



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 1 โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่
กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่
(The Creation of 3D Virtual for Chiang Mai City:
Case study historic site of Chiang Mai city)

โดย

นาย กลวัชร คล้ายนาค และคณะ

มีนาคม 2560

สัญญาเลขที่ RDG5850053
รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 1 โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่
กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่
(The Creation of 3D Virtual for Chiang Mai City:
Case study historic site of Chiang Mai city)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. นาย กลวัชร คล้ายนาค	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. นาย เทพฤทธิ์ สีนธำรงค์	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. นาย คงทัต ทองพูน	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ “โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่” ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ทางคณะผู้วิจัยจึงได้ขอโอกาสนี้เพื่อขอขอบพระคุณหน่วยงานทั้งสองแห่งที่ให้การสนับสนุนทางด้านงบประมาณ และคำชี้แนะที่มีคุณประโยชน์ในการทำวิจัย ตั้งแต่เริ่มพัฒนาโครงร่างรวมถึงการตรวจสอบความก้าวหน้า ตลอดจนการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณหน่วยงานต้นสังกัด วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การช่วยเหลือและสนับสนุนทางด้านเครื่องมือ บุคลากร และแนวคิดสำหรับการศึกษาวิจัย และที่สำคัญโครงการวิจัยนี้คงไม่สามารถสำเร็จลงได้ถ้าขาดผู้ประสานงานโครงการจากศูนย์ประสานงานฝ่ายอุตสาหกรรม รวมถึงหัวหน้าแผนงานวิจัย นักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย บุคลากรและนักศึกษา ภายในโครงการทั้งหมดที่ร่วมกันดำเนินงานเป็นอย่างดี รวมทั้งข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์จากที่ปรึกษาโครงการ ผู้เชี่ยวชาญ และตัวแทนชุมชน ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมไปถึงนักท่องเที่ยวยุคใหม่ที่ช่วยตอบแบบสอบถามทุกๆ ท่าน ที่ให้คำติชมและเสนอแนะสิ่งจำเป็นในการพัฒนาต่อยอดแอปพลิเคชันในครั้งต่อไป

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมทั้งทางตรงและทางอ้อมในงานวิจัยนี้ทุกๆ คนที่คอยเป็นแรงใจสนับสนุน และเกื้อหนุนการทำโครงการวิจัยนี้จนสำเร็จลงไปด้วยดี

กลวัชร คล้ายนาค

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการย่อยที่ 1

โครงการ	โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ (RDG5850053)
นักวิจัย	นาย กลวัชร คล้ายนาค และคณะ
หน่วยงาน	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีสถานที่เชิงประวัติศาสตร์ อาทิ วัดวาอาราม เจดีย์เก่าแก่ ถนนโบราณ ซึ่งมีประวัติศาสตร์ยาวนานตั้งแต่ยุคสมัยเริ่มต้นอาณาจักรล้านนาจนถึงสมัยปัจจุบัน เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงเอกลักษณ์ของที่เด่นชัดของเมืองเชียงใหม่ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้นำเนื้อหาดังกล่าวมาพัฒนาเป็นแบบจำลองสามมิติและสร้างเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่แสดงผลด้านรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและข้อมูลสำคัญทางประวัติศาสตร์ดังภาพที่ 1.1 ถือว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถสร้างความมีชีวิตชีวาและเกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ส่งผลให้เกิดการตอบรับที่ดีจากกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ได้ทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์โลกเสมือนสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ ว่าสามารถแสดงให้เห็นถึงประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรมวัดสำคัญของเมืองเชียงใหม่ได้อย่างชัดเจน

