมายถึง การสร้างแบบจำลองสามมิติของวัตถุ อาคาร หรือพื้นที่ จากภาพสองมิติ โดยการที่แปลงข้อมูลจากภาพถ่ายจะทำให้

1.5.2 ภาษาคอมพิวเตอร์ คือภาษาที่ใช้เขียนเว็บไซต์ สิ่งการต่าง ๆ ตัวอย่างภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น HTML, CSS, XHTML, JavaScript และ PHP ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไปในบทที่ 2

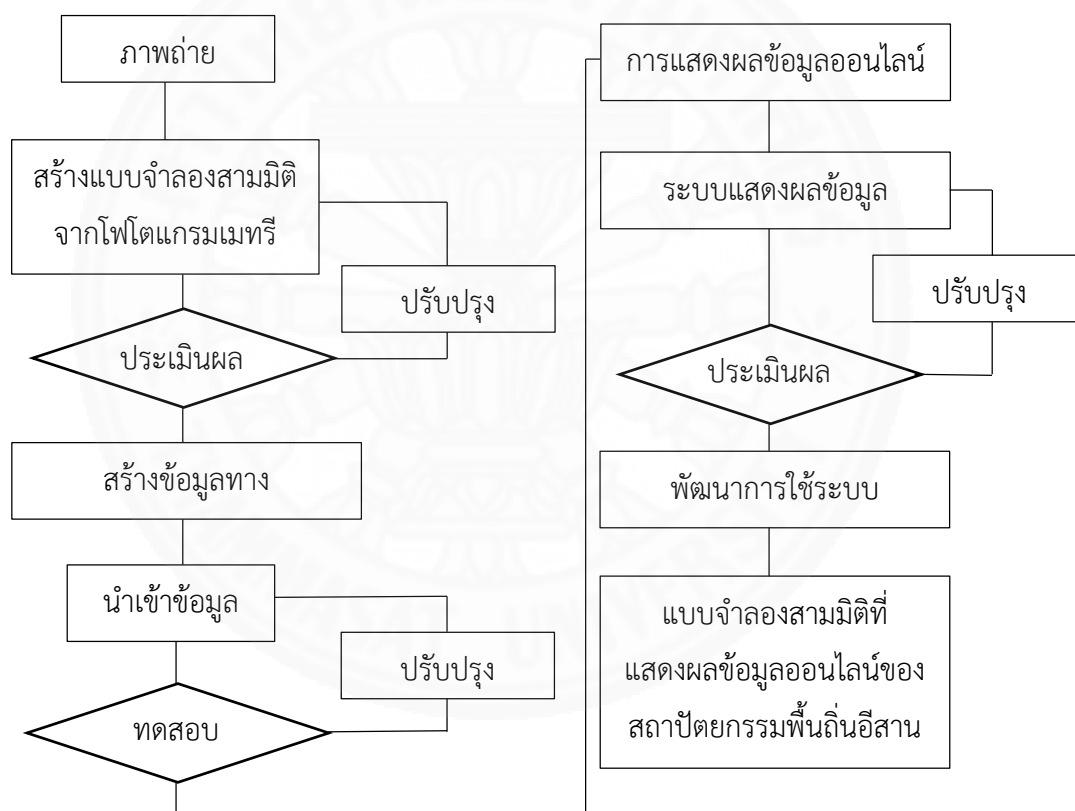
1.5.3 ฐานข้อมูล (Database) คือ ข้อมูลหลาย ๆ ส่วน ที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยข้อมูลเหล่านั้นมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 นักศึกษาสถาปัตยกรรมเรียนรู้สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานผ่านแบบจำลองสามมิติออนไลน์ได้โดยมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น

1.6.2 สถาปนิกหรือผู้ที่ศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น สามารถศึกษาข้อมูลผ่านทางสื่อออนไลน์ได้อย่างสะดวก และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.7 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 แผนภาพกรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประเด็นที่ต้องการพัฒนา

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งประเด็นที่ต้องการพัฒนาหรือศึกษาออกเป็น 3 ข้อ คือ สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน เทคโนโลยีการสร้างแบบจำลองสามมิติ และสื่อการเรียนรู้ออนไลน์

2.1.1 แนวทางการศึกษาค้นคว้าสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น

แนวทางการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (วิวัฒน์ เตมีพันธ์, 2554) แบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ แนวทางของสถาปนิกที่มีพลังสร้างสรรค์ในตัวสูง และแนวทางการศึกษาสถาปัตยกรรมที่ต้องการค้นคว้าสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยระบบวิธีการศึกษาที่เป็นระบบและขั้นตอน

2.1.1.1 แนวทางของสถาปนิกที่มีพลังสร้างสรรค์ในตัวสูง เป็นการศึกษาศาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพื่อหาแรงบันดาลใจ และเพื่อเพิ่มประสบการณ์ โดยที่สถาปนิกมักจะเที่ยวหาข้อมูลไปตามท้องถิ่นต่างๆ จะไม่เก็บข้อมูลแบบละเอียดขนาดที่มีการวัด หรือเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม แต่จะศึกษาเฉพาะสิ่งที่ตนสนใจที่เห็นว่ามีคุณค่า เน้นไปที่การสัมผัสประสบการณ์จากธรรมชาติ โดยสถาปนิกที่มีแนวทางในการศึกษาแบบนี้ เช่น Le Corbusier

2.1.1.2 แนวทางการศึกษาสถาปัตยกรรมที่ต้องการค้นคว้าสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยระบบวิธีการศึกษาที่เป็นระบบและขั้นตอน เป็นแนวทางทั่วไปที่สถาปนิกหรือนักศึกษาศาปัตยกรรมใช้ในการศึกษาศาปัตยกรรมพื้นถิ่น จากวิธีการของ R.W. Burn Skill ที่เขียนลงในหนังสือ “Vernacular Architecture” (R.W. Burn Skill, 2000) สามารถสรุปแนวทางการศึกษาออกเป็น 3 หัวข้อได้ดังนี้

(1) การแบ่งประเภทของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น โดยแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ อาคารที่พักอาศัย อาคารสำหรับประกอบการทางการเกษตร และอาคารสำหรับประกอบการทางอุตสาหกรรม ซึ่งในประเทศไทยที่ไม่ได้เน้นด้านอุตสาหกรรมมาตั้งแต่อดีต จึงไม่มีเรือนประเภทอาคารประกอบการทางอุตสาหกรรม จะมีเฉพาะอาคารที่พักอาศัย และอาคารประกอบการทางการเกษตร ดังแสดงในภาพที่ 2.1 และ 2.2

(2) ศึกษาสถานที่ตั้งในท้องถิ่นนั้น โดยศึกษาทั้งสภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ สภาพอากาศ และธรณีวิทยา

(3) ศึกษารายละเอียดของส่วนประกอบ วัสดุ และวิธีการก่อสร้าง โดยแยกออกเป็น ผนัง วัสดุ และวิธีการก่อสร้าง หลังคา รูปร่างหลังคา วัสดุที่ใช้ และวิธีการก่อสร้าง ฝ้า

พื้นและรูปตัด ตลอดจนบันไดและประตูทางเข้า ส่วนประกอบของรายละเอียดอื่นๆ ทั้งโรงนา อาคาร
อุตสาหกรรมขนาดเล็กของชาวบ้าน และอาคารอื่นในพื้นที่



ภาพที่ 2.1 อาคารที่ปักอาศัย



ภาพที่ 2.2 ยุงข้าว อาคารประกอบการทางการเกษตร. จาก พิพิธภัณฑน์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
โดย Piyaporn Tobsee, 2554.

จากการแบ่งประเภทสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (ภูมิชาย พันธุ์ไพโรจน์, 2553) ได้จำแนก
สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นออกเป็น 3 แบบ คือ เรือนแบบดั้งเดิม เรือนที่มีการกลายรูป และเรือนที่มีการ
สร้างขึ้นใหม่ เรือนแบบดั้งเดิมคือเรือนที่มีหน้าตามีลักษณะที่ใช้วัสดุและวิธีการก่อสร้างแบบเดิมเป็น

เรือนที่มีอายุมาก มีการอนุรักษ์เอาไว้ ส่วนเรือนที่มีการกลายรูปคือเรือนแบบดั้งเดิมที่มีการต่อเติมส่วนต่าง ๆ เพิ่มเข้าไป และเรือนที่มีการสร้างใหม่ คือเรือนที่ยังคงรูปร่างหน้าตาในแบบเดิม แต่มีการสร้างขึ้นใหม่ ใช้วัสดุและวิธีการก่อสร้างแบบใหม่ที่เปลี่ยนไปตามยุคสมัย

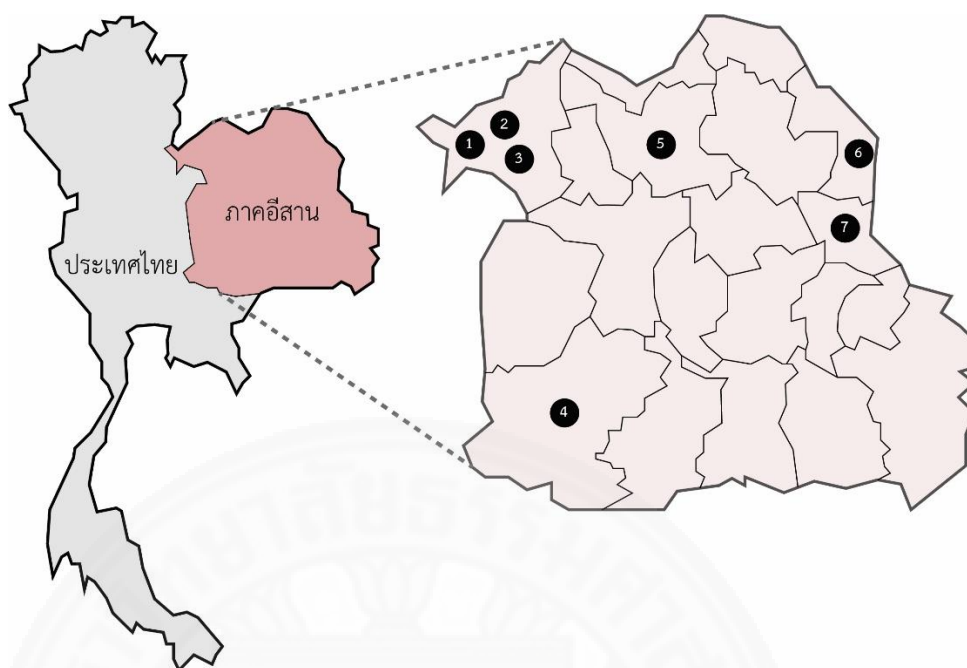
จากข้อมูลการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นของวิวัฒน์ เตมียพันธ์ และภูมิชาย พันธุ์ไพโรจน์ ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาเรือนแบบดั้งเดิม เนื่องจากต้องการเก็บข้อมูลด้านส่วนประกอบต่าง ๆ ของอาคารแบบดั้งเดิม ที่มีความสมบูรณ์มากที่สุดมีองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมให้ใช้แสดงมากที่สุด และเลือกศึกษาเรือนประเภทที่พักอาศัยเท่านั้น เนื่องจากเรือนประเภทนี้สามารถพบได้ง่ายในทุกท้องถิ่น ที่ง่ายในการเปรียบเทียบองค์ประกอบ และชื่อเรียกองค์ประกอบต่าง ๆ ทางสถาปัตยกรรม และได้นำแนวทางศึกษาสถาปัตยกรรมที่ต้องการค้นคว้าสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นด้วยระบบวิธีการศึกษาที่เป็นระบบและขั้นตอนมาใช้ คือการศึกษาถึงส่วนประกอบ วัสดุ และวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น ใช้ในการศึกษาและจัดทำข้อมูล ของเรือนพื้นถิ่นแต่ละแห่งในรูปแบบของแบบจำลองสามมิติ ซึ่งในแบบจำลองสามมิตินี้จะแสดงลักษณะภายนอกอาคาร และส่วนประกอบต่าง ๆ

2.1.2 สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน

จากการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน พบว่าการตั้งถิ่นฐานการดำรงอยู่ของชุมชนในภาคอีสานนั้น มีรากฐาน มีวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ได้รับอิทธิพลจากหลายแหล่ง ทั้งจากประเทศไทยเอง หรือประเทศเพื่อนบ้าน อย่างลาว กัมพูชา และเวียดนาม จึงได้รวบรวมเรือนพื้นถิ่นที่ศึกษาและพบได้จากหนังสือการอนุรักษ์มรดกทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานในแนวทางการมีส่วนร่วม (ธาดา สุทธิธรรม, 2554) มีดังนี้

- (1) เรือนไทเลย บ้านนาอ้อ จังหวัดเลย
- (2) เรือนพื้นถิ่นเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย
- (3) เรือนไทดำ บ้านนาป่าหนาด อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย
- (4) เรือนพื้นถิ่นโคราช จังหวัดนครราชสีมา
- (5) เรือนชาวไทพวน บ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี
- (6) เรือนพื้นถิ่นจังหวัดนครพนม
- (7) เรือนชาวผู้ไท (ภูไท) บ้านนายาง อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร

จากข้อมูลเรือนพื้นถิ่นอีสานที่พบได้ เรือนหลายแห่งมีการอนุรักษ์และฟื้นฟูจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ธาดา สุทธิธรรม, 2554) ทำให้ง่ายต่อการศึกษาและเก็บข้อมูล เนื่องจากต้องการศึกษาเรือนที่มีสภาพสมบูรณ์ เพื่อศึกษาทั้งด้านส่วนประกอบของอาคารและการเรียกชื่อส่วนประกอบของอาคารนั้น ๆ ตามภาษาแต่ละท้องถิ่นของเรือนทั้ง 7 แห่งนั้น



ภาพที่ 2.3 ตำแหน่งของเรือนต่าง ๆ ในภาคอีสาน

เรือนไทยเลย บ้านนาอ้อ จังหวัดเลย

จากการศึกษาเรือนไทยเลย (พิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมจังหวัดเลย, 2560) ได้กล่าวถึงชาวไทยเลย และเรือนไทยเลยไว้ว่า แต่เดิมคนไทยเลยอพยพมาจากตอนเหนือของสุโขทัย ซึ่งมีเชื้อสายมาจากชาวไทหลวงพระบาง เข้ามาตั้งถิ่นฐานอยู่ที่เมือง “เซไล” บ้านทรายขาว อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ในปีพุทธศักราช 2396 ซึ่งตรงกับรัชกาลที่ 4 ต่อมา ย้ายเข้ามาอยู่ที่บ้านแฮ่ และได้ตั้งบ้านเมืองเรียกว่า เมืองเลย

ลักษณะของเรือนไทยเลย เป็นเรือนขนาดใหญ่ยกพื้นสูง มีชานหรือระเบียงยื่นออกไปทางด้านหน้าเรือน และมีเรือนครัวที่แยกออกจากเรือนหลัก โดยมีชานเป็นส่วนเชื่อมเรือนครัวกับเรือนหลักไว้ด้วยกัน หลังคาเรือนจะมุงด้วยหญ้าคาหรือไม้แป้นเกล็ด ฝาเรือนทำจากไม้เป็นแผ่น ๆ เรียกว่า ไม้แป้น เสาเรือนทำจากไม้เนื้อแข็งเป็นต้น ๆ หรือทำจากอิฐก่อเป็นเสาใหญ่ บันไดทำจากไม้ พาดไว้ตรงชานบ้าน ส่วนเรือนครัวนั้นจะนิยมมุงหลังคาด้วยหญ้าคา ฝาเรือนครัวทำจากไม้ไผ่สับแผ่นเป็นแผ่น เรียกไม้ฟาก และเสาทำจากไม้เนื้อแข็ง



ภาพที่ 2.4 ลักษณะของเรือนไทยเลย ที่บ้านนาอ้อ จังหวัดเลย

บ้านไทยเลยอาจมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก การใช้สอยไปตามเวลาและวัฒนธรรมที่รับมา แต่ในงานวิจัยนี้มุ่งไปที่เรือนแบบดั้งเดิมเป็นหลักเพื่อศึกษาลักษณะทางส่วนประกอบของเรือนที่มีความสมบูรณ์ที่สุด สำหรับเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดทำสื่อสารสนเทศออนไลน์

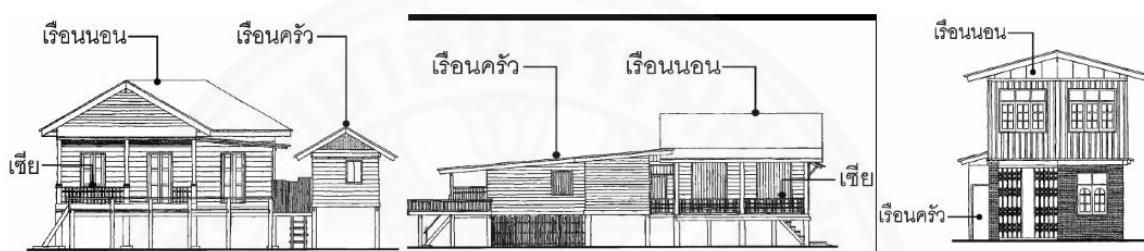
เรือนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย

จากการศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยเกี่ยวกับเรือนพื้นถิ่นเชียงคาน (จิตรมณี ดีอุดมจันทร์, 2555) ได้ความว่า เมืองเชียงคานในอดีต เป็นชุมชนในเมืองเชียงคาน หรือเมืองชนะคาม แขวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว อพยพเข้ามาในไทยเมื่อปี พ.ศ. 2417 ตั้งถิ่นฐานที่บ้านท่านาจัน ประเทศไทย เรียกตนเองว่า “ไทเชียงคาน” เมืองเชียงคานตั้งอยู่ริมแม่น้ำโขง ได้รับวัฒนธรรมจากหลวงพระบาง เคยเป็นเมืองหน้าด่านและเมืองท่าของแม่น้ำโขงตอนล่าง

การวางกลุ่มเรือนของเชียงคานจะวางยาวขนานไปกับแม่น้ำโขง การประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็น เกษตรกรรม ทำไร่ทำนา และทำการค้า โดยมีการทอผ้า จักสาน เป็นอาชีพเสริม การรวมกันของเรือนในเชียงคาน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ คุ่มบ้านและคุ่มวัด คุ่มบ้านเป็นการรวมกลุ่มกันของเรือนเครือญาติ มีทั้งตระกูลเดียวกันและต่างตระกูล ประกอบด้วยเรือนหลาย ๆ หลัง ประมาณ 3-5 ครัวเรือน บริเวณบ้านจึงมีที่ดินขนาดใหญ่ที่เชื่อมบ้านแต่ละหลัง โดยใช้วิธีปลูกต้นไม้เป็นการบอก

อาณาเขต ในบริเวณบ้านประกอบด้วย ลานดิน ตัวเรือน เล้าข้าว ส้วมซึม และสวนครัว มีการวางตัวเรือนหันหน้าเข้าหากัน ส่วนคุ่มวัดเกิดจากคุ่มบ้านหลาย ๆ กลุ่ม รวมกันอยู่รอบ ๆ อาณาเขตวัดเดียวกัน ซึ่งการวางเรือนในลักษณะนี้สะท้อนให้เห็นถึงการให้ความสำคัญของระบบเครือญาติ คุ่มบ้านจะแบ่งตามทิศทางของน้ำ โดยฝั่งที่อยู่ทางต้นน้ำเรียกว่า คุ่มบ้านเหนือ และคุ่มบ้านที่ตั้งอยู่ปลายน้ำจะเรียกว่า คุ่มบ้านใต้

ลักษณะของเรือนเชียงคานแบ่งออกเป็น 2 แบบ ตามลักษณะการก่อสร้าง และรูปแบบของเรือน คือ เรือนแบบดั้งเดิม และเรือนแบบวิวัฒนาการต่อจากเรือนแบบดั้งเดิม



ภาพที่ 2.5 แสดงรูปด้านของเรือนแบบดั้งเดิม เรือนประยุกต์ และเรือนธรรมดา ของเรือนพื้นถิ่นเชียงคาน, จาก ลักษณะเฉพาะของชุมชนและเรือนพื้นถิ่นไทลาว กรณีศึกษา เทศบาล ตำบลเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย. โดย จิตรมณี ดีอุดมจันทร์, 2555, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรือนแบบดั้งเดิม มีอายุการสร้างประมาณ 54-140 ปี เป็นเรือนไม้จริงขนาดใหญ่ ใต้ถุนสูง ประกอบด้วยเรือนนอน เรือนครัว ชานเปิดโล่ง หลังคาทรงปั้นหยารหรือจั่วสูงมุงดินขอ ส่วนเรือนครัวแยกออกไปมีหลังคาคลุมต่างหาก โดยมีชานเป็นส่วนเชื่อม ฝาผนังเป็นไม้เกล็ดตามแนวนอนหรือแนวตั้ง ด้านบนผนังมีระแนงระบายอากาศ เรือนนอนมีหน้าต่างขนาดเล็กเรียกว่า ป่องเอี่ยม ด้านหน้าเรือนมีระเบียงที่ขนานไปกับความยาวของเรือนเรียกว่าเฉลย ส่วนของใต้ถุน เป็นพื้นที่เปิดโล่ง เสาเรือนมี 2 แบบ คือ เสากลม และเสาก่ออิฐขนาดใหญ่วางอยู่บนหินหรือคอนกรีต เพื่อให้เรือนตั้งเสมอกันและป้องกันความชื้นและปลวกได้ด้วย เรือนดั้งเดิมนี้มีเหลือจำนวนน้อย และอาจหายไปในอนาคตอันใกล้ ซึ่งเมื่อก่อนเป็นเรือนของคนมีฐานะ และมีการรื้อถอนเนื่องจากความเปลี่ยนแปลงของค่านิยม เรือนแบบวิวัฒนาการต่อจากเรือนแบบดั้งเดิม เป็นเรือนที่พัฒนาการเปลี่ยนแปลงไปจากการรับค่านิยมใหม่ ๆ วัฒนธรรมใหม่ ๆ และความเจริญที่เกิดขึ้นจากการท่องเที่ยว โดยเรือนประเภทนี้ยังแบ่งออกเป็น เรือนประยุกต์ และเรือนแบบธรรมดา

เรือนประยุกต์ เป็นเรือนไม้ยกใต้ถุนสูง บนเรือนมีเรือนนอนและครัวอยู่ติดกันโดยที่ไม่มีชานเชื่อม หลังคาทรงจั่วมุงสังกะสี คลุมพื้นที่เรือนทั้งหมด ผนังเป็นฝาไม้กระดานเกล็ดตามแนวนอน

และแนวตั้งสลับกัน ไม่มีช่องระบายอากาศด้านบนผนังแบบเรือนดั้งเดิม มีเสี้ยนขนาดเล็กอยู่ด้านหน้า และบริเวณครัวมีนอกชานขนาดเล็กสำหรับล้างจานชาม บริเวณเขี้ยวและครัวอยู่ต่ำกว่าเรือนนอน ได้ ฤๅนเปิดโล่ง และเสามีขนาดเล็กกล่ง

เรือนธรรมดา มักเป็นเรือนครึ่งปูนครึ่งไม้สูง 2 ชั้น ข้างบนเป็นเรือนนอน มีระเบียงขนาดเล็กยื่นมาด้านหน้า ส่วนในชั้นล่างประกอบด้วยห้องโถงรับแขก ห้องครัว ห้องน้ำ ในเรือนประเภทนี้จะไม่มีเสี้ยนและนอกชาน มีหลังคาทรงจั่วต่ำมุงกระเบื้องลอนหรือสังกะสี นิยมต่อชายคายื่นออกมาจากพื้นที่ครัว ฝาผนังเป็นปูนครึ่งไม้ โดยชั้นล่างก่ออิฐฉาบปูน ส่วนด้านบนยังคงฝาผนังไม้ไว้ ตัวอาคารเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางยาวขนานกับแนวที่ดินด้านลึก หันหน้าเรือนเข้าหาถนน

ผู้วิจัยศึกษางานชิ้นนี้เพื่อทราบถึงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเรือนเขี้ยวคน ลักษณะเฉพาะ และองค์ประกอบต่าง ๆ ของเรือน รวมทั้งภาษาถิ่นในการเรียกองค์ประกอบของเรือน โดยในงานวิจัยนี้จะเลือกศึกษา และจัดทำข้อมูลของเรือนประเภทเรือนดั้งเดิมเท่านั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด ในการจัดทำฐานข้อมูลเป็นสื่อสารสนเทศออนไลน์

เรือนไทดำ บ้านนาป่าหนาด อำเภอเขี้ยวคน จังหวัดเลย

จากงานวิจัยเกี่ยวกับเรือนไทดำบ้านนาป่าหนาด ตำบลเขาแก้ว อำเภอเขี้ยวคน จังหวัดเลย (ภูมิชาย คชมิตร, 2555) โดยได้กล่าวถึงความเป็นมาของชาวไทดำว่า เมื่อก่อนอาศัยอยู่ในแคว้นสิบสองจุไทย จนประมาณพุทธศตวรรษที่ 19-20 ญวนกับจีนมีอำนาจมากขึ้น ชาวไทดำจึงอพยพไปอยู่ในการปกครองของหลวงพระบาง ประเทศลาว ต่อมาเกิดโรคระบาดและภัยแล้ง จึงอพยพเข้ามาอาศัยอยู่ในประเทศไทย โดยกระจายไปตามจังหวัดต่าง ๆ เช่น เพชรบุรี ราชบุรี ลพบุรี สุพรรณบุรี พิษณุโลก รวมทั้งจังหวัดเลยด้วย

ลักษณะของเรือนไทดำ คือ จะวางด้านยาวของตัวเรือนไปทางทิศตะวันออก-ตะวันตก นิยมยกพื้นสูง และมีห้องเดียวต่อชานหรือระเบียงยื่นออกมาเป็นส่วนนั่งพักผ่อน ฝาเรือนทำจากฟากไม้ไผ่คือไม้ไผ่ทูป มุงหลังคาด้วยหญ้าคามีจั่วด้านบน ชายคาลักษณะโค้งเป็นกระโจมยาวลงมาคลุมฝาบ้านทุกด้าน ยอดหลังคาประดับด้วยไม้แกะสลักเป็นกิ่งคล้ายเขากวางไขว้กัน เรียกว่า ขอกูด ตรงกลางของพื้นเรือนจะเจาะเป็นเตาไฟ และเหนือเตาไฟขึ้นไปเป็นแท่นสำหรับเก็บของใช้และอาหาร เสาของตัวบ้านทำจากไม้เนื้อแข็งเป็นต้น ๆ บันไดทำจากลำไม้ไผ่มีจำนวนคั่นเป็นเลขคู่ โดยจะพาดเอาไว้บริเวณด้านหน้าและด้านหลังของตัวบ้าน ได้ฤๅนด้านล่างสำหรับเก็บสิ่งของ



ภาพที่ 2.6 ลักษณะภายนอกของเรือนไทดำ บ้านนาป่าหนาด จังหวัดเลย

ผู้วิจัยศึกษางานชิ้นนี้ เพื่อศึกษาข้อมูลของเรือนไทดำ จังหวัดเลย ทั้งองค์ประกอบของอาคาร ลักษณะเฉพาะต่าง ๆ วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลในการสร้างสื่อสารสนเทศออนไลน์

เรือนโคราช จังหวัดนครราชสีมา

จากข้อมูลในงานวิจัยเกี่ยวกับเรือนโคราช (การุณย์ ศุภมิตรโยธิน และวารุณี หวัง, 2558) พบว่าการ ตั้งถิ่นฐานอยู่อาศัยในจังหวัดนครราชสีมา นั้นมีประวัติมาหลายยุคสมัยตั้งแต่ 3,000 ปี นครราชสีมา รวมเข้ากับไทยเมื่อสมัยอยุธยา เป็นหัวเมืองชั้นโท คือ ดุแลหัวเมืองชายพระราชอาณาเขตในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ในสมัยกรุงศรีอยุธยา สมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้โปรดฯ ให้ย้ายเมืองจาก อำเภอสูงเนิน สร้างเมืองขึ้นใหม่ตั้งอยู่ที่เมืองนครราชสีมาในปัจจุบัน โดยได้นำชื่อเมืองเก่าสองเมือง คือ เมืองเสมาและเมืองโคราชะปุระ รวมกันเป็น “เมืองนครราชสีมา” ต่อมาในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ สมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชโปรดเกล้าฯ ให้เมืองนครราชสีมาเป็นเมืองเอก ตั้งแต่นั้นมาเมืองนครราชสีมาจึงมีบทบาทสำคัญด้านการเมืองการปกครอง ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว มีการปฏิรูปการปกครองหัวเมืองในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อป้องกันการขยายอำนาจของฝรั่งเศส จึงได้ส่งผู้ปกครองและกำลังทหารมา

ปกครองหัวเมืองแทนรัฐบาลกลาง จากการสร้างทางรถไฟสายกรุงเทพฯ - นครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2443 ทำให้นครราชสีมาเป็นประตูสู่ภาคอีสาน และเป็นศูนย์กลางการค้าและเศรษฐกิจ ดังนั้นจึงมีผู้คนอพยพมาอยู่อาศัยหนาแน่นขึ้น

จากที่กล่าวมา ด้วยเหตุการณ์ความเปลี่ยนแปลงทางประวัติศาสตร์ส่งผลให้นครราชสีมา มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น มีประชากรหลากหลายกลุ่ม ทั้งไทย ลาว เขมร และมอญ ส่งผลให้เกิดการผสมผสานวัฒนธรรม อัตลักษณ์ของตนขึ้น ชาวไทโคราชนั้นมีวัฒนธรรมหลักเหมือนชาวไทย ภาคกลาง นักวิชาการจึงจัดกลุ่มชาวไทโคราชอยู่ในกลุ่มวัฒนธรรมไทย (ภาคกลาง) (ธวัชชัย สาครินทร์, 2542) พบได้มากที่ อำเภอเมือง อำเภอโนนสูง อำเภอโชคชัย และอำเภอพิมาย ลักษณะการตั้งถิ่นฐานจะอยู่เป็นกลุ่ม มีวัดเป็นสถาบันหลักของหมู่บ้าน และมีการสร้างที่อยู่อาศัยที่มีลักษณะเฉพาะ คือ “เรือนโคราช”



ภาพที่ 2.7 แสดงภาพเรือนพื้นถิ่นโคราช จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะเฉพาะของเรือนโคราช คือ เป็นเรือนชั้นเดียว ยกพื้นสูง หลังคาหน้าจั่วทรงสูง ประมาณ 40 องศา มีการตกแต่งลวดลายจั่วด้วยการเข้าไม้ และมีบันลม วิธีการก่อสร้างเป็นแบบเรือนเครื่องสับ เกิดจากการเข้าไม้เหมือนเรือนในภาคกลาง สามารถถอดออกประกอบได้ ตัวเรือนแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน คือ เรือนนอน ส่วนถัดมาเป็นพระระเบียงที่มีลักษณะเป็นชานแบบมีหลังคาคลุม ส่วนนอกชานต่ำสุดไม่มีหลังคาคลุม และส่วนของเรือนครัว โดยจะให้ความสำคัญกับส่วนเรือนนอนเป็น

