



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

แผนงาน

การถอดองค์ความรู้เชิงประวัติศาสตร์ผังเมืองเชียงใหม่ โดยใช้หลักการจัดการเชิง

วิศวกรรมความรู้ผ่านเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนด้านการท่องเที่ยว

(RDG5650036)

โครงการย่อยที่ 2

การสร้างโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่

เทพฤทธิ์ สีนำรังรักษ์ และคณะ

มิถุนายน 2558

สัญญาเลขที่ RDG5650036

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

แผนงาน

การถอดองค์ความรู้เชิงประวัติศาสตร์ผังเมืองเชียงใหม่ โดยใช้หลักการจัดการเชิง
วิศวกรรมความรู้ผ่านเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนด้านการท่องเที่ยว

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นาย เทพฤทธิ์ สีนารังรักษ์ | วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. นาย คงทัต ทองพูน | วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. นาย กลวัชร คล้ายนาค | วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |

โครงการย่อยที่ 2

การสร้างโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

คำนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ เป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเมืองเชียงใหม่ ด้วยความที่มีเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมและประเพณีที่โดดเด่นอย่างชัดเจน ประกอบกับต้นทุนทางธรรมชาติด้านสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสม จึงสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเข้ามาได้มากมาย ส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ เพื่อตอบสนองการท่องเที่ยวเมืองเชียงใหม่อยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ ประวัติศาสตร์ การจัดการกิจกรรมทางวัฒนธรรมและประเพณี การบูรณะหรือซ่อมแซมสถาปัตยกรรมเก่าแก่ ตามแต่ชุดความรู้และเทคโนโลยีของช่วงเวลาในขณะ ทั้งหมดนี้เพื่อสร้างประสบการณ์ร่วมให้นักท่องเที่ยวอย่างสมบูรณ์ในทุกมิติ

งานวิจัยนี้จัดเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยมีความมุ่งหมายที่จะเติมเต็มประสบการณ์เชิงประวัติศาสตร์แก่นักท่องเที่ยว ด้านมิติของเวลา ประวัติศาสตร์ และรูปแบบสถาปัตยกรรมทางศาสนา ด้วยเทคโนโลยีการผลิตโลกเสมือนสามมิติในรูปแบบแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวส่วนมากที่มีการใช้อุปกรณ์สื่อสารแบบเคลื่อนที่เป็นตัวช่วยสำหรับการท่องเที่ยวในปัจจุบัน และนับวันอุปกรณ์เหล่านี้ต่างมีการพัฒนาด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อย่างไม่สิ้นสุด คณะผู้วิจัยคาดหวังให้เกิดการต่อยอดและพัฒนาจากชุดความรู้นี้อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการส่งเสริมและเติมเต็มอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและพฤติกรรมนักท่องเที่ยว

การดำเนินงานวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จไม่ได้เลย หากไม่ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เทศบาลนครเชียงใหม่ สำนักงานการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยสาขาเชียงใหม่ และที่ปรึกษาของโครงการวิจัย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สรัสวดี อ๋อสกุล และ รองศาสตราจารย์ สมโชติ อ๋อสกุล ที่ให้การชี้แนะและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

คณะวิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1	บทนำ
	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
	1
	1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย
	1
	1.3 ขอบเขตการวิจัย
	2
	1.4 กรอบการวิจัย
	2
	1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
	2
	1.6 สถานที่ทำวิจัย
	2
บทที่ 2	การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
	3
บทที่ 3	การดำเนินการวิจัย
	10
	3.1 ระเบียบวิธีวิจัย
	10
	- ขั้นตอนก่อนกระบวนการผลิต (Pre-Production)
	10
	- ขั้นตอนกระบวนการผลิต (Production)
	11
	- ขั้นตอนหลังกระบวนการผลิต (Post-Production)
	11
บทที่ 4	ผลการวิจัย
	12
	4.1 ผลการดำเนินงาน
	12
	- แอปพลิเคชันย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ 700 ปี
	12
	- การแก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันจากการแนะนำของ
	16
	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
	23
	5.1 สรุปผล
	23
	5.2 อภิปรายผล
	25
	5.3 ปัญหาและอุปสรรค
	26
	5.4 การต่อยอดการใช้งาน
	26
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	ภาคผนวก ก แบบทดสอบ
	32
	ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน
	35

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 ระนาบของยูนิเวิร์สที่ดี	9
4.1 แอปพลิเคชันย้อนอดีต 700 ปีเมืองเชียงใหม่ หรือ Chiang Mai back to the future	12
4.2 การใช้งานฟังก์ชันแนะนำเส้นทางการเดิน	17
4.3 ลักษณะเด่นของแต่ละสถานที่ที่จะถูกเพิ่มเข้าไปยังเมนูให้ผู้เล่นทราบ	18
4.4 จิตรกรรมที่วิหารลายคำในวัดพระสิงห์	18
4.5 เจดีย์ที่สูงที่สุดในล้านนาจุดสำคัญในวัดเจดีย์หลวง	18
4.6 พระแก้วขาวจุดสำคัญในวัดเชียงมั่น	19
4.7 สลูปแสดงถึงพุทธประวัติของพระพุทธเจ้าและมีความสวยงามที่สุดจุดสำคัญในวัดเจ็ดยอด	19
4.8 จุดสำคัญในช่องเรือหางแมงป่อง	20
4.9 ศิลาสีเงินและสีทอง	20
4.10 การพัฒนาแบบจำลองของผู้ชายด้วยโมชันแคปเจอร์	21
4.11 การรับค่าพิกัดการเคลื่อนไหวด้วยโมชันแคปเจอร์	21
4.12 การพัฒนาแบบจำลองของผู้หญิงด้วยโมชันแคปเจอร์	22
4.13 ทีมงานที่พัฒนาการเคลื่อนไหวที่ด้วยเทคนิคโมชันแคปเจอร์	22

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 การทดสอบการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่างๆ	14
5.1 แบบจำลองสามมิติ	24
5.2 เสียงบรรยาย	24
5.3 การติดตั้งและคู่มือการใช้งาน	24
5.4 อื่นๆ	24

สัญญาเลขที่ RDG5650036

โครงการย่อยที่ 2 การสร้างโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

การพัฒนาแอปพลิเคชันย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่หรือ Chiang Mai back to the future นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการสร้างสื่อดิจิทัลที่สามารถให้ผู้ใช้งานได้เที่ยวชมเมืองเชียงใหม่ในอดีตกว่า 700 ปีที่ผ่านมา เพื่อเติมเต็มประสบการณ์ที่สมบูรณ์ให้กับนักท่องเที่ยวนอกเหนือจากการอ่านป้ายคำบรรยายตามโบราณสถานทั่วไปซึ่งการดำเนินงานนั้นเสร็จสิ้นตามกรอบเวลาและสามารถสรุปผลได้ดังนี้

- สีสันแบบเอิร์นโทนเหมาะสมที่สุดในการพัฒนาเมืองโบราณเนื่องจากเพื่อให้ผู้ใช้งานได้มีความรู้สึกถึงความโบราณและความยิ่งใหญ่ในอดีตของล้านนา
- ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบที่สำคัญสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันเพราะเป็นระบบที่มีผลิตภัณฑ์ในตลาดจำนวนมากและมีส่วนแบ่งการตลาดและแนวโน้มการเติบโตสูง
- การวัดคุณภาพของแอปพลิเคชันจากการทำทบทวนวรรณกรรมพบว่าการทดสอบคุณภาพของแอปพลิเคชันประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือประสิทธิภาพการแสดงผลและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
- ประสิทธิภาพการแสดงผลเฉลี่ยของแอปพลิเคชันมีความเร็วบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเฉลี่ย 171.86 ภาพต่อวินาที ในอุปกรณ์พกพาเฉลี่ย 48.93 ภาพต่อวินาที ซึ่งมากกว่าค่ามาตรฐานทั่วไปที่ 24 ภาพต่อวินาที
- จากแบบสอบถามนักท่องเที่ยวกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ประทับใจในความสวยงามของกราฟิกและการให้ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.41 จากคะแนนเต็ม 5
- การเพิ่มความเร็วในการแสดงผลบนอุปกรณ์พกพา การใช้เทคนิครวมแบบจำลองแล้วประกอบเป็นโปรแกรมจะได้คุณภาพการแสดงผลที่ดีกว่าวิธีการแยกแบบจำลองแล้วเข้าประกอบทีละโมเดล
- แอปพลิเคชันได้เพิ่มโหมดการล่องเรือหางแมงป่อง เพิ่มเติมจากขอบเขตในโครงร่างเนื่องจากคำแนะนำจากคณะกรรมการ สกว. เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของแอปพลิเคชันให้มากยิ่งขึ้น นอกเหนือจากแบบจำลองวัดเพียงอย่างเดียว ผู้ทำวิจัยจึงพัฒนาการล่องเรือหางแมงป่องขึ้นมาเพื่อให้ นักท่องเที่ยวทราบถึงความงามของแม่น้ำปิงในอดีต

- แอปพลิเคชันสามารถทำงานในสมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ระบุไว้ในโครงร่างเนื่องจากปัจจุบันมีผู้ใช้งานสมาร์ทโฟนเพิ่มมากขึ้นจึงถือเป็นช่องทางเผยแพร่แอปพลิเคชันที่น่าสนใจ
- แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้ 2 ภาษา คือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ระบุไว้ในโครงร่างทั้งภาษาไทยและอังกฤษเพื่อขยายกลุ่มของผู้ใช้งานโปรแกรมให้กว้างขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มเรื่องราวที่น่าสนใจเช่น ร้อยเรียงเป็นเรื่องของการท่องเที่ยวเก้าวัดที่สำคัญในเชียงใหม่เพิ่มคนและวิถีการดำเนินชีวิตของคนเชียงใหม่ในอดีต
2. ควรเพิ่มการตลาดและการประชาสัมพันธ์เข้าในแผนพัฒนาครั้งต่อไปเช่น การแจกรางวัลเพื่อไปแลกเครื่องดื่มหรือลดค่าอาหารบริเวณภายในคูเมืองเชียงใหม่
3. ควรใช้หลักการของการออกแบบ user experience และ user interface ในการทำให้โปรแกรมใช้งานได้ง่ายขึ้นและตรงกับหลักสากล
4. ควรต่อยอดโหมดพิเศษท่องเที่ยวทางน้ำเพิ่มควรทำให้สมบูรณ์และควบคู่กับการพูดคุยกับเจ้าของกิจการเดินเรือหางแมงป่อง เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถเพิ่มและสร้างเส้นทางการท่องเที่ยวทางน้ำขึ้นมาใหม่ได้



(นาย เทพฤทธิ์ สินธำรงค์)

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

วันที่ 30 กรกฎาคม 2557

สัญญาเลขที่ RDG5650036

โครงการย่อยที่ 2 การสร้างโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การพัฒนาแอปพลิเคชันย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ หรือ Chiang Mai back to the future นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการสร้างสื่อดิจิทัลที่สามารถให้นักท่องเที่ยวได้เที่ยวชมเมืองเชียงใหม่ในอดีตกว่า 700 ปีที่ผ่านมา เพื่อเติมเต็มประสบการณ์ที่สมบูรณ์ให้กับนักท่องเที่ยว นอกเหนือจากการอ่านป้ายคำบรรยายตามโบราณสถานทั่วไปภายในแอปพลิเคชันโดยด้วยการใช้กระบวนการ 3P (pre, pro, and post-production) ในการสร้างผลงาน ภายในแอปพลิเคชัน ผู้ใช้งานสามารถท่องเที่ยวเมืองโบราณได้แก่ 1) วัดเชียงมั่น วัดแห่งแรกของเมืองเชียงใหม่ 2) วัดเจดีย์หลวงเปรียบเสมือนศูนย์กลางของจักรวาลของชาวล้านนา 3) วัดพระสิงห์ โบราณสถานคู่บ้านคู่เมืองเชียงใหม่ 4) วัดสวนดอก วัดที่เก็บอัฐิของเจ้าผู้ครองนครเชียงใหม่ 5) วัดเจ็ดยอด ซึ่งเคยเป็นที่สังคายนาพระไตรปิฎก และ 6) การล่องเรือหางแมงป่องเพื่อชมความสวยงามของแม่น้ำปิง นอกเหนือจากนั้น แอปพลิเคชันที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาสามารถติดตั้งและทำได้บนอุปกรณ์พกพา ทั้งแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟนในระบบแอนดรอยด์

ในส่วนของการประเมินผล นักท่องเที่ยวกลุ่มเป้าหมายชื่นชอบในคุณภาพของกราฟิก และข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์โดยได้คะแนนการประเมินเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.41 จากคะแนนเต็ม 5

ABSTRACT

The application ‘Chiang Mai: Back to the Future’ aims to: create an application in which travelers can tour Chiang Mai as it was 700 years ago and experience ancient culture beyond information in travel guides using 3P production techniques (pre, pro, and post-production). With this application, travelers can tour ancient cities, specifically Wat Chiang Mun, the first temple in Chiang Mai; Wat Chedi Luang, the center of ancient Lanna culture; Wat Phra Singh, a respected and historical site in Chiang Mai; Wat Suan Dok, a temple built to contain the relics of Chiang Mai governors; Wat Jed Yod which used to be the setting for the textual discussion of the Tripitaka; and sightseeing on the Ping River by Scorpion-Tailed Boat. This application is developed for Android-enabled portable devices such as tablets and smartphones.

During a testing period, the target groups of tourists positively evaluated the application’s graphics and found “Chiang Mai: Back to the Future” educational and useful (the average feedback score was 4.41 out of 5)

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยมีรายได้หลักจากการท่องเที่ยว เชียงใหม่เป็นจังหวัดที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีเอกลักษณ์ของชนมรรณนิยม ประเพณี ประกอบกับสภาพภูมิอากาศที่เอื้ออำนวยและลักษณะนิสัยที่เป็นมิตรของชาวเชียงใหม่ จึงทำให้เกิดสถานที่ประกอบการเพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวขึ้นมากมาย อาทิ โรงแรม รีสอร์ท สปา ร้านอาหาร และย่านการค้าที่มีชื่อเสียง เช่น ไนท์บาซ่าและถนนคนเดินเชียงใหม่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสถานที่ท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ที่สำคัญ อาทิ ถนนโบราณ วัด เจดีย์เก่าแก่ ซึ่งต่างก็มีประวัติศาสตร์ที่ยาวนาน ตั้งแต่ยุคสมัยเริ่มต้นอาณาจักรล้านนามาถึงยุคสมัยปัจจุบัน โดยในปัจจุบัน ยังไม่มีหน่วยงานใดผลิตสื่อที่สามารถแสดงให้เห็นภาพประวัติศาสตร์ของสถานที่เหล่านั้นได้อย่างชัดเจนมีเพียงหนังสือที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรหรือป้ายอธิบายที่ผู้อ่านจะต้องจินตนาการภาพอดีตของเมืองเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้นักท่องเที่ยวเกิดข้อสงสัยบางประการเกี่ยวกับความเป็นมา อายุ สถาปัตยกรรม และความสำคัญของสถานที่สำคัญเหล่านั้นขึ้นได้

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้คณะผู้วิจัยเกิดแนวความคิดที่จะสร้างเมืองโบราณจำลองที่อ้างอิงเนื้อหาของเมืองเก่า ย้อนอดีตกลับไปจากปัจจุบันเป็นเวลา 700 ปี ตั้งแต่ยุคเริ่มต้นอาณาจักรล้านนา (พ.ศ. 1839-2101) ยุคพม่าปกครอง (พ.ศ. 2101-2317) ยุคประเทศราชแห่งอาณาจักรสยาม (พ.ศ. 2317-2442) ยุคการปฏิรูปมณฑลพายัพ (พ.ศ. 2436-2476) จนถึงยุคสมัยปัจจุบัน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักประวัติศาสตร์ล้านนาแต่ละท่าน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสกัดเอาองค์ความรู้ที่มีอยู่ด้วยวิธีการแบบวิศวกรรมความรู้ (Knowledge Engineering) เพื่อพัฒนาต้นแบบจำลองและสร้างเป็นโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้นักท่องเที่ยวและผู้สนใจได้เข้าใจถึงประวัติศาสตร์ของเมือง สถาปัตยกรรม องค์ความรู้และปรัชญาในการดำเนินชีวิตของชาวเชียงใหม่ในแต่ละยุคได้อย่างถูกต้อง และชัดเจนมากขึ้น ที่สามารถติดตั้งผ่านอุปกรณ์พกพาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สร้างโลกสามมิติเสมือนจริงในการแสดงผังเมืองโบราณในช่วงยุคเริ่มอาณาจักรล้านนา (พ.ศ. 1839-2101) จากข้อมูลทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี

1.2.2 สร้างโปรแกรมประยุกต์แผนโลกเสมือนจริงที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ด้านเนื้อหา

รูปแบบสถาปัตยกรรมล้านนาในอดีตของสิ่งปลูกสร้างภายในบริเวณวัดพระสิงห์ วัดเจ็ดยอด วัดเชียงมั่น วัดสวนดอก และวัดเจ็ดยอด