จากการศึกษาและพัฒนา คณะผู้วิจัยยังคงมองเห็นถึงศักยภาพของข้อมูลในเรื่องของเอกลักษณ์ที่เด่นชัดของเมืองเชียงใหม่ที่สะท้อนผ่านการดำเนินชีวิตของผู้คน ย่านชุมชน ลักษณะของอาคารบ้านเรือน อีกทั้งโบราณสถานเก่าแก่ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตก ได้แก่ ย่านวัดเกตการาม กาดตันลำไย และกาดวโรรส ที่ในอดีตเป็นพื้นที่มีความเจริญด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก มีความหลากหลายทางเชื้อชาติ ศาสนาและวัฒนธรรม ก่อให้เกิดความน่าสนใจทางด้านประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรม ระบบสังคมและเศรษฐกิจในย่านดังกล่าว ซึ่งปัจจุบันได้รับผลกระทบจากหลากหลายด้านก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา โดยทั้งหมดนั้นล้วนเป็นข้อมูลที่สามารถสร้างชีวิตและเติมเต็มความเป็นเอกลักษณ์ที่เด่นชัดให้กับโปรแกรมประยุกต์โลกเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ได้ แต่ด้วยข้อมูลดังกล่าวนี้มีความละเอียดและซับซ้อนในด้านการแสดงผลอยู่มาก จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านการออกแบบ การเขียนโปรแกรมและการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้ อีกทั้งต้องอาศัยประสิทธิภาพขั้นสูงของเทคโนโลยีสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มการพัฒนาอย่างรวดเร็วจนสามารถแสดงผลได้ในระดับดีเยี่ยมในการประมวลผลเพื่อรองรับการแสดงผลภาพสามมิติ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีผสมโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR) เพื่อเป็นผู้ช่วยในการเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่โลกเสมือนกับสถานที่จริงนั้นๆ เข้าด้วยกัน

ด้วยเหตุนี้ทำให้คณะผู้ทำวิจัยเกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามมิติเสมือนจริงและสร้างส่วนเติมเต็มของพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตกที่ในอดีตเป็นพื้นที่ที่มีความเจริญด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะย่านวัดเกต กาดตันลำไย และกาดวโรรส ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality or VR) และเทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR) เพื่อเป็นการเติมเต็มประสบการณ์และสร้างกิจกรรมสำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยวและผู้สนใจด้านประวัติศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นการต่อยอดองค์ความรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถติดตั้งบนอุปกรณ์พกพาสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สร้างโลกสามมิติเสมือนจริงในการแสดงวิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในเขตพื้นที่ประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ในอดีต

1.2.2 สร้างโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริง ในการแสดงผลที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ได้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ด้านเนื้อหา ได้แก่

- วิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในอดีต บริเวณพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตกของย่านวัดเกต กาดตันลำไย และกาดวโรรส

- สื่อให้ข้อมูลเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์บนอุปกรณ์พกพาสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

- เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality or VR) และเทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR)

1.3.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

- กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริบททางประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมย่านวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกแบบเจาะจง(Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้นำชุมชน ผู้รู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม ทั้งหมด 5 คน

- กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้แสดงความคิดเห็นต่อโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ สุ่มโดยบังเอิญ (Accidental Sampling) จำนวน 200 คน แบ่งเป็นนักท่องเที่ยวย่านชุมชนวัดเกตและกาดหลวงและผู้ที่อยู่อาศัยในชุมชนวัดเกต

1.3.3 ด้านพื้นที่

ย่านวัดเกต กาดตันลำไยและกาดวโรรส ของเมืองเชียงใหม่ ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ริมฝั่งตะวันตกและตะวันออกของแม่น้ำปิงและถนนเจริญราษฎร์ ตั้งแต่บริเวณสะพานนครพิงค์ถึงบริเวณสะพานวรวัจน์ เป็นพื้นที่ในการศึกษา เนื่องด้วยในอดีตทั้งสองย่านเป็นพื้นที่ที่มีความเจริญรุ่งเรืองด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก อีกทั้งมีการเข้ามาอาศัยอยู่ของหลากหลายเชื้อชาติ เช่น คนจีน คนอเมริกัน คนอังกฤษ คนอิสลาม เป็นต้น ดังปรากฏหลักฐานให้เห็นจากรูปแบบสถาปัตยกรรมของชนชาติต่างๆ ที่มีอายุร่วม 100 ปี (ย่านวัดเกตการามได้รับการพิจารณาให้ได้รับรางวัลอนุรักษ์ศิลปสถาปัตยกรรม