หลัก ส่วนพระเปียงทำหน้าที่คล้ายส่วนรับแขก สำหรับนั่งเล่นพักผ่อน รับประทานอาหาร ในเวลากลางคืนใช้เป็นที่พักผ่อนของญาติหรือแขกที่มาเยี่ยม ส่วนนอกชานทำหน้าที่เชื่อมไปยังครัว เรือนโคราชมีการวางตัวอาคารโดยหันหน้าจั่วตามทิศตะวันออก-ตะวันตก โดยเรือนนอนอยู่ทางทิศใต้ ทำให้รับลมได้ดี และนิยมนอนหันหัวไปทางทิศใต้ โดยจะเรียกว่าทิศหัวนอน ตัวเรือนนอนจะมีการสร้าง 3 ห้องนอน เสากลม 4 ต้น 3 ช่วงเสา หน้าต่าง 3 บาน ประตู 1 บาน มีม้ารอดิน อยู่ตรงช่วงที่ก้ำจากเรือนนอนสู่พระเปียง เนื่องจากมีความสูงต่างกัน 80 เซนติเมตร

ลักษณะสำคัญของเรือนโคราชอีกประการคือฝาเรือน ซึ่งมี 2 แบบ คือ ฝาปรือ (ฝากรุเซงดำ) และฝาไม้กระดาน ฝาปรือถือเป็นลักษณะสำคัญของเรือนโคราช คือ เป็นฝาที่ทำมาจากต้นปรือ หรือต้นแวง ในภาษาอีสานเรียก กกผือ เป็นหญ้าชนิดหนึ่ง นำมาสานกันแน่นสนิท ไม่มีช่องลมหรือฝนซึมเข้าได้ จากนั้นประกบด้วยไม้ไผ่ผ่าเสี้ยวรมควัน และทาร์กสีดาเพื่อป้องกันแมลงและมอด สอดปลายไม้ไผ่เข้าในคร่ำไม้ วางห่างกัน 40 เซนติเมตร ฝาปรือถือเป็นฝาสำเร็จรูปคล้ายฝาสำหรับวัด ในเรือนภาคกลาง ส่วนฝาไม้กระดานนั้นจะตีฝากระดานทางแนวนอนโดยทำที่คร่ำที่ตั้งด้านใน และตีไม้ทับเกล็ดด้านนอกคล้ายฝากรุเซงดำ การทำช่องหน้าต่างจะมีความสัมพันธ์กับช่องทางแนวตั้งและช่องกรุเซง โดยฝาด้านยาว 1 แผง มีหน้าต่าง 1 ช่อง เป็นช่องเปิดแบบบานคู่และเดี่ยว ฝาแผงกลางเจาะประตู 1 ช่อง แบบบานคู่ เปิดเข้าภายในเรือน จะเห็นได้ว่าช่างท้องถิ่นมีการนำเอาวัสดุจากธรรมชาติมาใช้งาน ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะในท้องถิ่นขึ้น

โดยผู้วิจัยศึกษางานชิ้นนี้เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเรือนโคราช สำหรับจัดทำฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งความเป็นมา ลักษณะเฉพาะที่สำคัญ องค์ประกอบต่าง ๆ รวมทั้งภาษา ถิ่นที่ใช้ในการเรียกองค์ประกอบต่าง ๆ อีกด้วย

เรือนชาวไทพวน บ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของชาวไทพวน (ชมรมศิลปวัฒนธรรมอีสานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552) พบว่า ชาวพวน เดิมมีถิ่นฐานอยู่ที่เมืองพวน แขวงเมืองเชียงขวาง ประเทศลาว โดยภาคกลางจะเรียกชาวไทพวนว่าลาวพวน ชาวพวนได้กระจายตัวอยู่บริเวณลุ่มแม่น้ำโขงของลาวสมัยกรุงธนบุรี เมื่อลาวได้รวมเป็นอาณาจักรพลเมืองฝั่งซ้ายของแม่น้ำโขงได้ถูกกวาดต้อน มาอยู่ทางฝั่งขวาของแม่น้ำโขง ชาวพวนได้ถูกกวาดต้อนมาด้วย และกระจายตัวอยู่ในจังหวัดอุดรธานี หนองคาย เลย เป็นต้น



ภาพที่ 2.8 เรือนพื้นถิ่นชาวไทพวน ที่บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี

บ้านเรือนของชาวพวน เป็นเรือนยกสูง นิยมปลูกเป็นเรือนที่มีห้องตั้งแต่ 3 ห้องขึ้นไป ใต้ถุนเรือนใช้เป็นคอกวัวควาย เล้าเป็ดเล้าไก่ ตั้งเครื่องสำหรับผูกหูกทอผ้า หลังคาทรงมะนิลา ไม้เครื่องบนผูกมัดด้วยหวายแทนการตอกตะปู แต่ถ้าเป็นบ้านเจ้านายหรือผู้มีฐานะดีจะใช้ตะปูซึ่งทำขึ้นเอง และหลังคามุงด้วยหญ้าคา ถ้าเป็นบ้านผู้มีฐานะดีมุงด้วยกระเบื้องไม้ เรียกว่าไม้แป้นเกิด หรือกระเบื้องดินเผา พื้นและฝาเรือนปูด้วยกระดาน ไม้ไผ่สีสุกสับแผ่ออกเป็นแผ่นๆ เรียกว่า ฟาก แล้วมีเสื่อสานด้วยหวายทับอีกชั้นหนึ่ง มีห้องครัวอยู่บนเรือน มีชานยื่นออกมาจากตัวเรือน และมีบันไดขึ้นลง พาดที่นอกชานด้านทิศเหนือส่วนเสาเรือนนั้นอาจใช้ไม้ทั้งต้นหรือใช้อิฐก่อเป็นเสานขนาดใหญ่

ผู้วิจัยศึกษางานชิ้นนี้ เพื่อศึกษาข้อมูลของเรือนไทพวน ทั้งองค์ประกอบของอาคาร ลักษณะเฉพาะต่าง ๆ วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลในการระบบสารสนเทศออนไลน์

เรือนพื้นถิ่นจังหวัดนครพนม

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของเรือนนครพนม (วิจิต คลังบุญครอง, 2553) พบว่าเรือนนครพนมนั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบใหญ่ ๆ 7 ส่วน คือ เรือนนอนหรือเรือนใหญ่ เรือนหัวลอย เขียวเกย ชาน เรือนครัว ฮ้านอ่างน้ำ และคันไถ



ภาพที่ 2.9 เรือนนครพนม จังหวัดนครพนม. จากเอกลักษณ์ที่อยู่อาศัยพื้นถิ่นลุ่มน้ำโขง จังหวัดนครพนม, โดย วิชิต คลังบุญครอง, 2553, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

เรือนนอนหรือเรือนใหญ่ ใช้สำหรับอาศัยหลับนอน เป็นส่วนสำคัญของตัวเรือน มีผนัง หน้าต่าง ประตูเปิดปิดมิดชิด หลังคาเป็นจั่วสามเหลี่ยม ไม่นิยมทำแบบเพิงหมาแหงน ฝาผนัง เสา คาน จะใช้ไม้ที่ดีที่สุดในตัวบ้าน ในเรือนใหญ่จะประกอบด้วย ห้องเปิงคือห้องพระ ห้องกลางคือ ห้องนอนพ่อแม่ และส่วมหรือห้องโชมเป็นห้องนอนลูก ส่วนต่อไปคือเรือนหัวลอย ใช้โครงสร้างคาน และชื่อ เกาะกับเสาของเรือนใหญ่ มีรางน้ำตรงปลายชายคา เรือนหัวลอยเป็นจั่วรองจากเรือนใหญ่ ไม่นิยมทำฝาผนัง จะมีฝักันแค่ด้านที่กันฝนสาด เรือนหัวลอยใช้เป็นพื้นที่เอนกประสงค์ เคยเรียกอีกอย่างว่า เกย เป็นส่วนที่ต่อชายคาออกมาจากรือนใหญ่หรือเรือนหัวลอย ทำหน้าที่คล้ายระเบียง ใช้นั่งพักผ่อน ส่วนต่อไปคือชาน หรือชานแดด ส่วนที่ต่อเชื่อมจากส่วนของเรือนใหญ่เข้ากับเรือนครัว ไม่มีหลังคาคลุม ส่วนของเรือนครัวหรือเรือนไฟใช้สำหรับประกอบอาหาร ความสูงของหลังคาเรือนครัวจะไม่เกินเรือนใหญ่ ส่วนของฮ้านอ่างน้ำ หรือฮ้านน้ำเป็นที่สำหรับวางน้ำกินมีสองแบบคือวางอยู่บนพื้นเสาเดียว หรือเป็นแบบมีเสา 2 ต้น หรือ 4 ต้น ส่วนสุดท้ายคือ คันไถหรือกะไถ ซึ่งก็คือบันไดในภาษากลาง ผู้วิจัยได้ศึกษางานชิ้นนี้เพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของเรือนนครพนม เพื่อทำฐานข้อมูลทั้งลักษณะองค์ประกอบของตัวเรือน และภาษาถิ่นในการเรียกชื่อส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวเรือนอีกด้วย

เรือนชาวผู้ไท (ญไท) บ้านนายง อำเภอตอนตาล จังหวัดมุกดาหาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของชาวผู้ไท และเรือนผู้ไท (อีสานเกท, 2560) โดยพบว่า ถิ่นฐานเดิมของชาวผู้ไทอยู่ที่แคว้นสิบสองจุไทและสิบสองปันนา โดยเป็นดินแดนส่วนเหนือของลาว และเวียดนาม ซึ่งในปัจจุบันชาวผู้ไทกระจายตัวอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ในภาคอีสาน เช่น นครพนม กาฬสินธุ์ มุกดาหาร สกลนคร ในงานวิจัยนี้ให้ความสนใจที่เรือนผู้ไทจังหวัดมุกดาหาร ที่มีการศึกษาและอนุรักษ์ไว้



ภาพที่ 2.10 เรือนชาวผู้ไท จังหวัดมุกดาหาร

ลักษณะของเรือนผู้ไทนั้นเป็นเรือนทรงมนिला คือ มีหลังคาทรงเหลี่ยมยอดแหลมตั้งสูง ใต้ชานสูงประมาณ 2 เมตร มีฝาล้อมรอบ มีประตูหน้าบ้านเข้า 2 ประตู มีหน้าต่างขนาดเล็ก เรียกว่า ประตูบอง ตัวเรือนจะมีระเบียงยื่นออกมาด้านหน้า เรียกว่าเกย มีหลังคาที่ต่อออกมาจากหลังคาเรือนใหญ่ เรียกว่า หลังคากระเท็บ ซึ่งจะมีรางน้ำอยู่ระหว่างหลังคาทั้งสอง วัสดุที่ใช้ทำฝาบ้าน และหลังคา มีทั้งใช้หญ้าคา และไม้กระดาน ตามแต่ฐานะของเจ้าของบ้าน ซึ่งเรือนที่อนุรักษ์และเลือกศึกษานั้น เป็นเรือนที่ทำจากไม้

ในเรือนจะประกอบด้วยห้องใน ภายในห้องในมีห้องนอนพ่อแม่ เรียกว่า ฮอง และส่วนของห้องนอนลูก จะเรียกว่า โกง ส่วนของเกย เป็นที่นั่งเล่นรับแขก รับประทานอาหาร ส่วนต่อไปคือ

เฮินไฟ ซึ่งก็คือเรือนครัว จะตั้งต่อจากเกยออกไป ใช้เป็นที่ในการประกอบอาหาร ส่วนของชานเป็นที่ที่ต่อออกมาจากเกยอีกที ไว้สำหรับวางตุ่มน้ำดื่ม และมีบันไดที่เรียกว่า ชั้นบันไดชาน ส่วนใต้ถุนด้านล่าง ใช้สำหรับผูกวัวควาย ด้านหลังบ้านมียุ้งข้าว ส่วนด้านหน้าบ้านทำเป็นลานโล่ง

2.1.3 ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อส่วนประกอบของเรือน

เนื่องจากเรือนในแต่ละที่ตั้งอยู่ในถิ่นฐานที่แตกต่างกัน ได้รับวัฒนธรรม รัับอิทธิพลในการสร้างเรือนที่แตกต่างกัน จึงทำให้มีชื่อเรียกส่วนประกอบแต่อย่างแตกต่างกันไปตามแต่ละพื้นที่ด้วย โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากงานวิจัย หนังสือ และข้อมูลออนไลน์ต่าง ๆ ดังนี้ สถานภาพการดำรงอยู่ของเรือนพื้นถิ่นโคราชในปัจจุบัน (การุณย์ ศุภมิตรโยธิน, 2558) ลักษณะเฉพาะเรือนพื้นถิ่นไทลาว กรณีศึกษาเทศบาลตำบลเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย (จิตรมณี ดิอุตมจันทร์, 2555) เรือนไทดำบ้านนาป่าหนาด (ภูมิชาย คชมิตร, 2555) เรือนไทเลย บ้านนาอ้อ (พิพิธภัณฑศิลป์ วัฒนธรรมจังหวัดเลย, 2560) เรือนชาวผู้ไท (เว็บไซต์อีสานเกษตร, 2560) เอกลักษณะที่อยู่อาศัยพื้นถิ่นลุ่มน้ำโขง จังหวัดนครพนม (วิจิต คลังบุญครอง, 2553) เรือนชาวไทพวน (ชมรมศิลปวัฒนธรรมอีสาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560) และภาษาถิ่นกับวัฒนธรรมพื้นบ้านชาวภูไท (กิตติวัฒน์ ไชยสุข, 2559) จึงได้สรุปชื่อเรียกตามภาษาถิ่นที่พบได้ในเรือนทั้ง 7 แห่ง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1

แสดงภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อส่วนประกอบของเรือน

คำศัพท์	เรือนโคราช	เรือนเชียงคาน	เรือนไทดำ	เรือนไทเลย	เรือนผู้ไท	เรือนนครพนม	เรือนไทพวน
เรือนใหญ่	เรือนใหญ่	เรือนใหญ่	เรือนใหญ่	เรือนหลัก	ห้องใน	เรือนใหญ่	เรือนใหญ่
ห้องครัว	ครัว	ครัว	เตาไฟหล่ม	เรือนครัว	เฮินไฟ	เรือนไฟ	เรือนครัว
ห้องพระ	-	ห้องเปิง, ห้องผี	กะล่อห้อง	-	-	เปิง	-

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

แสดงภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อส่วนประกอบของเรือน

คำศัพท์	เรือนโคราช	เรือนเชียงคาน	เรือนไทดำ	เรือนไทเลย	เรือนผู้ไท	เรือนนครพนม	เรือนไทพวน
ช่องลม	ช่องแมวลอด	-	-	-	-	-	-
เพิงต่อขยาย	-	-	-	เทิบ	-	เทิบ	-
ยอดหลังคา	-	-	ขอกุด	-	-	-	-
ห้องนอนพ่อแม่	ห้องนอนพ่อแม่	ห้องนอนพ่อแม่	ห้องนอนพ่อแม่	ห้องนอนพ่อแม่	ฮอง	ห้องกลาง	ห้องนอนพ่อแม่
ห้องนอนลูก	ห้องนอนลูก	ส้วม	ส้วม	ห้องนอนลูก	โก่ง	ส้วม, โชม	ห้องนอนลูก
นอกชาน	นอกชาน	ชานแดด	นอกชาน	ชาน	ชาน	ชาน	นอกชาน
ชานแบบมีหลังคาคลุม	พะระเปียง	นอกชาน	-	-	เกี้ย	-	-
ระเปียง	-	เซีย	เสี้ย	-	-	เซีย	-
ใต้ถุน	ใต้ถุน	ใต้ถ่าง	ใต้ถุน	ใต้ถุน	ตำล้างเฮิน	ใต้ถุน	ใต้ถุน
ฝาเรือน	ฝาปรือ, กรูเซงดำ	ฝาเรือน	ฟาก	ไม้แป้น	ผะล้า่น	ฝาเรือน	ฟาก
หน้าต่าง	หน้าต่าง	ป้องเอี่ยม	ป้องเอี่ยม, ปองต่าง	หน้าต่าง	ปะตูบอง	หน้าต่าง	หน้าต่าง
หน้าต่าง	หน้าต่าง	ผัดตู	หน้าต่าง	หน้าต่าง	ปะตู	หน้าต่าง	หน้าต่าง
บันได	บันได	บันได	บันได	บันได	กะไต้	คั้นไต้, กะไต้	บันได

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

แสดงภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อส่วนประกอบของเรือน

คำศัพท์	เรือนโคราช	เรือนเชียงคาน	เรือนไทดำ	เรือนไทเลย	เรือนผู้ไท	เรือนนครพนม	เรือนไทพวน
หน้าห้องนอน	-	หน้าห้อง	-	-	-	-	-
พื้นยกกระดานหน้าห้อง	ม้ารองตีน	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ. - หมายถึง เรือนพื้นดินดังกล่าวไม่มีองค์ประกอบนี้. รวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัย, (2561).

การรวบรวมคำศัพท์พื้นถิ่นในการเรียกชื่อองค์ประกอบต่าง ๆ ทางสถาปัตยกรรมของเรือนพื้นดินทั้ง 7 แห่ง ได้รวบรวมจากงานวิจัยจากหลายหลายที่มา ดังอธิบายไว้ข้างต้น ซึ่งคำศัพท์เหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นคำศัพท์ที่เกี่ยวกับการใช้งานของตัวเรือน ซึ่งยังขาดคำศัพท์ที่เกี่ยวกับโครงสร้าง เช่น เสา คาน แปะ เป็นต้น ข้อมูลในส่วนนี้ไม่ได้มีรวบรวมไว้ในงานวิจัย และจากการลงพื้นที่จริงเพื่อสอบถามจากคนในท้องถิ่นที่ได้มีการเรียกองค์ประกอบทางโครงสร้างแบบคำศัพท์ทั่วไป ไม่สามารถทราบได้ว่าในภาษาพื้นถิ่นจริง ๆ เรียกองค์ประกอบของโครงสร้างเหล่านั้นว่าอย่างไร หากมีการศึกษาพบข้อมูลในส่วนนี้ ทางผู้วิจัยจะนำมาเพิ่มเติมเพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นต่อไป

2.1.4 เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี

โฟโตแกรมเมตรี (Photogrammetry) คือ เป็นการสำรวจจริงวัดโดยใช้ภาพถ่ายบนที่กวดถู อาคารหรือสถานที่ และทำการจำลองแบบขึ้นมาผ่านหลักการทางคณิตศาสตร์โดยกำหนดจุดที่ซ้ำกันในภาพแล้วจำลองแบบขึ้นมา (ไพศาล สันติธรรมนนท์, 2546) ลักษณะการใช้งานโฟโตแกรมเมตรีสามารถแบ่งได้เป็น 7 ลักษณะ ดังนี้

2.1.4.1 การรังวัดภาพพื้นดิน (Terrestrial Photogrammetry) เป็นการรังวัดภาพโดยใช้เครื่องมือและการดำเนินการบนภาคพื้นดิน จะใช้กล้องขนาดเล็กที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มักจะใช้กับการทำแผนที่ภูมิประเทศที่มีขอบเขตไม่กว้างจนเกินไป เช่น การทำแผนที่ภูมิประเทศที่เป็นเนินเขา การทำแผนที่เหมือง เป็นต้น

2.1.4.2 การสำรวจระยะใกล้ (Close-range Photogrammetry) คือการรังวัดที่ระยะห่างจากกล้องและวัตถุห่างกันไม่มาก จะอยู่ในระยะ 1-100 เมตร นิยมใช้กับงานด้าน

โบราณสถาน โบราณวัตถุที่ต้องการความละเอียดของงานมาก (Sužiedelyte-Visockiene J. et al, 2015)

2.1.4.3 การรังวัดด้วยภาพมาโคร (Macro Photogrammetry) การรังวัดวัตถุขนาดเล็ก มักใช้กับงานด้านการแพทย์หรือทางวิทยาศาสตร์ เช่น ตรวจสอบการฟุกร่อนของกระดูก เป็นต้น

2.1.4.4 การรังวัดด้วยภาพสำหรับงานสถาปัตยกรรม (Architecture Photogrammetry) เป็นการประยุกต์ใช้โฟโตแกรมเมตรีในการสำรวจขนาดอาคาร วัสดุ โครงสร้าง เพื่อใช้บันทึกข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

2.1.4.5 การรังวัดด้วยภาพจีพีเอส (GPS Photogrammetry) การรังวัดภาพถ่ายทางอากาศ โดยการบินถ่ายภาพจะรับสัญญาณจากจีพีเอสในการหาตำแหน่งในการถ่ายภาพ ทำให้ค่าที่บันทึกได้มีประสิทธิภาพสูง ส่วนใหญ่จะใช้ในกรมแผนที่ทหาร (ASPRS, 2000)

2.1.4.6 การรังวัดด้วยภาพดิจิทัล (Digital Photogrammetry) เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการคำนวณผลภาพดิจิทัลมาใช้ โดยมีกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Sechin A., 2014)

2.1.4.7 การรังวัดด้วย softcopy เป็นการนำเอาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการ

ในการวิจัยนี้เป็นการใช้โฟโตแกรมเมตรีในรูปแบบของการรังวัดภาพสำหรับงานสถาปัตยกรรมที่มีการเก็บข้อมูล สำรวจอาคารสิ่งก่อสร้างของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในภาคอีสาน โดยมีการเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ของอาคาร

2.1.5 ทฤษฎีการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์นั้นจำเป็นต้องรู้ทฤษฎี มีการออกแบบจัดวางที่เป็นระเบียบ เข้าใจง่ายใช้งานสะดวก เพราะหากไม่คำนึงถึงหลักการเหล่านี้อาจทำให้รูปแบบของเว็บไซต์ดูสับสน วุ่นวาย ใช้งานยาก ไม่เป็นที่ประทับใจของผู้ใช้งาน (พรรณี อาทิตย์, 2560) ซึ่งองค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์มีดังนี้

2.1.5.1 ความเรียบง่าย ควรจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ โดยให้ความสำคัญกับตัวเนื้อหาหลัก การใช้กราฟิก สี ตัวอักษร หรือภาพเคลื่อนไหวควรเลือกให้เหมาะสมและไม่เยอะเกินไป เพราะจะเป็นการรบกวนตัวเนื้อหา และเป็นที่รำคาญสายตาของผู้ใช้งาน การวางองค์ประกอบต่าง ๆ ให้เรียบง่าย นั้นจะทำให้เว็บไซต์ดูสบายตา และใช้งานได้สะดวก

2.1.5.2 ความสม่ำเสมอ เป็นการเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ หากมีรูปแบบที่ หลากหลายอาจสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้ จึงควรเลือกรูปแบบ กราฟิก และโทนสีให้มีความคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์

2.1.5.3 ความเป็นเอกลักษณ์ มีการคำนึงถึงเอกลักษณ์ขององค์กร เลือกใช้สี กราฟิก ตัว อักษรให้เข้ากับรูปแบบขององค์กรนั้น เช่น เว็บไซต์ของสวนสนุก ใช้สีที่สดใส กราฟิกที่ดู สนุกสนาน

2.1.5.4 เนื้อหา เป็นส่วนสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ต้องเตรียมเนื้อหาให้สมบูรณ์และ ถูกต้องเสมอ เนื้อหาควรถูกพัฒนาขึ้นมาเอง ไม่ซ้ำกับเว็บไซต์อื่น ๆ

2.1.5.5 ระบบเนวิเกชัน เป็นเหมือนป้ายบอกทาง ควรออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก วางตำแหน่งของเนวิเกชันให้สม่ำเสมอ เช่น อยู่ด้านบนของเว็บไซต์ หากระบบเนวิเกชันเป็น กราฟิกก็ควรเพิ่ม ตัวอักษรไว้ส่วนล่างด้วย เพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน

2.1.5.6 คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ กราฟิกควรสมบูรณ์ ตัวอักษร อ่านง่าย เลือกใช้สีในโทนที่อ่านง่ายสบายตา

2.1.5.7 ความสะดวกของการใช้ คือไม่มีการบังคับให้ติดตั้งโปรแกรมอื่นเพิ่มเติม เว็บไซต์ควร แสดงผลได้ดีในทุก ๆ ระบบปฏิบัติการ แสดงผลได้ดีในทุกความละเอียดหน้าจอ

2.1.5.8 ความคงที่ในการออกแบบ มีการออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหา อย่างถูกต้อง รอบคอบ

2.1.5.9 ความคงที่ของการทำงาน ลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งต่าง ๆ มีการตรวจสอบ ว่าสามารถ ลิงค์ไปยังเว็บไซต์อื่นได้อย่างถูกต้องหรือไม่

การออกแบบเว็บไซต์ ควรกำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ก่อน แล้วมีการกำหนด กลุ่มผู้ใช้งาน วิเคราะห์สิ่งที่ผู้ใช้ต้องการจากเว็บไซต์ และข้อมูลหลักที่ควรมีในเว็บไซต์

ระบบโครงสร้างของเว็บไซต์ มีแนวคิด 2 แบบคือ จัดตามกลุ่มเนื้อหา และจัด ตามกลุ่มผู้ชม ซึ่งการวางรูปแบบของโครงสร้างยังสามารถทำได้หลายแบบ เช่น แบบเรียงลำดับ (Sequence) แบบระดับชั้น (Hierarchy) และแบบผสม (Combination)

การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีจะช่วยให้ผู้ใช้ทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ใช้งานสะดวก ส่งผลต่อการรับรู้ข้อมูลของผู้ใช้งานเอง และดึงดูดให้ผู้ใช้งานสนใจเนื้อหาที่ต้องการจะสื่อ

2.1.6 ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บไซต์

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์สามารถแบ่งได้ 6 แบบ (ปราโมทย์ ทรัพย์น้อย, 2559) ดังนี้

2.1.6.1 HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัยตัวกำกับ (Tag) ควบคุมการแสดงผลทั้งข้อความ รูปภาพ และวัตถุผ่าน โปรแกรมเบราว์เซอร์ แต่ละตัวควบคุมอาจมีส่วนขยาย (Attribute) สำหรับระบุ หรือ ควบคุมการแสดงผล

2.1.6.2 CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet เรียกย่อ ๆ ว่า “สไตลชีต” เป็นภาษาที่ใช้ ในการจัดรูปแบบการแสดงผลของ HTML เช่น การจัดการสีพื้นหลัง สีข้อความ ประเภทของตัวอักษร และการจัดวาง โดยที่การจัดรูปแบบของเว็บไซต์ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาในเว็บไซต์ นั้น ทำให้ง่ายต่อการจัดการเมื่อมีการเปลี่ยนเนื้อหาบ่อยครั้ง

2.1.6.3 XHTML ย่อมาจาก Extensible Hyper Text Markup Language เป็นการนำ ภาษา HTML และ XML ไว้ด้วยกัน เพื่อปรับปรุงความสามารถของภาษา HTML ที่เมื่อแสดงผลในเว็บเบราว์เซอร์ที่ต่างกัน แต่ให้ผลลัพธ์ที่ต่างกัน เช่น อาจแสดงหน้าเว็บไซต์ที่สวยงามเมื่อเปิดจากเว็บเบราว์เซอร์หนึ่ง แต่มีรูปแบบที่ผิดเพี้ยนไปเมื่อเปิดจากเว็บเบราว์เซอร์อื่น จึงปรับปรุงให้สามารถแสดงผลได้สวยงามกับทุก ๆ เว็บเบราว์เซอร์

2.1.6.4 javascript เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรมบนระบบ อินเทอร์เน็ต ใช้ ในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองต่อ ผู้ใช้งานได้ Javascript สามารถทำงานร่วมกับภาษา HTML ได้

2.1.6.5 PHP ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งแต่เดิมย่อมาจาก Personal Home Page Tools ภาษา PHP นี้ใช้สำหรับการสร้าง HTML ที่สามารถแก้ไขและจัดการ สอดแทรก เนื้อหาได้อย่างอัตโนมัติ จึงสามารถโต้ตอบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้

2.1.6.6 XML มาจาก Extensible Markup Language เป็นโครงสร้างของภาษา ที่ทำงานคล้ายกับ HTML ใช้ในการแสดงผลข้อมูล แต่จะแตกต่างจากภาษา HTML ตรงที่ภาษา XML สามารถใช้ในการเก็บข้อมูลได้ด้วย

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 กล้องถ่ายภาพดิจิทัล

ในการสร้างแบบจำลองสามมิติโดยใช้โฟโตแกรมเมทรีนั้น กล้องถ่ายภาพถือเป็น อุปกรณ์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยในที่นี้ได้แบ่งกล้องถ่ายภาพดิจิทัลออกเป็น 2 แบบ คือ กล้องมิ เรอร์เลส (Mirrorless) และ กล้อง DSLR สาเหตุที่เลือกกล้องทั้ง 2 ชนิดนี้ เพราะเป็นกล้องที่มี คุณภาพสูง เพื่อให้ได้งานที่ออกมาถูกต้อง แม่นยำ และมีคุณภาพ

2.2.1.1 กล้องชนิดมิเรอร์เลส

กล้องมิเรอร์เลส คือการผสมคุณสมบัติของกล้อง DSLR กับกล้องดิจิทัลคอมแพคไว้ด้วยกัน (สรานี สงวนเรือง, 2560) ซึ่งจะได้ภาพที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับกล้อง DSLR และมีขนาดเล็ก เบา กะทัดรัด เหมือนกล้อง คอมแพค กล้องมิเรอร์เลส นั้น จะไม่มีชุดกระจกสะท้อนภาพ จึงทำให้กล้องชนิดนี้มีขนาดเล็กกว่ากล้อง DSLR การที่ไม่มีชุดกระจกสะท้อนภาพนั้นทำให้ต้องมีจอ LCD ขนาดเล็กติดตั้งไว้ที่ช่องมองภาพ แต่ในบางรุ่นจะไม่มีช่องมองภาพให้ ต้องมองจากจอ LCD ด้านหลังแทน ข้อดีของกล้องมิเรอร์เลส นอกจากจะมีขนาดเล็ก และคุณภาพของภาพถ่ายใกล้เคียงกล้อง DSLR แล้วนั้น ยังสามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้เหมือน DSLR อีกด้วย ส่วนข้อเสียคือ การที่ต้องมองภาพผ่านจอ LCD ตลอดเวลา ทำให้เปลืองแบตเตอรี่ มีการตอบสนองช้ากว่ากล้อง DSLR และถึงแม้คุณภาพจะใกล้เคียงกันแต่ยังมีจุดรบกวนที่มากกว่า นอกจากนั้นอุปกรณ์หลาย ๆ อย่าง เช่น เลนส์กล้อง ไม่สามารถใช้ร่วมกับกล้อง DSLR ได้ ต้องมีอุปกรณ์เสริมอย่างอะแดปเตอร์มาเชื่อมก่อน

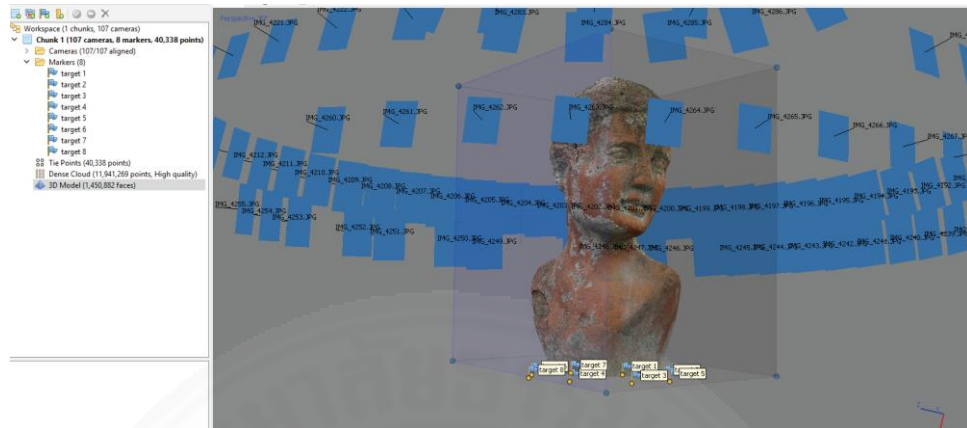
2.2.1.2 กล้องชนิด DSLR

DSLR ย่อมาจาก Digital Single Lens Reflex ใช้หลักการทำงานเหมือนกล้องฟิล์ม คือ ใช้แสงวิ่งผ่านเลนส์ไปยังตัวกล้อง แสงที่วิ่งผ่านเลนส์จะถูกกั้นไว้ด้วยกระจกเงาแนวเฉียง ส่งภาพสะท้อนกันไปทางช่องมองภาพ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมองภาพแล้วปรับแสง สีต่าง ๆ ก่อน เมื่อกดชัตเตอร์กระจกสะท้อนภาพจะยกตัวขึ้น ให้แสงวิ่งไปสู่เซนเซอร์เพื่อเป็นการบันทึกภาพ กล้อง DSRL เป็นกล้องที่มีคุณภาพสูง สามารถเปลี่ยนเลนส์ได้ และมีอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ ค่อนข้างมาก ผู้วิจัยจึงเลือกใช้กล้องประเภท DSLR ในการวิจัย

2.2.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างแบบจำลองสามมิติโดยใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีนั้น จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์เข้ามาเกี่ยวข้อง ทั้งในการประมวลผลภาพถ่าย การสร้างและแก้ไขแบบจำลองสามมิตินั้นให้ออกมาถูกต้อง สมบูรณ์ รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับสร้างเว็บไซต์ด้วย

2.2.2.1 Agisoft Photoscan



ภาพที่ 2.11 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Agisoft Photoscan. จาก *Photogrammetry Drag Race: ReMake vs. PhotoScan vs. RealityCapture vs. Zephyr*, โดย Nick Lievendag, 2017.