1.3.2 ด้านประชากร

กลุ่มเป้าหมายคือนักท่องเที่ยวที่ใช้แท็บเล็ตระบบแอนดรอยด์

1.4 กรอบการวิจัย

ผู้ทำวิจัยได้เลือกใช้วิธีการดำเนินการแบบ 3P ซึ่งเป็นมาตรฐานในการสร้างสื่อดิจิทัล มีเดียตามหลักสากล โดยประกอบไปด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.4.1 ขั้นตอนก่อนกระบวนการผลิต (Pre-Production)

- 1) การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล (Research)
- 2) การออกแบบสื่อ (Design)
- 3) การสร้างสื่อต้นแบบ (Prototype)

1.4.2 ขั้นตอนกระบวนการผลิต (Production)

- 1) สร้างกราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design)
- 2) สร้างแบบจำลองสามมิติ (Modeling and color texture)
- 3) อัดเสียงบรรยาย (Sound)
- 4) ประกอบชิ้นส่วน (Combination)
- 5) ทดสอบ (Testing)

1.4.3 ขั้นตอนหลังกระบวนการผลิต (Post-Production)

- 1) สร้างแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ (Create Application Software) สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)
- 2) แก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันตามความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด
- 3) จัดทำคู่มือและประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชัน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถนำแบบจำลองโลกเสมือนจริงประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์พกพา เพื่อให้นักท่องเที่ยวหรือผู้สนใจได้ศึกษา

1.5.2 เพื่อให้ประชาชนหรือผู้สนใจได้เรียนรู้ด้านประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่

1.6 สถานที่ทำวิจัย

วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การท่องเที่ยวและเทคโนโลยีสำหรับการท่องเที่ยว

รายได้หลักจากการท่องเที่ยวขึ้นเป็นสำคัญในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย นอกจากนี้การท่องเที่ยวยังเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่ก่อให้เกิดรายได้ในหลายประเทศทั่วโลก นอกจากรายได้อุตสาหกรรมผลิต การส่งออกและการเกษตร ดังนั้นจะสามารถเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมนี้มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเศรษฐกิจโดยรวม โดยในปี 2556 รายได้จากการท่องเที่ยวภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ 28.1 ของจีดีพี (GDP) (WTTC, 2014) และรายได้ที่ได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติ ที่คิดเป็นร้อยละ 71.9 ของการท่องเที่ยวทั้งหมด

องค์การการท่องเที่ยวโลก หรือ WTO (World Tourism Organization) ได้ให้คำจำกัดความของนักท่องเที่ยวว่า “นักท่องเที่ยว” หมายถึง ผู้มาเยือนชั่วคราวที่มาพักอาศัยยังสถานที่ที่ไม่ใช่สถานที่อันเป็นพื้นเพเดิมที่บุคคลเหล่านั้นเป็นประชากรอยู่ โดยมีระยะเวลาการอาศัยอย่างต่อเนื่องที่น้อยกว่า 1 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ ทำธุรกิจ และวัตถุประสงค์อื่นๆ ในด้านทฤษฎีทางสังคมวิทยานั้น สามารถจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะความสนใจ ได้ดังนี้ (WTO, [2009]); Sharpley, R., 2003; Cohen, E., 1974)

- นักท่องเที่ยวที่ชอบเดินทางไปในสถานที่หรือสิ่งแวดล้อมเดิมๆที่มีความคุ้นเคยเพื่อพักผ่อน มักจะไปเพียงคนเดียว
- นักท่องเที่ยวที่ชอบเดินทางไปในสถานที่หรือสิ่งแวดล้อมเดิมๆที่มีความคุ้นเคยเพื่อพักผ่อน มักจะไปเป็นกลุ่ม
- นักท่องเที่ยวที่ชอบเดินทางไปในสถานที่หรือสิ่งแวดล้อมแปลกใหม่ แต่ยังไม่พร้อมเผชิญความยากลำบาก เช่น นักท่องเที่ยวที่เดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ จากการรีวิวของเว็บไซต์และแผ่นพับโฆษณา
- นักท่องเที่ยวที่ชอบเดินทางไปในสถานที่หรือสิ่งแวดล้อมแปลกใหม่ และพร้อมเผชิญความยากลำบาก มักไม่สนใจการรีวิวหรือการแนะนำจากผู้อื่น

การท่องเที่ยว สามารถรวมกลุ่มคนที่แตกต่างกันทางวัฒนธรรมและความเจริญให้เป็นสังคมเดียวกันได้ นอกจากนี้การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมสามารถส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาวัฒนธรรมและการบูรณะซ่อมแซมสถานที่ต่างๆ เช่น โบราณสถาน หรือ อนุสาวรีย์ตามสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ แต่อย่างไรก็ตามในมุมกลับกัน ก็อาจนำมาซึ่งผลลัพธ์อีกด้าน ที่แสดงถึงความเสี่ยงต่อวัฒนธรรมอันเนื่องมาจากผลกระทบจากการประกอบการเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว ซึ่งอาจซ่อนเร้นไปด้วยการทำลายวัฒนธรรมที่แท้จริงซึ่งส่งผลต่อสังคมในวงกว้างเสมือนดาบสองคม (Cohen, E., 1974) แต่อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวทั่วโลกกำลังเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีผลต่อมรดกทางวัฒนธรรมมากขึ้น ดังนั้น WTO ได้คาดการณ์ว่า ในปี 2020 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะเป็นหนึ่งในห้าภาคหลักที่มีผลต่อตลาดการท่องเที่ยวในอนาคต นอกจากนี้ยังมีมุมมองว่า การเติบโตนี้จะนำมาซึ่งความท้าทายของแต่ละท้องถิ่น ในการบริหารจัดการกับนักท่องเที่ยวที่มายังยังสถานที่ทางวัฒนธรรม (UNESCO, 1999) เมื่อวิเคราะห์จากโดยแนวโน้มในปัจจุบันแล้วนักท่องเที่ยวนิยมท่องเที่ยวแบบต้องการท่องเที่ยวแบบมีความเป็นส่วนตัวมากขึ้น ดังนั้นตัวเลือกในการเดินทางหรือรับบริการจึงมีการขยายตัวมากยิ่งขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการตามความชอบส่วนบุคคลที่หลากหลายที่เป็นรูปแบบพฤติกรรมที่แตกต่างออกไปจากอดีต นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการหาประสบการณ์ใหม่ๆ จากการท่องเที่ยวอีกด้วย เช่น การเดินทางโดยปราศจากไกด์นำทัวร์ ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจึงเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเพราะสามารถรวบรวมและนำเสนอข้อมูลให้นักท่องเที่ยวได้เห็นมุมมองใหม่ๆ ทั่วโลกได้อย่างหลากหลาย ส่งผลให้เกิดการรวมกลุ่มของตลาดสากล (Swarbrooke, J. & Horner, S., 1999; Werthner, H. & Klein, S., 1999)

เมื่อพูดถึงแหล่งสังคมออนไลน์สำหรับการท่องเที่ยว TripAdvisor.com ถือเป็นเว็บไซต์ที่เป็นยอดนิยมอันดับต้นๆ ที่รวบรวมข้อมูลการท่องเที่ยวระดับโลกและมีการใช้งานจากนักท่องเที่ยวกว่า 100 ล้านคน ในเดือนปี 2557 ได้จัดอันดับให้เชียงใหม่ เป็นจังหวัดอันดับ 2 จาก 10 จังหวัดของประเทศไทยที่นักท่องเที่ยวไม่ควรพลาด (Trip Advisor 2014 Travelers choice awards, (n.d.)) และในปีที่ผ่านมา นักท่องเที่ยวชาวจีน มาเลเซีย และลาว เป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีจำนวนสูงสุด 3 อันดับแรกของประเทศไทยและจากข้อมูลจากรายงานการท่องเที่ยวด้านตรวจคนเข้าเมืองตลอดทั้งปี 2556 จนถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 และจากข้อมูลอย่างละเอียดก็แสดงให้เห็นว่าเชียงใหม่รองรับนักท่องเที่ยวต่างชาติได้ประมาณ 627,866 คน (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2557)

ในยุคปัจจุบันนั้น อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นในการท่องเที่ยว ประกอบกับการพัฒนาอย่างรวดเร็วของอุปกรณ์พกพา อาทิเช่น สมาร์ทโฟน และ แท็บเล็ต ดังนั้น สิ่งเหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากที่สุด สำหรับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลกระตุ้นให้กลุ่มนักพัฒนาได้สร้างโปรแกรมประยุกต์ที่เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภทเพิ่มมากขึ้น (Kenteris, M., 2009) โดยทั่วไปแล้วการใช้งานโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันนั้นดูเหมือนจะเป็นสิ่งใหม่ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว แต่เมื่อวิเคราะห์

ถึงองค์ประกอบพื้นฐาน จะสามารถเห็นได้ชัดว่าการใช้อุปกรณ์พกพาเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวและวัฒนธรรมนั้น ไม่ใช่แนวคิดใหม่ทั้งหมด มีการประยุกต์ใช้ระบบเสียงบรรยายตามสถานที่ท่องเที่ยวในพิพิธภัณฑ์มาประมาณ 20 ปีก่อนหน้านี้แล้วเพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับนักท่องเที่ยว (Economou, D, 2006; Micha, K., & Economou, D, 2005)

โดยเริ่มแรกนั้น โปรแกรมประยุกต์ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีลักษณะการใช้งานเป็นผู้ช่วยส่วนตัวแบบดิจิทัล(Personal digital assistant: PDA) เพื่อสร้างประสบการณ์ใหม่ๆ ให้กับผู้เข้าชม ทำให้นักท่องเที่ยวเสมือนมีผู้ช่วยอธิบายในสิ่งที่กำลังสนใจอยู่ เมื่ออุปกรณ์พกพาเริ่มมีการพัฒนาทั้งความเร็วของหน่วยประมวลผล เซนเซอร์ต่างและวงจรพิเศษบางชนิดที่ติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์พกพา เช่น การระบุเป้าหมายการเดินทาง และระบบนำทาง GPS โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลและการบริการของสถานที่ใกล้เคียงได้ ทำให้เกิดนวัตกรรมสำหรับส่งเสริมการท่องเที่ยว อาทิ เช่น Metro Valencia เป็นแอปพลิเคชันที่ติดตั้งได้ในระบบแอนดรอยด์และไอโอเอส เพื่อตรวจสอบเส้นทางระหว่างสถานีรถไฟในเมือง Valencia ประเทศสเปน ให้กับนักท่องเที่ยว หรือการใช้ Triposo Travel Guide ที่สามารถใช้งานบนเว็บไซต์ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งระบบแอนดรอยด์รวมถึงไอโอเอส ที่มีฟังก์ชันการแนะนำร้านอาหาร โรงแรม สถานบันเทิงยามราตรีและสถานที่ที่น่าสนใจอื่นๆ บริเวณย่านการค้า ในเมืองมาดริดประเทศสเปน (Goh, D.H., 2010; Grun, C, 2008; Audio Tour Application for Valencia visitors, (n.d.); Travel Guide Application in Madrid. (n.d.))

เทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันยังมีการพัฒนาให้หน้าจอที่สามารถแสดงผลได้ในระดับดีเยี่ยม และยังมีความสามารถในการประมวลผลเพื่อรองรับการแสดงผลสามมิติได้เป็นอย่างดีที่น่าสนใจ ดังนั้นในช่วงระยะหลัง เราจะเห็นได้ว่าแอปพลิเคชันนิยมใช้โลกจำลองสามมิติเสมือนจริงเข้ามาสนับสนุนกิจกรรมของมนุษย์มากขึ้น รวมถึงเข้ามามีปฏิสัมพันธ์และทำให้มนุษย์มีวิธีการเรียนรู้ การทำงาน และการเข้าถึงสังคม ที่ดีขึ้น (De Freitas, S., 2008) และเมื่อพูดถึงโลกเสมือนจริง การสร้างภาพจำลองด้วยโลกเสมือนจริงนั้น อาจหมายถึง “การใช้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนความรู้สึกที่มีอยู่ในโลกที่เป็นอยู่ไปยังโลกจำลองได้อย่างสมบูรณ์” โดยอาจมีการสร้างตัวแทนที่ถูกควบคุม หรือทำปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในเวลาเดียวกัน นอกเหนือจากนี้โลกเสมือนจริง ยังอาจจะหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สร้างประสบการณ์ให้ผู้ใช้จนเชื่อว่าได้เข้าไปยังอีกโลกหนึ่งหรืออีกสถานที่หนึ่ง ซึ่งโปรแกรมจะต้องมีความพิเศษในการออกแบบเพื่อโน้มน้าวให้ผู้ใช้รู้สึกถึงความสมจริงของบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมจำลองที่มากกว่าเป็นแค่การใช้โปรแกรมธรรมดา และเมื่อวิเคราะห์ลักษณะการใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการท่องเที่ยว จะสามารถแบ่งประเภทการใช้งานได้เป็น 7 ประเภท ดังนี้ (De Freitas, S., 2008; Dickey, M.D., 2005; Vince, J., 1998)

1) โปรแกรมประยุกต์เพื่อการกระตุ้นกิจกรรมและเหตุการณ์พิเศษที่น่าสนใจ เช่น Tourism App โปรแกรมประยุกต์ที่สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยสามารถ

นำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว ทั้งเหตุการณ์พิเศษที่น่าสนใจ และคำแนะนำในการท่องเที่ยว

2) โปรแกรมประยุกต์เพื่อวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว เช่น Airport Transit Guide โปรแกรมประยุกต์ยอดนิยมที่ให้ข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางจากสนามบินเข้าสู่ตัวเมืองหรือจุดหมายของนักท่องเที่ยว ที่สามารถช่วยคำนวณค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางได้อย่างแม่นยำ สามารถใช้งานได้ทุกสนามบินทั่วโลก และทำงานได้บนสมาร์ตโฟนทุกระบบปฏิบัติการ

3) โปรแกรมประยุกต์เพื่อการหาที่พัก เช่น Priceline นอกจากที่พักแล้ว ยังให้สิทธิพิเศษผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์ด้วยส่วนลดอื่นๆ มากมาย อาทิ ตัวเครื่องบิน เรือ การเช่ารถยนต์ส่วนบุคคล

4) โปรแกรมประยุกต์แนะนำการท่องเที่ยวในรูปแบบมักคุเทศน์ส่วนตัว เช่น The Great Wall โปรแกรมประยุกต์ที่นำเสนอภาพถ่ายและเสียงบรรยายเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวชมกำแพงเมืองจีน

5) โปรแกรมประยุกต์ที่เป็นเครือข่ายสังคมสำหรับแบ่งปันข้อมูลทางการท่องเที่ยว เช่น Groupon โปรแกรมประยุกต์ที่ให้ข้อมูลของส่วนลดพิเศษจากร้านต่างๆ ภายในเมืองโดยสามารถแบ่งปันข้อมูลกันผ่านสังคมออนไลน์ได้

6) โปรแกรมประยุกต์แนะนำสถานที่ที่น่าสนใจ เช่น Tokyo Tourist Info ที่ได้รับอนุมัติจากJapan National Tourism Organization (JNTO) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รวบรวมสถานที่ที่น่าสนใจทั่วโตเกียวให้กับนักท่องเที่ยวได้เลือกเดินทาง

7) โปรแกรมประยุกต์เพื่อเฉพาะองค์กร-สถานประกอบการ เช่น Snow & Go โปรแกรมประยุกต์ที่รวบรวมข้อมูลของสกีรีสอร์ทในเครือ Aramón ประเทศสเปน

ในส่วนของประเทศไทย ทางคณะกรรมการสกว. ได้พิจารณาจัดสรรทุนสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน Chiang Mai: Back to the Future เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในรูปแบบมักคุเทศน์ส่วนตัวที่จะแนะนำสถานที่ที่น่าสนใจที่มีลักษณะเด่นภายในบริเวณเมืองเชียงใหม่โบราณ ในมุมมองแบบสามมิติเพื่อเติมเต็มความรู้สึกของนักท่องเที่ยวด้วยความสมจริงของบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมจำลอง

2.1.2 สีสัน รูปแบบและแนวคิดสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

มนุษย์มีวิธีการรับรู้สิ่งต่างๆ จากการสัมผัส รับรสชาติ ดมกลิ่น และฟังเสียง แต่การรับรู้ประมาณร้อยละ 90 ของธรรมชาติของมนุษย์นั้น จะรับรู้ผ่านการมองเห็นได้เป็นอันดับแรก ดังนั้นดวงตาทำหน้าที่หลักในการรับข้อมูลของสิ่งที่เราสนใจอยู่ในขณะนั้น ไม่ว่าจะเป็น สีสัน สถานที่ ใบหน้า และองค์ประกอบสิ่งของต่างๆ แต่สมองจะบอกเราว่าสิ่งที่อยู่เบื้องหน้าเราเหล่านั้นคืออะไร โดยหากประมาณการรับรู้ความแตกต่างของสีด้วยตาของมนุษย์พบว่าสามารถรับรู้สีที่แตกต่างกันได้ถึง 10 ล้านสี และนอกจากสีสันจะสามารถบ่งบอกถึงรายละเอียดของวัตถุที่มองเห็นแล้ว สียังส่งผลต่อความรู้สึกของมนุษย์อีกด้วย แต่ความรู้สึกที่เกิดขึ้นนั้นมีคุณลักษณะที่ไม่ชัดเจนและไม่สามารถวัดค่าได้