ดีเด่น จากสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์) ส่วนบริเวณภาคต้นลำไยและกาตวโรสซึ่งอยู่ฝั่งตรงข้ามย่านวัดเกตการาม (ทางตะวันตกของแม่น้ำปิง) เป็นย่านที่มีความคึกคักทางด้านการค้าขายมาจนถึงปัจจุบัน

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ขั้นตอนก่อนกระบวนการผลิต (Pre-Production)

- ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล (Research) จากหนังสือ งานวิจัย เอกสารสำคัญ เช่น ภาพถ่ายในอดีต ฯลฯ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และลงสำรวจพื้นที่จริง
- ศึกษาเครื่องมือ (Tools) ที่ใช้สำหรับสร้างสื่อต้นแบบโปรแกรมประยุกต์และแบบจำลองโลกเสมือนสามมิติ (3D Model) เทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality) การตกแต่งภาพสองมิติ การบันทึกและตกแต่งเสียง (Sound Recording and Mixing)
- การออกแบบสื่อ (Design) เช่น ออกแบบกราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design: GUI) ได้แก่ หัวข้อเมนูหลัก (Main menu) แบบตัวอักษร (Fonts) ปุ่มกด (Buttons) การแบ่งสัดส่วนของหน้า (Layout) ตัวอักษรและรูปภาพ (Texts and picture) และการออกแบบและกำหนดรูปแบบของภาพ (Art direction)
- ตรวจสอบเนื้อหาและผลการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ในพื้นที่ศึกษา
- การสร้างสื่อต้นแบบ (Prototype) สร้างโลกจำลองสามมิติต้นแบบ เพื่อให้ทราบศักยภาพสูงสุดระหว่างความสัมพันธ์ของขนาดความละเอียดและจำนวนหุ่นจำลองสามมิติความละเอียดในการแสดงผลภาพของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และสร้างแบบจำลองสามมิติต้นแบบ (Modeling and color texture) ซึ่งได้แก่แบบจำลองสามมิติต้นแบบของสถาปัตยกรรมพร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกันกับต้นแบบ พร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกัน
- ทดสอบการใช้งานกับรายบุคคลและกลุ่มย่อย เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

1.4.2 ขั้นตอนกระบวนการผลิต (Production)

- กราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design) สร้างกราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design) ได้แก่ หัวข้อเมนูหลัก (Main Menu) แบบตัวอักษร (Fonts) ปุ่มกด (Buttons) การแบ่งสัดส่วนของหน้า (Layout) ตัวอักษรและรูปภาพ (Texts and picture)
- แบบจำลองสามมิติ (Modeling and color texture) แบบจำลองสามมิติของต้นแบบ พร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกัน
- เสียง (Sound) บันทึกและปรับแต่งเสียงบรรยาย (Voice) ที่ใช้ประกอบการอธิบายข้อมูลภายในโปรแกรมในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และบันทึกและปรับแต่งเสียงประกอบ (Sound effect) และเสียงบรรยากาศ (Ambient sound)
- ประกอบชิ้นส่วน (Combination) นำกราฟิกสำหรับผู้ใช้ หุ่นจำลองสามมิติ เสียงประกอบ เสียงบรรยากาศ ข้อมูล (ตัวหนังสือและภาพ) มาประกอบกันบนพื้นฐานของตัวต้นแบบที่ได้สร้างมาเพื่อทดสอบการใช้งาน
- ทดสอบประสิทธิภาพ (Testing) ทำสอบโปรแกรมที่ประกอบกันเรียบร้อยแล้วในส่วนของการฟังก์ชันการทำงาน (Functional testing) จากนั้นทำการประเมินผล (Evaluate)