Agisoft Photoscan เป็นซอฟต์แวร์สำหรับแปลงข้อมูลภาพถ่ายสองมิติออกมาเป็นแบบจำลองสามมิติ ด้วยเทคนิคโฟโตแกรมเมตรี โดยสามารถใช้ภาพได้ตั้งแต่กล้องมือถือสมาร์ตโฟนไปจนถึงกล้องคุณภาพสูงอย่าง DSLR ซึ่งข้อดีของซอฟต์แวร์นี้คือให้คุณภาพงานที่มีความแม่นยำสูงแสดงรายละเอียดและสีของวัสดุได้อย่างแม่นยำ สามารถใช้ GPU หลายเครื่องมาช่วยในการประมวลผลได้ ทำงานร่วมกับ โดรนได้ มีค่าใช้จ่ายน้อย รองรับการใช้งานทั้งในระบบ Windows, Mac OS X และ Linux สามารถเซฟไฟล์ไปแก้ไขในโปรแกรมอื่น ๆ ได้ (Nick Lievendag, 2017)

2.2.2.2 Autodesk Recap Photo

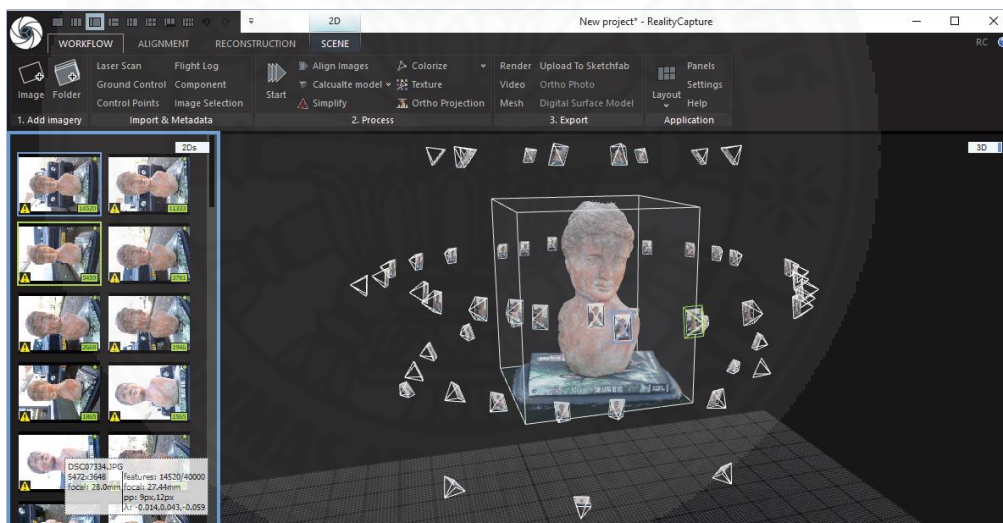


ภาพที่ 2.12 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Autodesk Remake. จาก *Photogrammetry Drag Race: ReMake vs. PhotoScan vs. RealityCapture vs. Zephyr*, โดย Nick Lievendag, 2017.

ซอฟต์แวร์นี้ถูกพัฒนามาจาก Autodesk Remake โดยเพิ่มความสามารถในการทำงาน ทั้งในแบบปกติและการทำงานบนคลาวด์ Autodesk Recap Photo เป็นเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีที่สามารถประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายได้มากถึง 1,000 ภาพ จากเดิมที่ได้เพียง 250 ภาพ ยังพัฒนาให้ สามารถใช้งานภาพถ่ายร่วมกับโดรนและ UAV อีกด้วย แต่ซอฟต์แวร์นี้รองรับการใช้งานเฉพาะระบบ ปฏิบัติการ Windows เท่านั้น (Nick Lievendag, 2017)

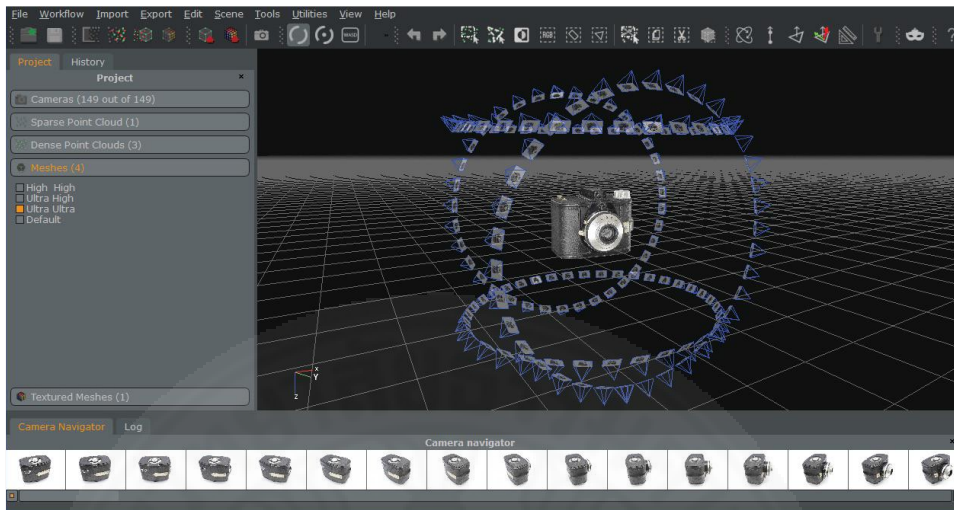
2.2.2.3 Reality Capture

Reality capture เป็นซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลภาพถ่ายจากสองมิติเป็นสามมิติ โดยใช้เทคนิคโฟโตแกรมเมตรี เมื่อการประมวลผลเสร็จสิ้นสามารถเซฟไฟล์ออกไปเปิดในโปรแกรมอื่นได้ สามารถดูผลได้ทั้งในแบบ Point cloud และแบบที่แสดงพื้นผิววัสดุ สกูลไฟล์ที่ได้มีทั้ง FBX OBJ และ XYZ แต่อย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์นี้รองรับการทำงานในระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น (Nick Lievendag, 2017)



ภาพที่ 2.13 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Reality Capture. จาก *Photogrammetry Drag Race: ReMake vs. PhotoScan vs. RealityCapture vs. Zephyr*, โดย Nick Lievendag, 2017.

2.2.2.4 3DF Zephyr

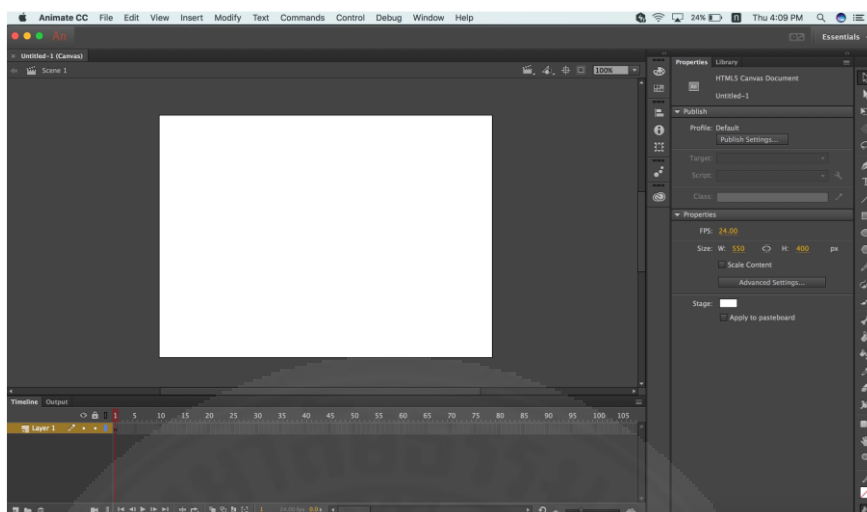


ภาพที่ 2.14 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม 3DF Zephyr. จาก *Photogrammetry Drag Race: ReMake vs. PhotoScan vs. RealityCapture vs. Zephyr*, โดย Nick Lievendag, 2017.

3DF Zephyr เป็นซอฟต์แวร์อีกตัวที่ใช้เทคนิคโฟโตแกรมเมตรีในการประมวลผลภาพถ่ายจากสองมิติเป็นแบบจำลองสามมิติ โดยซอฟต์แวร์นี้มีทั้งแบบทดลองใช้งานฟรีและแบบจ่ายเงิน ซึ่ง 3DF Zephyr ไม่เพียงแต่ดึงข้อมูลจากภาพถ่ายได้เท่านั้น ยังสามารถประมวลผลจากภาพวิดีโอโดยทำการแคปเจอร์ให้ได้อีกด้วย ปรับความละเอียดของการประมวลผลได้ สามารถเซฟไฟล์ออกได้ทั้งในสกุล OBJ PLY และ FBX แต่รองรับการทำงานในระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น (Nick Lievendag, 2017)

ส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับแสดงผลแบบจำลองสามมิติออนไลน์ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบฟรีเรนเดอร์ และแบบเรียลไทม์เรนเดอร์ แบบฟรีเรนเดอร์คือการสร้างแบบจำลองนั้นแล้วประมวลผลแบบจำลองออกมาเป็นภาพ 2 มิติในมุมมองต่าง ๆ แล้วโยนเข้าโปรแกรมให้สามารถกดหมุนดูภาพแบบจำลองนั้นได้ ซึ่งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น Adobe Animate CC และ Quictime VR เป็นต้น แบบเรียลไทม์เรนเดอร์คือ ส่วนของโปรแกรมที่สามารถดูแบบจำลองนั้นในแบบสามมิติได้เลยโดยไม่ต้องทำออกมาเป็นภาพก่อน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้อีก 2 แบบคือ แบบเซฟเวอร์และตรีดีเอนจิน แบบเซฟเวอร์นั้นสำหรับอัปโหลดแบบจำลองสามมิติให้ออนไลน์บนระบบอินเทอร์เน็ต แต่เราไม่สามารถแก้ไข ปรับเปลี่ยนแบบจำลองนั้นได้ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องเช่น SketchFab หรือ Potree ส่วนแบบตรีดีเอนจินนั้นเราสามารถแก้ไข ปรับปรุงแบบจำลองสามมิติให้มีการตอบสนองต่อผู้ใช้งานได้ เช่น Unity 3D หรือ Playcanvas เป็นต้น

2.2.2.5 Adobe Animate CC



ภาพที่ 2.15 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Adobe Animate CC. จาก Adobe Creative Cloud, 2017.

Adobe Animate ถูกพัฒนามาจาก Adobe Flash (Adobe Creative Cloud, 2017) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับสร้าง Web Animation หรือ Web Interactive ซึ่งสามารถนำมาสร้างสื่อออนไลน์สำหรับงานวิจัยนี้ได้ Adobe Animate ต่างจาก Adobe Flash โดยที่สร้างไฟล์ HTML, CSS และ Javascript ที่ทำงานได้บนเว็บเบราว์เซอร์บนอุปกรณ์พกพาได้ทุกตัว โดยไม่ต้องพึ่ง Flash Player ที่ไม่สามารถติดตั้งบนอุปกรณ์พกพาอย่างแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนได้ ทำให้เพิ่มช่องทางในการค้นคว้าข้อมูลมากยิ่งขึ้น

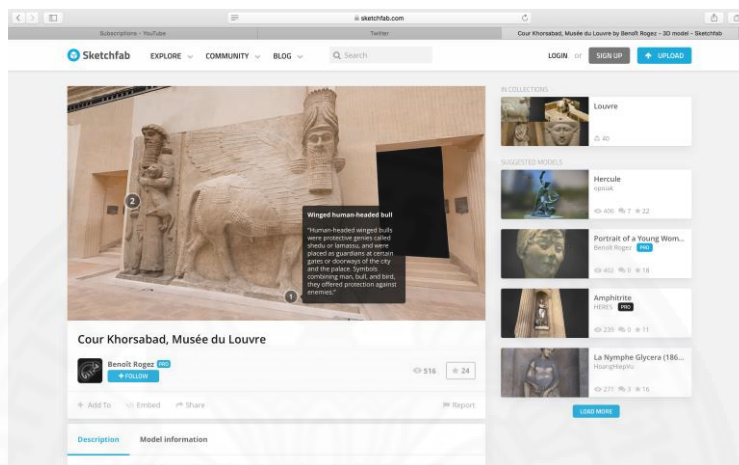
2.2.2.6 Quicktime VR

Quicktime เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดยแอปเปิล (Quicktime, 2016) มีความสามารถในการจัดการรูปแบบต่าง ๆ ของวิดีโอดิจิทัล ภาพ เสียง ภาพพาโนรามา และการติดต่อสื่อสาร โดยใช้ Quicktime ในการจัดการกับรูปภาพที่เรนเดอร์ออกมาจากแบบจำลองสามมิติ ให้สามารถหมุนดูแบบจำลองนั้นได้รอบทิศทางแบบพาโนรามา 360 องศา สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ windows และ MAC OS

2.2.2.7 Sketchfab

Sketchfab เป็นแพลตฟอร์มที่จะช่วยในการแบ่งปันแบบจำลองสามมิติที่เราสร้างขึ้นอัป โหลดให้ออนไลน์บนโลกอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องลงโปรแกรมเสริมอื่น ๆ เพิ่มเติม (SketchFab, 2018) แบบจำลองสามมิติที่ อัปโหลดลงใน Sketchfab สามารถหมุนดูได้รอบทิศทางในการเริ่มต้นการใช้งาน Sketchfab นั้น สามารถลงทะเบียนได้ผ่านทางบัญชีผู้ใช้กูเกิลหรือทวิตเตอร์

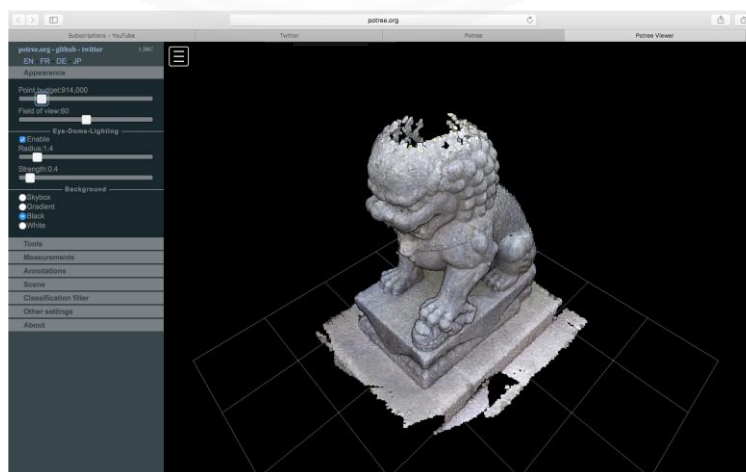
โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เมื่ออัปโหลดแบบจำลองลงไปแล้ว สามารถใส่คำอธิบายเพิ่มเติมได้ นอกจากนี้ SketchFab ยังมีการใช้งานได้ในแบบชุดคำสั่ง API (Application Programming Interface) เป็นช่องทางในการเชื่อมต่อจากเว็บไซต์หนึ่งไปอีกเว็บไซต์หนึ่ง โดยที่เจ้าของบัญชีผู้ใช้ใน SketchFab สามารถนำหน้าต่างแสดงผลแบบจำลองสามมิติไปติดตั้งในเว็บไซต์ของตัวเองได้



ภาพที่ 2.16 แสดงหน้าตาของ Sketchfab. จาก SketchFab, 2018.

2.2.2.8 Potree

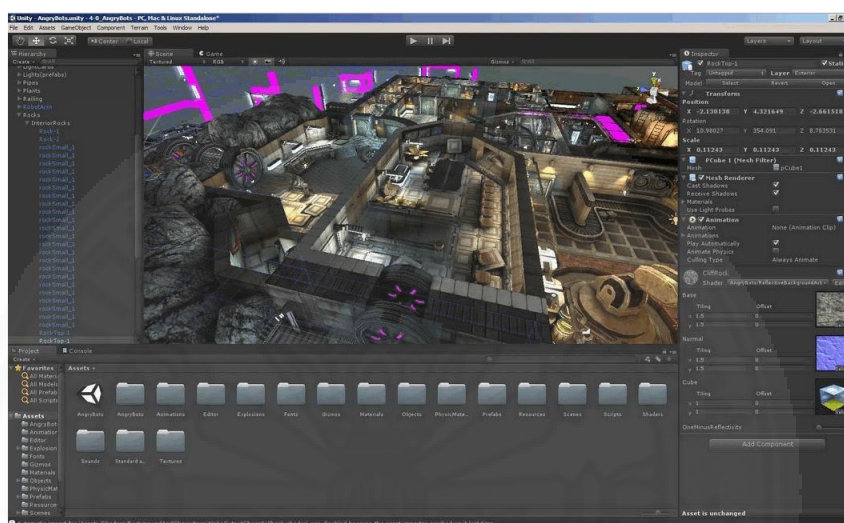
เป็นเว็บโอเพนซอร์ซ ที่เปิดให้บุคคลอื่นสามารถพัฒนาต่อได้ โดย Potree จะให้บริการ นำแบบจำลองสามมิติที่เราสร้างขึ้น มาเผยแพร่ในออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เหมือนกับ Sketchfab แต่ต่างกันตรงที่ Potree เป็นเว็บไซต์แบบโอเพนซอร์ซ ซึ่งบุคคลอื่น ๆ ที่เข้ามาใช้งาน สามารถเข้ามาปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นได้ (Potree, 2018)



ภาพที่ 2.17 แสดงหน้าตาของ Potree. จาก Potree, 2018.

2.2.2.9 Unity3D

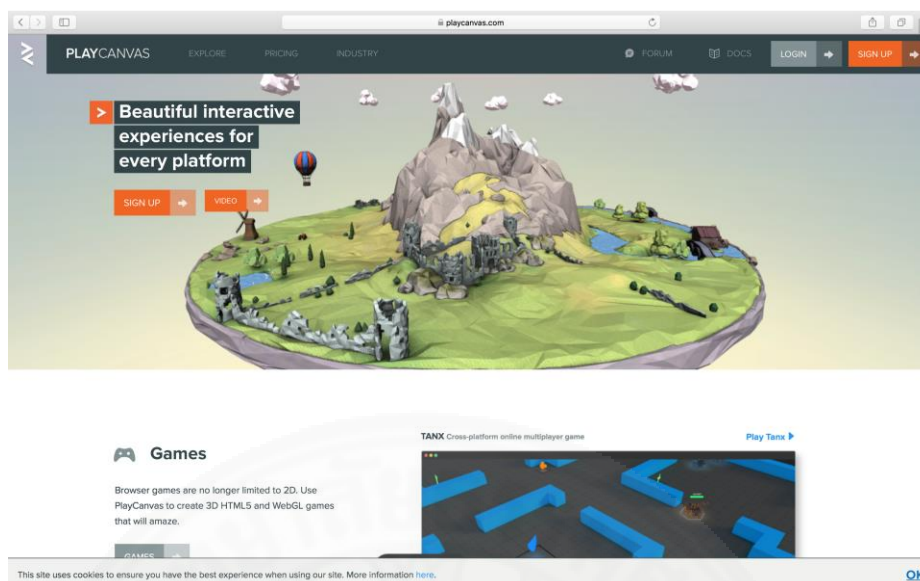
Unity คือ Game Engine สำหรับสร้างเกมส์สามมิติ ซึ่งในปัจจุบันถูกพัฒนาในสร้าง เกมส์สองมิติได้แล้ว Unity นั้นสามารถทำงานได้ทั้ง Windows และ OSX ซึ่งด้วยความสามารถในการสร้างเกมส์ทำให้สามารถสร้างข้อมูลอินเตอร์แอคทีฟ มีการขยับเคลื่อนไหวของแบบจำลองสามมิติได้ สามารถเดินรอบแบบจำลองได้ (Unity, 2018)



ภาพที่ 2.18 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Unity3D. จาก Unity, 2018.

2.2.2.10 PlayCanvas

เป็นเว็บเบราว์เซอร์ที่ให้บริการสร้างเกมส์แบบสามมิติได้ผ่านตัวเว็บไซต์ โดยไม่ต้องลง โปรแกรมในเครื่อง ทำงานผ่าน HTML5 สามารถสร้างแบบจำลองสามมิติร่วมกันกับผู้อื่นได้แบบ เรียลไทม์ เนื่องจากเป็นเว็บไซต์ในการสร้างเกมส์ จึงทำให้ตัวละครมีการขยับเคลื่อนไหว มีการตอบสนองต่อคำสั่ง ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลองสามมิติในทางสถาปัตยกรรมได้ (PlayCanvas, 2018)



ภาพที่ 2.19 แสดงหน้าตาของ PlayCanvas. จาก PlayCanvas, 2018

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทรี

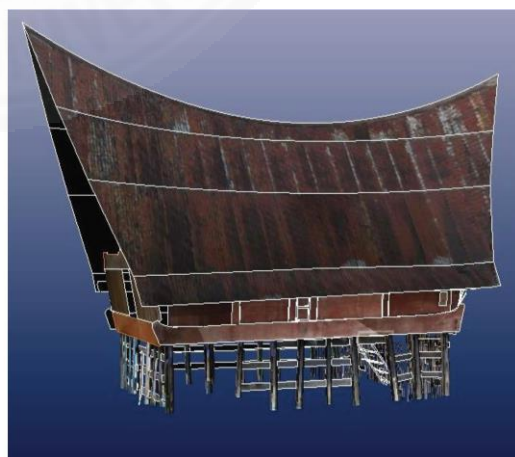
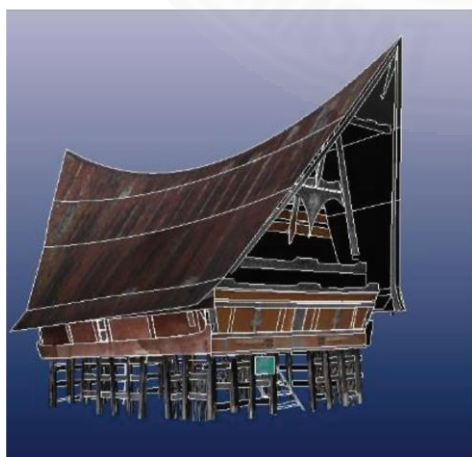
ในปี 2014 (Hanan H. et al, 2014) ประเทศอินโดนีเซีย ได้ทำงานวิจัยโดยการใช้โปรแกรมเมทรีในการจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับบ้านพื้นถิ่น ชื่อว่า Batak Toba ตั้งอยู่บนเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถประยุกต์ใช้องค์ประกอบหรือลักษณะเด่นของบ้านพื้นถิ่นนี้กับบ้านในปัจจุบันได้

ลักษณะของบ้าน Batak Toba นั้น เป็นอาคารทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีบันไดทางด้านหน้าอาคาร หลังคาหน้าจั่วทรงสูงรูปอานม้า ซึ่งลักษณะของจั่วด้านหน้าเป็นสามเหลี่ยมที่มีการแกะสลักทลาย และทาสี โดยจะใช้สีหลักเพียง 3 สี คือ สีแดง สีขาว และสีดำ มีหน้าต่างขนาดเล็กอยู่บริเวณด้านข้าง และด้านหลัง บ้าน Batak toba นั้น ผู้อยู่อาศัยจะอาศัยอยู่เพียงแค่นอกของอาคาร ส่วนด้านล่างไว้สำหรับเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ยังมีคติความเชื่อเกี่ยวกับจักรวาลวิทยา ที่ว่าส่วนด้านล่างเป็นส่วนองใต้พิภพ ส่วนด้านบนเหนือเสายกพื้นเป็นส่วนที่มนุษย์อาศัยอยู่เปรียบได้กับโลก และส่วนของหลังคาจั่วทรงสูงเป็นส่วนองสวรรค์หรือโลกเบื้องบน



ภาพที่ 2.20 บ้านพื้นถิ่น Batak Toba บนเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย. จาก *Batak Toba Cultural Heritage and Close-range Photogrammetry :Social and Behavioral Science*. (น.187-195, โดย Hanan H. et al, 2014.

กระบวนการทำงานในงานวิจัยนี้ถูกแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ขั้นตอนการเก็บภาพ ข้อมูลบ้าน batak Toba ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล และขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ในขั้นตอนการเก็บภาพนั้นจะถ่ายภาพทั้งในระดับพื้นดินปกติ และใช้ภาพถ่ายทางอากาศ จะทำให้สามารถเข้าถึงบางมุมมองที่มนุษย์เข้าถึงได้ยาก เนื่องจากองค์ประกอบบางอย่างมีความซับซ้อน จึงมีการแบ่งเก็บข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ เช่น ส่วนของจั่วด้านหน้า ส่วนขององค์ประกอบตกต่างอื่น ๆ



ภาพที่ 2.21 แสดงภาพแบบจำลองสามมิติที่เกิดขึ้นจาก Photogrammetry. จาก *Batak Toba Cultural Heritage and Close-range Photogrammetry :Social and Behavioral Science*. (น.187-195, โดย Hanan H. et al, 2014.

การใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี ในการเก็บข้อมูล จะช่วยให้เก็บรวบรวมได้ง่าย และสะดวกมากขึ้น ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจ และเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายมากกว่าเอกสารในแบบเดิม ๆ แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้เป็นการใช้โฟโตแกรมเมตรีในการสร้างข้อมูลแบบจำลองสามมิติ และมีการเผยแพร่ข้อมูลให้ผู้ที่สนใจ แต่ยังไม่มีการเผยแพร่ออนไลน์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ที่จะสามารถทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ครอบคลุม และสะดวกมากยิ่งขึ้น ดังนั้นหากต้องการพัฒนาการเข้าถึงข้อมูลจึงควรพัฒนาโดยการเพิ่มสื่อออนไลน์นี้เข้าไป

งานวิจัย (Themistocleous K., 2015) เป็นการจัดทำข้อมูลเอกสารที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของโบสถ์ Asinou ในประเทศไซปรัสโดยมีการใช้โดรน และโฟโตแกรมเมตรีในการเก็บข้อมูล แล้วนำไปสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้น

สถานที่ที่ใช้เก็บข้อมูลมีชื่อว่า Church of Panagia Phorbiotissa หรืออีกชื่อว่า Panagia of Asinou เป็นโบสถ์ขนาดเล็กในสมัยศตวรรษที่ 12 ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของดินเขาทรูดอส ประเทศไซปรัส ในปี ค.ศ.1985 ได้รับเลือกจาก UNESCO เป็น World Heritage Site ภายในโบสถ์ประกอบด้วยภาพวาดศิลปะไบเซนไทน์กว่า 100 รูป ตัวโบสถ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีโดมโค้งรอบๆ ใช้วัสดุพวกโคลนและปูน โบสถ์นี้มีการบูรณะแล้วหลายครั้ง



ภาพที่ 2.22 โบสถ์ Asinou ในประเทศไซปรัส. จาก *The methodology of documenting cultural heritage sites using photogrammetry, UAV and 3D printing techniques*, โดย Kyriacos Themistocleous, 2015.



ภาพที่ 2.23 ภาพศิลปะไบเซนไทน์ที่อยู่ภายในโบสถ์. จาก *The methodology of documenting cultural heritage sites using photogrammetry, UAV and 3D printing techniques*, โดย Kyriacos Themistocleous, 2015.