การลงรายละเอียดจึงจำเป็นต้องใช้หลักการอธิบายทางด้านจิตใจ และอารมณ์ที่เกิดขึ้นจากสีต่างๆ ช่วยในการวิเคราะห์ (Swirnoff, Lois., 1989) ดังนั้น การสร้างภาพที่ต้องการความสมจริงจึงจำเป็นต้องใช้สีที่แสดงถึงธรรมชาติ หรือที่เรียกว่าเอิร์ทโทน (Earth Tone) ซึ่งหมายถึง สีที่มาจากสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติรอบๆ ตัวเราไม่ว่าจะสีน้ำตาลจากดิน สีเขียวของใบไม้ สีแดงของพระอาทิตย์ และสีจากท้องฟ้า จะส่งผลให้ผู้พบเห็นรู้สึกถึงความเข้มข้น อบอุ่น และสัมผัสได้ถึงความเป็นมิตร (Judd, Deane B., & Wyszecki, Günter., 1975)

การใช้คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองสามมิติของฉากหรือวัตถุนั้น สามารถทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกถึงความสมจริงทางกายภาพได้เพิ่มมากขึ้น (Humphrey & Nicholas, (n.d.)) เมื่อรวมเข้ากับองค์ประกอบอื่น เช่น เสียง การเคลื่อนไหวและคำบรรยาย จะเรียกชื่อประเภทนี้ว่า "มัลติมีเดีย" นอกจากนี้สื่อชนิดนี้ยังถือว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถสร้างความมีชีวิตชีวาและเกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน โดยมีการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการนำเสนอข้อมูลที่ล้าสมัยของสถานที่ท่องเที่ยว เพราะเนื่องจากคอมพิวเตอร์มีการใช้งานเข้าถึงได้ง่าย และทำให้ผู้ใช้งานมีความสนใจที่จะใช้งานมากขึ้น (Thawatchai Srisuthep, 2009; Brooks, F. P., 1988; Bartle, R., 2003) ดังตัวอย่างการใช้งานโลกเสมือนจริงของพิพิธภัณฑ์แห่งแปซิฟิกในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน 2.0 ทำหน้าที่หลักเป็นฐานข้อมูลและความรู้จากพิพิธภัณฑ์ออสเตรเลีย (Australian Museum) และยังมีการออกแบบการสร้างสถาปัตยกรรมสามมิติ สำหรับใช้งานในโลกจำลองเสมือนจริง ที่สามารถใช้งานในมุมมองการเดินชมในรูปแบบเว็บไซต์ เพื่อให้การท่องเที่ยวและโบราณสถานสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ นอกจากนี้ยังพบว่า การเที่ยวในโลกเสมือนจริงนั้นสามารถสร้างความประทับใจให้กับนักท่องเที่ยวได้มากกว่ามากกว่าการท่องเที่ยวผ่านรูปถ่าย รวมถึงยังได้มีการศึกษาว่าเกมและแอนิเมชันเป็นเทคโนโลยีที่จะถูกพัฒนาเป็นนวัตกรรมเพื่อการท่องเที่ยวในอนาคตได้อีกด้วย (Fajuyigbe, O. & Balogun, V.F., 2007; Slater, M., & Wilbur, S., 1997)

2.1.2 การวัดคุณภาพของแอปพลิเคชันและวิธีการวัดผล

การวัดคุณภาพของภาพเคลื่อนไหวจากความชัดของภาพจากความละเอียดในระดับพิกเซล(Pixel) และความถี่ของเฟรมเรตในหน่วยภาพต่อวินาทีนั้น Claypool, M. et al. (n.d.) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของความชัดของภาพและอัตราเฟรมเรตที่ส่งผลต่อการเล่นเกมมุมมองบุคคลที่หนึ่งที่แตกต่างกัน ผลการทดลองได้พบว่าเฟรมเรตและความละเอียดของภาพนั้น ไม่ได้ส่งผลต่อความสามารถของผู้เล่น แต่ส่งผลต่อภาพลักษณ์ที่แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของเกมมากกว่า อย่างไรก็ตามแม้ความถี่ 24 เฟรมต่อวินาทีจะเป็นความถี่ของฟิล์มภาพยนตร์ในยุคแรก แต่ก็มักเกิดปัญหาในการแสดงภาพที่วัตถุมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วเช่น การบินของเครื่องบินรบ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มความถี่ของเฟรมเรตเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว โดยอาจใช้ความถี่ 25 30 หรือ 60 เฟรมต่อวินาที

วิธีการวัดผลทางการรับรู้และความเข้าใจของผู้ใช้งาน Ghinea and Thomas ได้ทดสอบด้วยการนำเสนอชุดวิดีโอที่มีความละเอียดภาพและความถี่ในการเปลี่ยนเฟรมที่แตกต่างกันคือ 25, 15 และ 5 เฟรมต่อวินาที ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า การลดความละเอียดของเฟรมเรตนั้น ไม่ได้มีนัยสำคัญกับผู้ชมในการเข้าใจเนื้อหาแต่มีผลกระทบโดยตรงกับคุณภาพ ดังนั้นการให้ความหมายว่าคุณภาพของมัลติมีเดียคืออะไรจึงเป็นสิ่งสำคัญ อย่างไรก็ตามเรายังไม่สามารถระบุได้อย่างแน่ชัดจากการวัดตัวแปรเชิงคุณภาพเนื่องจากมัลติมีเดีย เพราะแต่ละสื่อนั้นถูกสร้างขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน เช่น ความบันเทิง หรือ เพื่อให้ความรู้ ดังนั้นความคิดเห็นจากกลุ่มผู้ใช้งานจึงมีความสำคัญเช่นเดียวกันกับนิยามของคุณภาพอื่นๆ โดยสรุปแล้วคุณภาพของสื่อจำเป็นต้องรับฟังทั้งความเห็นส่วนตัวจากผู้ใช้ การวัดผลตามวัตถุประสงค์และค่าเฟรมเรต

การพัฒนาโลกจำลองสามมิติเสมือนจริงเพื่อการท่องเที่ยว ย้อนอดีต 700 ปี จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว ในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถใช้งานได้บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวที่นิยมความเป็นส่วนตัวและความสะดวกสบาย พร้อมทั้งนำเสนอคุณภาพของโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาพที่คมชัด สมจริง มีความละเอียดและอัตราเฟรมเรตสูง เพื่อสร้างประสบการณ์ใหม่และเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการรับข้อมูลเพื่อการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

2.2.1 อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop)

เป็นโปรแกรมในตระกูลอะโดบี ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่าย และภาพกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถตกแต่งภาพและสร้างภาพ ซึ่งเป็นที่นิยมในการใช้งานสูงมากเนื่องจากสามารถใช้โปรแกรมในการตกแต่งภาพ การใส่เอฟเฟกต์ต่างๆ ให้กับภาพ หรือแม้กระทั่ง ตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การแก้ไขภาพ

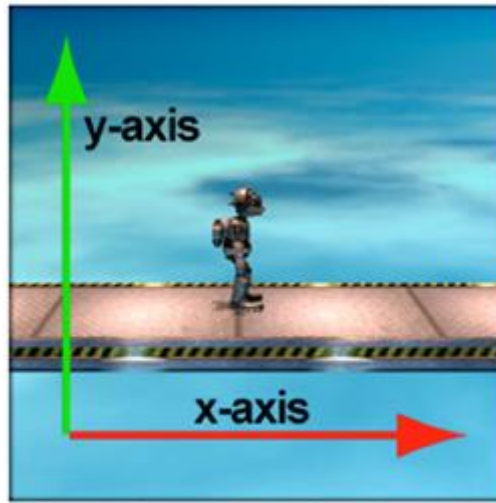
2.2.2 ออโต้เดส্ক มายา (Autodesk Maya)

เป็นโปรแกรมการสร้างแบบจำลองสามมิติหรืองานกราฟิก 3 มิติ ซึ่งถูกพัฒนาจากบริษัท Autodesk เป็นโปรแกรมที่ถูกนำไปใช้มากในอุตสาหกรรมภาพยนตร์และเกมมีเครื่องมือในการสร้างไดนามิกส์ในรูปแบบต่างมากมาย เช่น ระบบน้ำ ไฟ ระเบิด เป็นต้น มายายังเป็นโปรแกรมที่ขึ้นรูปทรงโมเดลแบบจำลองได้อย่างง่าย รวดเร็ว และโปรแกรมที่มีเครื่องมือครบครัน ทางการสร้างผลงานแอนิเมชัน หรือภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ให้ภาพและแสง รายละเอียดเสมือนจริง

2.2.3 ยูนิตี้ทรีดี (Unity3D)

เป็นเครื่องมือ (engine) ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงานสามมิติ ซึ่งสามารถทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ อีกทั้ง ยังรองรับการพอร์ตเกม

ลงบนวินโดวส์ (Windows) โอเอสเอ็กซ์ (OS X) ไอโอเอส (iOS), แอนดรอยด์ (Android) และล่าสุดบนเว็บไซต์ในรูปแบบของ WebGL บนเทคโนโลยี HTML5 ได้อีกด้วย



A 2D game needs just two axes: X and Y.

ภาพที่ 2.1 ระนาบของยูนิตรัตรีดี

2.2.4 แอนดรอยด์ เอสดีเค (Android SDK)

ย่อมาจาก Android Software Development Kit ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมที่ทางบริษัทกูเกิ้ล (Google) พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์นั้น เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งในชุด SDK นั้นจะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ อย่างเช่น อีมูเลเตอร์ (Emulator) ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถจำลองการสร้างแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้เสมือนกับทดสอบบนอุปกรณ์จริงบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้ทำวิจัยได้เลือกใช้วิธีการดำเนินการแบบ 3P ซึ่งเป็นมาตรฐานในการสร้างสื่อดิจิทัล มีเดียตามหลักสากล โดยประกอบไปด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 ขั้นตอนก่อนกระบวนการผลิต (Pre-Production)

1. การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล (Research)
 - ลักษณะทางกายภาพบริเวณพื้นของเมืองเชียงใหม่ในอาณาจักรล้านนา
 - สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ได้แก่ วัดเจดีย์หลวง วัดพระสิงห์ วัดเชียงมั่น วัดเจ็ดยอดและวัดสวนดอกภายในคูเมืองเก่า
 - ศึกษาเครื่องมือ (Tools) ที่ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์และแบบจำลองสามมิติ (3D Model) การตกแต่งภาพสองมิติและการบันทึกและตกแต่งเสียง (Sound Recording and Mixing)
2. การออกแบบสื่อ (Design)
 - ออกแบบกราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design: GUI) ได้แก่หัวข้อเมนูหลัก (Main menu) แบบตัวอักษร (Fonts) ปุ่มกด (Buttons) การแบ่งสัดส่วนของหน้า (Layout) ตัวอักษรและรูปภาพ (Texts and picture)
 - ออกแบบและกำหนดรูปแบบภาพ (Art direction) ของลักษณะทางกายภาพบริเวณสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้ศึกษารวบรวมไว้ข้างต้นอันได้แก่ วัดเจดีย์หลวง วัดพระสิงห์ วัดเชียงมั่น วัดเจ็ดยอดและวัดสวนดอก เพื่อนำไปเป็นแบบอย่างในการสร้างหุ่นจำลองสามมิติ
 - เขียนและเรียบเรียงข้อความและคำอธิบายที่ใช้ประกอบสื่อดังกล่าว
3. การสร้างสื่อต้นแบบ (Prototype)
 - สร้างโลกจำลองสามมิติต้นแบบเพื่อให้ทราบศักยภาพสูงสุดของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ความสัมพันธ์ของขนาดความละเอียดและจำนวนหุ่นจำลองสามมิติความถี่ในการแสดงผลภาพ

- สร้างแบบจำลองสามมิติต้นแบบ (Modeling and color texture) ซึ่งได้แก่แบบจำลองสามมิติต้นแบบของสถาปัตยกรรมพร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกันกับต้นแบบของสถาปัตยกรรมและผังบริเวณของวัดเจดีย์หลวง วัดพระสิงห์ วัดเชียงมั่น วัดเจ็ดยอดและวัดสวนดอก วัด พร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกัน

3.1.2 ขั้นตอนกระบวนการผลิต (Production)

1. กราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design)

- สร้างกราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design) ได้แก่หัวข้อเมนูหลัก (Main Menu) แบบตัวอักษร (Fonts) ปุ่มกด (Buttons) การแบ่งสัดส่วนของหน้า (Layout) ตัวอักษรและรูปภาพ (Texts and picture)

2. แบบจำลองสามมิติ (Modeling and color texture)

- แบบจำลองสามมิติของสถาปัตยกรรมของวัดเจดีย์หลวง วัดพระสิงห์ วัดเชียงมั่น วัดเจ็ดยอดและวัดสวนดอก พร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกัน

3. เสียง (Sound)

- บันทึกและปรับแต่งเสียงบรรยาย (Voice) ที่ใช้ประกอบการอธิบายข้อมูลภายในโปรแกรมในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- บันทึกและปรับแต่งเสียงประกอบ (Sound effect) และเสียงบรรยากาศ (Ambient sound)

4. ประกอบชิ้นส่วน (Combination)

- นำกราฟิกสำหรับผู้ใช้หุ่นจำลองสามมิติเสียงบรรยายเสียงประกอบเสียงบรรยากาศ ข้อมูล (ตัวหนังสือและภาพ) มาประกอบกันบนพื้นฐานของตัวต้นแบบที่ได้สร้างมาเพื่อทดสอบการใช้งาน

5. ทดสอบ (Testing)

- ทำสอบโปรแกรมที่ประกอบกันเรียบร้อยแล้วในส่วนของฟังก์ชันการทำงาน (Functional testing)

3.1.3 ขั้นตอนหลังกระบวนการผลิต (Post-Production)

1. สร้างโปรแกรมประยุกต์ หรือ แอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ (Create Application Software) สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

2. แก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันตามความเหมาะสมจากคำแนะนำของกลุ่มเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดรวมถึงหาแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันให้ดียิ่งขึ้นในระยะถัดไปของการรับทุน

3. จัดทำคู่มือและประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชัน

3.1.4 สรุปผลการพัฒนา

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการดำเนินงาน

4.1.1 แอปพลิเคชันย้อนอดีต 700 ปีเมืองเชียงใหม่

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์การสร้างโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ ได้มีการดำเนินงานถึงขั้นตอนการประกอบและนำเสนอแอปพลิเคชัน ในสิ่งก่อสร้างของสถาปัตยกรรมล้านนาในอดีต ภายในบริเวณวัดพระสิงห์ วัดเจดีย์หลวง วัดเชียงมั่น วัดสวนดอก และวัดเจ็ดยอด รวมถึงสถาปัตยกรรมริมแม่น้ำปิง โดยนำเสนอในรูปแบบเสมือนจริงหรือ realistic เนื่องจากคณะผู้ทำวิจัยต้องการให้ผู้ใช้งานโปรแกรมหรือนักท่องเที่ยวได้ทราบถึงประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่แบบสมบูรณ์ที่สุด โดยผสมผสานโทนสีแบบเอิร์ทโทน (Earth tone) เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกเหมือนกับการสัมผัสกับธรรมชาติ ซึ่งในส่วนการดำเนินงานที่ผ่านมาได้ผลลัพธ์ประกอบไปด้วย 1. แอปพลิเคชันย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ 700 ปี 2.การประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชัน 3.สรุปผลการดำเนินงาน และ 4.คู่มือการใช้งาน



ภาพที่ 4.1 แอปพลิเคชันย้อนอดีต 700 ปีเมืองเชียงใหม่ หรือ Chiang Mai back to the future

1) แอปพลิเคชันย้อนอดีต 700 ปีเมืองเชียงใหม่

1.1) การทดสอบความถูกต้องของข้อมูล

เริ่มแรกคณะผู้พัฒนาได้คำนึงถึงความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำมาผลิตเป็นแอปพลิเคชันจากเวอร์ชันต้นแบบหรือ Prototype ดังนั้นจึงได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากที่ปรึกษาโครงการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านประวัติศาสตร์ล้านนา ได้แก่ ศาสตราจารย์สรวิศ อ่องสกุล และ รองศาสตราจารย์สมโชติ อ่องสกุล รวมถึง อาจารย์สุรัช จงจิตงาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมล้านนาและอาจารย์ประจำคณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้คำแนะนำที่สรุปผลได้ดังนี้

1.1.1) แผนที่เชียงใหม่สามมิติ

- ควรเพิ่มดอยสุเทพให้เห็น เพราะดอยเป็นเสมือนจุดสังเกตที่สำคัญของเมืองเชียงใหม่ เนื่องจากยังมองไม่เห็นในแผนที่เมืองเชียงใหม่ในเวอร์ชันแรก
- ต้องเปลี่ยนที่ตั้งของวัดสวนดอกให้ไปอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของคูเมืองเชียงใหม่อย่างชัดเจนกว่าเดิม
- วัดเจ็ดยอดต้องตั้งอยู่ไกลออกไปจากคูเมืองเชียงใหม่ให้มากกว่าเดิม
- บริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือจะต้องมีอ่างน้ำที่เรียกว่าสันผีเสื้อ
- เพิ่มรูปกำแพงดินในแผนที่เพราะในแผนที่ของพระวิภาควดาล (James McCarthy) เจ้ากรมแผนที่สยามคนแรก ได้เขียนไว้เมื่อปี พ.ศ. 2443