1.4.3 ขั้นตอนหลังกระบวนการผลิต (Post-Production)

- สร้างแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ (Create Application Software) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) สำหรับอุปกรณ์พกพาชนิดสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต
- แก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันตามความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด
- จัดทำคู่มือและประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชัน
- สรุปและอภิปรายผล

2. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ (Chiang Mai back to the future) มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการสร้างโลกสามมิติเสมือนจริงในการแสดงวิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในเขตพื้นที่ประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ในอดีตที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาชนิดสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ได้ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทั้งที่เป็นเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและการลงพื้นที่ศึกษา นำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างต้นแบบของโปรแกรมประยุกต์ โดยมีการตรวจสอบเนื้อหาและการนำเสนอจากผู้เชี่ยวชาญ ประกอบกับการทดสอบการใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายรายบุคคลและกลุ่มย่อย เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ที่สมบูรณ์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเที่ยวชมเมืองเชียงใหม่ในอดีต เพื่อเติมเต็มประสบการณ์ที่สมบูรณ์ให้กับนักท่องเที่ยวนอกเหนือจากการให้ข้อมูลตัวหนังสือหรือคำอธิบายทั่วไป

โดยมีการประเมินประสิทธิภาพสื่อและความพึงพอใจจากนักท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งการดำเนินงานนั้นเสร็จสิ้นตามกรอบเวลาและสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality) และการผสมผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality) มีความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรม
2. การวัดคุณภาพของแอปพลิเคชันจากการทำทบทวนวรรณกรรมพบว่าการทดสอบคุณภาพของแอปพลิเคชันประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือประสิทธิภาพการแสดงผลและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
3. สีสันแบบเอิร์ทโทนเหมาะสมที่สุดในการพัฒนาเมืองโบราณเนื่องจากเพื่อให้ผู้ใช้งานได้มีความรู้สึกถึงความโบราณและความยิ่งใหญ่ในอดีตของล้านนา
4. กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับดีมาก ทั้งในด้านความสวยงามของกราฟิกสามมิติและความเหมาะสมของข้อมูลเสริมการท่องเที่ยว โดยเฉพาะในหัวข้อความรู้เชิงประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรมพื้นที่ย่านวัดเกต
5. กลุ่มเป้าหมายมีความเห็นว่าเรื่องที่เป็นจุดเด่นของแอปพลิเคชัน คือ สถาปัตยกรรม การดำเนินชีวิตและการท่องเที่ยว
6. แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้ 2 ภาษา คือ ภาษาอังกฤษและภาษาจีน เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ระบุไว้ในโครงร่าง เพื่อขยายกลุ่มของผู้ใช้งานโปรแกรมให้กว้างขึ้น
7. แอปพลิเคชันสามารถอัปโหลดเพื่อเผยแพร่บนกูเกิลเพลย์ (Google play) ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มเรื่องราวที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็น การร้อยเรียงเป็นเรื่องราวภายในย่านวัดเกตการาม ในบริบทการค้าขาย ศาสนาความเชื่อ เทศกาล ตัวละครสำคัญ เป็นต้น
2. ควรเพิ่มการตลาดและการประชาสัมพันธ์เข้าในแผนพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างต่อเนื่อง เช่น ร่วมมือกับชุมชน ร้านค้า เพื่อไปแลกเครื่องดื่มหรือลดค่าอาหารบริเวณย่านวัดเกต เป็นต้น
3. ควรนำโหมตพิเศษท่องเที่ยวทางน้ำของแอปพลิเคชันโครงการเดิม มาต่อยอดเพิ่มเติมให้สมบูรณ์และควบคู่กับการพูดคุยกับเจ้าของกิจการเดินเรือหางแมงป่อง เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถเพิ่มและสร้างเส้นทางการท่องเที่ยวทางน้ำขึ้นมาใหม่ได้

3. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัย

ผลลัพธ์และแนวทางที่เกิดขึ้นมีผลสำเร็จจากการนำโปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดมาใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ และยังสามารถเป็นโปรแกรมต้นแบบการพัฒนาเพื่อตอบสนองการใช้งานให้กับนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์อื่นๆ ในประเทศไทยได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นส่วนสนับสนุนข้อมูลทางการท่องเที่ยวแก่นักท่องเที่ยวเอง และสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้อีกทางหนึ่งด้วย

4. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

โครงการย่อยที่ 1 ร่วมกับแผนงานวิจัยได้นำผลงานวิจัยจากทุกโครงการตั้งแต่เริ่มรับทุนเมื่อปี 2556 และปี 2558 รวบรวมมาอยู่ในเว็บไซต์ ชื่อ “www.cmhistoricaltourism.com” เพื่อเป็นช่องทางในการให้ข้อมูลและเข้าถึงโปรแกรมประยุกต์ของงานวิจัยทั้งหมดได้ง่ายขึ้น และโปรแกรมประยุกต์ของโครงการย่อยที่ 1 ได้ติดตั้งไว้ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยสามารถนำไปใช้ได้ อีกทั้งโครงการย่อยและแผนงานวิจัยได้ร่วมกันจัดกิจกรรมส่งเสริมเผยแพร่ผลงานออกสู่สาธารณะและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการเปิดตัวเว็บไซต์และโปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดของโครงการวิจัย เช่น การจัดสัมมนากลุ่มย่อยที่ย่านวัดเกต จัดขึ้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2559 ณ วัดเกตการาม ตำบลวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และ การจัดสัมมนาและกิจกรรมเผยแพร่ผลงานวิจัย ได้จัดขึ้นเมื่อวันเสาร์ที่ 25 มิถุนายน 2559 ณ หอภาพถ่ายล้านนา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลงนาม.....

(นาย กลวัชร คล้ายนาค)

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

วันที่ 30 มีนาคม 2560

บทคัดย่อ

โปรแกรมประยุกต์ Chiang Mai back to the future เป็นเครื่องมือที่นำเสนอข้อมูลทางประวัติศาสตร์ ของจังหวัดเชียงใหม่ด้วยการใช้เทคนิคภาพสามมิติ ซึ่งได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นครั้งที่สอง โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ข้อมูลของวัดเกตการามและชุมชนใกล้เคียงแก่นักท่องเที่ยว การใช้งานโปรแกรมประยุกต์แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ โลกสามมิติเสมือนจริง (VR) และเทคโนโลยีผสมโลกเสมือนจริง (AR) การใช้งานโหมดโลกสามมิติเสมือนจริงจะจำลองการเดินทางบนถนนเจริญราษฎร์ ในช่วงปี พ.ศ. 2450 ผู้ใช้จะสามารถได้รับข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ผ่านสถาปัตยกรรม วิถีชีวิตของผู้คน และสถานที่สำคัญ ซึ่งปัจจุบันได้ถูกเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ไม่ว่าจะเป็น ประโยชน์ใช้สอยหรือรูปแบบของสถาปัตยกรรมเดิม การดำเนินชีวิตของผู้คน ส่วนการใช้งานโหมดเทคโนโลยีผสมความจริงเสมือน ได้นำภาพสามมิติของสถานที่สำคัญเชิงประวัติศาสตร์ย่านวัดเกตการาม คือ สะพานนวรัฐ และสะพานจันทร์สมอนุสรณ์ แนะนำให้นักท่องเที่ยวได้เห็นถึงพัฒนาการของ สถาปัตยกรรมและการออกแบบสะพานตลอดช่วงหนึ่งร้อยปีที่ผ่านมา ผลการประเมินพบว่านักท่องเที่ยว มีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมประยุกต์โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจอยู่ที่ ระดับดีมาก และพบว่าข้อมูลด้านสถาปัตยกรรมและข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อนักท่องเที่ยวมากที่สุด