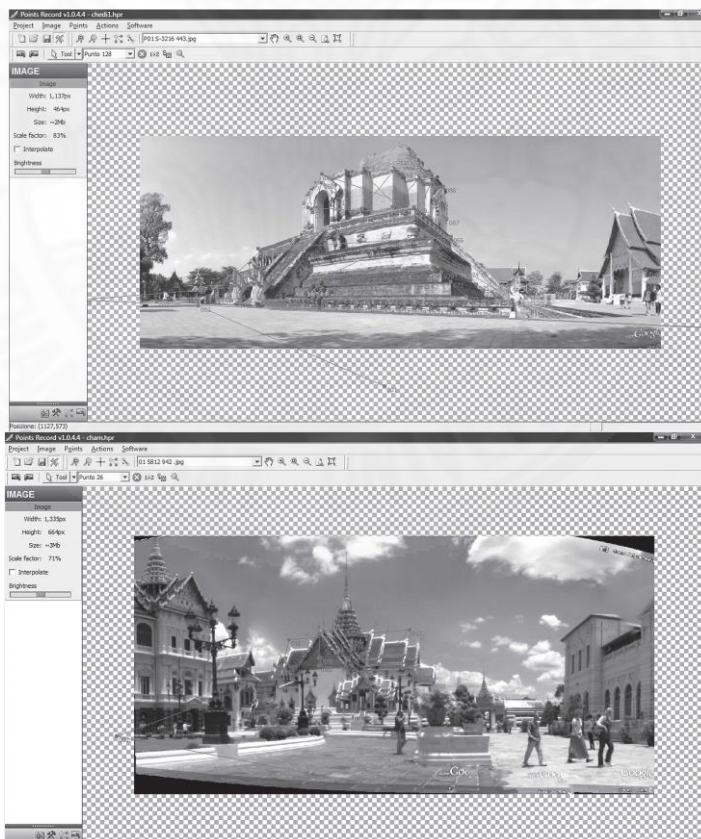
ขั้นตอนในการเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การรวบรวมข้อมูล การสร้างแบบจำลองสามมิติ และสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติทางกายภาพ ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลนั้นจะใช้อากาศยานไร้คนขับหรือโดรนในการบันทึกภาพรอบ ๆ พร้อมทั้งเดินถ่ายภาพประกอบกัน แล้วจึงนำข้อมูลภาพถ่ายนั้นไปสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติ ผ่านทางโฟโตแกรมเมตรี เมื่อได้แบบจำลองทางดิจิทัลแล้วจึงนำไปสร้างแบบจำลองสามมิติทางกายภาพโดยใช้เครื่องพิมพ์สามมิติ



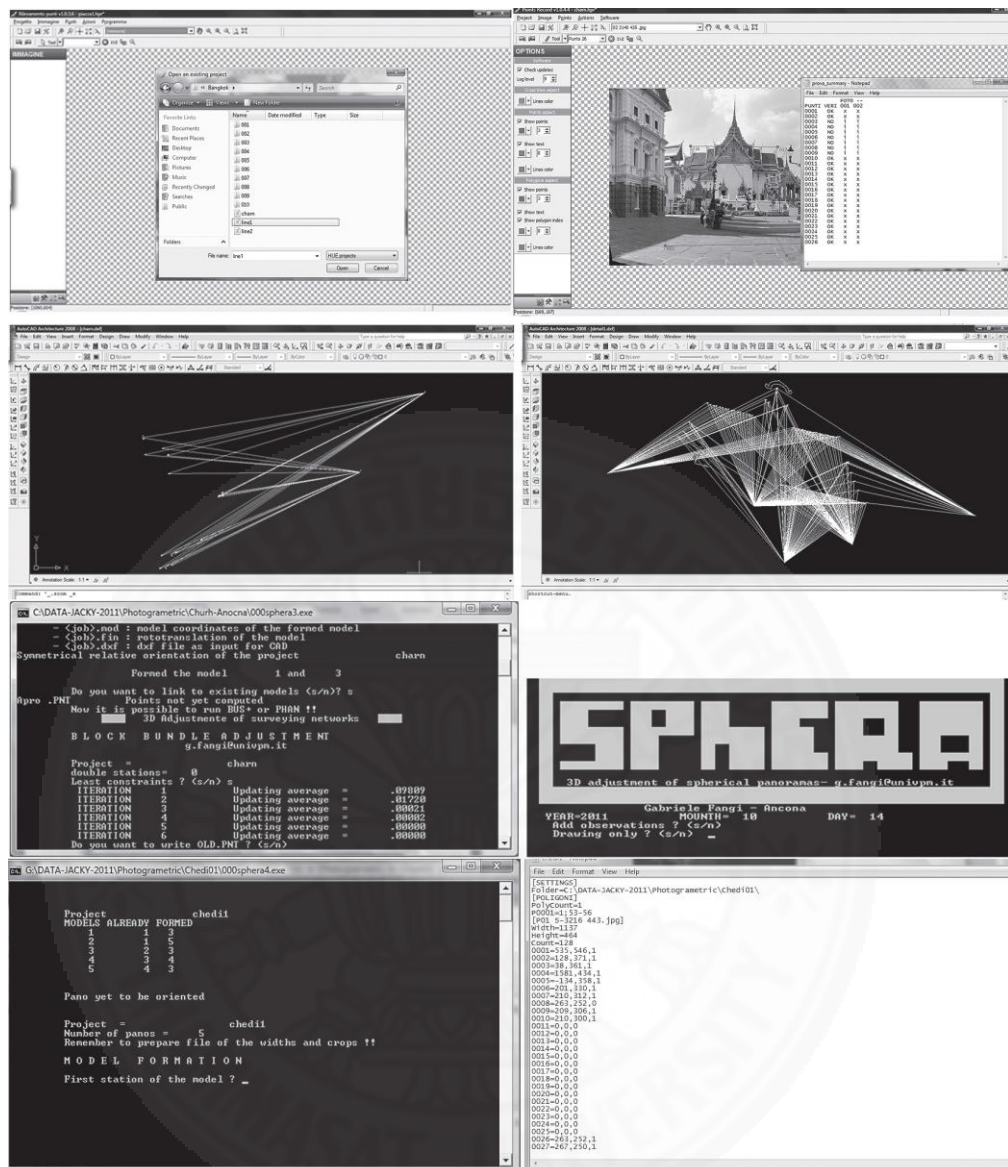
ภาพที่ 2.24 แบบจำลองสามมิติที่เกิดจากโฟโตแกรมเมตรี. จาก *The methodology of documenting cultural heritage sites using photogrammetry, UAV and 3D printing techniques*, โดย Kyriacos Themistocleous, 2015.

ถึงแม้งานวิจัยนี้จะมีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูล ทำให้สะดวกมากขึ้น แต่ข้อมูลที่ได้อีกกลับเพียงแค่อใช้ในการสร้างแบบจำลองสามมิติ ยังขาดข้อมูลในด้านอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจศึกษา ดังนั้นหากต้องการพัฒนา ควรเพิ่มข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม ส่วนประกอบต่าง ๆ รายละเอียดทางภาพถ่าย แล้วเผยแพร่ข้อมูลนั้นให้แพร่หลายยิ่งขึ้น

สำหรับในประเทศไทย (ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ, 2556) ได้กล่าวถึงพื้นฐานของโฟโตแกรมเมตรี และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าวในด้านต่าง ๆ รวมถึงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม แล้วยังยกตัวอย่างการทำงานในต่างประเทศ และนำความรู้นั้นมาใช้กับสถาปัตยกรรมไทย โดยได้กล่าวว่าโฟโตแกรมเมตรีมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก คือ Phos แปลว่า แสง Gramma คือ การวาด และ Metron หมายถึงการวัด ซึ่งโดยรวมคือ เทคนิคการวัดโดยใช้ภาพถ่ายสองมิติเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นภาพสามมิติ โดยกระบวนการทำงานจะใช้ความสัมพันธ์ของวัตถุกับระยะทาง ทิศทางในภาพถ่าย ซึ่งในงานนี้จะใช้โฟโตแกรมเมตรีในการสำรวจจริงวัดไม่ใช่เพื่อการสร้างแบบจำลองสามมิติ



ภาพที่ 2.25 ตัวอย่างการใช้โฟโตแกรมเมตรีในการสำรวจจริงวัด. จาก โฟโตแกรมเมตรีกับงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม : ทบทวนองค์ความรู้และความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรมไทย. หน้าจั่ว ว่าด้วยประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมไทย. (น. 158-185), โดย ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ, 2556.



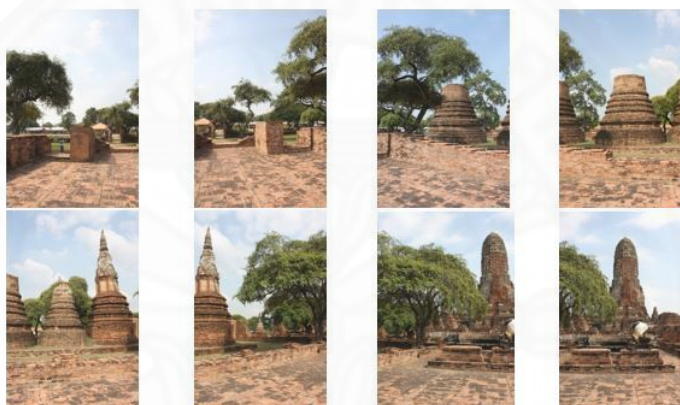
ภาพที่ 2.26 ตัวอย่างการใช้โฟโตแกรมเมตรีในการสำรวจรังวัด. จาก โฟโตแกรมเมตริกกับงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม : ทบทวนองค์ความรู้และความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรมไทย. หน้าจั่ว ว่าด้วยประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมไทย. (น. 158-185), โดย ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ, 2556.

ในงานเป็นการสำรวจรังวัดโดยมีกรณีศึกษาเป็นวัดเจดีย์หลวงที่เชียงใหม่ และพระที่นั่งสุทไธสวรรยปราสาท พระบรมมหาราชวัง ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งในงานนี้จะใช้โฟโตแกรมเมตรีในการสำรวจรังวัดไม่ใช่เพื่อการสร้างแบบจำลองสามมิติ

2.3.2 งานวิจัยและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้สถาปัตยกรรมออนไลน์

ในปีพ.ศ.2559 (วรลักษณ์ วิฑูวินิต และจรัสฐ์ แสนราช, 2559) งานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียเสมือนจริงเรื่องประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมอยุธยา กรณีศึกษาวัดพระราม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียเสมือนจริง เพื่อศึกษาความเหมาะสมของสื่อการสอน และเพื่อประเมินผลความพึงพอใจของสื่อการสอนจากนักศึกษา

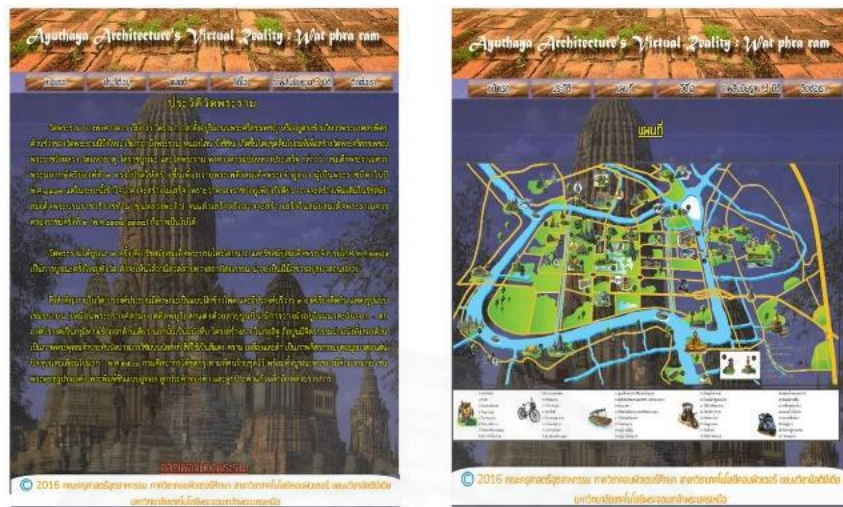
โดยมีขั้นตอนในการทดลองแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์และการออกแบบ สื่อ การเตรียมข้อมูลภาพเสมือนจริง การสร้างระบบการนำเสนอ สร้างระบบนำทาง จนถึงการเผยแพร่และสรุปผล



ภาพที่ 2.27 ปรางค์ประธานวัดพระราม. จาก การพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียเสมือนจริงเรื่องประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมอยุธยา : กรณีศึกษาวัดพระราม, (น.96-108), โดย วรลักษณ์ วิฑูวินิต และ จรัสฐ์ แสนราช, 2559.



ภาพที่ 2.28 แบบจำลองสามมิติของปรางค์ประธานวัดพระราม. จาก การพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียเสมือนจริงเรื่องประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรมอยุธยา : กรณีศึกษาวัดพระราม, (น.96-108), โดย วรลักษณ์ วิฑูวินิต และจรัสฐ์ แสนราช, 2559.



ภาพที่ 2.29 รูปแบบระบบนำเสนอแบบออนไลน์. จาก การพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียเสมือนจริง เรื่องประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรมอยุธยา : กรณีศึกษาวัดพระราม, (น.96-108), โดย วรลักษณ์ วิฑูวินิต และ จรัส สุคนธาธา, 2559.


โดยสรุปผลการออกแบบสื่อมัลติมีเดียนี้เป็นสื่อที่ทำให้ผู้สนใจสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา แบบไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สามารถรับชมโบราณสถานได้อย่างครบถ้วนโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่อนี้มีความเหมาะสมเป็นอย่างมาก กลุ่มนักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้สื่อการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามถึงแม้งานวิจัยนี้จะใช้แบบจำลองสามมิติเป็น สื่อการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจที่ดีให้กับผู้ใช้งาน แต่แบบจำลองสามมิติอาจมีรายละเอียดบางอย่างที่ไม่ครบถ้วน และไม่สามารถแสดงพื้นผิวของวัสดุ ลวดลายของโบราณสถานนั้นได้ดีเท่าที่ควร

ผู้วิจัยได้ศึกษาเว็บไซต์ที่เป็นระบบฐานข้อมูลออนไลน์ของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (ฐานข้อมูลเรือนพื้นถิ่นในประเทศไทย, 2559) ในเว็บไซต์เป็นการรวบรวมเรือนพื้นถิ่นในประเทศไทย โดยมีข้อมูลที่ตั้งเรือน วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง มีรูปภาพและแบบทางสถาปัตยกรรมประกอบ แต่ไม่ได้มีการแสดงผลในแบบจำลองสามมิติ

TH

หน้าหลัก [เรื่องพื้นถิ่น](#) [ข่าว/ปกิณกะ](#) [อภิธานศัพท์](#) [วิดีโอ](#) [เกี่ยวกับเรา](#) [LINK](#) [ฐานข้อมูลภูมิ](#) [คนส.](#) [เข้าสู่ระบบ](#) [Q](#)

เรือนพื้นถิ่น



ไทใหญ่ (แม่เงา แม่ฮ่องสอน) (View: 25 x.n. 2560)

ชนิดงาน : H, M, S, R, O, B, S

[รายละเอียด](#) [ข้อมูลภูมิอาเซียน](#) [ข้อมูลพื้นถิ่น](#) [Keyword](#) [See also](#)

รายละเอียด

- ชื่องานสถาปัตย์ของพื้นถิ่น : ๒๕ ราชพฤกษ์
- พิกัดทางภูมิศาสตร์ : ไม้ดอกไม้ประดับ
- เลขที่บ้าน : 32
- จำนวน : ๑๒๖๓
- จำนวน : ๑๒๖๓
- จังหวัด : ราชบุรี

บรรณานุกรม

ฐาปณิศกรวิเศษชา, นนทชน. เรือนพื้นถิ่นแม่เงา - Laotha vernacular house (เชียงใหม่ , สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2558), 72.

© 2025 [เว็บไซต์ฐานข้อมูลเรือนพื้นถิ่นในประเทศไทย](#) นิพนธ์กมลรัตน์ | ๒๕๖๕

ภาพที่ 2.30 เว็บไซต์ฐานข้อมูลเรือนพื้นถิ่นในประเทศไทย

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยประเภทการศึกษาและพัฒนา (Research and Development) เพื่อสร้างระบบสารสนเทศสามมิติที่สามารถเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ได้ โดยแบบจำลองสามมิตินั้นสร้างขึ้นจากเทคโนโลยีที่เรียกว่าโฟโตแกรมเมทรี ซึ่งสื่อการเรียนรู้นี้พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนในสาขาสถาปัตยกรรมหรือผู้สนใจอื่น ๆ สามารถเรียนรู้สถาปัตยกรรมพื้นฐานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเข้าใจง่าย โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

3.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

จากวัตถุประสงค์ในการวิจัยที่ต้องการสร้างระบบสารสนเทศออนไลน์เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน และจากการแบ่งประเภทของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (ภูมิชาย พันธุ์ไพโรจน์, 2553) จึงเลือกศึกษาเรือนแบบดั้งเดิม เพื่อเก็บข้อมูลด้านส่วนประกอบต่าง ๆ ของอาคารแบบดั้งเดิมที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด และเลือกศึกษาเรือนประเภทที่พักอาศัย เนื่องจากเรือนประเภทนี้สามารถพบได้ ง่ายในทุกท้องที่ ง่ายในการเปรียบเทียบองค์ประกอบและชื่อเรียกส่วนประกอบต่าง ๆ ตามแต่ละท้องถิ่น โดยเก็บข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานทั้ง 7 แห่ง ตามข้อ 2.1.2

การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นให้ความสนใจไปที่การศึกษาในพื้นที่จริง เพื่อศึกษาสภาพโดยรอบไปใช้ในการสร้างแบบจำลองสามมิติ ในวิธีการเก็บข้อมูลมีการใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมทรีที่จะแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายให้ออกมาเป็นแบบจำลองสามมิติทางคอมพิวเตอร์

การศึกษารายละเอียดทางสถาปัตยกรรมของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานทั้ง 7 แห่งนั้น ได้อ้างอิงจากงานวิจัยจากหลายที่มา เพื่อศึกษาลักษณะการก่อสร้าง ส่วนประกอบของอาคาร และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงประวัติศาสตร์ที่มาการดำรงอยู่ของชุมชนนั้น ๆ ด้วย

3.2 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

การนำเสนอข้อมูลออนไลน์ของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นทำได้หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อความ การใช้ภาพประกอบความเข้าใจข้อมูล หรือการแปลงข้อความนั้นให้ออกมาเป็นภาพกราฟิกที่เข้าใจง่าย แม้กระทั่งการนำเสนอในรูปแบบของแบบจำลองสามมิติ แต่การนำเสนอตามแบบที่กล่าวมาข้างต้นนั้นยังไม่เพียงพอ ซึ่งหากวัดกันที่การรับรู้ข้อมูลของมนุษย์นั้น มนุษย์จะรับรู้

ข้อมูลในรูปแบบสามมิติได้ดีกว่าแบบสองมิติ ดังนั้นแบบจำลองสามมิติเป็นสื่อที่ดีในการสื่อสาร แต่อย่างไรก็ตาม แบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเอง ถึงมีการใส่พื้นผิววัสดุเข้าไป ก็ยังไม่สามารถนำเสนอแบบจำลองนั้นได้ถูกต้อง แม่นยำ ดังนั้นการที่จะสร้างแบบจำลองสามมิติที่มีลักษณะของพื้นผิวจริงได้ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีอย่างโฟโตแกรมเมตรี และยิ่งบวกเข้ากับการเผยแพร่ของมูลในระบบออนไลน์ จะทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้นได้ง่ายยิ่งขึ้น มีความรู้ความเข้าใจสถาปัตยกรรมนั้นได้ดียิ่งขึ้น

3.3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาการทำงานของระบบ

การพัฒนาและทดสอบสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานแบบออนไลน์ ได้นำข้อมูลจากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาเครื่องมือที่เหมาะสมโดยใช้เทคนิคโฟโตแกรมเมตรีสร้างแบบจำลองสามมิติ แล้วเผยแพร่ข้อมูลเหล่านั้นผ่านทางสื่อออนไลน์หรืออินเทอร์เน็ต มีการศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

(1) องค์ประกอบ วัสดุ วิธีการก่อสร้างของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้น คำศัพท์ที่ใช้เรียกองค์ประกอบต่าง ๆ ทางสถาปัตยกรรม ตลอดจนบริบท สภาพแวดล้อม สภาพการดำรงอยู่ของชุมชนที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น

(2) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบจำลองสามมิติโดยใช้เทคนิคโฟโตแกรมเมตรี

(3) รูปแบบการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ ให้เข้าใจได้ง่าย น่าสนใจ และมีเนื้อหาที่

เหมาะสม

(4) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการสร้างสื่อการเรียนรู้ออนไลน์

3.3.1 โครงสร้างและการทำงานของระบบ

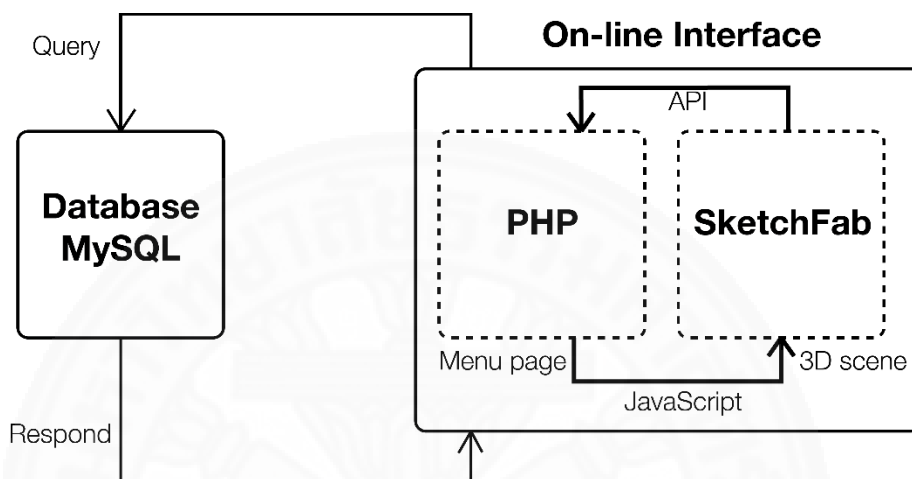
การทำงานของระบบ แบ่งโครงสร้างออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.3.1.1 ฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเชิงอักษร ข้อมูลภาพสองมิติ และแบบจำลองสามมิติ

3.3.1.2 อินเทอร์เน็ตออนไลน์ สำหรับแสดงผลและนำเสนอข้อมูลด้านเรือนพื้นถิ่นประเภทต่างๆ อินเทอร์เน็ตนี้ ประกอบขึ้นจาก 2 ส่วนหลัก ได้แก่

(1) เว็บเพจ สำหรับแสดงเมนูในการเข้าถึงข้อมูล พัฒนาด้วยภาษา PHP

(2) ฉากสามมิติจากแพลตฟอร์ม Sketchfab องค์กรประกอบทั้ง 3 ส่วนของระบบนั้น ทำงานร่วมกันได้ ผ่านการสื่อสารด้วยชุดคำสั่งที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยการสื่อสารจากเว็บเพจ PHP ไปยังฉากสามมิติจะใช้ภาษา JavaScript และในทางกลับกัน การสื่อสารจากฉากสามมิติไปกลับยังเว็บเพจ PHP จะใช้ชุดคำสั่งที่เขียนด้วย Sketchfab API



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ. ดัดแปลงจาก ขาวี บุษยรัตน์, 2561.

3.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนอุปกรณ์ (Hardware) และ ส่วนชุดคำสั่ง (Software)

ส่วนอุปกรณ์

อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นดินนั้น จะเน้นไปที่อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ และเก็บข้อมูล ดังนี้

(1) กล้องถ่ายภาพ เป็นอุปกรณ์สำคัญในการเก็บข้อมูล เพราะข้อมูลที่ได้จะนำไปสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติ โดยกล้องที่ใช้ถ่ายภาพ ควรเป็นกล้องที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ข้อมูลออกมาถูกต้อง แม่นยำ

(2) สมุดบันทึก เพื่อเก็บข้อมูลคำบอกเล่าจากคนในท้องถิ่น รวมทั้งการบันทึกเหตุการณ์ วาดภาพร่างของแบบผังอาคาร รูปด้าน รูปตัดต่าง ๆ

ส่วนชุดคำสั่ง

จากการศึกษาข้อมูล แบ่งชุดคำสั่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสร้างแบบจำลองสามมิติ และส่วนที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลนั้นบนสื่อออนไลน์

(1) ส่วนที่ใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบจำลองสามมิติ ด้วยเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี โปรแกรมที่นำมาใช้ คือ Agisoft Photoscan เป็นโปรแกรมที่ช่วยประมวลผลภาพถ่ายสองมิติออกมาเป็นแบบจำลองสามมิติ ซึ่งโปรแกรมนี้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่เสียค่าใช้จ่าย และได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ

(2) ส่วนที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ ได้อัปโหลดแบบจำลองสามมิติขึ้นบน SketchFab และสร้างการแสดงผลให้ตรงตามความต้องการได้

3.4 กลุ่มผู้ใช้งาน

ในการประเมินการใช้งานของสื่อการเรียนรู้สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานโดยเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีนี้ได้กำหนดกลุ่มผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่ม คือ

3.4.1 กลุ่มนักศึกษาสถาปัตยกรรม ซึ่งนักศึกษาสถาปัตยกรรมจะมีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสถาปัตยกรรม ทำให้มีความรู้ความเข้าใจทางด้านองค์ประกอบต่าง ๆ โครงสร้างของอาคารโดยทั่ว ๆ ไปอยู่แต่เดิมแล้ว โดยการนำเสนอระบบข้อมูลของเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสานในรูปแบบของแบบจำลองสามมิติให้มีความน่าสนใจ แตกต่างจากข้อมูลออนไลน์อื่น ๆ มีการเปรียบเทียบคำศัพท์พื้นถิ่นขององค์ประกอบต่าง ๆ ทางสถาปัตยกรรม

3.4.2 สถาปนิกที่ผ่านการทำงานทางสถาปัตยกรรมมาแล้ว จะมีความรู้ความเข้าใจทางสถาปัตยกรรม จะใช้ข้อมูลออนไลน์ในการศึกษาข้อมูลของสถาปัตยกรรมก่อนการลงพื้นที่จริง

ในการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบสารสนเทศออนไลน์นี้ทำโดยการทดลองใช้งาน ระบบจริงและใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน และการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน ซึ่งใช้ กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ นักศึกษาสถาปัตยกรรม และสถาปนิก

3.5 การวิเคราะห์และประเมินผลการทำงานของระบบ

ในการวิเคราะห์และประเมินผลการทำงานของระบบ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 แบบ ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบการทำงาน ดังนี้

(1) ตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของการรับส่งข้อมูลภายในระบบ

(2) การแสดงผลแบบจำลองสามมิติมีความถูกต้อง เมื่อมีการเรียกใช้งานผ่านหน้า
จอแสดงผล

(3) การควบคุมการใช้งานของแบบจำลองสามมิติผ่านทางแพลตฟอร์มการ
แสดงผลออนไลน์ (SketchFab)

(4) การรับส่งข้อมูลของปุ่มกดต่าง ๆ ภายในระบบ มีความถูกต้อง แม่นยำ

(5) การทำงานของระบบมีความต่อเนื่อง ไม่ติดขัด

การประเมินผลประสิทธิภาพของระบบในข้อ 1-3 สามารถตรวจสอบและ
ประเมินผลได้ตั้งแต่ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ ซึ่งการประเมินในข้อ 4-5 จะประเมินเมื่อมีการพัฒนา
ระบบเสร็จสิ้นแล้ว

3.5.2 การประเมินการใช้งานของระบบจากกลุ่มตัวอย่าง

3.5.2.1 ขั้นตอนการประเมินการใช้งานระบบจากกลุ่มตัวอย่าง

(1) การเตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในการประเมิน

(1.1) คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

(1.2) แบบประเมินการใช้งานระบบสารสนเทศออนไลน์ของเรือนพื้น
ถิ่นอีสานที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ประเมินหลังจากการใช้งานระบบ โดยมีจำนวน 10-25 ชุด

(1.3) สมุดบันทึก เพื่อบันทึกข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่อยู่นอกเหนือแบบ
ประเมิน

(2) กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานระบบสารสนเทศออนไลน์ของเรือนพื้น
ถิ่นในภาคอีสาน โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที ในการทดลองใช้งานระบบและทำแบบประเมิน

(3) แบบประเมินเป็นการนำรูปแบบของระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา
เปรียบเทียบกับคำแนะนำข้อมูลออนไลน์ในข้อที่ 2.3.2 โดยผู้วิจัยจะอธิบายแบบประเมินให้แก่กลุ่ม
ตัวอย่าง

(4) หลังการประเมิน มีการสอบถามข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่อยู่
นอกเหนือจากแบบประเมิน เพื่อรับฟังข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนา
ระบบต่อไป

3.5.2.2 การสร้างแบบประเมินของกลุ่มตัวอย่าง

ในการประเมินผลการใช้งานระบบนั้น ผู้วิจัยมีเป้าหมายที่จะพัฒนา
ระบบสารสนเทศออนไลน์ของเรือนพื้นถิ่นอีสานให้มีการใช้งานที่สะดวกยิ่งขึ้น มีเนื้อหาที่ครบถ้วน
และเรียนรู้ได้เข้าใจง่าย จึงใช้ระบบในงานวิจัยเปรียบเทียบกับคำแนะนำข้อมูลออนไลน์ในรูปแบบ

อื่น เช่น ระบบที่มีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลคล้ายกัน เป็นต้น เพื่อการนำเสนอระบบต่าง ๆ ดังตารางที่

3.1

ตารางที่ 3.1

แสดงการเปรียบเทียบของระบบสารสนเทศออนไลน์ในงานวิจัยและระบบออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง

ฟังก์ชันการใช้งาน	ฐานข้อมูลเรือนพื้นถิ่น ออนไลน์ในประเทศไทย	ระบบสารสนเทศออนไลน์ใน งานวิจัย
1. ข้อมูลทั่วไปของเรือนพื้นถิ่น	/	/
2. ภาพถ่าย	/	/
3. แบบทางสถาปัตยกรรม	/	-
4. แบบจำลองสามมิติ	-	/
5. แบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี	-	/
6. คำศัพท์พื้นถิ่นในการเรียกชื่อองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม	/	/
7. แผนที่การเดินทางไปยังสถานที่จริง	-	/
8. การเพิ่มข้อมูลของเรือนผ่านระบบได้	/	/

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2560.