1.1.2) วัดเชียงมั่น

- เพิ่มต้นลำทมเพราะเป็นต้นไม้ที่เจ้าเชียงใหม่เคยปลูกไว้ในอดีต

1.1.3) วัดเจ็ดยอด

- เพิ่มภาพปูนปั้นที่สวยงามที่สุดในยุคสมัยล้านนา

1.1.4) วัดพระสิงห์

- เพิ่มพัทธสีมารอบพระอุโบสถ

1.1.5) วัดสวนดอก

- ต้องการให้เจดีย์ใหญ่และอลังการมากยิ่งขึ้น

หลังจากนั้นคณะผู้ทำวิจัยได้ปรับแก้ไขงานตามหัวข้อที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อย และในส่วนของสถาปัตยกรรม อาจารย์สุรัช ได้ให้ความเห็นว่าแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นมาสมบูรณ์อย่างมาก

1.2) การทดสอบการแสดงผล

ในขั้นตอนนี้ การแสดงผลถูกทดสอบบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์และแอนดรอยด์บนอุปกรณ์ทั้งสิ้น 4 ชนิดได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
2. คอมพิวเตอร์พกพา
3. แท็บเล็ต
4. สมาร์ทโฟน

โดยผลลัพธ์จากค่าเฟรมเรต (frame rate) หรือค่าที่เครื่องคอมพิวเตอร์แสดงผลภาพออกทางหน้าจอของอุปกรณ์ได้ทั้งหมดในหนึ่งวินาที ตัวอย่างเช่น เฟรมเรตเท่ากับ 60 แสดงว่า ภายในหนึ่งวินาทีคอมพิวเตอร์แสดงผลภาพได้จำนวนทั้งสิ้น 60 ภาพ และจำนวนเฟรมเรตยิ่งสูงจะยิ่งส่งผลดีทำให้แอปพลิเคชันมีความลื่นไหลมากยิ่งขึ้น โดยผลลัพธ์ทั้งหมดสรุปได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่างๆ

เฟรมเรต(เฉลี่ย)	แผนที่เชียงใหม่	วัดเชียงมั่น	วัดเจ็ดยอด	วัดเจดีย์หลวง	วัดพระสิงห์	วัดสวนดอก	ล่องแม่น้ำปิง
คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ^[1]	238	131	148	188	200	165	161
คอมพิวเตอร์พกพา ^[2]	220	125	140	180	200	160	150
แท็บเล็ต ^[3]	60	38	44	44	60	43	46
สมาร์ทโฟน ^[4]	60	40	47	47	60	46	50

จากตารางพบว่า การแสดงผลบนอุปกรณ์ทั้ง 4 ได้แก่ 1.คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 2. คอมพิวเตอร์พกพา 3.แท็บเล็ต และ 4.สมาร์ทโฟน มีอัตราเฟรมเรต อยู่ในระดับดีมากเฉลี่ยอยู่ 176.86 เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ 24 ครั้งต่อวินาทีซึ่งเป็นที่ตาของมนุษย์ปกติจะสามารถจับภาพได้

เมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์อื่น การแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีค่าผลลัพธ์ดีที่สุดเนื่องจากฮาร์ดแวร์มีความเร็วที่มากกว่า ส่วนการแสดงผลบนอุปกรณ์พกพาทั้งสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตนั้นได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกันเฉลี่ยอยู่ที่ 50 และ 47.85 ตามลำดับ

รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

[1] คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลคุณสมบัติ

หน่วยประมวลผล	Intel i7 รุ่น 3370
หน่วยความจำแบบสุ่ม	16 กิกะไบต์
ฮาร์ดดิสก์	128 กิกะไบต์ แบบ Solid state
หน่วยประมวลผลสามมิติ	Geforce quadro 600

จอแสดงผล	23 นิ้ว (1920*1080 พิกเซล)
ระบบปฏิบัติการ	วินโดวส์ 7.0
[2] คอมพิวเตอร์พกพา	
หน่วยประมวลผล	Intel i7 รุ่น 4710
หน่วยความจำสำรองแบบสุ่ม	16 กิกะไบต์
ฮาร์ดดิสก์	128 กิกะไบต์ แบบ Solid state
หน่วยประมวลผลสามมิติ	Geforce 850n
จอแสดงผล	15 นิ้ว (1920*1080 พิกเซล)
ระบบปฏิบัติการ	วินโดวส์ 7.0
[3] แทปเล็ตซัมซุงกาแล็กซี่โน้ต 8.0	
หน่วยประมวลผล	1.6 กิกะเฮิร์ตซ์
หน่วยความจำสำรองแบบสุ่ม	2 กิกะไบต์
หน่วยความจำ	16 กิกะไบต์
จอแสดงผล	8.0 นิ้ว (1280*800 พิกเซล)
ระบบปฏิบัติการ	แอนดรอยด์ 4.2
[4] สมาร์ทโฟนซัมซุงกาแล็กซี่โน้ต 2	
หน่วยประมวลผล	1.6 กิกะเฮิร์ตซ์
หน่วยความจำสำรองแบบสุ่ม	2 กิกะไบต์
หน่วยความจำ	16 กิกะไบต์
จอแสดงผล	5.55 นิ้ว (1280*720 พิกเซล)
ระบบปฏิบัติการ	แอนดรอยด์ 4.1

1.3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานหลังจากใช้งานแอปพลิเคชัน

ผู้จัดทำได้ทำการออกแบบสอบถามกับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติตั้งแต่วันที่ 2 สิงหาคม 2557 ซึ่งเป็นวันทดสอบแอปพลิเคชันของแผนงานรวม ร่วมกับเทศบาลนครเชียงใหม่และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ซึ่งได้ผลลัพธ์อยู่ในระดับดีมาก (รายละเอียดเพิ่มเติมในรายงานฉบับสมบูรณ์ในส่วนของการแผนงานหลัก) แต่อย่างไรก็ตามทางทีมผู้พัฒนาต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้งานในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน เพื่อในการนำมาปรับปรุงแอปพลิเคชันเพิ่มเติมจึงตัดสินใจออกแบบสอบถามเพิ่มแยกจากโครงการหลักอีกชุด และนำไปสอบถามกับนักท่องเที่ยวกลุ่มเป้าหมายโดยตรงจำนวน 17 คน เป็นชาวไทย 7 คน ชาวต่างชาติ 10 คน ในระหว่างวันที่ 3-10 พฤศจิกายน 2557 บริเวณวัดเจดีย์หลวง (เอกสารแนบ ก) ได้ผลลัพธ์ดังนี้

นักท่องเที่ยวคิดว่าแอปพลิเคชันให้ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวสูงที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ย 4.41 จากคะแนนเต็ม 5

ในด้านของภาพรวมและความประทับใจเมื่อได้สัมผัสกับแอปพลิเคชันมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกันอยู่ที่ 4.24 และ 4.06 จากคะแนนเต็ม 5 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาคำแนะนำจากผู้ใช้งาน ปรากฏว่านักท่องเที่ยวเกือบทั้งหมดประทับใจความสวยงามของภาพที่สั่นไหวและเป็นเอกลักษณ์ของล้านนา แต่อย่างไรก็ตามนักท่องเที่ยวบางคนคิดว่าแอปพลิเคชันสามารถใช้งานร่วมกับระบบจีพีเอสได้ และนักท่องเที่ยวชาวไทยส่วนใหญ่ได้แนะนำว่าการควบคุมยากและไม่เหมาะสมกับผู้สูงอายุซึ่งแตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับนักท่องเที่ยวต่างชาติ ทางผู้พัฒนาได้วิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวและสรุปในขั้นต้นได้ว่าอาจจะเป็นเพราะนักท่องเที่ยวต่างชาติมีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์พกพามากกว่าชาวไทย เพราะในขณะทดสอบอยู่นั้น ทีมงานได้สังเกตว่านักท่องเที่ยวต่างชาติรู้จักแอนดรอยด์และใช้งานอุปกรณ์พกพาได้อย่างคล่องแคล่วมากกว่า

1.4) การประชาสัมพันธ์

โปรแกรมได้ถูกนำเสนอให้กับเทศบาลนครเชียงใหม่ และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จังหวัดเชียงใหม่ในการทำกิจกรรม Chiang Mai Bike & Walk Rally 2014 ในวันที่เสาร์ที่ 2 สิงหาคม 2557 เวลา 9.00-12.00 น. โดยภายในงานจะเป็นการแข่งขันแรลลี่รูปแบบใหม่ โดยใช้จักรยานและการเดิน ผสมผสานกับการตอบคำถามหรือหา RC ที่ซ่อนอยู่ตามจุดต่างๆ ที่รวบรวมไว้ในแอปพลิเคชัน เพื่อส่งเสริมให้นักท่องเที่ยวได้เข้าใจภูมิประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ได้มากยิ่งขึ้นสำหรับผู้สนใจทั่วไป

2) สรุปผลการดำเนินงาน

รายละเอียดทั้งหมดอยู่ในบทที่ 5 สรุปผลและอภิปรายผล

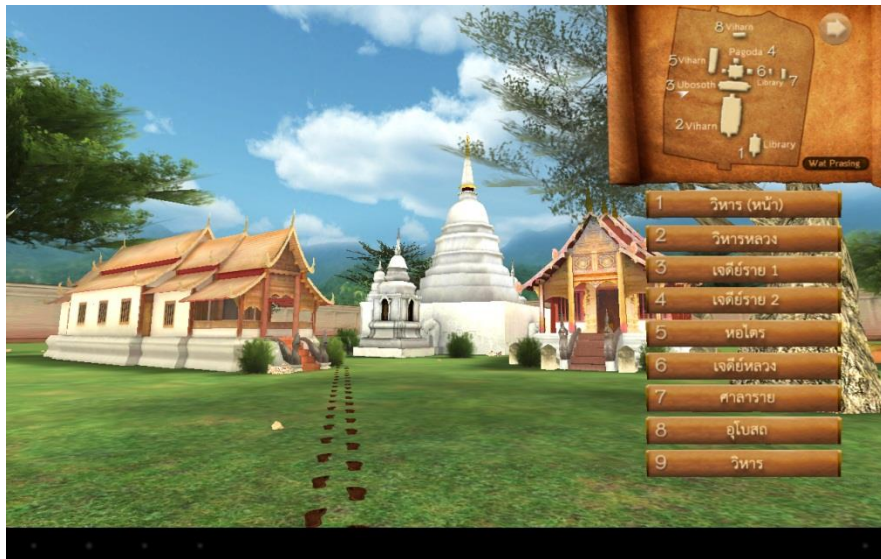
3) คู่มือการใช้งาน

ผู้พัฒนาได้จัดทำคู่มือการใช้ใน เอกสารแนบ ข คู่มือการใช้งาน

4.1.2 การแก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันจากการแนะนำของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

1) คณะกรรมการต้องการให้เพิ่มเติมเส้นทางการเดินในฉากการเที่ยวชม

ผู้ใช้งานสามารถใช้คุณสมบัติใหม่นี้จากแผนที่ในส่วนของมุมมองหน้าจอผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานเลือกโบราณสถานจากรายชื่อ แอปพลิเคชันจะแสดงเส้นทางการเดินไปยังสิ่งปลูกสร้างทั้งหมดภาพแผนที่ ดังรูป



ภาพที่ 4.2 การใช้งานฟังก์ชันแนะนำเส้นทางการเดิน

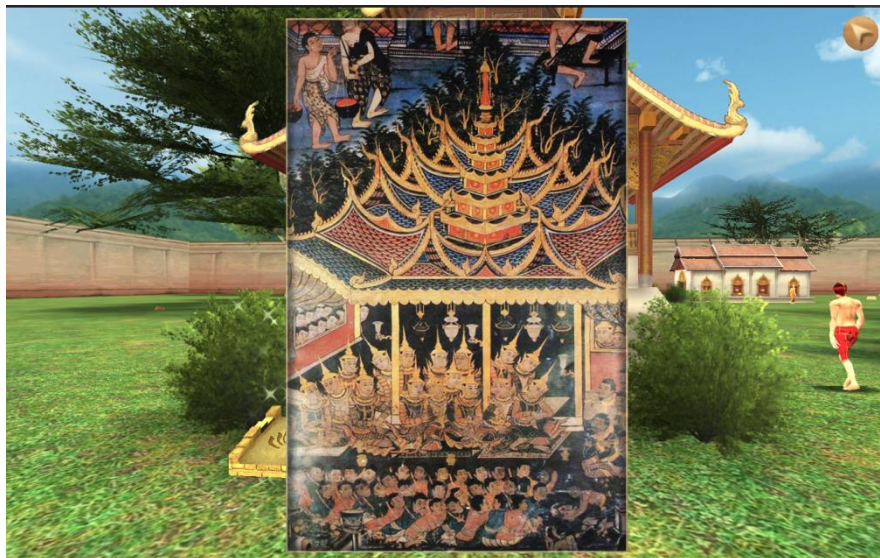
2) คณะกรรมการต้องการเพิ่มลักษณะเด่นของแต่ละสถานที่

การแก้ไข คณะผู้ทำวิจัยได้เพิ่มเติมคำอธิบายภาพในแอปพลิเคชันในหน้าแผนที่สามมิติ มีรายละเอียดดังนี้

สถานที่	จุดสำคัญ
วัดพระสิงห์	จิตรกรรมที่วิหารลายคำ (รูปที่ 4.4)
วัดเจดีย์หลวง	เจดีย์ที่สูงที่สุดในล้านนา (รูปที่ 4.5)
วัดเชียงมั่น	พระแก้วขาว (รูปที่ 4.6)
วัดสวนดอก	กุหลาบที่เก็บอัฐิของเจ้านายเมืองเหนือ
วัดเจ็ดยอด	สตูบแสดงถึงพุทธประวัติของพระพุทธเจ้าและมีความสวยงามที่สุด (รูปที่ 4.7)
ร่องเรือหางแมงป่อง	เป็นเรือที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของเชียงใหม่ มีลักษณะคล้ายกับแมงป่อง (รูปที่ 4.8)

วัดเชียงมั่น	วัดแห่งแรกในเมืองเชียงใหม่ พระแก้วขาวพระพุทธรูปประจำองค์พระมหากษัตริย์
วัดพระสิงห์	จิตรกรรมฝาผนังวิหารลายคำ
วัดเจ็ดยอด	วัดแห่งการสังคายนาพระไตรปิฎกและพุทธสถานตามพุทธคยา
วัดสวนดอก	กุฏิเก็บอัฐิของเจ้านายฝ่ายเหนือ
วัดเจดีย์หลวง	เสาหลักเมืองและ เจดีย์ที่สูงที่สุดของเมืองเชียงใหม่
โหมดล่องเรือ	แม่น้ำปิง แม่น้ำที่มีเรือหางแมงป่องแบบเฉพาะของชาวเชียงใหม่

ภาพที่ 4.3 ลักษณะเด่นของแต่ละสถานที่ที่จะถูกเพิ่มเข้าไปยังเมนูให้ผู้เล่นทราบ



ภาพที่ 4.4 จิตรกรรมที่วิหารลายคำในวัดพระสิงห์



ภาพที่ 4.5 เจดีย์ที่สูงที่สุดในล้านนาจุดสำคัญในวัดเจดีย์หลวง



ภาพที่ 4.6 พระแก้วขาวจุดสำคัญในวัดเชียงมั่น



ภาพที่ 4.7 สลูปแสดงถึงพุทธประวัติของพระพุทธเจ้าและมีความสวยงามที่สุดจุดสำคัญในวัดเจ็ดยอด



ภาพที่ 4.8 จุดสำคัญในล่องเรือหางแมงป่อง

ผู้ใช้งานสามารถทราบถึงจุดเด่นในแต่ละสถานที่จากเมนูในหน้าจอสามมิติดังรูป นอกจากนี้ภายในโลกเสมือนจริงจุดเด่นในแต่ละฉากจะถูกนำเสนอในรูปแบบของศิลปะทองดั่งรูป ซึ่งแตกต่างจากสิ่งปลูกสร้างทั่วไปที่ใช้ศิลปะสีเงิน



ภาพที่ 4.9 ศิลปะสีเงินและสีทอง

3) คณะกรรมการต้องการให้เพิ่มการทบทวนวรรณกรรมในรายงาน
ทีมผู้วิจัยได้เพิ่มการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

4) การเข้ากันได้กับแอปพลิเคชันในโครงการย่อยที่ 1

การแก้ไข โครงการย่อยที่ 1 ได้ใช้รูปภาพและอัดวีดิทัศน์จากโครงการย่อยที่ 2 เพื่อเผยแพร่ในเว็บไซต์

นอกเหนือจากเทคนิคแก้ไขจากคำแนะนำดังกล่าวทางทีมงานได้เพิ่ม การสร้างแบบจำลองคนด้วยโมชันแคปเจอร์ (motion capture) ซึ่งเป็นเทคนิคระดับสูงที่ใช้ในหนังแอนิเมชัน