ABSTRACT

The second edition of Chiang Mai back to the future, an application that explains historical information of Chiang Mai in 3-D imaging techniques, is developed to provide visitors new learning experiences of history at Wat Gate temple and the surrounding communities. This application consists of two different functions: 3-D virtual world and augmented reality. The former allows user to walk on Charoenrat road, back in the 1920s. While using this mode, tourists receive information of ancient architectures (authentic structure and usage of buildings), landmarks, and folkways which allow them to compare how the area has been changed. The latter illustrates 3-D image of two old famous bridges of Wat Gate temple site, Jansom Anusorn and Nawarat, to show the revolution of bridges architectures and designs during the last hundred years. The result found that tourists are appreciated using the application as the satisfaction score average is rated “very satisfied”. Historical and architectural information, meanwhile, benefit most tourists while learning through the application.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อ	ช
สารบัญ	ฅ-ญ
สารบัญภาพ	ฎ-ฏ
สารบัญตาราง	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 กรอบการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวเกี่ยวกับการท่องเที่ยว	7
2.2 ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ของพื้นที่ศึกษา	9
2.3 เทคโนโลยีความจริงเสมือน	23
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ	29
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	31
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	32

บทที่ 4	ผลการศึกษา	
4.1	การศึกษาการนำเสนอเรื่องราว	33
4.2	การศึกษาผังการทำงานโปรแกรมประยุกต์ (Application Flow)	35
4.3	การศึกษาและส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ (User Interface)	39
4.4	การศึกษาการออกแบบกราฟิกสามมิติ	46
4.5	การศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์	77
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1	สรุปผลการวิจัย	84
5.2	อภิปรายผล	88
5.3	ข้อเสนอแนะ	89
	เอกสารอ้างอิง	90
	ภาคผนวก ก	92
	ภาคผนวก ข	98
	ภาคผนวก ค	102
	ภาคผนวก ง	123
	ภาคผนวก จ	125

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
ภาพที่ 1.1 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์โลกเสมือนสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่	1
ภาพที่ 2.1 วัดเกตในอดีตและปัจจุบัน	11
ภาพที่ 2.2 โบสถ์คริสต์จักรที่ 1 ในอดีตและปัจจุบัน	11
ภาพที่ 2.3 เดอะแกลเลอรีในปัจจุบัน	11
ภาพที่ 2.4 บ้านท่าช้างในอดีตและปัจจุบัน	12
ภาพที่ 2.5 บ้าน 6 เสา 4 เสาในอดีตและปัจจุบัน	12
ภาพที่ 2.6 บ้านนิมมานเหมินท์ในปัจจุบัน	12
ภาพที่ 2.7 บ้านอรพินท์ในปัจจุบัน	13
ภาพที่ 2.8 เรือนขุนทวดในอดีตและปัจจุบัน	13
ภาพที่ 2.9 บ้านแก้วมาลูนในอดีตและปัจจุบัน	13
ภาพที่ 2.10 บ้านเลขที่ 89 ในอดีตและปัจจุบัน	14
ภาพที่ 2.11 บ้านแก้วมาลูนในอดีตและปัจจุบัน	14
ภาพที่ 2.12 บ้านพันธุศิลป์ในอดีตและปัจจุบัน	15
ภาพที่ 2.13 บ้านชาวประมงในอดีตและปัจจุบัน	15
ภาพที่ 2.14 บ้านชาวประมง	15
ภาพที่ 2.15 ท่าวัดเกตในอดีตและปัจจุบัน	16
ภาพที่ 2.16 ท่าน้ำวัดเกต เรือบรรทุกสินค้าจากเชียงใหม่ไปกรุงเทพ	16
ภาพที่ 2.17 ชั่วกุลาในอดีต	17
ภาพที่ 2.18 ชั่วตะะ	17
ภาพที่ 2.19 ชั่วแขก (สะพานจันสมอนุสรณ์)	18
ภาพที่ 2.20 ภาพสะพานนารัฐในอดีต	18
ภาพที่ 2.21 ชั่วเหล็ก สร้างด้วยโครงเหล็กบนตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก	19
ภาพที่ 2.22 ภาพสะพานนารัฐในปัจจุบัน	19
ภาพที่ 2.23 ถนนข้ามม่อในอดีต	20
ภาพที่ 2.24 การบรรทุกไม้ของบ.บอมเบย์เบอร์มา พ.ศ. 2474	21
ภาพที่ 2.25 แผนผังตลาดวโรรสและตลาดช่วงเมรุสมัยแรกเริ่ม	21
ภาพที่ 2.26 ตลาดวโรรสในอดีต	22
ภาพที่ 2.27 ตลาดวโรรสในปี พ.ศ. 2493	22
ภาพที่ 2.28 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในงาน The World Exposition Shanghai China 2010	24