จากตารางที่ 3.1 พบว่าประเด็นที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับระบบออนไลน์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรือนพื้นถิ่นแบ่งออกเป็น 8 ประเด็น โดยยกตัวอย่างระบบที่นำเสนอข้อมูลออนไลน์ของเรือนพื้นถิ่นอีสานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย คือ ฐานข้อมูลเรือนพื้นถิ่นออนไลน์ในประเทศไทย เป็นระบบออนไลน์ที่มีการจัดเก็บข้อมูลของเรือนแบบฐานข้อมูลที่สามารถเพิ่มเนื้อหาข้อมูลของเรือนเพิ่มเติมได้ มีการนำเสนอข้อมูลของเรือนพร้อมทั้งแบบทางสถาปัตยกรรม แต่ไม่มีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของแบบจำลองสามมิติ มีการใช้คำภาษาถิ่นบ้าง แต่ไม่ได้อธิบายไว้ในตัวเรือนพื้นถิ่นนั้น จะใส่ข้อมูลแยกออกต่างหากเป็นอภิธานศัพท์ จากข้อมูลข้างต้น พบว่าระบบที่มีข้อมูล

มากกว่าคือ ฐานข้อมูลเรียนพื้นถิ่นออนไลน์ในประเทศไทย ซึ่งมีทั้งหมด 5 ประเด็น จาก 8 ประเด็นที่เปรียบเทียบ โดยระบบในงานวิจัยมีข้อมูลทั้งหมด ฟังก์ชันการใช้งาน ฐานข้อมูลเรียนพื้นถิ่นออนไลน์ในประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่าระบบสารสนเทศออนไลน์ในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ในรูปแบบของแบบจำลองสามมิติ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้งานระบบเกิดความรู้ ความเข้าใจในสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้ง่ายขึ้น ช่วยให้เห็นภาพรวมของงานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้นได้ดียิ่งขึ้น จะทำให้ผู้ใช้งานในกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบในงานวิจัยนี้

3.5.2.3 การวิเคราะห์สร้างแบบประเมินของกลุ่มตัวอย่าง

จากการเปรียบเทียบระบบนำเสนอข้อมูลออนไลน์ของเรียนพื้นถิ่นอื่น ๆ เทียบกับระบบในงานวิจัย ได้สร้างแบบประเมินขึ้นและแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำแบบประเมิน

(1) เพศ

- (1.1) ชาย
- (1.2) หญิง
- (1.3) อื่น ๆ

(2) สถานภาพ/อาชีพ

- (2.1) นักศึกษา
- (2.2) สถาปนิก

(3) เคยศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาก่อนหรือไม่

- (3.1) เคย
- (3.2) ไม่เคย

(4) หากเคย รูปแบบการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่ผ่านมาเป็นอย่างไร

- (4.1) ศึกษาผ่านทางบรรยายจากอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียน
- (4.2) ศึกษาโดยการไปเยี่ยมชมสถานที่จริง
- (4.3) ศึกษาโดยการค้นคว้าผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต

(5) ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเน้นในการค้นคว้าข้อมูลบ่อยแค่ไหน

- (5.1) มากกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์
- (5.2) 1 ครั้ง/สัปดาห์
- (5.3) น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์

ส่วนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยเปรียบเทียบกับการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ในรูปแบบอื่น

- (1.1) ระบบมีการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน
- (1.2) สามารถค้นคว้าข้อมูลได้สะดวก
- (1.3) ความครบถ้วนของเนื้อหาที่นำเสนอ
- (1.4) ความน่าสนใจของระบบการนำเสนอข้อมูล
- (1.5) ความเข้าใจของผู้ใช้งานต่อข้อมูลที่นำเสนอ
- (1.6) เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้น

(2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบในงานวิจัย

- (2.1) แบบจำลองสามมิติมีรายละเอียดที่ครบถ้วนสมบูรณ์
- (2.2) แบบจำลองสามมิติช่วยให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้น

ถิ่นเหล่านั้นได้

(2.3) แบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีสามารถนำเสนอให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้น ๆ ได้

(2.4) ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบแต่ละเรือน ทำให้เข้าใจสถาปัตยกรรมของแต่ละท้องถิ่นได้ดียิ่งขึ้น

(2.5) ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบเหล่านั้น จะช่วยในการสื่อสารเกี่ยวกับงานด้านสถาปัตยกรรมกับคนในท้องถิ่นได้ง่าย และเข้าใจขึ้น

รูปแบบของคำถามในแบบประเมินเป็นคำถามแบบเรียงลำดับคะแนน โดยผู้ทำแบบประเมินเรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย ดังเกณฑ์ต่อไปนี้

- 5 คะแนน สำหรับความเห็นด้วยมากที่สุด
- 4 คะแนน สำหรับความเห็นด้วยมาก
- 3 คะแนน สำหรับความเห็นด้วยปานกลาง
- 2 คะแนน สำหรับความเห็นด้วยน้อย
- 1 คะแนน สำหรับความเห็นด้วยน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ผู้ทำแบบประเมินแสดงความคิดเห็น โดยมีคำถามดังนี้

(1) ระบบการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ทั่วไปกับระบบการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ที่มีแบบจำลองสามมิติ ท่านชื่นชอบแบบไหนมากกว่ากัน อธิบายเหตุผล

(2) พบปัญหาในการใช้งานระบบนำเสนอข้อมูลออนไลน์ที่มีแบบจำลองสามมิติหรือไม่ ถ้ามี โปรดระบุ

(3) หากในอนาคต มีการพัฒนาแบบจำลองสามมิติของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นให้สามารถถอดแบบโครงสร้างได้ คิดว่าเหมาะสมและเป็นประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

(4) หากในอนาคต คำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเหล่านั้น สามารถเลือกฟังการออกเสียงในสำเนียงท้องถิ่นได้ คิดว่าเหมาะสมและเป็นประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

(5) ระบบนำเสนอข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนี้ ช่วยให้เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมากยิ่งขึ้นหรือไม่ และหากมีโอกาสจะเดินทางไปชมสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้นในสถานที่จริงหรือไม่ อธิบายเหตุผล

(6) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.5.2.4 การเก็บข้อมูลแบบประเมิน

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาและสถาปนิก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) อธิบายรายละเอียดการทำงานของระบบออนไลน์ที่มีแบบจำลองสามมิติและระบบออนไลน์อื่นเพื่อเปรียบเทียบการใช้งานแก่ผู้ประเมิน โดยทำการทดลองผ่านคอมพิวเตอร์

(2) หลังการทดลองใช้งานแล้ว แจกแบบประเมินแก่ผู้ทดลองใช้งาน โดยผู้วิจัยจะช่วยอธิบายในส่วนของแบบประเมินเมื่อผู้ทำการประเมินเกิดข้อสงสัย

(3) หลังการทำแบบประเมิน มีการสอบถามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบต่อไป

3.5.2.5 การประเมินผลจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานระบบ

ในการประเมินผลการใช้งานจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานระบบ จะใช้ผู้ประเมินเป็น นักศึกษาสถาปัตยกรรมจำนวน 1-2 คน ซึ่งไม่เคยผ่านการศึกษาศาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาก่อน โดยมีวิธีการ ดำเนินการ ดังนี้

(1) ให้ผู้ประเมินทดลองใช้ระบบสารสนเทศในงานวิจัย และระบบสารสนเทศของฐานข้อมูลเรือนพื้นถิ่นออนไลน์ในประเทศไทยเปรียบเทียบกัน ในส่วนของการแสดงผล คำศัพท์พื้นถิ่นให้ใช้ข้อมูลแบบตารางและข้อมูลที่นำเสนอในงานวิจัยเปรียบเทียบกัน

(2) ในระหว่างทดลองใช้ระบบ ผู้วิจัยอธิบายหลักการทำงานของระบบในงานวิจัยประกอบด้วย

(3) เมื่อผู้ประเมินได้ทดลองใช้งานระบบแล้ว มีการสัมภาษณ์ผู้ประเมิน โดยมีคำถามที่ใช้สัมภาษณ์ ดังนี้

(3.1) การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานผ่านระบบออนไลน์ทำให้มีความสะดวกรวดเร็วกว่าการเดินทางไปศึกษาในสถานที่จริง และข้อมูลที่ได้รับมีความครบถ้วนเพียงพอต่อการศึกษาหรือไม่

(3.2) คำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้ในการอธิบายส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรมแต่ละส่วนรวมทั้งที่มีการเปรียบเทียบคำศัพท์พื้นถิ่นของเรือนนั้นกับเรือนอื่น ๆ ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจในสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานเพิ่มขึ้นหรือไม่

(3.3) การอธิบายคำศัพท์พื้นถิ่นในการเรียกชื่อองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมระหว่างแบบแสดงตารางข้อมูลอย่างเดียว กับแสดงข้อมูลคำศัพท์ประกอบแบบจำลองสามมิติและภาพถ่าย ข้อมูลแบบใดสามารถอธิบายคำศัพท์พื้นถิ่นได้เข้าใจง่ายกว่ากัน

(3.4) การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นผ่านข้อมูลภาพถ่ายสองมิติอย่างเดียว กับการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นผ่านระบบในงานวิจัยที่มีข้อมูลภาพถ่ายประกอบข้อมูลแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี ข้อมูลประเภทใดทำให้สามารถเรียนรู้สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้เข้าใจง่ายกว่ากัน

(3.5) ระบบแสดงผลข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน มีความชัดเจนใช้งานง่าย ส่งเสริมให้เข้าใจข้อมูลที่นำเสนอหรือไม่

(3.6) โดยภาพรวมระบบสารสนเทศออนไลน์ในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานนี้ ส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้นหรือไม่

(3.7) ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

(4) เมื่อสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากผู้ประเมินแล้ว ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลของระบบในงานวิจัยต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาาระบบสารสนเทศออนไลน์และคำศัพท์พื้นถิ่นเพื่อการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานโดยใช้เทคโนโลยีโปรแกรมเมทรีนี้ จะช่วยให้ผู้ที่สนใจการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น สามารถเรียนรู้สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้สะดวกยิ่งขึ้น และเข้าใจคำศัพท์ภาษาถิ่นที่แต่ละท้องถิ่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของตนเองเทียบกับคำศัพท์หลักได้ง่ายและเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยสามารถสรุปขั้นตอน และเนื้อหาของผลการวิจัยได้ ดังนี้

- 4.1 การเก็บข้อมูลและสร้างแบบจำลองสามมิติ
 - 4.1.1 การเก็บข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน
 - 4.1.2 การสร้างแบบจำลองสามมิติ
- 4.2 การพัฒนาาระบบสารสนเทศออนไลน์
 - 4.2.1 ระบบฐานข้อมูล (Database)
 - 4.2.2 ระบบประมวลผล (Back-end)
 - 4.2.3 ระบบแสดงผล (Front-end)
- 4.3 การประเมินประสิทธิภาพ
 - 4.3.1 การประเมินประสิทธิภาพของงานจากแบบสอบถามความคิดเห็น
 - 4.3.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4.1 การเก็บข้อมูลและสร้างแบบจำลองสามมิติ

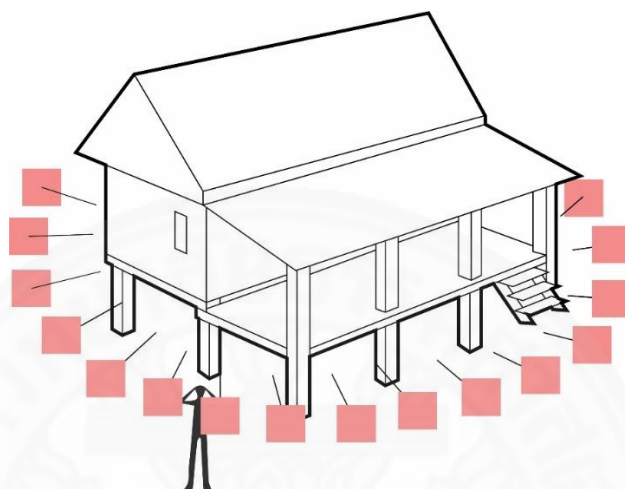
ในการเก็บข้อมูลเรื่องพื้นถิ่นในภาคอีสานทั้ง 7 แห่ง คือ เรือนพื้นถิ่นเชียงคาน เรือนพื้นถิ่นไทเลย เรือนพื้นถิ่นไทดำ เรือนพื้นถิ่นโคราช เรือนพื้นถิ่นนครพนม เรือนพื้นถิ่นไทพวน และเรือนพื้นถิ่นภูไท จำเป็นจะต้องเดินทางไปเก็บข้อมูลและถ่ายรูปในสถานที่จริง เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทรี

4.1.1 การเก็บข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน

ในการเก็บข้อมูลเรือนพื้นถิ่นอีสานในงานวิจัยนี้ ทำโดยการถ่ายภาพเรือนพื้นถิ่นนั้น เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติโดยเทคโนโลยีโปรแกรมเมทรี มีขั้นตอนในการเก็บข้อมูลดังนี้

4.1.1.1 ใช้กล้องถ่ายรูป ประเภท DSLR เพื่อความมีประสิทธิภาพของภาพถ่าย
ในงานวิจัยนี้ใช้กล้อง Canon รุ่น 750D

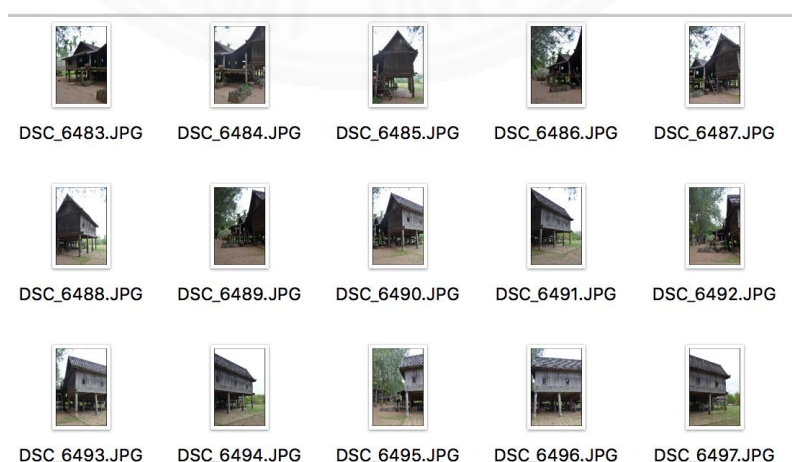
4.1.1.2 ถ่ายภาพเรือนพื้นถื่นนั้นโดยรอบ ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงการถ่ายภาพเรือนพื้นถื่น โดยถ่ายรอบ ๆ เรือนนั้น

4.1.1.3 การถ่ายภาพเรือน ควรถ่ายให้มีส่วนที่ซ้ำกันของภาพอย่างน้อยประมาณ
30% และควรมีจำนวนภาพถ่ายประมาณ 70 ภาพ เพื่อให้ง่ายต่อการประมวลผลภาพถ่าย ในการ
สร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมทรี

4.1.1.4 ถ่ายภาพส่วนอื่น ๆ ของเรือนเพิ่มเติม เพื่อประกอบการแก้ไขและสร้าง
แบบจำลองสามมิติ เช่น ภายในเรือน และส่วนประกอบต่าง ๆ



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างภาพที่ถ่ายเพื่อใช้สร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมทรี

จากการลงพื้นที่จริงที่ผ่านมา สํารวจเก็บข้อมูลเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสานไปทั้งหมด 7 แห่ง ดังนี้

(1) เรือนพื้นถิ่นไทเลย ตั้งอยู่ที่บ้านนาอ้อ ต. นาอ้อ อ. เมือง จ. เลย ลักษณะของเรือน เป็นเรือนยกพื้นสูง มีชานและระเบียงยื่นออกไปทางด้านหน้าเรือน หลังคามุงด้วยไม้แป้นเกล็ดฝา เรือนทำจากไม้เป็นแผ่น ๆ เรียกว่า ไม้แป้น เสาดูเรือนทำจากอิฐก่อเป็นเสาใหญ่ต่อขึ้นไปเป็นไม้เนื้อแข็ง เป็นต้น ๆ บันไดทำจากไม้ พาดไว้ตรงชานบ้าน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของเรือนพื้นถิ่นไทเลย ตามขั้นตอนในข้อ 4.1.1

ในการถ่ายภาพเรือนไทเลยนั้น มีข้อจำกัดในเรื่องการเข้าถึงตัวเรือน ดังนี้ ไม่สามารถถ่ายภาพหลังคาของเรือนได้ เนื่องจากความสูงของตัวเรือน ผู้วิจัยจึงได้ใช้การเก็บข้อมูลในวิธีอื่น เช่น การวาดภาพเพื่อประกอบการเก็บข้อมูล บริเวณด้านข้างของเรือนมีการปลูกต้นไม้ค่อนข้างชิดกับตัวเรือนซึ่งจะเป็นปัญหาต่อการถ่ายภาพเพื่อนำไปสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี จึงต้องขยับไปใกล้ตัวเรือนมากขึ้นและแบ่งส่วนการถ่ายในด้านนั้นของเรือนออกเป็น 4 ส่วนแต่ใน 4 ส่วนนั้นให้มีส่วนที่ซ้ำกันของภาพถ่ายอย่างน้อย 30% เมื่อทดลองสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีพบว่า การแบ่งถ่ายภาพเรือนเป็นส่วนเล็ก ๆ 4 ส่วน ไม่เป็นปัญหาต่อการประมวลผลภาพถ่าย ข้อจำกัดอีกประการของการเก็บข้อมูลเรือนไทเลย คือไม่สามารถเข้าไปเก็บข้อมูลด้านในเรือนอนุรักษ์หลังนั้นได้ จึงต้องศึกษาจากเรือนไทเลยหลังอื่นที่สร้างโดยอ้างอิงจากเรือนอนุรักษ์นี้ และข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ



ภาพที่ 4.3 ด้านหน้าของเรือนพื้นถิ่นไทเลย



ภาพที่ 4.4 ลักษณะของเสาก่ออิฐของเรือนพื้นถิ่นไทยเลย



ภาพที่ 4.5 บริเวณนอกชานของเรือนไทยเลย



ภาพที่ 4.6 ด้านหน้าประตูทางเข้าเรือนหลัก



ภาพที่ 4.7 ลักษณะของฝาเรือน ฝาไม้กระดาน เรียกว่า ไม้แป้น

(2) เรือนพื้นถิ่นเชียงคาน ตั้งอยู่ที่อ. เชียงคาน จ. เลย ลักษณะของเรือนพื้นถิ่นเชียงคานเป็นเรือนไม้ยกใต้ถุนสูง ประกอบด้วยเรือนนอน เรือนครัว และชานเปิดโล่ง ส่วนของเรือน

ครัวจะแยกออกจากเรือนนอนโดยมีชานเป็นส่วนเชื่อม หลังคาหน้าจั่ว ฝาผนังเป็นไม้เกล็ดแฉนวนอน มีหน้าต่างที่เรียกว่าป่องเอี่ยม ด้านหน้าเรือนมีระเบียงที่ขนานไปกับความยาวของเรือน เรียกว่า เชีย เส้าบ้านเป็นเสากลม

จากการลงพื้นที่สำรวจเรือนเชียงคานนั้น พบว่าเรือนพื้นถิ่นเชียงคานแบบดั้งเดิมไม่ได้มีการอนุรักษ์เก็บไว้เป็นหลักแหล่ง มีการพัฒนาเปลี่ยนรูปไปตามยุคสมัยที่เปลี่ยน ทำให้ไม่สามารถถ่ายรูปรูปเรือนพื้นถิ่นเชียงคานเก็บไว้ได้ จึงได้สร้างแบบจำลองสามมิติของเรือนเชียงคานขึ้นมาเอง โดยอาศัยข้อมูลผังพื้น รูปด้าน รูปตัด และรายละเอียดอื่น ๆ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (จิตรมณี ธีอุดมจันทร์, 2555)

(3) เรือนไทดำ ตั้งอยู่ที่บ้านนาป่าหนาด อ. เชียงคาน จ. เลย ลักษณะทั่วไปของเรือนไทดำ คือตัวเรือนจะมีห้องเพียงห้องเดียว ฝาเรือนทำจากฟากไม้ไผ่คือไม้ไผ่ทุบ มุงหลังคาด้วยหญ้าคา มีจั่วด้านบน ชายคาลักษณะโค้งเป็นกระโจมยาวลงมาคลุมฝาเรือนทุกด้าน ยอดหลังคาประดับด้วยไม้แกะสลักเป็นกิ่ง คล้ายเขากวางไขว้กัน เรียกว่า ขอกูด เสาของเรือนทำจากไม้เนื้อแข็งเป็นต้น ๆ บันไดทำจากไม้ไผ่ โดยจะพาดเอาไว้บริเวณด้านหน้าของตัวเรือน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของ เรือนไทดำ ตามขั้นตอนในข้อ 4.1.1

ในการเก็บข้อมูลเรือนไทดำ พบว่าตัวเรือนสร้างออกมาห่างจากเรือนอื่น ๆ โดยรอบ ไม่มีการปลูกต้นไม้ใกล้กับตัวเรือน ทำให้ง่ายต่อการถ่ายภาพ แต่ปัญหาคือแสงแดด เนื่องจากเวลาที่เก็บข้อมูลภาพถ่ายเรือนไทดำเป็นเวลาประมาณ 11.30 น. การถ่ายภาพบางมุมที่หันเข้าหาแสงแดดโดยตรง จะทำให้เกิดแสงสะท้อนในภาพซึ่งจะเป็นประหาคต่อการสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี ผู้วิจัยจึงได้ใช้ฝากรอบเลนส์กรองแสง เพื่อลดการรับแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์



ภาพที่ 4.8 เรือนไทดำ บ้านนาป่าหนาด อ. เชียงคาน จ. เลย



ภาพที่ 4.9 ส่วนของชอกูด้านบน ทำจากไม้แคะสลักคล้ายเขากวาง



ภาพที่ 4.10 ฝาเรือนและประตูที่ทำมาจากไม้ฟาก หรือไม้ไผ่ทูป

นอกจากเรือนพื้นถิ่นไทดำแบบดั้งเดิมที่จะใช้ในการสร้างแบบจำลองสามมิติแล้ว จากการลงพื้นที่จริง ยังได้พบกับเรือนไทดำที่มีการประยุกต์ใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง และสามารถหาได้ง่ายในปัจจุบัน แต่ยังคงลักษณะเด่นของเรือนไทดำแบบดั้งเดิมเอาไว้ เช่น ลักษณะของหลังคาแบบกระโจม และชอกูดที่เป็นไม้แคะสลักคล้ายเขากวางกลางบนหลังคา แต่ในงานวิจัยนี้ได้เลือกเรือนไทดำแบบดั้งเดิมในการสร้างแบบจำลองสามมิติ



ภาพที่ 4.11 เรือนไทดำประยุกต์



ภาพที่ 4.12 เรือนไทดำประยุกต์

(4) เรือนโคราช ตั้งอยู่ในบริเวณของจิม ทอมป์สัน ฟาร์ม ที่อ. ปักธงชัย จ. นครราชสีมา เรือนหลังนี้มีอีกชื่อว่า เรือนนางแพะ เนื่องจากเจ้าของเดิมคือนางแพะ ทางจิม ทอมป์สัน ฟาร์ม ได้ย้ายเรือนจากที่ตั้งเดิม มาไว้ภายในโครงการ ลักษณะของเรือนโคราชจะเป็นเรือนชั้นเดียว ยกพื้นสูง หลังคาแบบหน้าจั่วทรงสูง วิธีการก่อสร้างเป็นแบบเรือนเครื่องสับ ที่เกิดจากการเข้าไม้

สามารถถอดออกประกอบใหม่ได้ โดยเรือนจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วนคือ เรือนนอน พระเบียง เรือนครัว และนอกชาน ฝาเรือนเป็นฝาไม้กระดาน เรือนนอนมีส่วนของม້ารองดินอยู่ด้านหน้า ทำหน้าที่คล้ายบันได เนื่องจากเรือนนอนมีการยกพื้นสูงขึ้นมาประมาณ 80 เซนติเมตร ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของเรือนไทดำ ตามขั้นตอนในข้อ 4.1.1

โดยเรือนโคราชที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มีการสร้างแยกออกมาจากเรือนหลังอื่นทำให้ง่ายต่อการเข้าถึง แต่บริเวณด้านซ้ายของเรือนมีการปลูกต้นไม้ค่อนข้างใกล้กับตัวเรือน จึงมีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลบ้าง จึงต้องขยับไปใกล้ตัวเรือนมากขึ้นและแบ่งส่วนการถ่ายในด้านนั้นของเรือนออกเป็น 4 ส่วนแต่ใน 4 ส่วนนั้นให้มีส่วนที่ซ้ำกันของภาพถ่ายอย่างน้อย 30% เมื่อทดลองสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีพบว่า การแบ่งถ่ายภาพเรือนเป็นส่วนเล็ก ๆ 4 ส่วน ไม่เป็นปัญหาต่อการประมวลผลภาพถ่าย ข้อจำกัดอีกประการคือความสูงของเรือน ทำให้ไม่สามารถเก็บภาพถ่ายหลังคาในบางมุมได้ จึงได้ใช้การเก็บข้อมูลในวิธีอื่น เช่น การวาดภาพและข้อมูลในงานวิจัยอื่น ๆ เพื่อประกอบการเก็บข้อมูล



ภาพที่ 4.13 เรือนโคราช ที่จิม ทอมป์สัน ฟาร์ม จ. นครราชสีมา



ภาพที่ 4.14 หลังคาจั้วทรงสูงของเรือนโคราช



ภาพที่ 4.15 ม้ารองตีน ด้านหน้าเรือนนอน



ภาพที่ 4.16 บริเวณภายในเรือนโคราช



ภาพที่ 4.17 บริเวณภายในเรือนโคราช

(5) เรือนนครพนม จ. นครพนม ลักษณะทั่วไปของเรือนนครพนม คือ เป็นเรือนชั้นเดียว ยกพื้นสูง ตัวเรือนแบ่งออกเป็นเรือนนอน เรือนครัวหรือเรือนไฟ มีส่วนของชานเป็นตัวเชื่อมเรือนนอนกับเรือนไฟเข้าด้วยกัน ด้านหน้าเรือนนอนมีเฉลย ทำหน้าที่คล้ายระเบียง สำหรับนั่งพักผ่อน หลังคาของเรือนเป็นแบบหน้าจั่วสามเหลี่ยม ความสูงของหลังคาเรือนครัวจะไม่สูงเกินหลังคาของเรือนนอน

จากการลงพื้นที่สำรวจเรือนนครพนมนั้น พบว่าเรือนพื้นถิ่นนครพนมแบบดั้งเดิม ไม่ได้มีการอนุรักษ์เก็บไว้เป็นหลักแหล่ง มีการพัฒนาเปลี่ยนรูปไปตามยุคสมัยที่เปลี่ยน ทำให้ไม่สามารถถ่ายรูปรูปเรือนพื้นถิ่นนครพนมเก็บไว้ได้ จึงได้สร้างแบบจำลองสามมิติของเรือนนครพนมขึ้นมาเอง โดยอาศัยข้อมูลผังพื้น รูปด้าน รูปตัด และรายละเอียดอื่น ๆ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (วิชิตร คลังบุญครอง, 2553)

(6) เรือนไทพวน ตั้งอยู่ที่บ้านเชียง อ. หนองหาน จ. อุดรธานี ลักษณะทั่วไปของเรือนไทพวน คือ เป็นเรือนยกพื้นสูง หลังคาจั่วหรือมะนิลา มุงด้วยกระเบื้องไม้เรียกว่าแป้นเกล็ด พื้นและฝาเรือนปูด้วยไม้ประดาน มีเรือนครัวที่แยกออกมาจากเรือนหลัก โดยมีชานยื่นออกมาจากตัวเรือน เป็นส่วนเชื่อมเรือนครัวกับเรือนหลักไว้ด้วยกัน มีบันไดขึ้นลงที่พาดจากนอกชานลงมา เสาของเรือนทำจากไม้เนื้อแข็ง เรือนไทพวนจะมีส่วนสำหรับวางโองน้ำกินขนาดเล็กไว้ด้านหน้าเรือน ตรงส่วนของชานบ้าน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของเรือนไทดำ ตามขั้นตอนในข้อ 4.1.1

จากการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลของเรือนไทพวน พบว่าบริเวณด้านซ้ายและด้านหลังคาตัวเรือนอยู่ค่อนข้างชิดกับริมรั้ว ยากต่อการถ่ายภาพให้เห็นเรือนแบบเต็มได้ จึงต้องขยับไปใกล้ตัวเรือนมากขึ้นและแบ่งส่วนการถ่ายในด้านนั้นของเรือนออกเป็น 4 ส่วนแต่ใน 4 ส่วนนั้นให้มีส่วนที่ซ้ำกันของภาพถ่ายอย่างน้อย 30% เมื่อทดลองสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีพบว่าการแบ่งถ่ายภาพเรือนเป็นส่วนเล็ก ๆ 4 ส่วน ไม่เป็นปัญหาต่อการประมวลผลภาพถ่าย เนื่องจากเวลาที่เก็บข้อมูลภาพถ่ายเรือนไทดำเป็นเวลาประมาณ 12.00 น. การถ่ายภาพบางมุมที่หันเข้าหาแสงแดดโดยตรง จะทำให้เกิดแสงสะท้อนในภาพซึ่งจะเป็นประหัตต่อการสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี ผู้วิจัยจึงได้ใช้ฝากรอบเลนส์กรองแสง เพื่อลดการรับแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์



ภาพที่ 4.18 เรือนไทพวน บ้านเชียง อ. หนองหาน จ. อุดรธานี



ภาพที่ 4.19 เรือนครัวที่แยกออกมาจากรือนนอน โดยมีชานเป็นส่วนเชื่อม



ภาพที่ 4.20 ส่วนด้านหน้าเรือนนอน เป็นพื้นที่สำหรับนั่งพักผ่อน



ภาพที่ 4.21 ส่วนที่วางโองน้ำกิน ด้านหน้าเรือน



ภาพที่ 4.22 ภายในเรือนไทพวน

(7) เรือนภูไท อำเภอนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

ลักษณะของเรือนผู้ไทมีหลังคาทรงเหลี่ยมยอดแหลมตั้งสูง ใต้ชานสูงประมาณ 2 เมตร มีฝาล้อมรอบ มีประตูหน้าบ้านเข้า 2 ประตู มีหน้าต่างขนาดเล็ก เรียกว่า ประตูบอง ตัวเรือนจะมีระเบียงยื่นออกมาด้านหน้า เรียกว่า เกย มีหลังคาที่ต่อออกมาจากหลังคาเรือนใหญ่ เรียกว่า หลังคากระเทิบ ซึ่งจะมีรางน้ำอยู่ระหว่างหลังคาทั้งสอง วัสดุที่ใช้ทำฝาบาน และหลังคามีทั้งใช้หญ้าคา และไม้กระดาน ตามแต่ฐานะของเจ้าของบ้าน ซึ่งเรือนที่อนุรักษ์และเลือกศึกษานั้นเป็นเรือนที่ทำจากไม้

ในเรือนจะประกอบด้วยห้องใน ภายในห้องในมีห้องนอนพ่อแม่ เรียกว่า ฮอง และส่วน ของห้องนอนลูก จะเรียกว่า โกง ส่วนของเกย เป็นที่นั่งเล่น รับแขก รับประทานอาหาร ส่วนต่อไปคือ เชนไฟ ซึ่งก็คือเรือนครัว จะตั้งต่อจากเกยออกไป ใช้เป็นที่ในการประกอบอาหาร ส่วนของชานเป็นที่ที่ ต่อออกมาจากเกยอีกที ไว้สำหรับวางตุ่มน้ำดื่ม และมีบันไดที่เรียกว่า ชั้นบันไดชาน ส่วนใต้ถุนด้านล่าง ใช้สำหรับผูกวัวควาย ด้านหลังบ้านมียุ้งข้าว ส่วนด้านหน้าบ้านทำเป็นลานโล่ง



ภาพที่ 4.23 เรือนภูไท อำเภอนองสูง จังหวัดมุกดาหาร



ภาพที่ 4.24 ใต้ถุนของเรือนใช้เป็นที่เลี้ยงสัตว์และเก็บของ



ภาพที่ 4.25 บันไดเรือนทำจากไม้

เรือนไทพวนที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ตั้งอยู่ในศูนย์วัฒนธรรมหนองสูง จ.มุกดาหาร พบปัญหาในการเข้าถึงตัวเรือน คือ บริเวณด้านข้างเรือนมีต้นไม้ขนาดใหญ่ เป็นอุปสรรคในการถ่ายภาพ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการเดินถ่ายในมุมอื่น ๆ ที่จะสามารถเห็นส่วนที่ต้นไม้บังได้ เมื่อมีการนำภาพถ่ายนั้นไปสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมทรี พบว่าภาพถ่ายเหล่านั้นสามารถใช้งานได้ดี อีกประการคือตัวเรือนขาดการดูแลรักษา ทำให้ผู้พงไม่สามารถเข้าไปเก็บพื้นที่ภายในได้ จึง

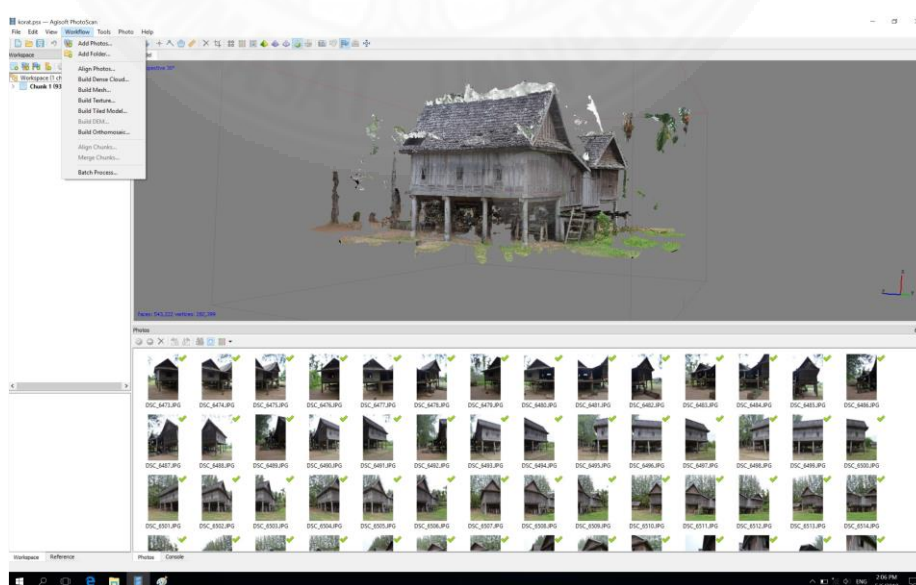
สังเกตจากภายนอกเข้าไปภายในเรือนผ่านประตูหน้าต่างที่เปิดไว้ควบคู่กับการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 การสร้างแบบจำลองสามมิติ