ในสตูดิโอชั้นนำในการจับความเคลื่อนไหวของคน ก่อนนำมาประกอบกับแบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้นทำภายในแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสมจริง



ภาพที่ 4.10 การพัฒนาแบบจำลองของผู้ชายด้วยโมชันแคปเจอร์

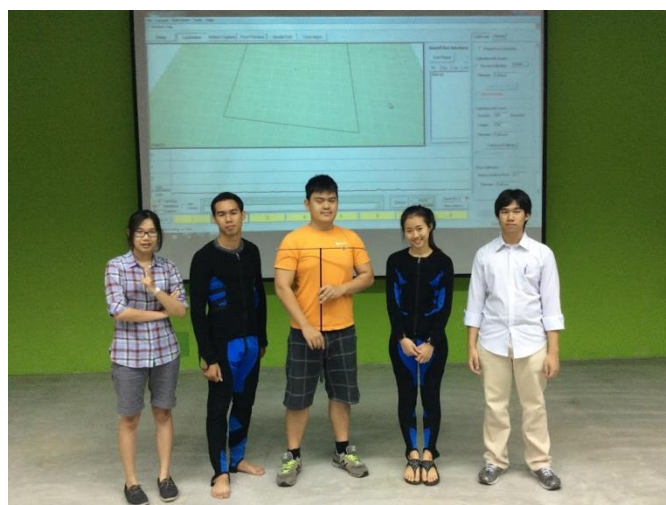


ภาพที่ 4.11 การรับค่าพิกัดการเคลื่อนไหวด้วยโมชันแคปเจอร์



ภาพที่ 4.12 การพัฒนาแบบจำลองของผู้หญิงด้วยโมชันแคปเจอร์

จากรูปที่ 4.10-4.12 เป็นการพัฒนาแบบจำลองของผู้หญิงด้วยโมชันแคปเจอร์ ภาพด้านบนเป็นผู้หญิงต้นแบบที่จะนำมาสร้างเป็นตัวละครผู้หญิงในแอปพลิเคชัน ทีมงานได้คัดเลือกผู้หญิงที่มีพื้นเพเป็นคนเชียงใหม่ และผู้ชายที่มีพื้นเพเป็นคนจังหวัดลำพูนโดยกำเนิด ภาพด้านล่างเป็นภาพขณะทำการแคปเจอร์ท่าทาง



ภาพที่ 4.13 ทีมงานที่พัฒนาการเคลื่อนที่ด้วยเทคนิคโมชันแคปเจอร์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงการสร้างโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ในส่วนของความก้าวหน้าครั้งที่ 3 ประกอบไปด้วยงานที่สำคัญทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

- 1) แอปพลิเคชัน
- 2) การประชาสัมพันธ์
- 3) คู่มือการใช้งาน

แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมีจุดประสงค์สำหรับใช้ด้านการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โดยใช้แนวคิดทางศิลปะและคอมพิวเตอร์ 3 ประการได้แก่ 1. กราฟิกในการแสดงผลต้องสิ้นเปลืองคุณภาพสากล 2. ในท่องเที่ยวใช้งานได้ง่าย 3. ใช้สีและรูปทรงล้านนาที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกถึงความยิ่งใหญ่ในของล้านนา

ด้านความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ใช้และสถาปัตยกรรมนั้นผู้ทำวิจัยได้ยึดหลักความถูกต้องของข้อมูลจากหนังสือประวัติศาสตร์ล้านนา พระ และไวยาวัจกร โดยได้รับคำแนะนำเพิ่มจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ศาสตราจารย์สรสวดี อ่องสกุล รองศาสตราจารย์สมโชติ อ่องสกุล ผู้เชี่ยวชาญทางด้านประวัติศาสตร์และผังเมืองเชียงใหม่ และอาจารย์สุรัช จงจิตงาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมล้านนา รวมถึงหลักฐานแผนที่ของพระวิภาควุธ (James McCarthy) เจ้ากรมแผนที่สยามคนแรก และคำแนะนำจากคณะกรรมการจาก สกว.

ด้านการใช้งานทั้ง 7 โหมดหลักในการแสดงผลภายในแอปพลิเคชัน ได้แก่ 1.แผนที่โบราณสามมิติ 2.วัดเชียงมั่น 3.วัดพระสิงห์ 4.วัดเจ็ดยอด 5. วัดสวนดอก 6.วัดเจ็ดยอดและ 7. โหมดท่องเที่ยวทางแมกแปง และองค์ประกอบเพื่อความสมบูรณ์ของแอปพลิเคชัน เช่น ต้นไม้ สัตว์ พระเสียงบรรยายทั้งสองภาษา รวมถึงคู่มือการใช้งานและการทดสอบการติดตั้งบนอุปกรณ์พกพาเสร็จสมบูรณ์ตามกำหนด โดยสามารถสร้างเป็นตารางสรุปภาพรวมของแอปพลิเคชันได้ดังตารางที่ 5.1-5.4

ตารางที่ 5.1 แบบจำลองสามมิติ

แบบจำลอง	แบบจำลองความละเอียดต่ำ	แบบจำลองความละเอียดสูง
1) วัดเชียงมั่น	สมบูรณ์	สมบูรณ์
2) วัดพระสิงห์	สมบูรณ์	สมบูรณ์
3) วัดเจดีย์หลวง	สมบูรณ์	สมบูรณ์
4) วัดสวนดอก	สมบูรณ์	สมบูรณ์
5) วัดเจ็ดยอด	สมบูรณ์	สมบูรณ์
6) ล่องเรือหางแมงป่อง	*สมบูรณ์	*สมบูรณ์

ตารางที่ 5.2 เสียงบรรยาย

เสียงบรรยาย	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
1) วัดเชียงมั่น	สมบูรณ์	*สมบูรณ์
2) วัดพระสิงห์	สมบูรณ์	*สมบูรณ์
3) วัดเจดีย์หลวง	สมบูรณ์	*สมบูรณ์
4) วัดสวนดอก	สมบูรณ์	*สมบูรณ์
5) วัดเจ็ดยอด	สมบูรณ์	*สมบูรณ์
6) ล่องเรือ (เพิ่มเติมจากขอบเขต)	*สมบูรณ์	*สมบูรณ์

ตารางที่ 5.3 การติดตั้งและคู่มือการใช้งาน

การติดตั้ง	ความก้าวหน้า
1) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	สมบูรณ์
2) แอนดรอยด์-แท็บเล็ต	สมบูรณ์
3) แอนดรอยด์-สมาร์ทโฟน	*สมบูรณ์
4) คู่มือการใช้งาน	*สมบูรณ์

ตารางที่ 5.4 อื่นๆ

อื่นๆ	ความก้าวหน้า
1) ภาพประกอบสองมิติ (สำหรับสร้าง GUI)	สมบูรณ์
2) ต้นไม้ 5 แบบ	สมบูรณ์
3) บ้านเรือน	**สมบูรณ์
4) คนประกอบ	สมบูรณ์

หมายเหตุ * คือ ส่วนเพิ่มเติมจากขอบเขต

** คือ ส่วนเพิ่มเติมแต่ไม่ได้ติดตั้งลงในแอปพลิเคชัน

ด้านการทดสอบการแสดงผลของแอปพลิเคชันโดยใช้ค่าเฟรมเรต หรือค่าที่คอมพิวเตอร์แสดงผลภาพต่อหนึ่งวินาที ปรากฏว่าค่าแสดงผลเฉลี่ยของโปรแกรมนั้นอยู่ที่ 171.86 ภาพต่อวินาทีบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และ 48.93 ภาพต่อวินาทีบนอุปกรณ์พกพาทั้งสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตบุคคลซึ่งสูงกว่าตัวเลขค่ามาตรฐานที่ 24 ภาพต่อวินาที จากแบบสอบถามผู้ใช้งานส่วนใหญ่ประทับใจในความสวยงามของกราฟิก และแอปพลิเคชันให้ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยว

แอปพลิเคชันได้ถูกทดสอบใช้งานจริงวันที่ 2 สิงหาคม 2557 ซึ่งเป็นวันจัดงาน Chiang Mai Bike & Walk Rally 2014 ซึ่งเป็นการประชาสัมพันธ์โครงการร่วมกับเทศบาลเมืองเชียงใหม่และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยจังหวัดเชียงใหม่ นอกเหนือจากนี้แอปพลิเคชันยังได้ถูกคัดเลือกให้นำเสนอในงาน Thailand research expo 2014 อีกด้วย

5.2 อภิปรายผล

การทำวิจัย เริ่มจากการศึกษางานสามมิติ และศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างงานให้ทันระยะเวลาที่กำหนด โดยแบ่งช่วงของการพัฒนาออกเป็นสามส่วน คือ

ส่วนการเตรียมความพร้อมในการหาข้อมูลและกำหนดกรอบการวิจัยให้ชัดเจนหรือ pre-production

ส่วนการผลิตซึ่งทำหน้าที่พัฒนาแบบจำลอง พัฒนาโปรแกรมและอัดเสียงบรรยาย และส่วนหลังการผลิตที่ทำให้เสมือนการตรวจสอบและปรับปรุงแอปพลิเคชันให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นหรือ production

และส่วนในการปรับแต่งผลงานให้มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น หรือ post-production

ในระยะแรกของการพัฒนา ผู้ทำวิจัยพัฒนาโปรแกรมบนขอบเขตวัดทั้ง 5 วัด และแผนที่สามมิติ ซึ่งได้ข้อมูลและหลักฐานจากผู้เชี่ยวชาญและหนังสือ และพัฒนาเป็นแบบจำลองสามมิติที่สมบูรณ์ แต่ในระหว่างการทำงาน งานมีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมการคำแนะนำของคณะกรรมการ ผู้ทำวิจัยได้เพิ่มเติมโหมดล่องเรือในแม่น้ำปิงเพื่อเพิ่มความหลากหลายของแอปพลิเคชันให้มากกว่าการสร้างวัดโบราณเพียงอย่างเดียว โดยผู้พัฒนาได้พัฒนาแบบจำลองเพิ่มเติมครอบคลุมพื้นที่ทางน้ำ ระหว่างวัดชัยมงคลจนถึงท่าเรือหางแมงป่อง ได้แก่ วัดชัยมงคล โบสถ์คริสตจักรที่ 1 สะพานเหล็ก สถานกงสุลประเทศอังกฤษ บ้านโบราณ สะพานเหล็ก สะพานไม้โบราณ ชุมชนชาวจีนวัดเกตุ เรือหางแมงป่อง กาดหลวง คุ่มเจ้าแก้วและกลุ่มท่อนซุง

โดยระหว่างทางนี้นักท่องเที่ยวจะได้ทราบถึงเรื่องราวของความหลากหลายและกลุ่มชาติพันธุ์ที่ได้อาศัยอยู่ในเมืองเชียงใหม่ และประวัติของโบราณสถานที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ เช่น ในอดีตนั้นในสมัยที่การจราจรทางน้ำยังเป็นที่นิยม โบสถ์คริสตจักรที่ 1 ถือว่าเป็นจุดสังเกตหรือ Landmark ที่สำคัญที่สุดของเชียงใหม่ นอกเหนือจากนั้น คณะผู้ทำวิจัยได้เพิ่มเติมเสียงบรรยายภาษาอังกฤษ

สำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติเพิ่ม เนื่องจากต้องการให้โปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นมานั้นสามารถเผยแพร่ให้กับนักท่องเที่ยวต่างชาติได้

ในส่วนของการแสดงผลด้านเทคนิค คณะผู้ทำวิจัยได้ค้นพบวิธีการใช้การเพิ่มประสิทธิภาพการแสดงผลในรูปแบบของแบบจำลอง 3 มิติ โดยพบว่าเมื่อมีวัตถุมากขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพของโปรแกรมต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด คณะผู้ทำวิจัยได้ทดลองแก้ไขโดยรวมวัตถุทั้งหมดเข้าด้วยกัน เช่น รวมโบสถ์เข้ากับบ้านเรือนให้เป็นแบบจำลองเดียว ก่อนประกอบเป็นแอปพลิเคชันและส่งผลทำให้ผลลัพธ์ของการแสดงผลลื่นไหลขึ้นขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจาก 18 เป็น 50-60 ภาพต่อวินาทีในอุปกรณ์พกพาและมากกว่า 180-200 ครั้งต่อวินาทีบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและโน้ตบุ๊ก

นอกเหนือจากนั้น การถ่ายภาพยังเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนในการพัฒนาแบบจำลอง ภาพที่ถ่ายจากวันที่แดดมาก แดดน้อย และวันที่ฟ้าครึ้ม มีค่าต่างกัน เมื่อนำมาสร้างแบบจำลองจะเห็นความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นการสร้างแบบจำลองที่มีจำนวนมาก ควรถ่ายรูปให้เสร็จภายในช่วงเวลาที่สั้น และควรถ่ายช่วงเวลาเดียวกันของทุกวันเพื่อจะได้รูปที่มีคุณภาพเหมือนกันทั้งหมด ส่วนการสร้างแบบจำลองคนเป็นสิ่งที่มีความยากมากที่สุด เนื่องจากคนเป็นวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ ดังนั้นการใช้เพียงโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อจำลองการเดินของมนุษย์นั้น เป็นสิ่งลำบากและไม่ค่อยสมจริงเท่าที่ควร ทางคณะผู้ทำวิจัยจึงใช้เทคนิคการทำโมชันแคปเจอร์ (motion capture) ซึ่งเป็นเทคนิคระดับสูง ที่ใช้ในหนังแอนิเมชันในสตูดิโอชั้นนำ แต่อย่างไรก็ตามด้วยระยะเวลาอันกระชั้นชิดในการทดลอง คณะผู้ทำวิจัยจึงมีความต้องการพัฒนาแบบจำลองของคนเพิ่มเติมขึ้นเพื่อให้คุณภาพของงานออกมาในระดับคุณภาพสากล

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

- 1 โปรแกรมที่พัฒนาจำเป็นต้องใช้ลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์ในการเผยแพร่ซึ่งทาง สกว. ได้พิจารณาให้งบประมาณในการขอซื้อซอฟต์แวร์ในระยะต่อไป
- 2 การทดสอบแอปพลิเคชันค่อนข้างลำบากเนื่องจากทางผู้คณะทำวิจัยไม่มีอุปกรณ์พกพา จึงจำเป็นต้องยืมจากหน่วยงานอื่น
- 3 การผลิตสื่อสามมิติใช้อุปกรณ์คุณภาพสูงทำให้มีปัญหาด้านความเร็วของคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในห้องปฏิบัติการ

5.4 การต่อยอดการใช้งาน

ทางคณะผู้ทำวิจัยคิดว่าควรต่อยอดการสร้างเมืองเชียงใหม่ให้สมบูรณ์ดังนี้

- 1 ระบบพิกัดจีพีเอส (GPS) เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้ทราบถึงตำแหน่งที่อยู่ระหว่างแอปพลิเคชันกับสถานที่จริง เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เปรียบเทียบกับความแตกต่างระหว่างอดีตกับปัจจุบันได้อย่างชัดเจน
- 2 การพัฒนาให้แอปพลิเคชันสามารถติดตั้งได้บนระบบไอโอเอส

3 การเพิ่มสิ่งปลูกสร้างภายในตัวคูเมืองเชียงใหม่ ผู้คน การแต่งกายและอาหารการกินให้สมบูรณ์

4 การสร้างตลาดวโรรสหรือกาดหลวง เพราะเป็นสิ่งปลูกสร้างที่เชื่อมโยงกันระหว่างส่วนลงเรือหางแมงป่องและบริเวณพื้นที่ภายในคูเมือง

5 เวียงสวนดอก เพราะเวียงสวนดอกเป็นเมืองโบราณอีกแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ นอกเหนือจากนั้นบริเวณที่เคยเป็นเวียงสวนดอกปัจจุบันกลายเป็นพื้นที่ทางเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่เช่น ถนนนิมมานเหมินท์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตล้านนา

6 ควรเพิ่มการตลาดและประชาสัมพันธ์ให้กับแอปพลิเคชัน

6.1 ประสานงานกับเทศบาลเมืองเชียงใหม่ร่วมมือในด้านการประชาสัมพันธ์

6.2 เปิดให้โหลดแอปพลิเคชันฟรีทาง Google Play เพื่อขยายกลุ่มลูกค้า

6.3 ประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชันผ่านสายการบินแอร์เอเชีย ทำให้สามารถขยายกลุ่มลูกค้าที่เป็นนักท่องเที่ยวโดยตรงได้

6.4 ประชาสัมพันธ์กับโรงแรมในตัวเมืองในย่านเมืองเก่าและใกล้เคียงไม่ว่าจะเป็นเกสเฮ้าส์หรือโรงแรม ให้มีการโฆษณาแอปพลิเคชันให้ ไม่ว่าจะเป็นการติดโปสเตอร์ หรือใบโบชัวร์ โดยแอปพลิเคชันจะเป็นตัวกลางในการโฆษณาแหล่งท่องเที่ยวให้ฟรีเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยน เพื่อให้ฐานผู้ใช้งานเพิ่มขึ้น เมื่อลูกค้าได้รู้จักแอปพลิเคชันได้จำนวนมาก

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา(กกท.). กรมการท่องเที่ยว. รายงานสรุปสถานการณ์นักท่องเที่ยวเดือน พฤษภาคม 2557. สืบค้นจาก <http://www.tourism.go.th/uploads/Stat/23281.pdf>

A deal-of-the-day application that features discounted gift certificates usable at local or national companies. (n.d.) Groupon. Retrieved from <http://www.groupon.co.uk/how-works-groupon-mobile>.