ภาพที่ 2.29 John Craig Freeman and Will Pappenheimer, <i>Hans Richter</i> , augmented reality installation included in the exhibition “Hans Richter: Encounters”, Los Angeles County Museum of Art, 2013. Courtesy of the artists.	25
ภาพที่ 2.30 Standing on Westminster Bridge in London.	27
ภาพที่ 2.31 Game initial vision (VR Serious Game)	27
ภาพที่ 4.1 การเปรียบเทียบบรรยากาศการค้าขายของโลกสามมิติเสมือนจริงกับภาพต้นแบบ	34
ภาพที่ 4.2 การเปรียบเทียบบรรยากาศบรรยากาศถนนของโลกสามมิติเสมือนจริง กับภาพต้นแบบ	35
ภาพที่ 4.3 การออกแบบการทำงานของโปรแกรม ครั้งที่ 1	36
ภาพที่ 4.4 คำสั่งหลัก: รวมคำสั่งในการเลือกภาษาและเลือกการใช้งานไว้หน้าเดียวกัน	37
ภาพที่ 4.5 พัฒนาการการออกแบบสัญลักษณ์เพื่อนำมาใช้แทนตัวหนังสือ	37
ภาพที่ 4.6 การออกแบบผังการทำงานของโปรแกรม ครั้งที่ 2	38
ภาพที่ 4.7 หน้าหลัก : อธิบายส่วนประกอบของคำสั่งที่ปรากฏ	39
ภาพที่ 4.8 การออกแบบกราฟิกผังวัดเหตุการณ์	39
ภาพที่ 4.9 การออกแบบกราฟิกผังวัดภาคต้นลำไยและภาควโรรส	40
ภาพที่ 4.10 หน้าหลัก: เลือกการใช้งานโลกเสมือนสามมิติ	40
ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงสัญลักษณ์ที่ปรากฏ	40
ภาพที่ 4.12 การออกแบบปุ่มอ่านคำบรรยาย	40
ภาพที่ 4.13 ความแตกต่างของแต่ละปุ่มเมื่อปรากฏในโปรแกรมประยุกต์	41
ภาพที่ 4.14 ปุ่มคำสั่งแสดงแผนที่	41
ภาพที่ 4.15 มุมมองแผนที่จากด้านบน	41
ภาพที่ 4.16 ขนาดของแผนที่ที่ปรากฏจริงเมื่อใช้งานบนสมาร์ตโฟน	41
ภาพที่ 4.17 ตัวอย่างการกำหนดความยาวตัวอักษรข้อความ	42
ภาพที่ 4.18 หน้าหลัก: เลือกการใช้งานแบบการผสานโลกสามมิติเสมือนจริง	42
ภาพที่ 4.19 ภาพ Augmented Reality เมื่อเริ่มทำงาน	42
ภาพที่ 4.20 การเริ่มต้นการใช้งานและการตั้งค่าการผสานโลกสามมิติเสมือนจริง	43
ภาพที่ 4.21 การจัดวางปุ่มคำสั่งหลักไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน	44
ภาพที่ 4.22 การกำหนดรัศมีปุ่มกด	44
ภาพที่ 4.23 หน้าหลักหลังการปรับปรุง	45
ภาพที่ 4.24 หน้าแสดงแผนที่และคำสั่งต่างๆ	45
ภาพที่ 4.25 หน้าต่างการใช้งานโหมดผสานโลกสามมิติเสมือนจริง (Augmented Reality)	46
ภาพที่ 4.26 แผนผังการวางปุ่ม (Pattern)	46