ในการสร้างแบบจำลองสามมิติในงานวิจัยนี้ ทำโดยการสร้างแบบจำลองสามมิติจากเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี ซึ่งประมวลผลจากภาพถ่ายที่ได้ถ่ายไว้ในข้อ 4.1.1 นอกจากนั้นยังได้สร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมาเอง โดยอ้างอิงจากแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี เนื่องจากแบบจำลองที่ได้จากโฟโตแกรมเมทรินั้น สร้างแบบจำลองได้เฉพาะด้านนอก และอาจมีรายละเอียดบางอย่างที่ขาดหาย หรือไม่สมบูรณ์ได้

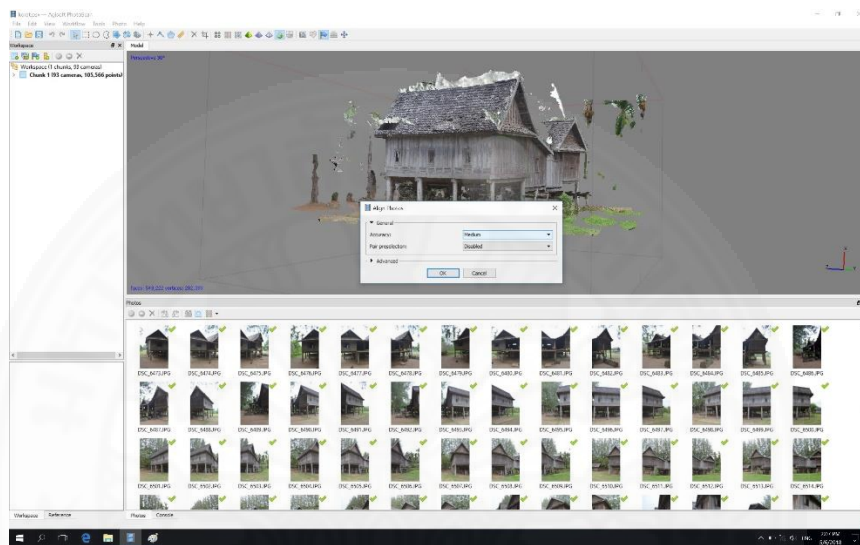
4.1.2.1 แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี ในงานวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรม Agisoft Photoscan ในการสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี โดยโปรแกรมนี้สามารถใช้รูปถ่ายได้จากทั้งกล้องสมาร์ทโฟน ไปจนถึงกล้องคุณภาพสูงอย่าง DSLR ข้อดีของซอฟต์แวร์นี้คือจะให้คุณภาพงานที่มีความแม่นยำสูง แสดงรายละเอียดสีของวัสดุได้อย่างแม่นยำ และมีค่าใช้จ่ายน้อย เพราะเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้ใช้ได้แบบไม่ต้องเสียเงิน ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีผ่าน Agisoft Photoscan มีดังนี้

(1) อัปโหลดภาพถ่ายที่จะใช้ทั้งหมดลงในโปรแกรม Agisoft Photoscan โดย ภาพถ่ายควมามีจำนวนประมาณ 70 ภาพต่อ 1 เรือน เพื่อประสิทธิภาพในการประมวลผล โดยแถบเครื่องมือที่จะใช้งานหลัก จะอยู่ที่ Workflow อัปโหลดรูปภาพลงโดยใช้คำสั่ง Add Photos ดังแสดงในภาพที่ 4.26

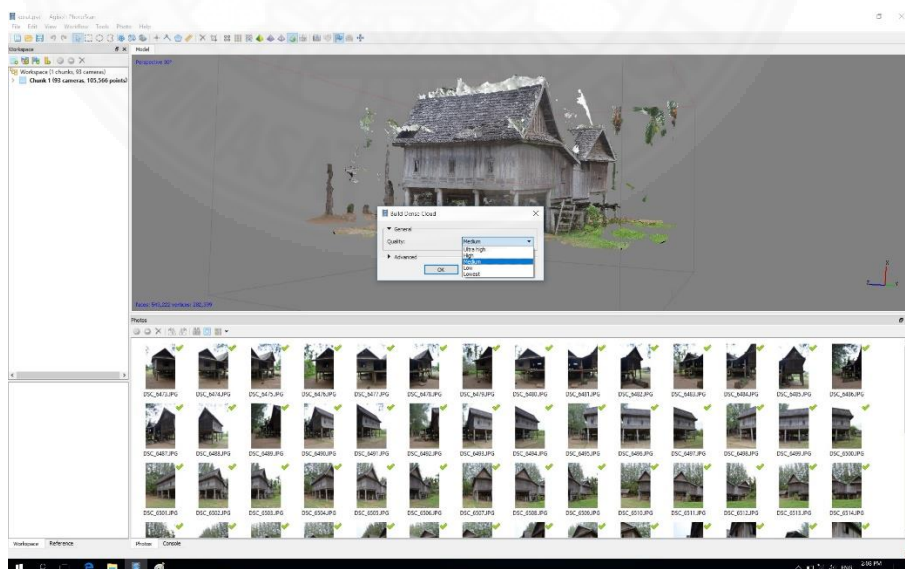


ภาพที่ 4.26 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 1

(2) เมื่ออัปโหลดภาพถ่ายลงไปแล้ว เลือกคำสั่ง Align Photos สามารถกำหนดได้ว่า จะให้คุณภาพของการประมวลผลเป็น High Medium หรือ Low โดยในที่นี้กำหนดให้เป็น Medium ดังแสดงในภาพที่ 4.27 ซึ่งคำสั่ง Align Photos นี้ จะเป็นการประมวลผลจากภาพถ่ายกำหนดจุดหาส่วนที่ซ้ำกันของภาพ เพื่อสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้น



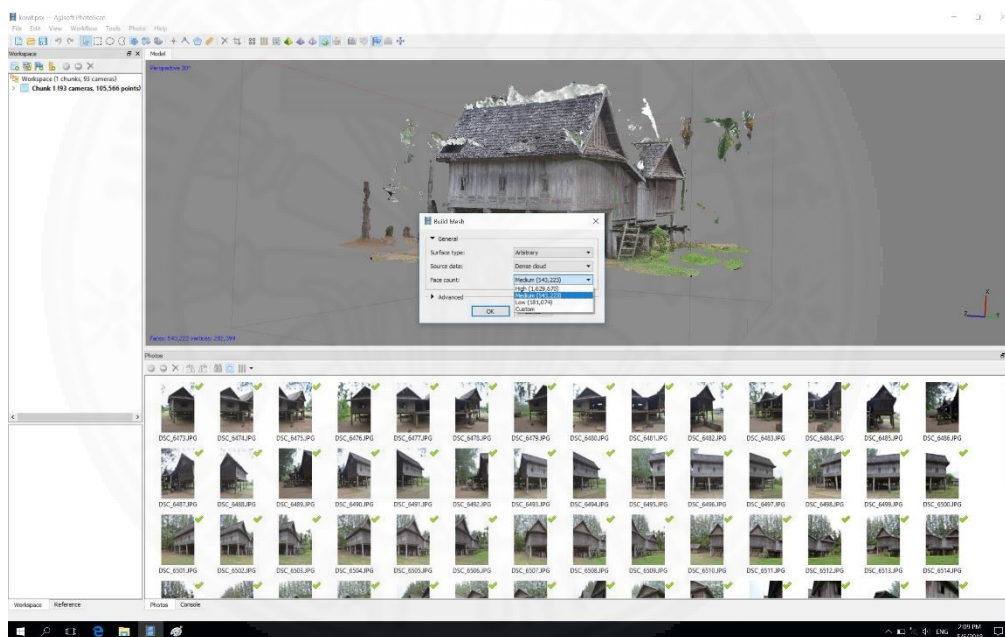
ภาพที่ 4.27 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 2



ภาพที่ 4.28 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 3

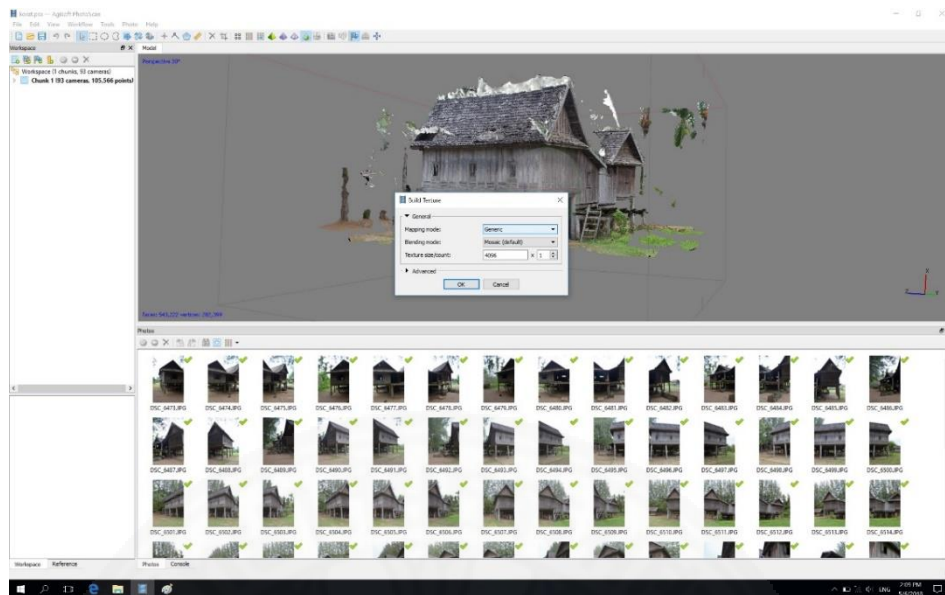
(3) เมื่อ Align Photos แล้ว เลือกคำสั่ง Build Dense Cloud คำสั่งนี้ จะเป็นการสร้างพอยท์คลาวด์ (Point Cloud) ทำให้คุณภาพของงานมีความละเอียดมากยิ่งขึ้น โดยจะมีคำสั่งให้สามารถปรับคุณภาพของพอยท์คลาวด์ได้ 5 ระดับคือ UltraHigh High Medium Low และ Lowest ดังแสดงในภาพที่ 4.28 โดยในงานนี้เลือกแบบ Medium เพื่อการประมวลผลที่รวดเร็ว และไม่หนักเครื่องจนเกินไป

(4) จากนั้นเลือกคำสั่ง Build Mesh เพื่อสร้างพื้นผิวของแบบจำลอง โดยสามารถปรับความละเอียดได้ทั้ง High Medium และ Low ดังแสดงในภาพที่ 4.29 ในที่นี้เลือกเป็นแบบ Medium เพื่อการประมวลผลที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ซึ่งคุณภาพที่ได้ก็เพียงพอต่อการนำไปใช้ต่อ



ภาพที่ 4.29 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 4

(5) เมื่อสร้างพื้นผิวเรียบร้อยแล้ว เลือกคำสั่ง Build Texture โดยคำสั่งนี้จะเป็นการสร้างพื้นผิวของวัสดุโดยดิงค่าสีและลักษณะต่าง ๆ มาจากภาพถ่าย โดยกำหนด Mapping Mode เป็น Generic และ Blending Mode เป็น Mosaic ดังแสดงในภาพที่ 4.30

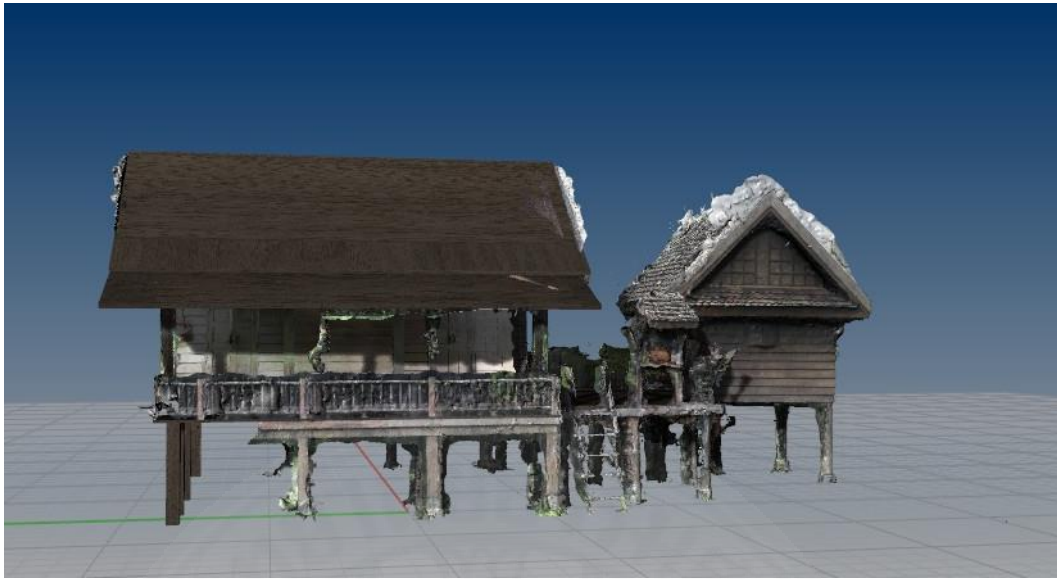


ภาพที่ 4.30 แสดงหน้าต่างการทำงานของ Agisoft Photoscan ขั้นตอนที่ 5

(6) เมื่อทำตามขั้นตอนทั้งหมดแล้ว ให้บันทึกไฟล์แล้วนำไฟล์แบบจำลองสามมิติ ออก โดยสามารถเก็บเป็นนามสกุลไฟล์ได้หลายแบบ เช่น .obj .3ds และ .fbx ในงานวิจัยนี้เลือกเก็บไฟล์ไว้ทั้ง 3 แบบเพื่อเป็นไฟล์สำรองเผื่อข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้



ภาพที่ 4.31 แบบจำลองโพลีแกรมเมทริกซ์ของเรือนโคราช



ภาพที่ 4.32 แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทพวน



ภาพที่ 4.33 แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทเลย



ภาพที่ 4.34 แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทดำ



ภาพที่ 4.35 แบบจำลองโฟโตแกรมเมตรีของเรือนภูเก็ต

4.1.2.2 การสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมาเองโดยอ้างอิงจากแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี จากที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 4.1.2 ว่าแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีมีข้อมูลเฉพาะลักษณะภายนอกของสถาปัตยกรรมนั้น และอาจมีรายละเอียดบางอย่างที่ตกหล่นไป เช่น ลักษณะของพื้นไม้ตีเว้นร่อง และส่วนของหลังคา จึงได้สร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมาอีกแบบโดย

อ้างอิงจากแบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทรี ภาพถ่ายที่ได้เก็บมาจากในข้อ 4.1.1 และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

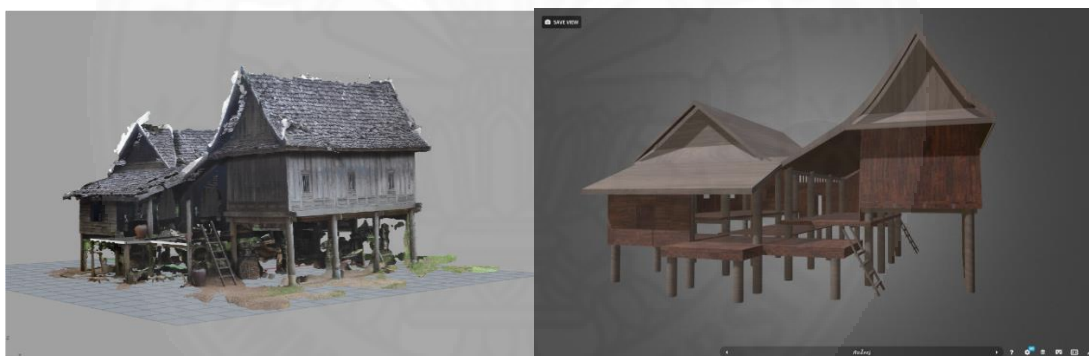
ส่วนของซอฟต์แวร์ที่เลือกใช้ในการสร้างแบบจำลอง คือ Rhinoceros มีขั้นตอนในการสร้างแบบจำลอง ดังนี้

(1) นำไฟล์แบบจำลองสามมิติที่ได้จาก Agisoft Photoscan เข้ามายัง Rhinoceros โดยเลือกสกุลไฟล์เพียงแบบเดียวจาก .obj .3ds หรือ .fbx

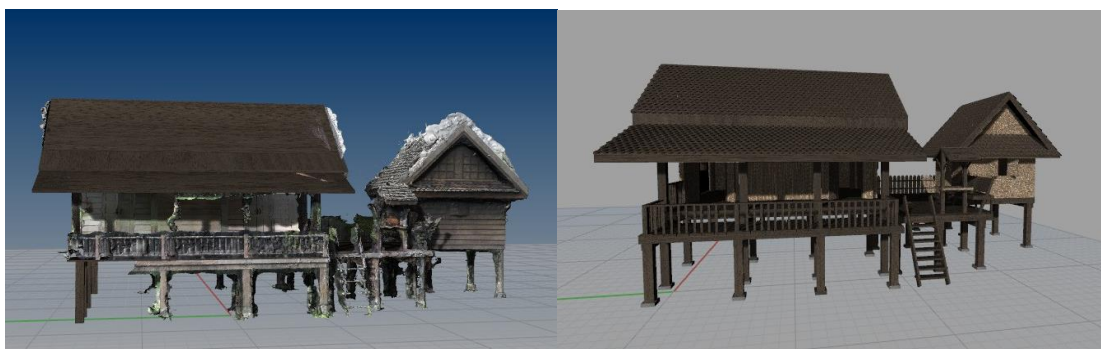
(2) สร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นโดยอ้างอิงจากแบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทรี ดังแสดงในภาพที่ 4.28

(3) ใส่ลักษณะพื้นผิวของวัสดุเข้าไป เพื่อความสมจริงของแบบจำลองสามมิตินั้น

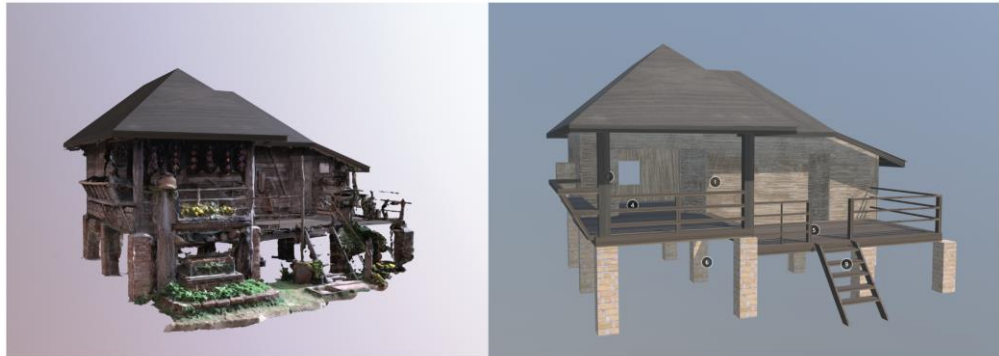
(4) สามารถบันทึกไฟล์เก็บไว้ได้หลายแบบ โดยในที่นี้จะใช้นามสกุลไฟล์แบบ .fbx



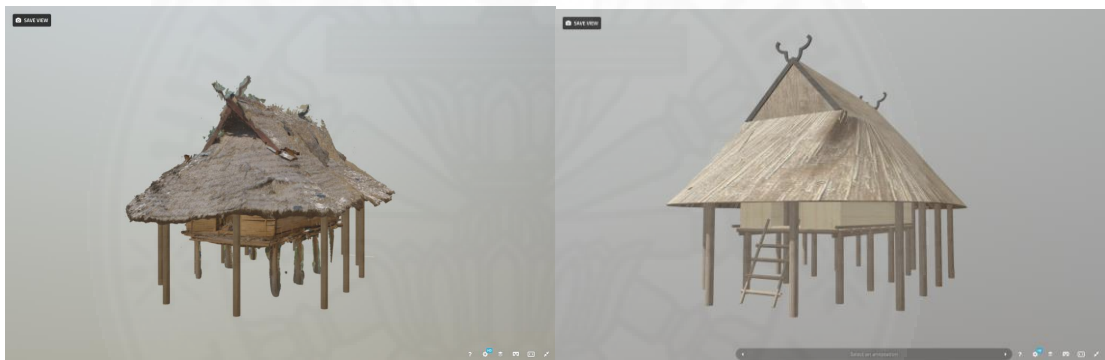
ภาพที่ 4.36 แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโปรแกรมเมทรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดยอ้างอิงจากแบบโปรแกรมเมทรีของเรือนโคราช



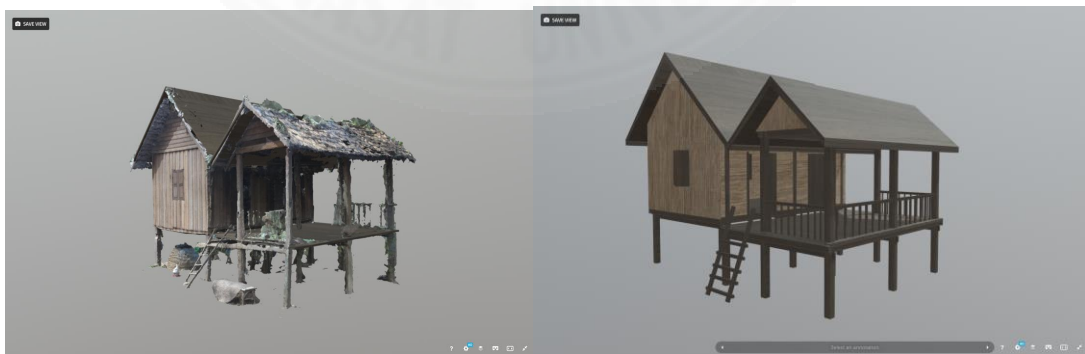
ภาพที่ 4.37 แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโปรแกรมเมทรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดยอ้างอิงจากแบบโปรแกรมเมทรีของเรือนไทพวน



ภาพที่ 4.38 แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดยอ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทเลย



ภาพที่ 4.39 แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดยอ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนไทดำ



ภาพที่ 4.40 แบบจำลองสามมิติที่สร้างจากโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดยอ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีของเรือนภูไท



ภาพที่ 4.41 แบบจำลองสามมิติของเรือนนครพนม



ภาพที่ 4.42 แบบจำลองสามมิติของเรือนเชียงคาน

4.1.2.3 การอัปโหลดแบบจำลองสามมิติขึ้นบน SketchFab ซึ่ง SketchFab คือแพลตฟอร์มการแสดงผลสามมิติออนไลน์ที่ช่วยในการเผยแพร่ แบ่งปันแบบจำลองสามมิติให้ออนไลน์บนอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องลงโปรแกรมเสริมอื่น ๆ เพิ่มเติม มีขั้นตอน ดังนี้

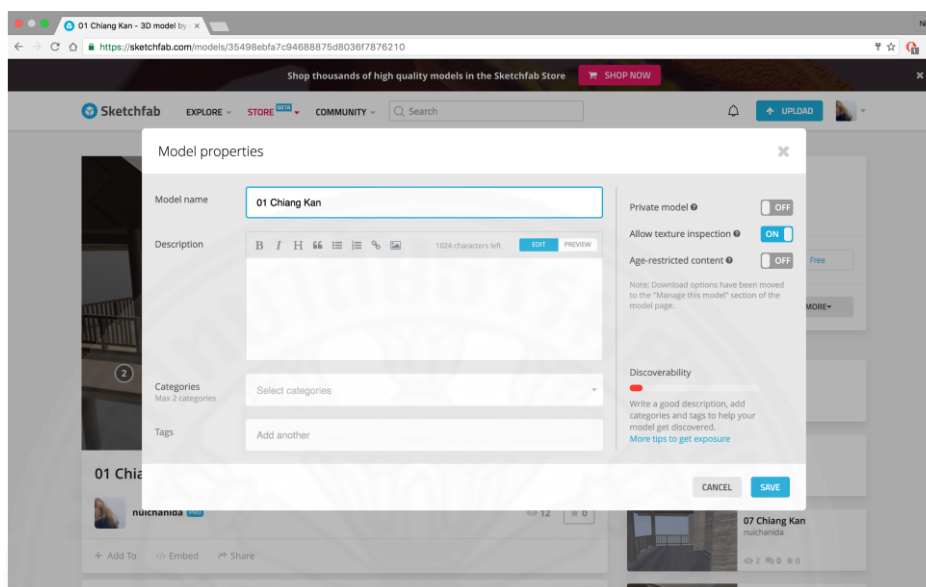
(1) รวบรวมไฟล์แบบจำลองสามมิติ รวมถึงไฟล์ของวัสดุพื้นผิวที่ใช้ในแบบจำลองนั้นไว้ในโฟลเดอร์เดียวกัน ทำให้เป็นรูปแบบนามสกุล .zip โดยไฟล์แบบจำลองสามมิติเลือกใช้เป็นนามสกุลไฟล์ .fbx

(2) เลือกไฟล์ .zip นั้นอัปโหลดขึ้นบน SketchFab

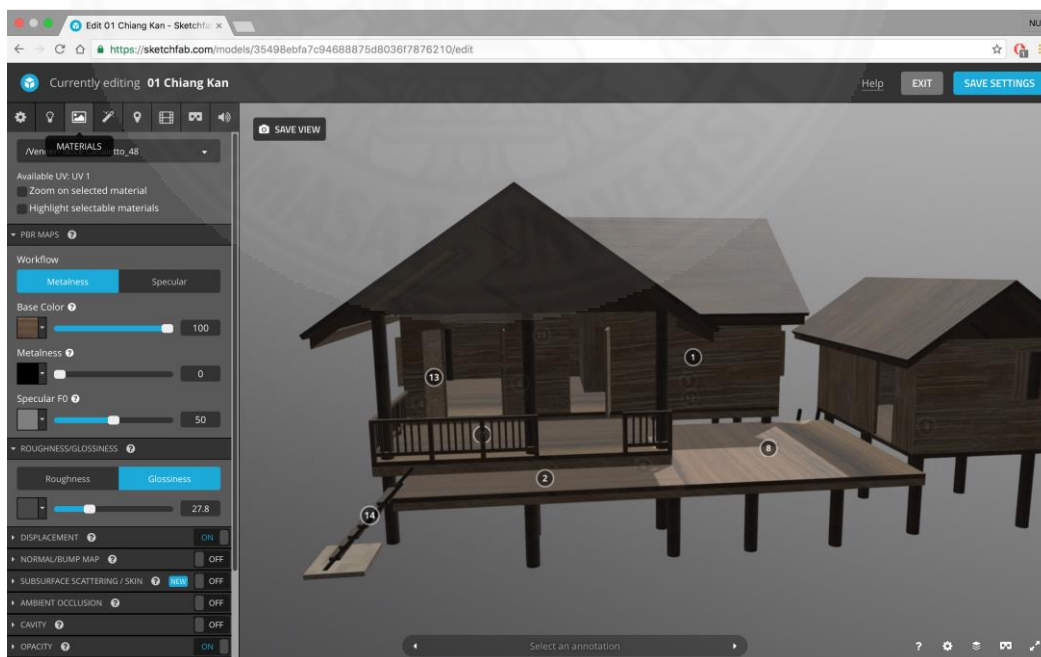
(3) เมื่อกดเลือกไฟล์แล้ว จะมีหน้าต่างขึ้นมาให้เราสามารถเพิ่มชื่องานและคำอธิบาย อื่น ๆ เพิ่มเติมได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.42

(4) เมื่อกดอัปโหลดแบบจำลองขึ้นไปแล้วสามารถแก้ไขแบบจำลองนั้นได้ ทั้งการแก้ไขมุมมองภาพเริ่มต้น การกำหนดพื้นผิววัสดุต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.43

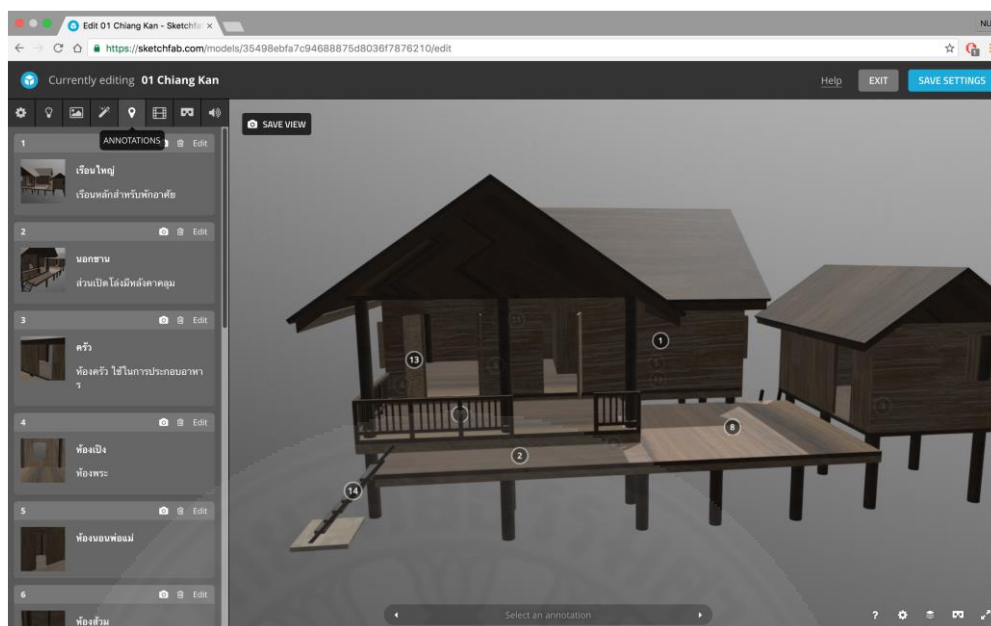
(5) เมื่อแก้ไขแบบจำลองสามมิติแล้ว ได้เพิ่มคำอธิบายในแต่ละองค์ประกอบของงาน สถาปัตยกรรมนั้น โดยอ้างอิงจากคำศัพท์พื้นถิ่น ในตารางที่ 2.1 ดังแสดงในภาพที่ 4.44



ภาพที่ 4.43 การอัปโหลดแบบจำลองสามมิติบน SketchFab และใส่คำอธิบายเพิ่มเติม



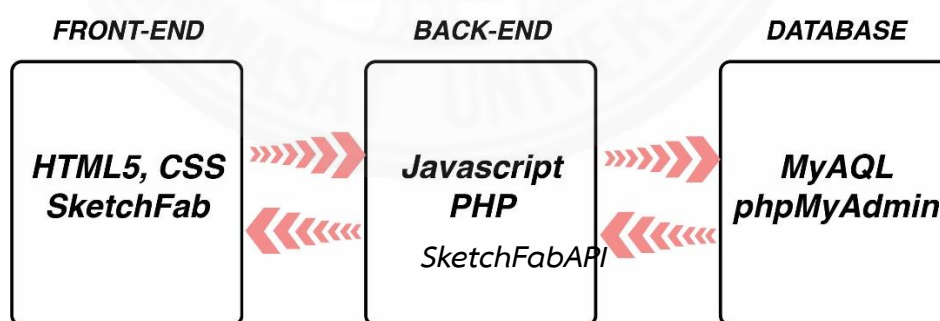
ภาพที่ 4.44 แถบเครื่องมือด้านซ้ายสำหรับตั้งค่าการแสดงผลของแบบจำลองสามมิติ