A review of development assistance and its potential to promote sustainability. (n.d.) *Sustainable Tourism and Cultural Heritage*. Retrieved from http://www.nwhf.no/files/File/culture_fulltext.pdf

A tourist guide application for travelers who visit mainly in Tokyo. (n.d.) Tokyou Tourist Info. Retrieved from <http://itunes.apple.com/us/app/tokyo-tourist-info/id563817623?l=ja&ls=1&mt=8>.

American company and a commercial application that claims to help users obtain discount rates for travel-related purchases. (n.d.) Priceline. Retrieved from <http://www.priceline.com/download-priceline-negotiator-app>.

An application developed for tourism, for large events, as a guide for the city. (n.d.) Tourism App. Retrieved from <http://www.tourism-app.com/>

An application provides information of how to get from the airport to the city worldwide. (n.d.) Airport Transit Guide. Retrieved from <http://www.airport-transit-guide.com/>

Audio Tour Application for Valencia visitors. (n.d.) *Valencia Tours*. Retrieved October 2, 2012, from <http://play.google.com/store/apps/details?id=valencia.tours>. Spanish.

Bartle, R. (2003). Designing virtual worlds. United State: New Rider. (ISBN 0-13-101816-7)

Brooks, F. P. (1988). Grasping reality through illusion. Interactive Graphics Serving Science, Proc ACM CHI88 Human Factors. In *Computing Systems Conference*. (p. 1–11).

- Chris & Meyer, Trish. (n.d.) Frame rate follies. Retrieved from http://www.artbeats.com/assets/written_tutorials/pdfs/frame_rate_follies.pdf
- Claypool, M., Claypool, K., & Damaa, F. (n.d.) The effects of frame rate and resolution on users playing first person shooter games. (n.p.)
- Cohen, E. (1974). Who is a tourist? A conceptual clarification. *Social Research*, 39(1), 164-182.
- De Freitas, S. (2008). *Serious virtual worlds report*. Bristol, England: JISC [WWW Document]. Retrieved from <http://www.jisc.ac.uk/publications/reports/2008/seriousvirtualworldsreport.aspx>
- Dickey, M.D. (2005). Brave new (interactive) worlds: A review of the design affordances and constraints of two 3D virtual worlds as interactive learning environments. *Interactive Learning Environments*, 13, 121–137.
- Economou, D., Gavalas, D., Varitimiadis, S., & Samaroudi, M. (2006). The effectiveness of personal digital assistants (PDAs), audio- guides or paper leaflets to enhance the museum visit experience. In *Proceedings of the 3rd international conference on museology (ICM'2006)*. [n.p.]
- Fajuyigbe, O. & Balogun, V.F. (2007). Web- enabled GIS: A potential tool for sustaining tourism. In Nigeria. (June 15-22, 2007). *Proceedings of Nigeria Computer Society*.
- Ghinea, G., & Thomas, J. P. (n.d.) QoS impact on user perception and understanding of multimedia Video Clips. In *Proc. of ACM Multimedia '98*. (1998). (p. 49-54). Bristol, U.K.
- Goh, D.H., Ang, R.P., Lee, C.S., & Lee, C.K. (2010). Determining services for the mobile 1 tourist. *Journal of Computer Information Systems*, 51(1), 31-40.
- Grun, C., Werthner, H., Proll, B., Retschitzegger & Schwinger, W. Assisting. (2008). Tourists on the move, an evaluation of mobile tourist guides. *Mobile Business*, ICEM'08. (E-ISBN 978-0-7695-3260-8).
- Humphrey & Nicholas. (n.d.) The color currency of nature. In Porter & Mikellides (ed.) (1976). *Color for architecture*. Van Nostrand Reinhold: New York.
- Judd, Deane B., & Wyszecki, Günter. (1975). *Color in business, science and industry*. Wiley Series in Pure and Applied Optics. (p. 388). (3rd ed.). New York: Wiley-Interscience. (ISBN 0-471-45212-2).

- Kenteris, M., Gavalas, D., & Economou, D. (2009). An innovative mobile electronic tourist guide application. *Personal Ubiquitous Comput*, 13, 103-118.
- Micha, K., & Economou, D. (2005). Using personal digital assistants (PDAs) to enhance the museum visit experience. In *Proceedings of the 10th panhellenic conference on informatics. LNCS*, p.188–198. [n.p.]
- Panorama and voice tour guide for The Great Wall, Beijing, China*. (n.d.) The Great Wall. Retrieved from <https://itunes.apple.com/th/app/great-wall-zhang-cheng-panorama/id698064638?mt=8>.
- Sharpley, R. (2003). *Tourism, tourists & society*. (3rd ed.). Huntingdon: ELM Publications.
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). *A framework for immersive virtual environments (FIVE): speculations on the role of presence in virtual environments*. [n.p]
- Swarbrooke, J. & Horner, S. (1999). *Consumer behaviour in tourism*. Butterworth-Heinemann: Oxford.
- Swirnoff, Lois. (1989). *Dimensional color*. Birkhauser, Boston: Cambridge, MA.
- Thawatchai Srisuthep. (2009). *Creative color schemes interactive eBook*: (PDF). English edition 1.2. Retrieved from <http://www.creativecolorschemes.com/products/previews/ebooks/CCS1-eBook-preview.pdf>
- The Ski & Snow Reports application. (n.d.) Snow go. Retrieved from <https://itunes.apple.com/app/snow-go/id417346141>.
- The Virtual Museum of Pacific. (n.d.) *An Interactive platform for sharing collections and stories*. Retrieved from http://www.ma2010.com.au/docs/ma2010_van_olffen.pdf
- Tjostheim, Ingvar., & Lous, Joachim. (2005). *A game experience in every travel Website?*. (n.p.)
- Travel Guide Application in Madrid. (n.d.) *Triposo Travel Guides*. Retrieved from <http://play.google.com/store/apps/details?id=com.triposo.droidguide>
- Trip Advisor 2014 Travelers choice awards. (n.d.) *Top 10 Destinations in Thailand*. Retrieved from <http://www.tripadvisor.com/TravelersChoice-Destinations-cTop-g293915>
- United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO). (1999, July 31). *The Economist* magazine, 74. (WTTC and IH&RA 1999: 2).

- Vince, J. (1998). *Essential virtual reality fast: How to understand the techniques and potential of virtual reality*. Springer-Verlag: Secaucus, NJ.
- Werthner, H. & Klein, S. (1999). ICT and the changing landscape of global tourism distribution. *Electronic Markets*, 9(4).
- World Tourism Organization (WTO). (n.d.) *Collection of tourism expenditure statics* technical manual. Retrieved March 26, 2009, from <http://pub.unwto.org/WebRoot/Store/Shops/Infoshop/Products/1034/1034-1.pdf>.
- World Travel & Tourism Council (WTTC), The Authority on World Travel & Tourism. (n.d.) Travel & Tourism Economic Impact 2014 Thailand. In *Different componenets of travel & tourism*. (n.d.) Retrieved from http://www.wttc.org/site_media/uploads/downloads/world2014.pdf

ภาคผนวก ก

User Satisfaction Survey of 'CM Back to the Future' application.

For each of following statements about application, please indicate whether you :
Being awful (1); Average (3); Outstanding (5).

Your first impression when you started using application	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

You are helpful in necessary information from application (property history details)	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

You have a good experience from our application	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

How would you rate your overall satisfaction with the application?	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

What do you like the best about application? _____

What do you find most frustrating about application? _____

How would you describe application in one or more words? _____

Do you think the application will support tourism or not? _____

After used the application, are you interested in Ping River cruising? Yes No

Would you recommend the application to friends or family? Yes No

Comment :

แบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ CM Back to The Future

โปรดระบุคะแนนความพึงพอใจจากการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ด้วยการให้คะแนนโดย

(1) = น้อยที่สุด (2) = น้อย (3) = ปานกลาง (4) = มาก และ (5) = มากที่สุด

ความประทับใจครั้งแรกในการใช้โปรแกรมประยุกต์	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

โปรแกรมประยุกต์นี้ให้ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

ประสบการณ์ที่ท่านได้รับจากการใช้งานโปรแกรมประยุกต์อยู่ในระดับใด	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

คะแนนรวมของภาพรวมทั้งหมดของโปรแกรมประยุกต์จัดอยู่ในระดับใดในความคิดเห็นของท่าน	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

สิ่งที่ท่านประทับใจมากที่สุดจากการใช้โปรแกรมประยุกต์นี้ _____

สิ่งที่ท่านประทับใจน้อยที่สุดจากการใช้โปรแกรมประยุกต์นี้ _____

หากสามารถอธิบายได้ 1 ประโยค ท่านจะให้ความคิดเห็นต่อโปรแกรมนี้อย่างไร _____

ท่านคิดว่าโปรแกรมประยุกต์นี้จะสามารถสนับสนุนการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ได้หรือไม่ _____

หลังการใช้งานท่านรู้สึกสนใจในการท่องเที่ยวเชิงผจญภัยในแม่น้ำปิงหรือไม่ ใช่ ไม่ใช่

ท่านคิดว่าจะแนะนำโปรแกรมนี้ให้เพื่อนหรือสมาชิกในครอบครัวได้รู้จักหรือไม่ ใช่ ไม่ใช่

คำแนะนำอื่นๆ :

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันย้อนอดีต 700 ปี เมืองเชียงใหม่

(Instruction Manual of Application “Chiang Mai Back to the Future”)

1. แอปพลิเคชันย้อนอดีตเชียงใหม่ 700 ปี (Chiang Mai Back to The Future 1.0)

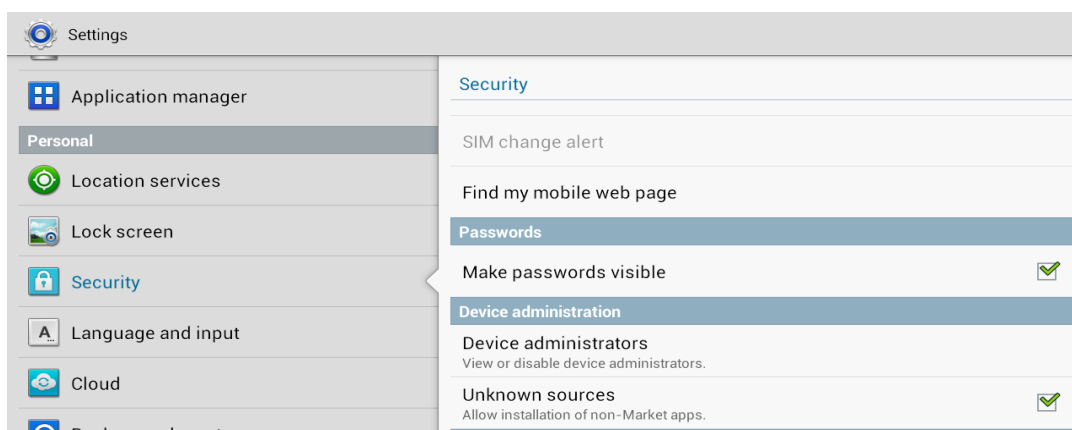
เป็นแอปพลิเคชันสำหรับให้ข้อมูลเพื่อส่งเสริมความเข้าใจมุมมองด้านประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ของเมืองและรูปแบบสถาปัตยกรรมล้านนา ในลักษณะของโลกเสมือนสามมิติผ่านระบบการสัมผัส (Touch Screen System) ผสานระบบแนะนำการท่องเที่ยววัดสำคัญของเมืองเชียงใหม่ และการท่องเที่ยวทางน้ำ สามารถเปลี่ยนระบบการแสดงผลได้สองภาษา ได้แก่ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เสมือนผู้ใช้เดินชมศิลปกรรมโบราณและสถาปัตยกรรมล้านนาอยู่จริง

2. คุณสมบัติของอุปกรณ์พกพาที่สามารถติดตั้งได้

- อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาประเภทสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตทุกรุ่น ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป
- หน่วยประมวลผล ดูโอคอร์ ความเร็ว 1.5 กิกะเฮิร์ตซ์
- หน่วยความจำขณะทำงาน 1.5 กิกะไบต์ ขึ้นไป
- หน่วยความจำภายในอย่างน้อย 200 เมกะไบต์

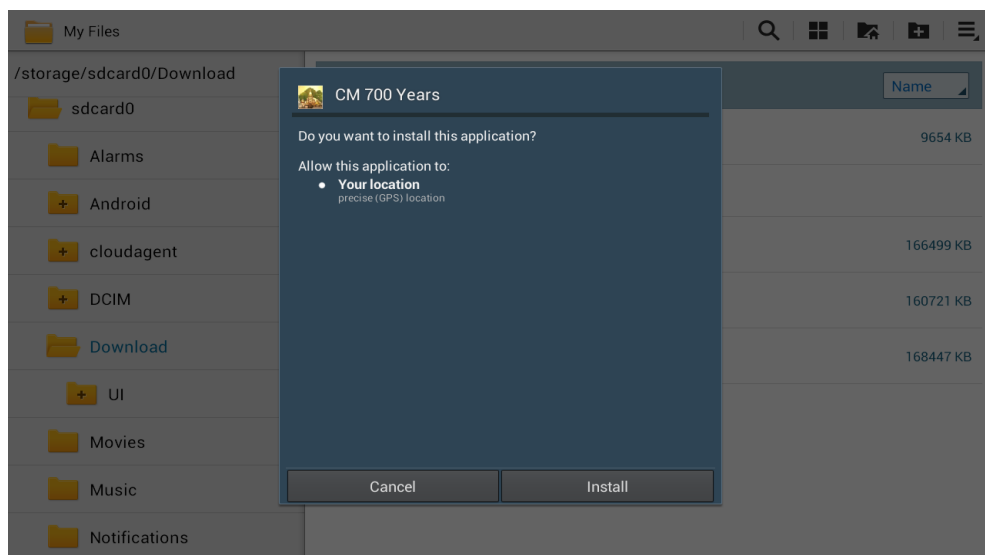
3. ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน

- ผู้ใช้สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันโดยเริ่มจากการตั้งค่าเพื่อให้อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา ประเภทสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันจากแหล่งอื่นๆได้โดยไปที่ การตั้งค่า (Setting) แล้วเลือก ความเป็นส่วนตัว (Security) และเลือกใส่เครื่องหมายที่ช่อง Unknown Source ดังรูปที่ ข.1 (ซึ่งแต่ละอุปกรณ์อาจมีตำแหน่งของคำสั่งดังกล่าวต่างกันเล็กน้อย)



รูปที่ ข.1

- ต่อจากนั้น ให้ผู้ใช้งานโหลดไฟล์ติดตั้งแอปพลิเคชัน จากลิงค์ดาวโหลดที่ปรากฏอยู่ในเว็บไซต์ <http://wadwiangcm.camt.cmu.ac.th/> หรือเข้าที่ <http://www.johncpe12.com/> > เข้าไปที่ Personal Page > 13. Simulation : CMback2thefuture (The Thailand research fund:TRF) : vFinal (Android) Manual คลิกดาวโหลดที่ “vFinal”
- หรือคัดลอกไฟล์ติดตั้งแอปพลิเคชัน (โดยการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์) ลงมาไว้ในแฟ้มที่ชื่อดาวโหลดของอุปกรณ์นั้นๆ แล้วให้ผู้ใช้งานเข้าไปที่แฟ้มที่ชื่อดาวโหลดดังกล่าว และคลิกเลือกไฟล์ติดตั้งแอปพลิเคชันเพื่อดำเนินการติดตั้ง (รูปที่ ข.2)



รูปที่ ข.2

- ระบบจะทำการติดตั้งตามขั้นตอนจนเสร็จเรียบร้อย และจะปรากฏไอคอนของแอปพลิเคชันตามรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.3

4. ส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ (User interface)

- หน้าแผนที่จำลองสามมิติ เมนูหลักที่เป็นรายชื่อสถานที่ทั้ง 6 แห่งนั้นจะซ่อนอยู่มุมซ้ายบนของหน้าจอของอุปกรณ์