ภาพที่ 4.45 ใส่คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของงานสถาปัตยกรรม

4.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์

การพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น แบ่งส่วนประกอบออกเป็น 3 ส่วน คือ ระบบฐานข้อมูล (Database) ระบบประมวลผล (Back-end) และ ระบบแสดงผล (Front-end) ซึ่งจะทำให้การอัปเดตเข้าเซิร์ฟเวอร์โฮสติ้ง (Server Hosting) เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานผ่านการเข้าถึงแบบออนไลน์ได้



ภาพที่ 4.46 การทำงานของระบบสารสนเทศออนไลน์

4.2.1 ระบบฐานข้อมูล (Database)

ส่วนของระบบฐานข้อมูล ใช้ MySQL ในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับคำศัพท์ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบต่าง ๆ ของแต่ละเรือน และควบคุมการทำงานด้วย phpMyAdmin โดยมีการออกแบบตารางฐานข้อมูลให้มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน เพื่อง่ายต่อการ

เพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลในภายหลัง โดยตารางฐานข้อมูลได้ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 2.1 โดยในตารางฐานข้อมูลนั้นจะประกอบด้วย 4 ตารางข้อมูล ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ได้แก่ ประเภทของเรือนไทยพื้นถิ่นในแต่ละภาค รายละเอียดของแต่ละเรือน คำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบของเรือนพื้นถิ่น และความหมายของคำศัพท์พื้นถิ่น

type_id	type_name	type_location	type_description	type_image	type_region	type_3d	type_photogram
1	เรือนเชียงตาน	อำเภอเชียงตาน จังหวัดเลย	เรือนเชียงตานในลัด เป็นชุมชนในอำเภอเชียงตานหรือ...		1	35498ebfa7c94688875d8036f7876210	
2	เรือนไทยเขต	บ้านนาอ้อ อำเภอเมือง จังหวัดเลย	แต่เดิมคนไทยเขตอพยพมาจากตอนเหนือของสุโขทัย...	tl.jpg	1	643f6c5f5294b848a1e4282920f5c97	d4a8f952c5544ac0752
3	เรือนไทดำ	บ้านนาบ้านนา อำเภอเชียงตาน จังหวัดเลย	ความเป็นมาของชาวไทดำว่า เมื่อคนลาศัยอยู่ใน...	td.jpg	1	d22cb41364984f7c9d3f95d05e801406	82a8bf7900dc44b5a3db
4	เรือนโคราช	อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา	การตั้งถิ่นฐานอยู่อาศัยในจังหวัดนครราชสีมา...	kr.jpg	1	9f4c6d3d97cf4d44a82d474fe02f1860	2050655d692a4b6296f1
5	เรือนไทพวน	บ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี	ชาวพวน เดิมมีถิ่นฐานอยู่ที่เมืองพวน แขวงเมืองเข็...	tp.jpg	1	993b447090a44148b7a8f62058cc3d08	
6	เรือนนครพนม	จังหวัดนครพนม	เรือนนครพนมนั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบใหญ่ ๆ 7 ส่วน...		1	6ec4d8b2f2c54ac7bfa0167ac6a7764e	
7	เรือนผู้ไท	บ้านนาขาง อำเภอคอนสาร จังหวัดมุกดาหาร	ถิ่นฐานเดิมของชาวผู้ไทอยู่ที่นครพนมสองงูและ...		1	55e129fe3c29494f897edaadb153663a	8cd79b1e660442c083cc

ภาพที่ 4.47 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลใน MySQL

ele_id	ele_name	ele_sem_id	ele_description	ele_type_id	ele_3d
1	เรือนใหญ่	1	ส่วนของเรือนหลัก ที่ใช้สำหรับพักอาศัย	1	1
2	ครัว	2	ห้องครัว แยกออกจากเรือนหลัก เป็นพื้นที่สำหรับเตรียม...	1	3
3	ห้องมิง	3	ห้องพระ ไม่มีการกั้นห้องชัดเจน แต่แบ่งพื้นที่เป็นส...	1	4
4	ห้องนอนพ่อแม่	4	ห้องนอนของพ่อแม่ อยู่ภายในเรือนหลัก มีการกั้นแบ่งท...	1	5
5	ห้องส้วม	5	ห้องนอนลูกสาวหรือลูกเขย ไม่มีการกั้นแบ่งห้อง แต่แบ...	1	6
6	เข็	6	ระเบียงด้านหน้าเรือนหลัก	1	7
7	ชานแดด	7	นอกชานเปิดโล่งไม่มีหลังคาคลุม ทำหน้าที่เชื่อมเรือน...	1	8
8	โถ่ล่าง	8	โถ่ล่างเรือน	1	9
9	มืองเข็	9	ช่องหน้าต่างของเรือน	1	10
10	ฝาเรือน	10	ฝาเรือนทำจากแผ่นไม้กระดาน เรียงกันในแนวนอน	1	11
11	ฝัดดู	11	ประตูหลักของเรือน เป็นประตูไม้เนื้อแข็ง	1	13
12	บันได	12	บันได ทาด้านหน้าเรือน บันไดทำจากไม้เนื้อแข็ง	1	14
13	หน้าห้อง	13	ส่วนของหน้าห้องนอนพ่อแม่	1	12
14	นอกรชาน	14	ชานต่อขยายด้านหน้าเรือนหลัก เป็นพื้นที่โล่งแต่มีทล...	1	2
15	เรือนหลัก	1	เรือนหลักที่ใช้สำหรับอยู่อาศัย อยู่ติดกับห้องครัว	2	1
16	เรือนครัว	2	ห้องครัว มีการกั้นห้องแบ่งแยกออกจากเรือนหลักชัดเจน	2	2

ภาพที่ 4.48 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลใน MySQL

4.2.2 ระบบประมวลผล (Back-end)

ระบบประมวลผลจะใช้จะใช้ภาษา PHP เป็นภาษาหลักในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งในการใช้งาน PHP จะต้องอาศัยภาษาสคริปต์อย่าง Javascript และ

SketchFabAPI เข้ามาช่วย ตัว PHP จะทำการประมวลผลตามคำสั่ง จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปยังหน้าเว็บไซต์ ดังแสดงไว้ในภาพ 4.45 ระบบ ประมวลผลนี้ยังได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

(1) ส่วนเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นการเชื่อมต่อการรับข้อมูลเข้ากับตารางใน MySQL

(2) ส่วนนำเข้าสู่ฐานข้อมูล ที่มาจากหน้าแสดงผล

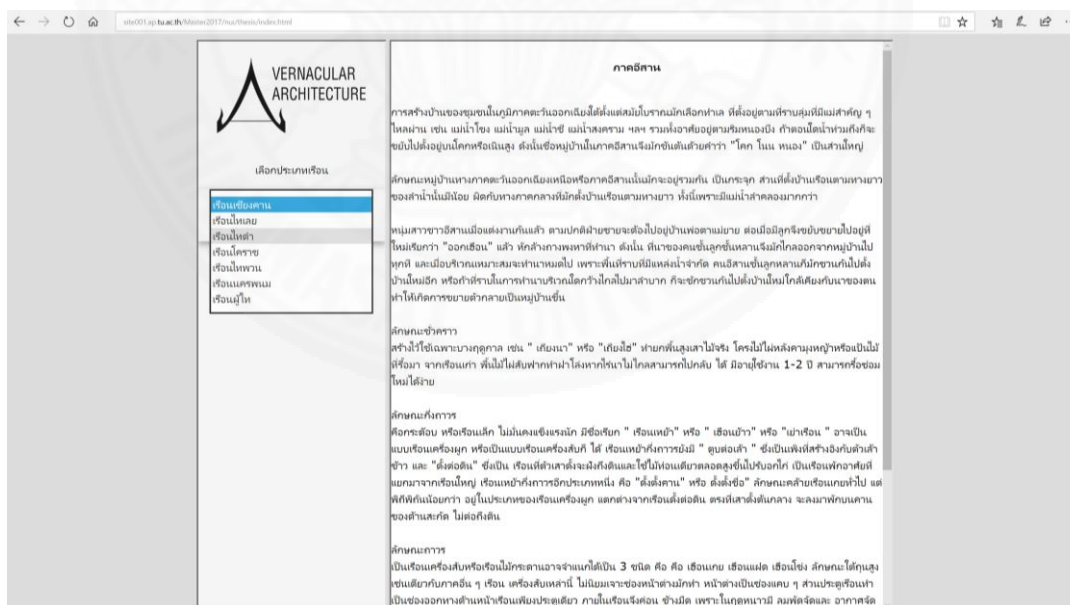
(3) ส่วนนำส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลไปยังหน้าแสดงผล ซึ่งในส่วนนี้จะทำการเรียกค่า แบบจำลองสามมิติจาก SketchFab ไปแสดงผลยังหน้าจอ

4.2.3 ระบบแสดงผล (Front-end)

ระบบแสดงผล คือ ส่วนหน้าเว็บไซต์ ที่ทำหน้าที่ทั้งรับข้อมูลเข้าระบบ และแสดงผลข้อมูล ซึ่งได้ใช้ HTML5 เป็นโครงสร้างหลัก ใช้ PHP ในการควบคุมการรับส่งข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยดึงการแสดงผลแบบจำลองสามมิติมาจาก SketchFab และใช้ CSS ในการจัดการกับหน้าจอการแสดงผล โดยในงานวิจัยนี้เลือกใช้เทมเพลต (Template) CSS มาปรับใช้ให้เข้ากับงาน

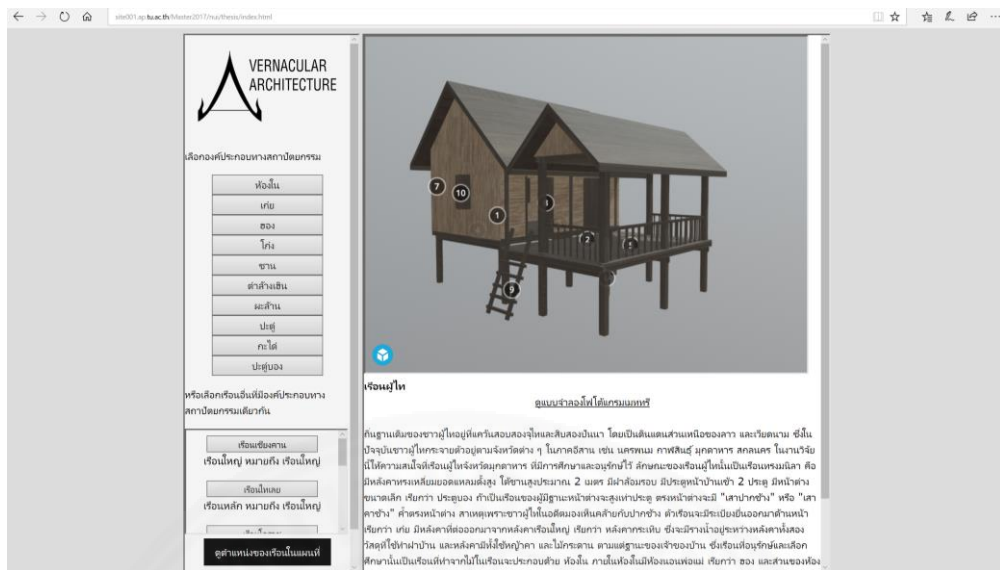
ส่วนของหน้าจอแสดงผล มีดังนี้

(1) เมื่อเข้าไปในหน้าแรก จะขึ้นให้เลือกประเภทของเรือนพื้นถิ่น



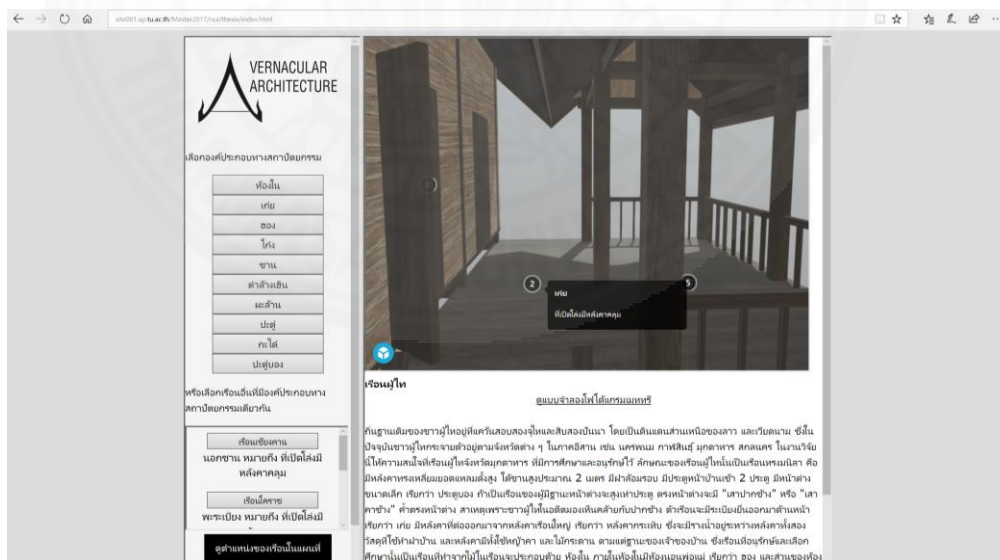
ภาพที่ 4.49 หน้าจอแสดงผลในการเลือกประเภทเรือนพื้นถิ่น

(2) เมื่อเลือกแล้ว ระบบจะนำไปที่หน้าจอแสดงผลแบบจำลองสามมิติที่ตั้งข้อมูลมาจาก SketchFab ดังแสดงในภาพที่ 4.49



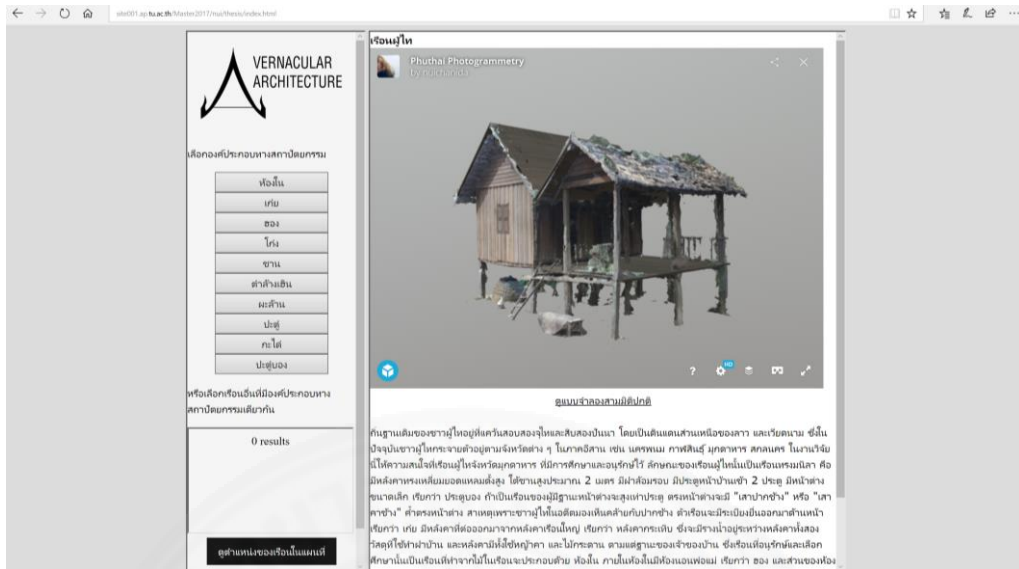
ภาพที่ 4.50 หน้าจอแสดงผลในการเลือกประเภทเรือนพื้นถิ่น

(3) ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าต้องการดูองค์ประกอบใดของเรือนพื้นถิ่นนั้น หรือสามารถเลือกดูองค์ประกอบของเรือนนั้นเทียบกับองค์ประกอบเดียวกันของเรือนอื่นได้ ในแถบด้านซ้ายล่างที่แสดงการเรียกชื่อในองค์ประกอบเดียวกันของเรือนอื่น ๆ



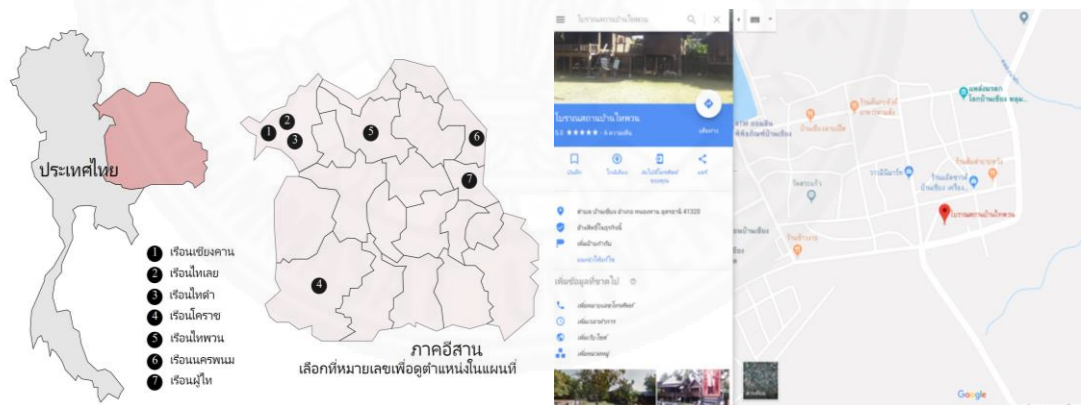
ภาพที่ 4.51 หน้าจอแสดงผลในการเลือกดูองค์ประกอบของเรือน

(4) นอกจากนั้นยังสามารถเลือกดูแบบจำลองสามมิติได้ในรูปแบบของแบบจำลองจากโฟโต้ แกรมเมทรี



ภาพที่ 4.52 หน้าจอแสดงผลในการเลือกแบบจำลองสามมิติในแบบโฟโตแกรมเมตรี

(5) ในแถบด้านซ้ายล่าง สามารถดูการแสดงผลตำแหน่งของเรือนในแผนที่ เมื่อคลิกเลือกเรือนที่ต้องการจะแสดงผลไปยังตำแหน่งแผนที่ใน Google Map



ภาพที่ 4.53 หน้าจอแสดงผลการแสดงผลตำแหน่งที่ตั้งเรือน

ส่วนของการแสดงผลจาก SketchFab เองนั้น สามารถเลือกดูแบบจำลองนั้นได้แบบเต็มหน้าจอ ผู้ใช้งานสามารถหมุนดูแบบจำลองสามมิตินั้นได้รอบทิศทาง หรือสามารถออล์คทูลู (Walk Through) ดูแบบจำลองได้ในระบบ VR (Virtual Reality) สามารถเลือกดูคำอธิบายต่าง ๆ ที่ได้อธิบายองค์ประกอบของเรือนพื้นถิ่นนั้น โดยจะแสดงเป็นภาษาถิ่นและคำอธิบายเทียบกับคำศัพท์ทั่วไป ซึ่งเลือกดูได้จากการเลือกที่ตัวเลข หรือแถบ Select an Annotation ด้านล่าง

4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ

การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบนั้นได้แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ส่วน คือ การประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง การประเมินผลจากการสัมภาษณ์ และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

4.3.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศออนไลน์ของสถาบันฯ สามารถวิเคราะห์ได้จากแบบประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งกลุ่มผู้ประเมินเป็น 2 กลุ่ม คือ นักศึกษาสถาบันฯ และสถาปนิก

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาสถาบันฯ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ประเมิน

ตารางที่ 4.1

แสดงข้อมูลเบื้องต้นของนักศึกษาสถาบันฯ

ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	7	35
หญิง	13	65
อื่น ๆ	-	-
รวม	20	100
เคยศึกษาสถาบันฯ มาก่อนหรือไม่		
เคย	15	75
ไม่เคย	5	25
รวม	20	100
รูปแบบการศึกษาสถาบันฯ ที่เคยศึกษาจากผู้ที่เคยศึกษา 15 คน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
1. ศึกษาผ่านการบรรยายจากอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียน	11	N/A
2. ศึกษาโดยการไปเยี่ยมชมสถานที่จริง	8	N/A
3. ศึกษาโดยการค้นคว้าผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต	2	N/A

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

แสดงข้อมูลเบื้องต้นของนักศึกษาสถาปัตยกรรม

เคยศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาก่อนหรือไม่		
เคย	15	75
ไม่เคย	5	25
รวม	20	100
รูปแบบการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่เคยศึกษาจากผู้ที่เคยศึกษา 15 คน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
1. ศึกษาผ่านการบรรยายจากอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียน	11	N/A
2. ศึกษาโดยการไปเยี่ยมชมสถานที่จริง	8	N/A
3. ศึกษาโดยการค้นคว้าผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต	2	N/A
ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าข้อมูลบ่อยแค่ไหน		
1. มากกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์	20	100
2. 1 ครั้ง/สัปดาห์	-	-
3. น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์	-	-
รวม	20	100

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2560.

จากตาราง 4.1 ผู้ทำแบบประเมินเป็นเพศชายจำนวน 7 คน เพศหญิง 13 คน เคยผ่านการเรียนสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาก่อนแล้วจำนวน 15 คน และไม่เคยจำนวน 5 คน โดยส่วนใหญ่จะศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นผ่านการบรรยายจากอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียนจำนวน 11 คน รองลงมาเคยศึกษาโดยการไปชมสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นยังสถานที่จริง จำนวน 8 คน และเคยศึกษาผ่านการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต 2 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าข้อมูลมากกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์

ส่วนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยการเปรียบเทียบกับระบบออนไลน์อื่น โดยมีเกณฑ์ในการแปรผลจากค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.5 ขึ้นไป หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.5-4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.5-3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.5-2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1-1.49 หมายถึง ฟังพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.2

แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยโดยเปรียบเทียบกับระบบออนไลน์อื่น (ผลการประเมินของระบบออนไลน์อื่นที่เกี่ยวข้อง)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับในการประเมิน
	5	4	3	2	1			
1. ระบบมีการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	10	6	4	-	-	4.30	0.801	มาก
2. สามารถค้นคว้าข้อมูลได้สะดวก	6	6	6	2	-	3.80	1.005	มาก
3. ความครบถ้วนของเนื้อหาที่นำเสนอ	5	3	8	4	-	3.25	1.099	ปานกลาง
4. ความน่าสนใจของระบบการนำเสนอข้อมูล	1	7	9	3	-	3.30	0.801	ปานกลาง
5. ความเข้าใจของผู้ใช้งานต่อข้อมูลที่นำเสนอ	-	9	5	6	-	3.15	0.875	ปานกลาง
6. เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้น	-	7	9	4	-	3.15	0.745	ปานกลาง

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2560.

ตารางที่ 4.3

แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยโดยเปรียบเทียบกับระบบออนไลน์อื่น (ผลการประเมินของระบบสารสนเทศในงานวิจัย)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับในการประเมิน
	5	4	3	2	1			
1. ระบบมีการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4	12	4	-	-	4.00	0.649	มาก
2. สามารถค้นคว้าข้อมูลได้สะดวก	6	14	-	-	-	4.30	0.470	มาก
3. ความครบถ้วนของเนื้อหาที่นำเสนอ	11	9	-	-	-	4.55	0.510	มากที่สุด
4. ความน่าสนใจของระบบการนำเสนอข้อมูล	6	13	1	-	-	4.25	0.550	มาก
5. ความเข้าใจของผู้ใช้งานต่อข้อมูลที่นำเสนอ	9	10	1	-	-	4.40	0.598	มาก
6. เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้น	9	7	4	-	-	4.25	0.786	มาก

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2560.

จากตารางที่ 4.2 และ 4.3 พบว่า รายการประเมินระบบมีการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนของทั้ง 2 ระบบอยู่ในเกณฑ์มากซึ่งระบบสารสนเทศในงานวิจัยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.00 สามารถค้นคว้าข้อมูลได้สะดวกของระบบอื่นที่เกี่ยวข้องอยู่ในเกณฑ์มาก ส่วนผลของระบบสารสนเทศในงานวิจัยอยู่ในเกณฑ์มากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 4.80 ความครบถ้วนของเนื้อหาที่นำเสนอของระบบอื่นที่เกี่ยวข้องอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ส่วนระบบสารสนเทศในงานวิจัยอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ความน่าสนใจของระบบการนำเสนอข้อมูลของระบบอื่นอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ความเข้าใจของผู้ใช้งานต่อข้อมูลที่นำเสนอของระบบอื่นอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ส่วนระบบสารสนเทศในงานวิจัยอยู่ในเกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 และการเห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้นนั้น ในระบบอื่นอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง โดยที่ระบบสารสนเทศออนไลน์ในงานวิจัยอยู่ในเกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.25

ตารางที่ 4.4

แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยที่มีแบบจำลองสามมิติ

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับในการประเมิน
	5	4	3	2	1			
1. แบบจำลองสามมิติมีรายละเอียดที่ครบถ้วนสมบูรณ์	4	11	5	-	-	3.95	0.686	มาก
2. แบบจำลองสามมิติช่วยให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเหล่านั้นได้	12	7	1	-	-	4.55	0.605	มากที่สุด
3. แบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีสามารถนำเสนอให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้น ๆ ได้	8	12	-	-	-	4.40	0.502	มาก
4. ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบแต่ละเรือน ทำให้เข้าใจสถาปัตยกรรมของแต่ละท้องถิ่นได้ดียิ่งขึ้น	10	9	1	-	-	4.45	0.604	มาก
5. ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบเหล่านั้น จะช่วยในการสื่อสารเกี่ยวกับงานด้านสถาปัตยกรรมกับคนในท้องถิ่นได้ง่าย และเข้าใจขึ้น	8	11	1	-	-	4.35	0.587	มาก

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2560.

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ประเมินได้ประเมินให้แบบจำลองสามมิติมีรายละเอียดที่ครบถ้วนสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์มาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.95 โดยส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าแบบจำลองสามมิติช่วยให้เห็นภาพรวมของงานสถาปัตยกรรมได้ดียิ่งมีค่าเฉลี่ยที่ 4.55 แบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีช่วยให้เห็นภาพรวมของงานอยู่ในเกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นว่า

ภาษาถิ่นที่ใช้ทำให้เข้าใจสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.45 และเห็นว่าการใช้ภาษาถิ่นทางสถาปัตยกรรมจะช่วยให้การสื่อสารกับคนในท้องถิ่นได้เข้าใจมากขึ้น

กลุ่มที่ 2 สถาปนิก

ในการประเมินผลจากสถาปนิกไม่มีการเปรียบเทียบผลการใช้งานของระบบสารสนเทศในงานวิจัยกับระบบออนไลน์อื่น จะประเมินเฉพาะการใช้งานของระบบสารสนเทศในงานวิจัยเท่านั้น โดยมีเกณฑ์ในการแปรผลจากค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.5 ขึ้นไป หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.5-4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.5-3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.5-2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1-1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.5

แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยที่มีแบบจำลองสามมิติโดยสถาปนิก

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับในการประเมิน
	5	4	3	2	1			
1. ระบบมีการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	-	2	-	-	-	4.00	0	มาก
2. สามารถค้นคว้าข้อมูลได้สะดวก	1	1	-	-	-	4.50	0.707	มากที่สุด
3. ความครบถ้วนของเนื้อหาที่นำเสนอ	-	-	2	-	-	3.00	0	ปานกลาง
4. ความน่าสนใจของระบบการนำเสนอข้อมูล	-	1	1	-	-	3.50	0.707	มาก
5. ความเข้าใจของผู้ใช้งานต่อข้อมูลที่นำเสนอ	-	-	2	-	-	3.00	0	ปานกลาง
6. เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้น	-	-	2	-	-	3.00	0	ปานกลาง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

แสดงการประเมินผลระบบสารสนเทศในงานวิจัยที่มีแบบจำลองสามมิติ

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับในการประเมิน
	5	4	3	2	1			
9. แบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีสามารถนำเสนอให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้นที่นั้น ๆ ได้	-	1	1	-	-	3.50	0.707	มาก
10. ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบแต่ละเรือน ทำให้เข้าใจสถาปัตยกรรมของแต่ละท้องถิ่นได้ดียิ่งขึ้น	1	1	-	-	-	4.50	0.707	มากที่สุด
11. ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบเหล่านั้น จะช่วยในการสื่อสารเกี่ยวกับงานด้านสถาปัตยกรรมกับคนในท้องถิ่นได้ง่าย และเข้าใจขึ้น	-	2	-	-	-	4.00	0	มาก

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2560.

จากตารางที่ 4.5 การประเมินผลของระบบจากสถาปนิกจำนวน 2 ท่าน พบว่า ประเมินผลให้ระบบมีการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนอยู่ในเกณฑ์มาก การค้นคว้าข้อมูลได้สะดวกอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด แต่ความเข้าใจต่อข้อมูลอยู่ระดับปานกลาง ความสมบูรณ์ของแบบจำลองสามมิติในระดับปานกลาง ส่วนการประเมินแบบจำลองสามมิติช่วยให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้นที่นั้นอยู่ในระดับมาก และภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบแต่ละเรือน ทำให้เข้าใจสถาปัตยกรรมของแต่ละท้องถิ่นได้อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.50

4.3.2 ข้อเสนอแนะจากการประเมินการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่าง

จากการประเมินการใช้งานของระบบสารสนเทศออนไลน์ของเรือนพื้นที่ในภาคอีสานโดยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ นักศึกษาสถาปัตยกรรม และสถาปนิก มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

4.3.2.1 แบบจำลองสามมิติสามารถแยกดูส่วนประกอบได้ (Explode) จะช่วยทำให้เข้าใจระบบการก่อสร้างและระบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของเรือนพื้นถื่นนั้นได้ดียิ่งขึ้น

4.3.2.2 ระบบแสดงผลควรปรับปรุงให้มีการใช้งานที่ง่ายขึ้น

4.3.2.3 มีบางส่วนเห็นด้วยว่าการเพิ่มการออกเสียงของคำศัพท์พื้นถื่น จะช่วยให้เข้าใจภาษาถื่นได้ดีขึ้น

4.3.2.4 แบบจำลองสามมิติควรเพิ่มรายละเอียดของการเข้ามามุมไม้ต่าง ๆ ของตัวเรือน เช่น เสา คาน เป็นต้น

4.3.2.5 แสดงแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีและแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นเองโดยอ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรีในหน้าตาเดียวกัน เพื่อเห็นการเปรียบเทียบ

4.3.2.6 เพิ่มการแสดงข้อมูลของแบบทางสถาปัตยกรรม

4.3.2.7 ออกแบบระบบให้สามารถใช้งานได้ผ่านสมาร์ตโฟน

4.3.3 การประเมินผลจากการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์นักศึกษาสถาปัตยกรรมที่ได้ทดลองใช้ระบบสารสนเทศในงานวิจัย จำนวนนักศึกษาที่สัมภาษณ์ 1 คน โดยหลังจากทดลองใช้งานระบบสารสนเทศในงานวิจัยเทียบกับระบบฐานข้อมูลเรือนพื้นถื่นในประเทศไทยตามข้อ 2.3.2 แล้วผู้ทดลองระบบได้ตอบคำถามตามหัวข้อ 3.5.2.5 ดังนี้

4.3.3.1 การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถื่นอีสานผ่านระบบออนไลน์ทำให้สามารถศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถื่นในภาคอีสานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เนื้อหาที่น่าสนใจมีความครบถ้วนดี แต่หากเป็นการศึกษาที่เฉพาะทางมาก ๆ และต้องการรายละเอียดสูง ควรเดินทางไปศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถื่นในสถานที่จริงประกอบด้วย

4.3.3.2 การนำเสนอคำศัพท์พื้นถื่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของตัวเรือนรวมทั้งที่มีการเปรียบเทียบคำศัพท์ขององค์ประกอบในเรือนนั้นเทียบกับคำศัพท์ที่ใช้เรียกองค์ประกอบเดียวกันของเรือนอื่น ๆ ช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบของเรือนได้ง่ายขึ้น อีกทั้งเมื่อเกิดการเปรียบเทียบทำให้เห็นความหลากหลายของการใช้ศัพท์ เห็นความหลากหลายของวัฒนธรรม

4.3.3.3 การนำเสนอคำศัพท์พื้นถื่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมร่วมกับการแสดงผลแบบจำลองสามมิติและข้อมูลภาพถ่าย ช่วยให้ทำความเข้าใจข้อมูลได้ง่ายกว่าการศึกษาข้อมูลจากตารางคำศัพท์อย่างเดียว เพราะสามารถเห็นรายละเอียดของส่วนประกอบนั้นได้ชัดเจน เข้าใจว่าองค์ประกอบในคำศัพท์พื้นถื่นนั้นมีรูปร่างลักษณะอย่างไร สามารถคิดต่อยอดได้ว่าองค์ประกอบเหล่านั้นอยู่ส่วนไหนของอาคารและมีการเชื่อมต่อกับส่วนใดของอาคาร แต่ในส่วน

ตารางเปรียบเทียบก็ทำให้เข้าใจคำศัพท์พื้นถิ่นได้ดีแต่อาจไม่สามารถจินตนาการถึงรูปร่างลักษณะขององค์ประกอบนั้นได้ชัดเจนเท่ากับการมีแบบจำลองสามมิติประกอบด้วย

4.3.3.4 การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานผ่านระบบสารสนเทศในงานวิจัยที่มีข้อมูลแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีประกอบภาพถ่ายทำให้สามารถศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้เข้าใจง่ายกว่าการศึกษาจากข้อมูลภาพถ่ายสองมิติอย่างเดียว เพราะสามารถเห็นมิติของอาคารได้ง่ายกว่า

4.3.3.5 ระบบแสดงผลของระบบสารสนเทศออนไลน์ในสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสาน มีความชัดเจน ใช้งานง่าย มีการนำเสนอที่ช่วยส่งเสริมให้เข้าใจข้อมูลได้ดี เช่น ระบบ Annotation ในการเลือกดูคำศัพท์ที่ใช้เรียกองค์ประกอบของเรือนพื้นถิ่น รวมทั้งที่มีการแสดงผลคำศัพท์เปรียบเทียบกับเรือนอื่น ๆ ด้วย

4.3.3.6 โดยภาพรวม ระบบสารสนเทศออนไลน์ในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้น เพราะมีการแสดงประวัติความเป็นมาของเรือนเหล่านั้น และข้อมูลอื่น ๆ ของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่ไม่สามารถพบได้ในอาคารแบบสมัยใหม่

4.3.3.7 มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ สามารถออกแบบระบบแสดงผลให้มีความสนใจได้มากขึ้น โดยการเรียบเรียงข้อมูลต่าง ๆ ของตัวเรือนออกเป็นหมวดหมู่ เช่น ประวัติ ลักษณะเด่นของเรือน สถานที่ตั้งเรือน เป็นต้น จะทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4.3.4 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

นอกจากการประเมินโดยแบบสอบถามผ่านกลุ่มผู้ใช้งานทั้ง 2 กลุ่มแล้ว ได้มีการสอบถามข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานทางด้านสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

4.3.4.1 พัฒนาแบบจำลองสามมิติให้มีรายละเอียดย่อยต่าง ๆ มากกว่านี้ เช่น ลักษณะของกระเบื้องหลังคา ฝาไม้กระดานของตัวเรือน หรือการเข้ามุมไม้ต่าง ๆ

4.3.4.2 การศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นควรให้ความสำคัญกับการลงพื้นที่โดยการเดินทางสำรวจไปยังชุมชนใกล้เคียง การพูดคุยสอบถามกับคนในพื้นที่มากกว่านี้

4.3.4.3 ภาษาถิ่นที่ใช้ค่อนข้างมีประโยชน์ หากมีข้อมูลเพิ่มเติมควรเพิ่มคำศัพท์พื้นถิ่นในส่วนอื่น ๆ ให้มากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาและวิจัยนี้ เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในภาคอีสานโดยมีการใช้แบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีและคำศัพท์พื้นถิ่น โดยผู้วิจัยได้สรุปรายละเอียดของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ
- 5.2 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบและการประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง
- 5.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในงานวิจัย

5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้เดินทางสำรวจไปยังสถานที่ตั้งเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสาน และถ่ายภาพของเรือนเพื่อนำมาสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี และจัดทำข้อมูลแบบจำลองสามมิติของเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสานให้สามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบออนไลน์บนอินเทอร์เน็ต โดยเพิ่มคำศัพท์พื้นถิ่นมาอธิบายเปรียบเทียบกับองค์ประกอบแต่ละส่วนของเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสาน ซึ่งระบบออนไลน์นั้นสามารถเลือกดูแบบจำลองสามมิติของเรือนพื้นถิ่นที่ต้องการได้ อีกทั้งยังสามารถเลือกดูองค์ประกอบแต่ละชิ้นส่วนของเรือนโดยมีข้อมูลของคำศัพท์พื้นถิ่นขององค์ประกอบเรือนนั้นเปรียบเทียบกับเรือนอื่น ๆ อีกด้วย ในการประเมินผลจากผู้ใช้งาน สามารถสรุปได้ว่า คำศัพท์พื้นถิ่นช่วยให้เข้าใจสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นได้ดียิ่งขึ้นและแบบจำลองสามมิติจากเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรีช่วยให้เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งการพัฒนาระบบออกเป็น 3 ส่วน คือ ฐานข้อมูลคำศัพท์พื้นถิ่นแบบจำลองสามมิติ และการพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์

5.1.1 การศึกษาคำศัพท์พื้นถิ่น

เรือนพื้นถิ่นแต่ละแห่งตั้งอยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกัน มีภาษาถิ่นที่ต่างกัน จึงมีภาษาที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันด้วย ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมคำศัพท์พื้นถิ่นจากงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วรวบรวมคำศัพท์พื้นถิ่นไว้ในตารางที่ 2.1 อย่างไรก็ตาม คำศัพท์พื้นถิ่นเหล่านั้น เป็นเพียงคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการใช้งานของเรือน และองค์ประกอบเพียงบางส่วน ซึ่งในองค์ประกอบทางโครงสร้าง เช่น เสา คาน แปะ ออกไก่ เป็นต้น ไม่ได้มีระบุไว้ และจากการลงพื้นที่เพื่อสอบถามจากคนในท้องถิ่นที่ไม่ทราบแน่ชัดว่าภาษาถิ่นดั้งเดิมของเรือนนั้นมี

เรียกขานอย่างไร เนื่องจากชาวบ้านในพื้นที่ไม่ใช่ชาวพื้นถิ่นดั้งเดิมที่เกี่ยวข้องกับเรือนเหล่านั้น และมีการเรียกองค์ประกอบทางโครงสร้างโดยยืมภาษากลางเป็นหลักอยู่แล้ว จึงไม่ทราบข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งหากมีการศึกษาและพบข้อมูลเพิ่มเติมจะเพิ่มเข้าไปในระบบฐานข้อมูลและแสดงผลต่อไป

5.1.2 การสร้างแบบจำลองสามมิติ

ในการสร้างแบบจำลองสามมิติมีการสร้างขึ้น 2 แบบ คือ แบบจำลองสามมิติจากเทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี และแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นโดยอ้างอิงจากแบบโฟโตแกรมเมตรี การสร้างแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี ได้เดินทางไปยังสถานที่ตั้งเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสาน และถ่ายภาพเรือนตามขั้นตอน เพื่อให้ซอฟต์แวร์ในการประมวลผลสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นจากภาพถ่าย เมื่อได้แบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรีแล้ว จึงสร้างแบบจำลองสามมิติขึ้นมาเลียนแบบจากแบบโฟโตแกรมเมตรี เนื่องจากข้อจำกัดของโฟโตแกรมเมตรีบางประการทำให้แบบจำลองมีส่วนที่ขาดหายไป อย่างหลังคาของเรือนที่ยากต่อการเข้าถึง หรือส่วนของพื้นเรือนที่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดได้ เช่น พื้นไม้ตีเว้นร่อง เป็นต้น เมื่อสร้างแบบจำลองสามมิติทั้ง 2 แบบเรียบร้อย จึงอัปโหลดขึ้นบนแพลตฟอร์มแสดงผลสามมิติอย่าง SketchFab เพื่อให้สามารถใช้งานในแบบออนไลน์ได้

5.1.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์

การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์ โดยการจัดทำฐานข้อมูลของเรือนพื้นถิ่นในภาคอีสานลงในระบบฐานข้อมูล MySQL ให้มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของตารางฐานข้อมูล แล้วมีการเรียกใช้ฐานข้อมูลผ่านทางหน้าจอแสดงผลที่ควบคุมการทำงานด้วยภาษา php ออกแบบหน้าจอแสดงผลด้วยภาษา html และ css ในหน้าจอแสดงผลมีการแสดงคำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของเรือนแสดงควบคู่กับแบบจำลองสามมิติและมีภาพถ่ายประกอบสามารถเลือกดูองค์ประกอบแต่ละส่วนในแบบจำลองสามมิติได้ โดยที่แถบด้านข้างจะแสดงคำศัพท์พื้นถิ่นของเรือนนั้นเปรียบเทียบกับคำศัพท์พื้นถิ่นของเรือนอื่นในองค์ประกอบเดียวกัน

5.2 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบและการประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง

5.2.1 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผู้วิจัยได้ประเมินการทำงานของระบบสารสนเทศออนไลน์ของเรือนพื้นถิ่นอีสานผ่านการใช้งานระบบพบว่า มีการรับส่งข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำค่อนข้างมาก ตามเกณฑ์การประเมิน ไม่พบปัญหาในการใช้งานระบบ อย่างไรก็ตาม พบว่าการทำงานของระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่แตกต่างกัน มีการแสดงผลบางส่วนที่แตกต่างกันด้วย และคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง แต่ละรุ่นมีขนาดของ

หน้าจอที่ต่างกัน ทำให้การแสดงผลของข้อมูลผ่านหน้าจอแตกต่างกัน แต่ไม่เป็นปัญหาต่อการใช้งานระบบโดยรวม

การใช้งานแบบจำลองสามมิติที่อัปโหลดลงบนแพลตฟอร์มการแสดงผลสามมิติออนไลน์นั้น ในแบบจำลองปกติสามารถใช้งานได้คล่อง หมุนหรือเดินสำรวจ (Walk Through) ดูแบบจำลองสามมิติได้สะดวก ส่วนในแบบจำลองสามมิติจากโฟโตแกรมเมตรี การหมุนหรือวอล์คทูลูร์ในแบบจำลองไม่คล่องนัก เนื่องจากมีรายละเอียดของวัสดุมาก และไฟล์มีความละเอียดสูงกว่า

5.2.2 สรุปผลการประเมินการใช้งานระบบ

จากการประเมินการใช้งานระบบสารสนเทศของเรือนพินถิ่นอีสาน โดยมีผู้ประเมิน 23 คน แบ่งเป็นนักศึกษาสถาปัตยกรรม 20 คน สถาปนิก 2 คน การประเมินผลจากการสัมภาษณ์นักศึกษาอีก 1 คน และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านสถาปัตยกรรมพินถิ่น 1 คน สามารถแบ่งเกณฑ์การประเมินได้เป็น 3 ส่วน คือ ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ประสิทธิภาพของข้อมูลที่น่าสนใจ และประโยชน์ของระบบสารสนเทศ ซึ่งในการประเมินสรุปข้อเสนอแนะจากผู้ประเมินได้ ดังนี้

5.2.2.1 กลุ่มนักศึกษาสถาปัตยกรรมจำนวน 20 คน ประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ และประสิทธิภาพของข้อมูลที่น่าสนใจ รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากระบบสารสนเทศอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ เพิ่มข้อมูลของแบบทางสถาปัตยกรรม เพิ่มการแสดงผลข้อมูลของแบบจำลองสามมิติที่สามารถถอดโครงสร้างได้ แสดงการเปรียบเทียบของแบบจำลองสามมิติทั้ง 2 แบบ

5.2.2.2 กลุ่มสถาปนิก จำนวน 2 คน ประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ และประสิทธิภาพของข้อมูลที่น่าสนใจ รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากระบบสารสนเทศอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

(1) แบบจำลองสามมิติควรเพิ่มรายละเอียดของการเข้ามูมไม้ต่าง ๆ ของตัวเรือน เช่น เสา คาน เป็นต้น

(2) เพิ่มการแสดงผลข้อมูลของแบบทางสถาปัตยกรรม

5.2.2.3 การประเมินผลจากการสัมภาษณ์นักศึกษาสถาปัตยกรรมจำนวน 1 คน สามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) การศึกษาสถาปัตยกรรมพินถิ่นอีสานผ่านระบบสารสนเทศออนไลน์ในงานวิจัย ช่วยให้สามารถศึกษาสถาปัตยกรรมพินถิ่นได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และข้อมูลที่น่าสนใจค่อนข้างครบถ้วน

(2) การนำเสนอข้อมูลคำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมพร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบคำศัพท์พื้นถิ่นของเรือนนั้นกับเรือนอื่น ๆ ช่วยให้ทำความเข้าใจองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้นได้ง่ายขึ้น

(3) การแสดงข้อมูลคำศัพท์พื้นถิ่นประกอบกับแบบจำลองสามมิติและภาพถ่าย ช่วยให้เข้าใจข้อมูลที่นำเสนอได้ดีกว่าการนำเสนอข้อมูลคำศัพท์ในรูปแบบของตารางข้อมูลอย่างเดียว

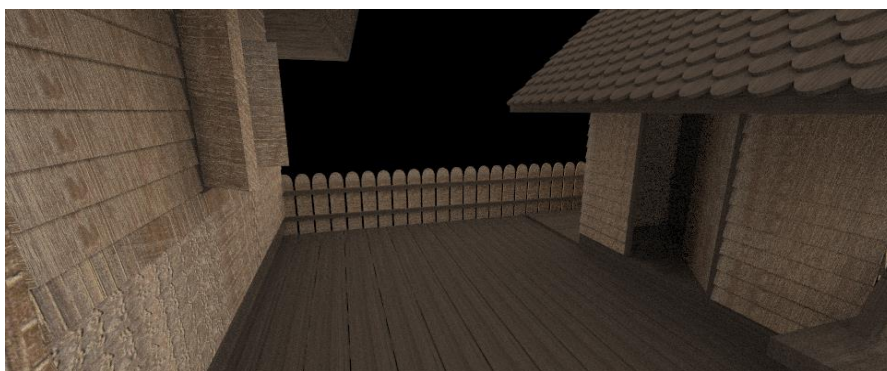
(4) การแสดงผลข้อมูลของแบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทรีประกอบภาพถ่าย สามารถเรียนรู้สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานได้เข้าใจง่ายกว่าการนำเสนอข้อมูลภาพถ่ายแบบสองมิติอย่างเดียว เพราะทำให้เห็นมิติของอาคารได้ดีกว่า

(5) การแสดงผลของระบบสารสนเทศในงานวิจัยมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย อีกทั้งระบบสารสนเทศในงานวิจัยนี้ช่วยส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานเพิ่มมากขึ้น เพราะมีการแสดงข้อมูลของอาคารที่ไม่สามารถพบได้ในอาคารสมัยใหม่

นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบระบบแสดงผล โดยให้แบ่งข้อมูลของตัวเรือนออกเป็นส่วน ๆ เช่น ประวัติ ข้อมูลอาคาร สถานที่ตั้ง เป็นต้น เมื่อมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ จะทำให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น และรูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจมากขึ้นอีกด้วย

5.2.2.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญที่ศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น โดยระบุว่า ควรพัฒนาแบบจำลองสามมิติให้มีรายละเอียดที่สมบูรณ์มากขึ้น และควรให้ความสำคัญกับการลงพื้นที่โดยการเดินทางสำรวจไปยังชุมชนใกล้เคียง การพูดคุยสอบถามกับคนในพื้นที่

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นโดยอ้างอิงจากแบบจำลองจากโฟโตแกรมเมตรีโดยให้มีรายละเอียดของกระเบื้องหลังคา ฝาเรือนไม้กระดาน ระแนงไม้ และพื้นไม้ตีเว้นร่อง ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ 5.1 แบบจำลองสามมิติที่มีการแก้ไข

5.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในงานวิจัย

จากการศึกษาพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์ของเรือนพื้นถิ่นอีสานโดยใช้เทคโนโลยีโปรแกรมเมทริกซ์และคำศัพท์พื้นถิ่น โดยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3.1 ในการจัดการกับฐานข้อมูลของระบบเพิ่มตารางส่วนของข้อมูลแบบทางสถาปัตยกรรมลงไป เช่น ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด หรือรายละเอียดการเข้าไม้ (Detail)

5.3.2 การแสดงผลข้อมูล จัดการให้หน้าจอแสดงผลสามารถแสดงผลเปรียบเทียบแบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทริกซ์ และแบบจำลองสามมิติที่สร้างเองโดยอ้างอิงจากแบบจำลองจากโปรแกรมเมทริกซ์ในหน้าต่างเดียว เพื่อเพิ่มการรับรู้ข้อมูลของผู้ใช้งาน

5.3.3 เนื่องจากการเข้าถึงสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมีข้อจำกัด เช่น ส่วนของหลังคาที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ หรือพื้นที่ที่เป็นชอกคับแคบ ยากต่อการเข้าถึง จึงควรใช้โดรนช่วยในการบันทึกภาพเพื่อลดข้อจำกัดเหล่านั้น และยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับข้อมูลอีกด้วย

5.3.4 การออกแบบระบบแสดงผล ควรออกแบบโดยคำนึงถึงการใช้งานผ่านสมาร์ตโฟนหรืออุปกรณ์พกพาอื่น ๆ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลออนไลน์ได้

5.3.5 คำศัพท์พื้นถิ่น เป็นเพียงคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของเรือน และองค์ประกอบเพียงบางส่วน ซึ่งในองค์ประกอบทางโครงสร้าง เช่น เสา คาน แปะ ออกไก่ เป็นต้น ไม่ได้มีระบุไว้ และจากการลงพื้นที่เพื่อสอบถามจากคนในท้องถิ่นที่ไม่ทราบแน่ชัดว่าภาษาถิ่นดั้งเดิมของเรือนนั้นมีการเรียกขานอย่างไร เนื่องจากชาวบ้านในพื้นที่ไม่ใช่ชาวพื้นถิ่นดั้งเดิมที่เกี่ยวข้องกับเรือนเหล่านั้น และมีการเรียกองค์ประกอบทางโครงสร้างโดยยึดภาษากลางเป็นหลักอยู่แล้ว จึงไม่ทราบข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งหากมีการศึกษาและพบข้อมูลเพิ่มเติมจะเพิ่มเข้าไปในระบบฐานข้อมูลและแสดงผลต่อไป

รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

- ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ. (สิงหาคม 2556). โฟโตแกรมเมตรีกับงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม : ทบทวนองค์ความรู้และความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรมไทย. หน้าจั่ว ว่าด้วยประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมไทย. น. 158-185.
- ไพศาล สันติธรรมนนท์. (2546). การรังวัดด้วยภาพดิจิทัล (Digital Photogrammetry). กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธาดา สุทธิธรรม. (2554). การอนุรักษ์มรดกสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานในแนวทางการมีส่วนร่วม. ขอนแก่น, มูลนิธิภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและศิลปะเอเชีย.
- ธวัชชัย สาครินทร์. (2542). นครราชสีมา โคราซของเรา. กรุงเทพฯ. มังกรการพิมพ์.
- วิวัฒน์ เตมียพันธ์ุ. (2542). สถาปัตยกรรมไทยพื้นถิ่น. กรุงเทพฯ. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภูมิชาย คชมิตร. (2555). เรือนไทยตำบลบ้านนาป่าหนาด ตำบลเขาแก้ว อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย. ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร.
- วิจิต คลังบุญครอง. (2553). เอกลักษณ์ที่อยู่อาศัยพื้นถิ่นลุ่มน้ำโขง จังหวัดนครพนม: รายงานผลการดำเนินงานโครงการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

บทความวารสาร

- การุณย์ ศุภมิตรโยธิน และวารุณี หวัง. (มกราคม 2558). สถานภาพการดำรงอยู่ของเรือนโคราชในปัจจุบัน กรณีศึกษาหมู่บ้านพระเพลิง จ.นครราชสีมา. *Journal of Mekhong Society*. น.129-149.
- กิตติวัจน์ ไชยสุข. (2561). ภาษาถิ่นกับวัฒนธรรมพื้นบ้านชาวภูไท. *บัณฑิตศาสตร์ มมธ*. น.94-104.
- ภูมิชาย พันธุ์ไพโรจน์. (2553) การปรับเปลี่ยนความเข้าใจในสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นใหม่ [Recalibrating the new Thai architecture]. *Journal of Architecture/Planning Research and Studies*. 7(2). น.65-79.
- วรลักษณ์ วิฑูวินิต. (ตุลาคม 2559). การพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียเสมือนจริงเรื่องประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมอยุธยา : กรณีศึกษาวัดพระราม. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*

มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 3. น.96-108.

อนุวิทย์ เจริญศุภกุล. (2541). อุบายไปสู่การสร้างสรรคงานสถาปัตยกรรมไทยร่วมสมัยจากราก
วัฒนธรรมท้องถิ่น. *อาษา* ฉบับเดือนมกราคม 2541. น. 66-71.

วิทยานิพนธ์

จิตรมณี ลีอุดมจันทร์. (2555). *ลักษณะเฉพาะของชุมชนและเรือนพื้นถิ่นไทลาว กรณีศึกษา เทศบาล
ตำบลเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต).

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.

ภัทรธิดา ผลงาม. (2558). *การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชนไทดำในจังหวัดเลย*. (วิทยานิพนธ์
ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชมรมศิลปวัฒนธรรมอีสาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2552). *ไทพวน-ลาวพวน สืบค้นจาก*
[http://www.isan.clubs.chula.ac.th/webboard/?transaction=post_view
.php&room_no=0&id_main=733&star=0](http://www.isan.clubs.chula.ac.th/webboard/?transaction=post_view.php&room_no=0&id_main=733&star=0).

พรรณี อาทิตย์. (2560). การออกแบบเว็บไซต์. สืบค้นจาก [https://www.mindmeister.com
/974782492/](https://www.mindmeister.com/974782492/).

ประวัติความเป็นมาของเมืองเชียงคาน. (2557). สืบค้นจาก [https://Chiangkhanwalking
streetloei.wordpress.com/](https://Chiangkhanwalkingstreetloei.wordpress.com/).

พิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมจังหวัดเลย. (2560). ชาวไทเลย. สืบค้นจาก [http://www.maloei.com/
peoples/135-loeipeople](http://www.maloei.com/peoples/135-loeipeople).

ภาษาคอมพิวเตอร์. (14 มีนาคม 2560). สืบค้นจาก [http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คือ
อะไร/2127-php-คืออะไร.html](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2127-php-คืออะไร.html).

วัฒนาพร เชื้อนสุวรรณ. (2547). หลักการทัศนศิลป์. สืบค้นจาก [http://watkadarin.com/E-
\(new\)1/index.html](http://watkadarin.com/E-(new)1/index.html).

สำนักวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2559). สถาปัตยกรรมอีสาน. สืบค้นจาก [http://
cac.kku.ac.th/?page_id=90](http://cac.kku.ac.th/?page_id=90).

สรานี สงวนเรือง. (2560). Mirrorless คืออะไร. สืบค้นจาก <https://www.faunglada.com/mirrorless/>.

อีสานเกท. (2560). คนเผ่าผู้ไท. สืบค้นจาก http://www.isangate.com/isan/Paothai_phutai.html.

Padoungkiat. (2554). ทฤษฎีการออกแบบเว็บไซต์. สืบค้นจาก <http://patamweb.blogspot.com>.

Piyaporn Tobsee. (5 ตุลาคม พ.ศ. 2554). พิพิธภัณฑ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สืบค้นจาก <http://piyaphontobsee.blogspot.com/>.

Books and Book Articles

ASPRS. (2000). *American Society of Photogrammetry and Remote Sensing: Camera Calibration Panel Report*. US Geological Survey.

R.W. Brunskill. (2000). *Vernacular Architecture: An Illustrated Handbook*. British Library.

Articles

Himasari Hanan. (2015). Batak Toba Cultural Heritage and Close-range Photogrammetry. *Social and Behavioral Science*. p. 187-195.

Sechin A. (2014). Digital Photogrammetric Systems: Trends and Developments. *Geoinformatics*. #4. p. 32-34.

Sužiedelyte-Visockiene J, Bagdžiunaite R, Malys N, Maliene V (2015). Close-Range Photogrammetry Enables Documentation of Environment-Induced Deformation of Architecture Heritage. *Environmental Engineering and Management Journal*. p. 1371–1381.

Kyriacos Themistocleous. (June 2015). The methodology of documenting cultural heritage sites using photogrammetry, UAV and 3D printing techniques. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*.

Electronic Media

Adobe Creative Cloud. (2017). Adobe Animate CC. Retrieved from <https://www.adobe.com/sea/products/animate.html>.

Nick Lievendag. (2017). Photogrammetry Drag Race: ReMake vs. PhotoScan vs. Reality Capture vs. Zephyr. Retrieved from <https://3dscanexpert.com/Photogrammetry-benchmarks-remake-vs-photoscan-vs-realitycapture-vs-zephyr/>.

PlayCanvas. (2018). PlayCanvas Feature. Retrieved from <https://playcanvas.com/features>.

Potree. (2018). Potree. Retrieved from <http://potree.org/index.html>.

Sketchfab. (2018). SketchFab. Retrieved from <https://sketchfab.com/about>.

Support Apple. (2016). Quicktime. Retrieved from https://support.apple.com/kb/dl837?locale=en_US.

Unity. (2018) Unity3D. Retrieved from https://store.unity.com/products/unity-plus?_ga=2.44114215.2043516988.1530603435-2048088004.1530603435.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แบบประเมินการใช้งานระบบสารสนเทศ

คำชี้แจง แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องการพัฒนาาระบบสารสนเทศออนไลน์และคำศัพท์พื้นถิ่นในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานโดยใช้เทคโนโลยีโปรแกรมเมทรี ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและปรับปรุงระบบนำเสนอข้อมูล

กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำแบบประเมิน

- (1) เพศ ชาย หญิง อื่น ๆ
- (2) สถานภาพ/อาชีพ นักศึกษา สถาปนิก
- (3) เคยศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาก่อนหรือไม่
- เคย
- ไม่เคย
- (4) หากเคย รูปแบบการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่ผ่านมาเป็นอย่างไร
- ศึกษาผ่านการบรรยายจากอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียน
- ศึกษาโดยการไปเยี่ยมชมสถานที่จริง
- ศึกษาโดยการค้นคว้าผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต
- (5) ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเน้นในการค้นคว้าข้อมูลบ่อยแค่ไหน
- มากกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์
- 1 ครั้ง/สัปดาห์
- น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์

ส่วนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบแสดงผล

5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	เกณฑ์ในการประเมิน									
	ข้อมูลออนไลน์ทั่วไป					ข้อมูลออนไลน์ที่มีแบบจำลองสามมิติ				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. ระบบมีการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน										
2. สามารถค้นคว้าข้อมูลได้สะดวก										
3. ความครบถ้วนของเนื้อหาที่นำเสนอ										
4. ความน่าสนใจของระบบการนำเสนอข้อมูล										
5. ความเข้าใจของผู้ใช้งานต่อข้อมูลที่นำเสนอ										
6. เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเพิ่มขึ้น										
การประเมินผลเฉพาะระบบสารสนเทศที่มีแบบจำลองสามมิติ										
7. แบบจำลองสามมิตินี้มีรายละเอียดที่ครบถ้วนสมบูรณ์										
8. แบบจำลองสามมิติช่วยให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเหล่านั้นได้										
9. แบบจำลองสามมิติจากโปรแกรมเมทรีสามารถนำเสนอให้เห็นภาพรวมของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้น ๆ ได้										
10. ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบแต่ละเรือน ทำให้เข้าใจสถาปัตยกรรมของแต่ละท้องถิ่นได้ดียิ่งขึ้น										
11. ภาษาถิ่นที่ใช้ในการเรียกชื่อองค์ประกอบเหล่านั้น จะช่วยในการสื่อสารเกี่ยวกับงานด้านสถาปัตยกรรมกับคนในท้องถิ่นได้ง่ายและเข้าใจขึ้น										

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

1. ระบบการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ทั่วไปกับระบบการนำเสนอข้อมูลออนไลน์ที่มีแบบจำลองสามมิติ
ท่านชื่นชอบแบบไหนมากกว่ากัน อธิบายเหตุผล

.....
.....

2. พบปัญหาในการใช้งานระบบนำเสนอข้อมูลออนไลน์ที่มีแบบจำลองสามมิติหรือไม่ ถ้ามี โปรดระบุ

.....
.....

3. หากในอนาคต มีการพัฒนาแบบจำลองสามมิติของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นให้สามารถถอดแบบ
โครงสร้างได้ คิดว่าเหมาะสมและเป็นประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

.....
.....

4. หากในอนาคต คำศัพท์พื้นถิ่นที่ใช้เรียกองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเหล่านั้น สามารถ
เลือกฟังการออกเสียงในสำเนียงท้องถิ่นได้ คิดว่าเหมาะสมและเป็นประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

.....
.....

5. ระบบนำเสนอข้อมูลสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนี้ช่วยให้เห็นคุณค่าของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมากยิ่งขึ้น
หรือไม่ และหากมีโอกาสจะเดินทางไปชมสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นนั้นในสถานที่จริงหรือไม่ อธิบายเหตุผล

.....
.....

6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวชนิดา เฉียงพิมาย
วันเดือนปีเกิด	19 พฤศจิกายน 2536
วุฒิการศึกษา	ปีการศึกษา 2558: วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรม) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผลงานทางวิชาการ

ชนิดา เฉียงพิมาย และชาวี บุษยรัตน์. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์และฐานข้อมูลเชิงความหมายในการศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นอีสานโดยใช้เทคโนโลยีโฟโตแกรมเมตรี. งานการประชุมวิชาการ Build Environment Research Associates Conference ประจำปี 2561 (BEREC 9, 2018). คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ปทุมธานี.