รูปที่ ข.4 หน้าแผนที่สามมิติก่อนการเรียกใช้เมนู

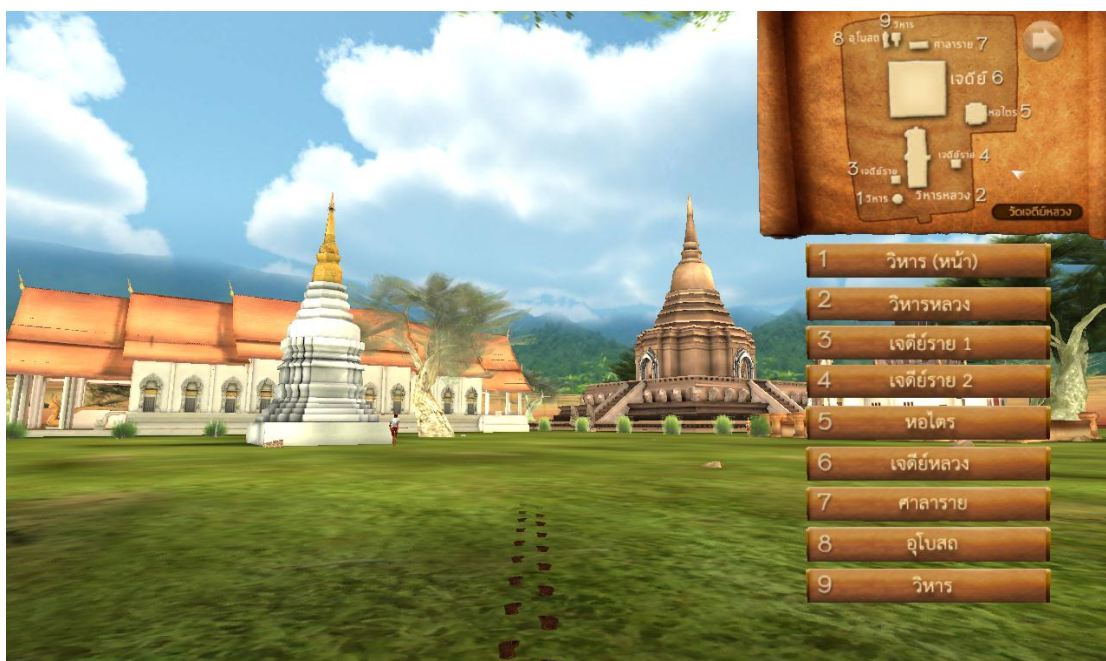


รูปที่ ข.5 หน้าแผนที่สามมิติหลังการเรียกใช้เมนู

- ส่วนภายในโลกเสมือนสถาปัตยกรรมวัดสามมิติ เมนูนำทางและแผนผังของวัดต่างๆ จะซ่อนอยู่บนมณเฑียรของหน้าจออุปกรณ์

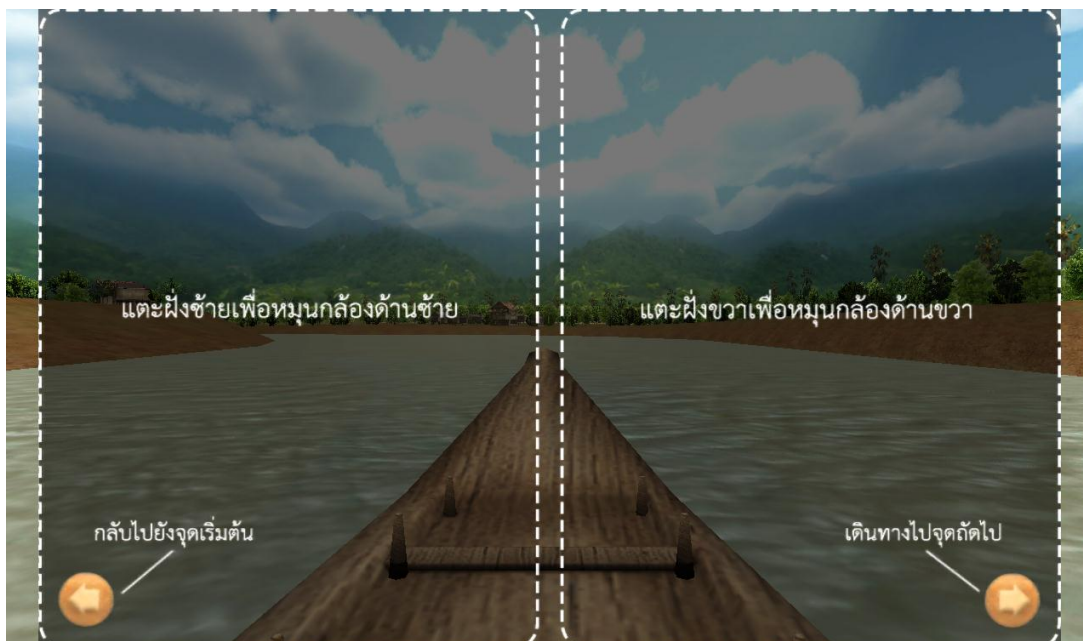


รูปที่ ข.6 รูปตัวอย่างโลกเสมือนวัดเจดีย์หลวงก่อนการเรียกใช้เมนู



รูปที่ ข.7 รูปตัวอย่างโลกเสมือนวัดเจดีย์หลวงหลังการเรียกใช้เมนู

- หน้าการล่องเรือทางแมงป่อง



รูปที่ ข.8 ภายในโหมดโลกเสมือนการล่องเรือแนะนำส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้



รูปที่ ข.9 รูปตัวอย่างส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เมื่อเรือเข้าใกล้สถานที่สำคัญ



รูปที่ ข.10 รูปตัวอย่างส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เมื่อผู้ใช้เข้าไปยังสถานที่สำคัญ

5. ความหมายของปุ่มและสัญลักษณ์ (ภายในแอปพลิเคชัน)

- ปุ่มแสดงผลและซ่อนเมนูหลัก



รูปที่ ข.11

- ประกายสีทองที่ปรากฏบนวัตถุหรือสถาปัตยกรรม เป็นสัญลักษณ์ที่บ่งบอกว่าสามารถแตะสัมผัสได้ และมีข้อมูลอธิบาย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลตัวหนังสือ ข้อมูลเสียง หรือข้อมูลรูป
- เมนูหลักของปุ่มแสดงรายชื่อของสถานที่จำลองสามมิติและจุดสำคัญของสถานที่นั้นๆ

วัดเชียงมั่น	วัดแห่งแรกในเมืองเชียงใหม่ พระแก้วขาวพระพุทธรูปประจำองค์พระมหากษัตริย์
วัดพระสิงห์	จิตรกรรมฝาผนังวิหารลายคำ
วัดเจ็ดยอด	วัดแห่งการสังคายนาพระไตรปิฎกและพุทธสถานตามพุทธคยา
วัดสวนดอก	คูเก็บอัฐิของเจ้านายฝ่ายเหนือ
วัดเจ็ดยอดหลวง	เสาหลักเมืองและ เจดีย์ที่สูงที่สุดของเมืองเชียงใหม่
โหมดล่องเรือ	แม่น้ำปิง แม่น้ำที่มีเรือหางแมงป่องแบบเฉพาะของชาวเชียงใหม่

รูปที่ ข.12

- ปุ่มเข้าชมโลกเสมือนสามมิติหรือล่องเรือ



รูปที่ ข.13

- ปุ่มศิลาสีทอง (แสดงข้อมูลจุดเด่นสำคัญของสถานที่) และปุ่มศิลาสีเงิน (แสดงข้อมูลของสถานที่) ตามลำดับ



รูปที่ ข.14

- ปุ่มแสดงผลหรือซ่อนเมนูระบบนำทางและแผนผังวัด ตามลำดับ



รูปที่ ข.15

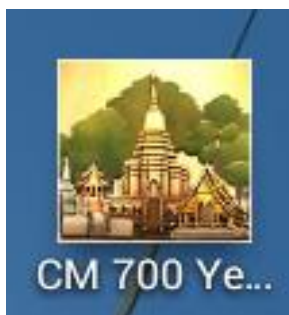
- เมนูระบบนำทางและแผนผังในโลกเสมือนสามมิติของแต่ละวัด (จากรูปที่ ข.16 เป็นวัดเจ็ดยอด)



รูปที่ ข.16

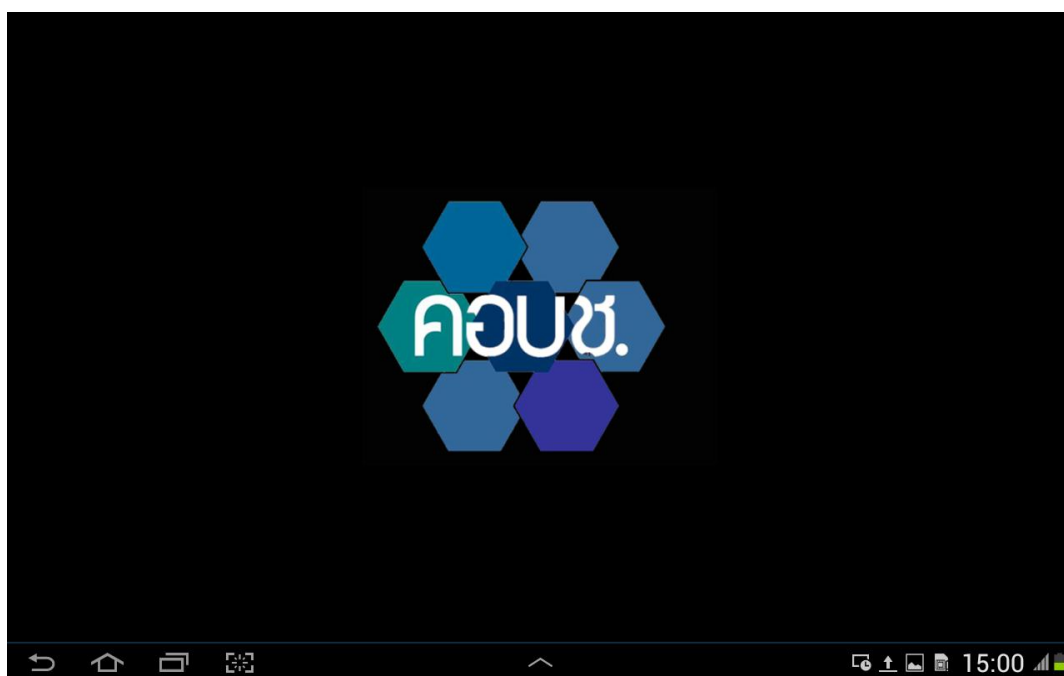
6. ลักษณะการทำงานของแอปพลิเคชัน

- ผู้ใช้สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันดังกล่าวโดยการคลิกที่ไอคอน



รูปที่ ข.18 รูปไอคอนของแอปพลิเคชันย้อนอดีตเชียงใหม่ 700 ปี

- ต่อจากนั้นแอปพลิเคชันจะประมวลผลและแสดงผลหน้าของโลโก้ คอบช. และหน้าผังเมืองเชียงใหม่ในอดีตตามลำดับ



รูปที่ ข.19 รูปโลโก้ คอบช. (...)

- ต่อจากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการประมวลผลต่อไปโดยแสดงหน้าโหลดของแอปพลิเคชัน



รูปที่ ข.22 หน้าโหลด (ก่อนเข้าหน้าแผนที่สามมิติ)

- เมื่อแอปพลิเคชันโหลดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าของแผนที่จำลองสามมิติ (รูปที่ ข.23) ซึ่งผู้ใช้สามารถมีวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันในหน้าดังกล่าวนี้อยู่ 3 แบบ คือ



รูปที่ ข.23 หน้าแผนที่จำลองสามมิติของเมืองเชียงใหม่ในอดีต

1) ผู้ใช้สามารถหมุนมุมมองของแผนที่สามมิติดังกล่าวได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนพร้อมๆกัน โดยใช้ระบบสัมผัสหน้าจอ

2) ผู้ใช้สามารถเลือกเข้าไปชมโลกเสมือนสามมิติได้ 2 วิธี

a) ผู้ใช้สามารถเลือกแตะสัมผัสที่สถานที่จำลองสามมิติใดๆก็ได้ ที่มีสัญลักษณ์เป็นประกายสีทองที่ลอยอยู่เหนือสถานที่นั้นๆ



รูปที่ ข.24

b) หรือผู้ใช้สามารถเลือกแตะสัมผัสที่สัญลักษณ์ดังรูปที่ ข.24 อยู่ในตำแหน่งด้านซ้ายบนของหน้าจอของสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตของผู้ใช้ แล้วหน้าจอของเมนูหลักจะปรากฏซ้อนขึ้นมา เป็นปุ่มแสดงรายชื่อของสถานที่ ทั้ง 6 แห่งพร้อมจุดเด่นของสถานที่ต่างๆ ผู้ใช้สามารถเลือกแตะสัมผัสที่ปุ่มรายชื่อใดรายชื่อหนึ่งเพื่อเข้าไปชมโลกเสมือนได้ต่อไป ดังรูปที่ ข.25



รูปที่ ข.25 หน้าเมนูหลักของปุ่มรายชื่อสถานที่

- หลังจากผู้ใช้เลือกสถานที่แล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงผลโดยปรากฏหน้าของข้อมูล รายละเอียด ข้อมูลรูป และปุ่มเข้าชมสถานที่นั้นๆ ดังรูปที่ ข.26 ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้ 2 วิธีคือ
 - 1)แตะสัมผัสที่ปุ่มเข้าชมสถานที่ที่อยู่ด้านล่างขวา เพื่อเข้าสู่โลกเสมือนสามมิติ
 - 2) หรือแตะสัมผัสที่ปุ่มกากบาทที่อยู่ในตำแหน่งด้านบนขวา เพื่อกลับไปยังหน้าเมนูหลักที่เป็นปุ่มแสดงรายชื่อของสถานที่ที่ได้



รูปที่ ข.26 หน้าข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก



รูปที่ ข.27 หน้าข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก

- แล้วแอปพลิเคชันจะทำการประมวลผลต่อไปโดยแสดงหน้าโหลดของแอปพลิเคชัน เพื่อเข้าสู่โลกเสมือนสามมิติ



รูปที่ ข.28 หน้าโหลด (ก่อนเข้าหน้าโลกเสมือนสามมิติ)

- ภายในแอปพลิเคชันนี้ ส่วนที่เป็นหน้าของโลกเสมือนสามมิตินั้น จะมีอยู่ 2 ประเภท คือ

- 1) โลกเสมือนสามมิติที่เป็นการจำลองสถาปัตยกรรมวัดสำคัญ 5 วัดของเมือง เชียงใหม่

(รูปที่ ข.29) ผู้ใช้สามารถเข้าชมได้โดยวิธีการควบคุม 3 วิธีดังต่อไปนี้

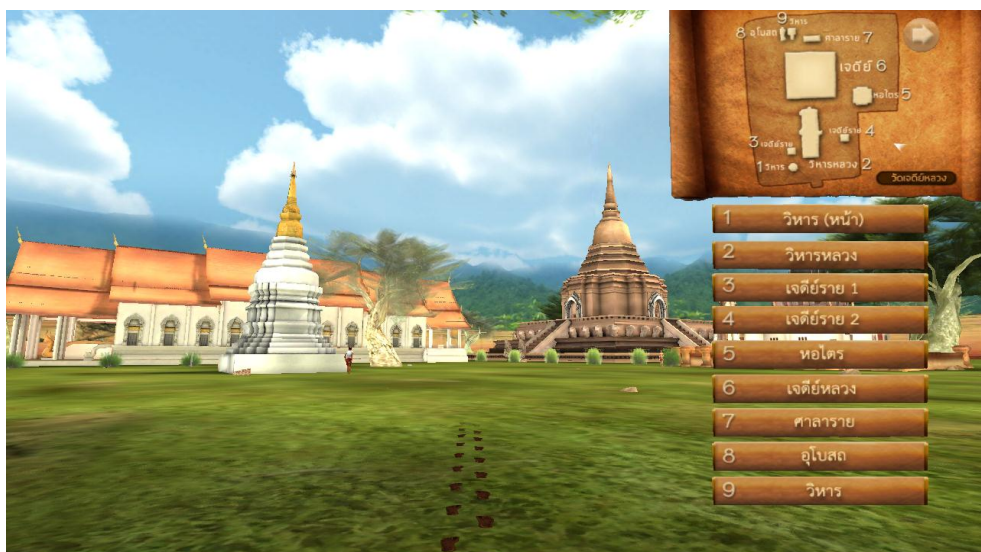


รูปที่ ข.29 รูปตัวอย่างโลกเสมือนสามมิติของวัดเจดีย์หลวง

- a) ผู้ใช้สามารถเคลื่อนที่เดินหน้าหรือถอยหลังได้อย่างอิสระ โดยใช้การสัมผัสของมือซ้ายในการควบคุมพื้นที่ครึ่งหน้าจอดีงซ้าย ส่วนพื้นที่ครึ่งหน้าจอดีงขวาจะเป็นการควบคุมมุมมองของบุคคลที่หนึ่งคล้ายกับการหันซ้าย หันขวา เงยขึ้นหรือก้มลง ภายใต้การสัมผัสของมือขวา
- b) ผู้ใช้สามารถเลือกไอคอน (รูปที่ ข.30) เพื่อแสดงตัวช่วยนำทางและแผนผังภายในโลกเสมือนของสถานที่นั้นๆได้ ดังรูปที่ ข.31



รูปที่ ข.30



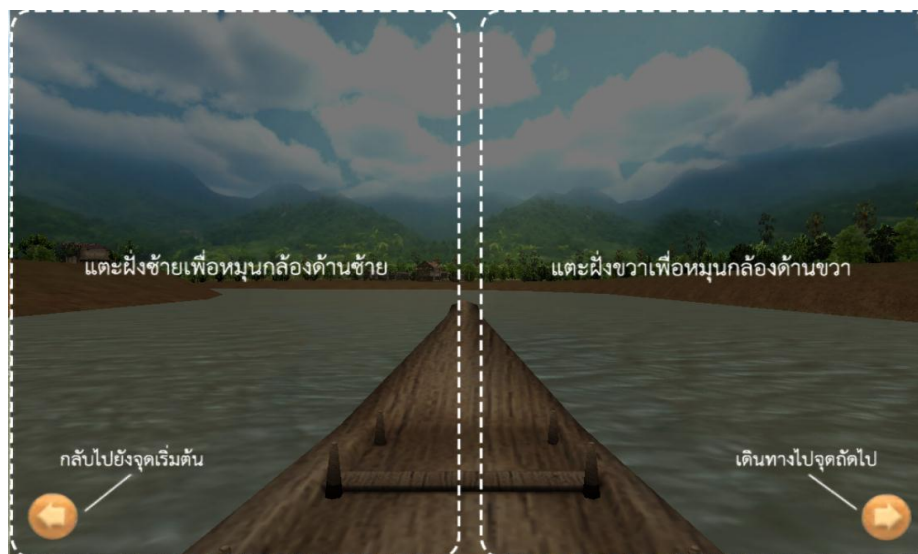
รูปที่ ข.31 รูปแสดงแผนผังและตัวช่วยนำทางภายในโลกเสมือนสามมิติ

- c) เมื่อผู้ใช้เดินไปอยู่ใกล้กับสถาปัตยกรรมใดๆภายในโลกเสมือน จะพบกับไอคอน 2 แบบ คือ ไอคอนศิลาสีทอง (รูปที่ ข.32) และไอคอนศิลาสีเงิน (รูปที่ ข.33) และเมื่อสัมผัสกับไอคอนจะปรากฏเสียงหรือรูปที่ช่วยอธิบายข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมนั้นๆ



รูปที่ ข.32-ข.33

- 2) โลกเสมือนสามมิติที่จำลองการล่องเรือหางแมงป่องในแม่น้ำปิง ซึ่งมีสถานที่ที่น่าสนใจริมสองฝั่งแม่น้ำปิงอยู่ 10 จุด (สำหรับภายในแอปพลิเคชันเวอร์ชันนี้) เมื่อเข้ามาในโหมดนี้ สิ่งแรกที่ใช้จะพบคือหน้าแนะนำการใช้งาน (รูปที่ ข.34)



รูปที่ ข.34 หน้าแนะนำการใช้งานโหมดล่องเรือ

โดยผู้ใช้สามารถเลือกแตะสัมผัสที่ไอคอนลูกศรซ้าย เพื่อย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นการล่องเรือหรือจุดที่ล่องเรือผ่านมาก่อนหน้านั้น หรือเลือกแตะสัมผัสลูกศรขวามือเพื่อล่องเรือไปยังจุดต่อไป ซึ่งเรือหางแมงป่องนั้นจะเคลื่อนที่ไปตามแม่น้ำโดยอัตโนมัติ

ผู้ใช้สามารถควบคุมมุมมองบุคคลที่หนึ่งคล้ายกับการหันซ้ายโดยการแตะสัมผัสทางพื้นที่ฝั่งครึ่งซ้ายของหน้าจออุปกรณ์ หรือหันขวาโดยการแตะสัมผัสทางพื้นที่ฝั่งครึ่งขวาของหน้าจออุปกรณ์ ดังรูปที่ ข.34



รูปที่ ข.35 รูปตัวอย่างโลกเสมือนสามมิติของการล่องเรือหางแมงป่องในแม่น้ำปิง

และเมื่อเรือหางแมงป่องหยุด ณ จุดใดจุดหนึ่งแล้ว ผู้ใช้สามารถแตะสัมผัสที่สถาปัตยกรรม ที่มีสัญลักษณ์เป็นประกายสีทองที่ลอยอยู่เหนือสถาปัตยกรรมนั้นๆ เพื่อเข้าชมรูปสถานที่และรับฟังเสียงบรรยายข้อมูลสำคัญ (รูปที่ ข.36) และแตะอีกครั้งเพื่อกลับมาที่เรือ

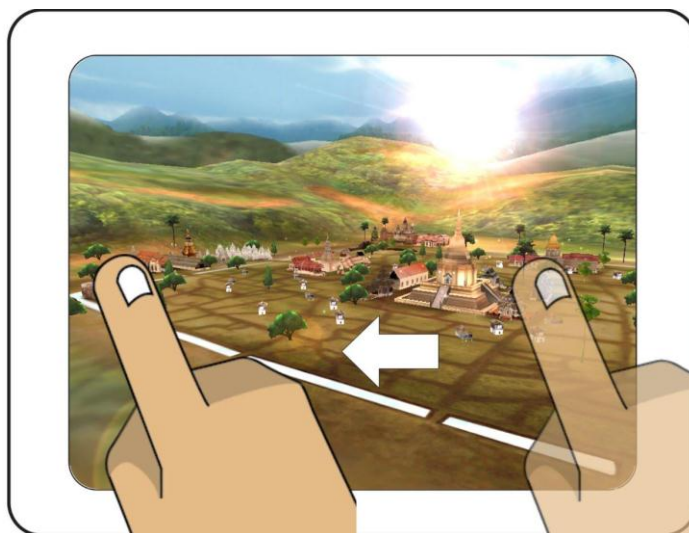


รูปที่ ข.36 รูปตัวอย่างการเข้าชมสถานที่และรับฟังข้อมูลของวัดไชยมงคล

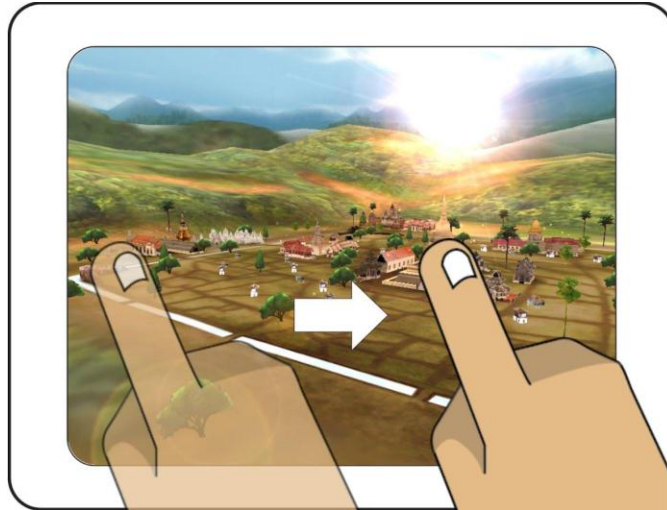
7. การควบคุมมุมมองในโลกเสมือนสามมิติ

- หน้าแผนที่จำลองสามมิติ ผู้ใช้สามารถปรับมุมการมองเห็นได้เพียงอย่างเดียว (จำกัดมุมมองศา) โดยการใช้นิ้วมือสัมผัสที่หน้าจอของอุปกรณ์ 2 วิธีดังต่อไปนี้

- 1) การลากไปทางด้านซ้ายหรือขวานั้น เป็นการหมุนแผนที่จำลองไปทางซ้ายหรือขวา

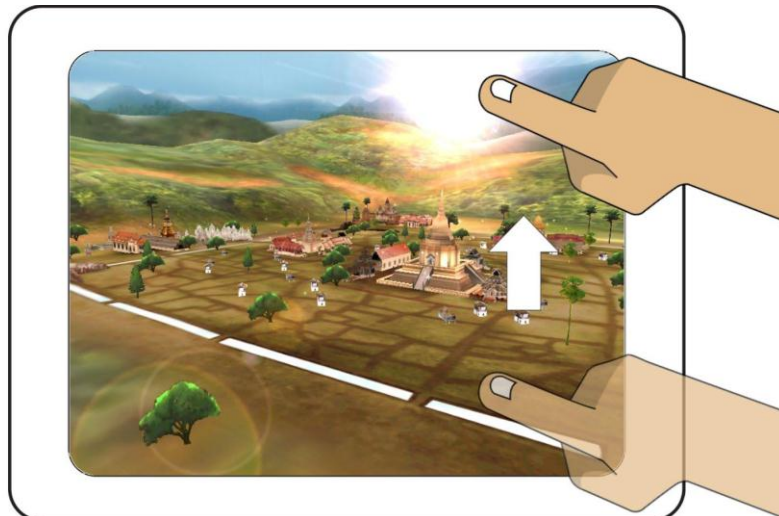


รูปที่ ข.37

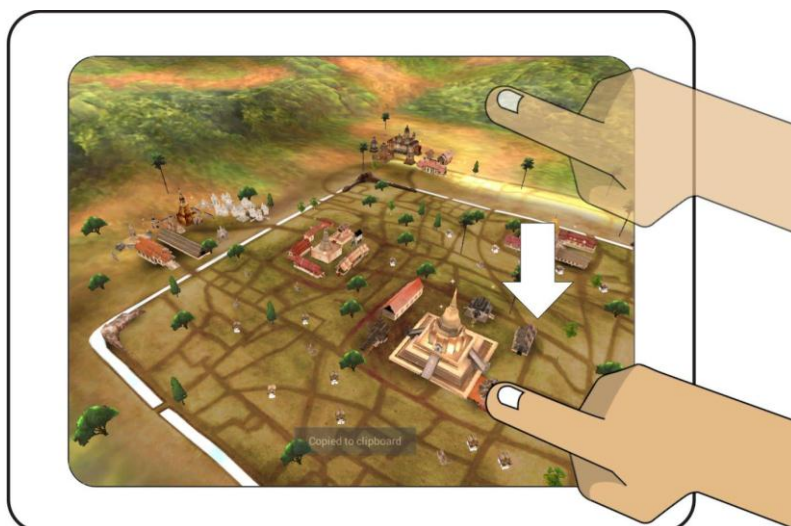


รูปที่ ข.38

2) การลากขึ้นหรือลงนั้น เป็นการปรับมุมก้มและเงยของแผนที่จำลอง



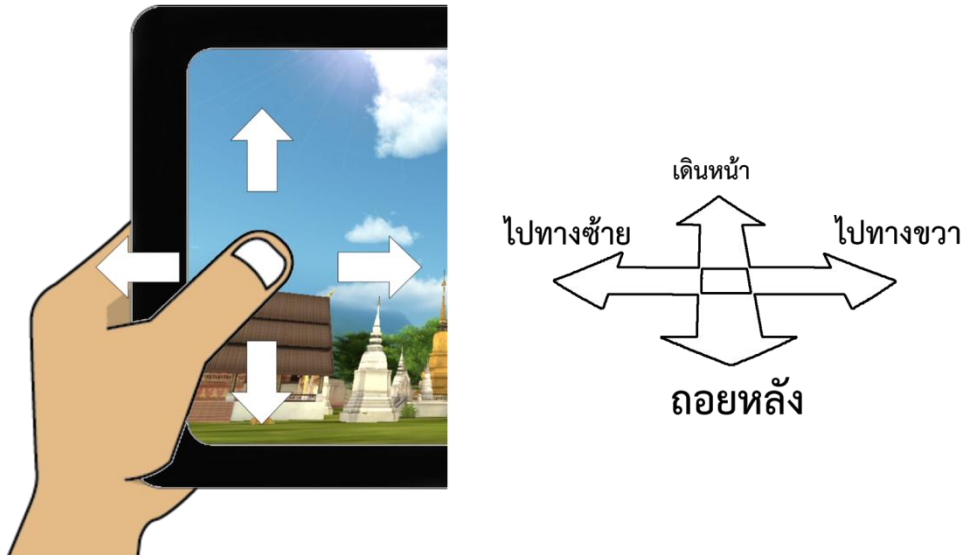
รูปที่ ข.39



รูปที่ ข.40

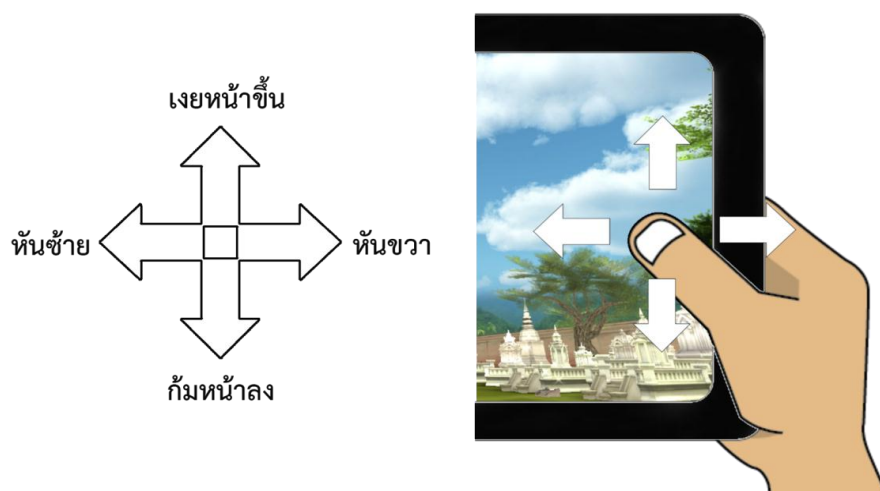
- หน้าสถาปัตยกรรมวัดสามมิติ ผู้ใช้สามารถเดินชมสถาปัตยกรรมในรูปแบบของมุมมองบุคคลที่หนึ่งได้อย่างอิสระ (จำกัดขอบเขตภายในบริเวณวัดเท่านั้น) ซึ่งต้องใช้ทั้งมือซ้ายและขวาช่วยในการควบคุม

- 1) ด้านซ้ายของหน้าจออุปกรณ์นั้น เป็นพื้นที่สำหรับควบคุมการก้าวไปข้างหน้า ก้าวถอยหลัง ก้าวด้านข้างไปทางซ้าย หรือก้าวด้านข้างไปทางขวาของผู้ใช้



รูปที่ ข.41

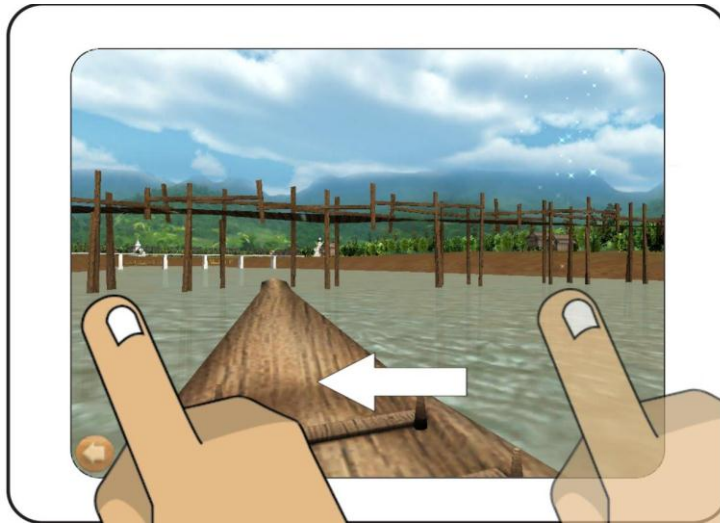
- 2) ด้านขวาของหน้าจออุปกรณ์ เป็นพื้นที่สำหรับควบคุมการหันหน้าไปทางซ้ายหรือขวา และการก้มหรือเงยหน้าของผู้ใช้



รูปที่ ข.42

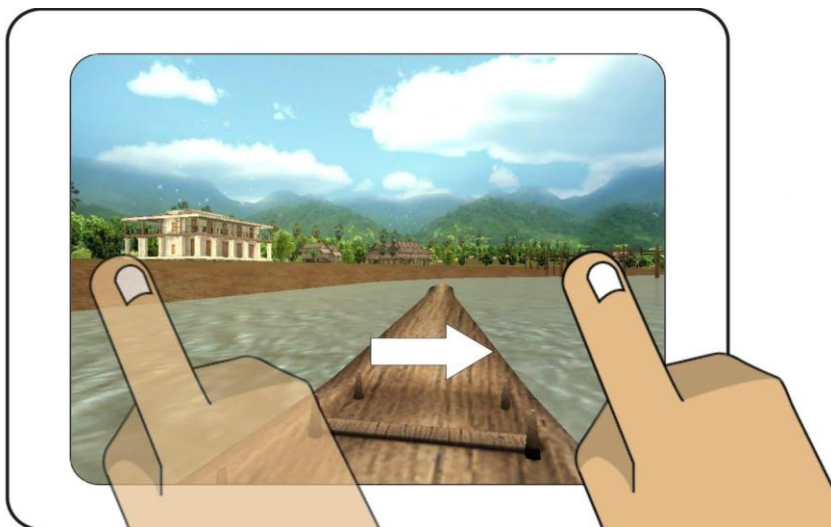
- หน้าการล่องเรือหางแมงป่อง เรือจะเคลื่อนที่ไปยังจุดหมายต่างๆโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้จึงสามารถปรับมุมการมองเห็นได้เพียงอย่างเดียว (จำกัดมุมมองศา) โดยการใช้นิ้วมือสัมผัสที่หน้าจอของอุปกรณ์

1) การลากไปทางด้านซ้ายเป็นการหมุนมุมมองไปทางซ้าย



รูปที่ ข.43

2) การลากไปทางด้านขวาเป็นการหมุนมุมมองไปทางขวา



รูปที่ ข.44

หมายเหตุ การแตะปุ่มหรือเครื่องหมายที่หน้าจอ เป็นการตกลงเลือกขมสิ่งนั้น (เฉพาะวัตถุที่ประกายสีทองลอยออกมาเท่านั้น)