ภาพที่ 4.27 ตัวอย่างตารางสรุปชิ้นงานกราฟิกสามมิติ 1	47
ภาพที่ 4.28 ตัวอย่างตารางสรุปชิ้นงานกราฟิกสามมิติ 2	48
ภาพที่ 4.29 ภาพอ้างอิงการจัดแสงจากเกม Godus	49
ภาพที่ 4.30 ภาพอ้างอิงสีแบบจำลองสามมิติจากงานของคุณ Mind-Rust	49
ภาพที่ 4.31 โมเดลและเทกเจอร์ที่สร้างขึ้นมาทดสอบเส้นของแบบจำลองสามมิติ และสีของรูปพื้นผิว	49
ภาพที่ 4.32 โมเดลและเทกเจอร์ที่แก้ไขให้น่าดึงดูดมากขึ้น	50
ภาพที่ 4.33 ภาพศิลป์ต้นแบบแสดงแสงและสีของกราฟิกสามมิติ	50
ภาพที่ 4.34 แบบจำลองสามมิติที่ลบเฟสในส่วนที่ไม่เห็นออก	51
ภาพที่ 4.35 แบบจำลองสามมิติที่มีการใส่เงาลงในรูปพื้นผิว	51
ภาพที่ 4.36 ภาพเทกเจอร์ที่ทำการรวมอาคารทั้ง 4 ขึ้นไว้ในแผ่นเดียว	52
ภาพที่ 4.37 การรวมกันของยูวีในรูปพื้นผิวอย่างมีประสิทธิภาพ	52
ภาพที่ 4.38 การขึ้นแบบจำลองสามมิติจากแบบอ้างอิง	53
ภาพที่ 4.39 การกาง UV และจัดให้เหมาะสม	53
ภาพที่ 4.40 การใส่กระดูกและตัวบังคับการเคลื่อนไหวตามตำแหน่งข้อต่อของร่างกาย	54
ภาพที่ 4.41 การทำการเคลื่อนไหวแบบอยู่กับที่	54
ภาพที่ 4.42 การทดสอบการจัดแสงและความสมบูรณ์ของแบบจำลองสามมิติ ในโปรแกรมยูนิตี้ฟรี	54
ภาพที่ 4.43 ภาพขนาดของลายไม้ของตัวบ้านที่ใหญ่ขึ้นเล็กน้อยจากขนาดปกติ	55
ภาพที่ 4.44 ภาพเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองสามมิติที่มีการพัฒนาเพื่อให้ จำนวนเฟสน้อยที่สุด	55
ภาพที่ 4.45 การใช้ภาพแทนโมเดลในตำแหน่งที่ไกลออกไป	56
ภาพที่ 4.46 แบบจำลองสามมิติที่ลบเฟสในส่วนที่ไม่เห็นออก	56
ภาพที่ 4.47 การปรับการกระจายของแสงในวัตถุที่ต้องการความกลมมน	56
ภาพที่ 4.48 การ reference แบบจำลองสามมิติต่างๆ เข้ามาวางในฉาก	57
ภาพที่ 4.49 การทบทวนของยูวี	57
ภาพที่ 4.50 โครงสร้างของกระดูกที่ใช้เหมือนกันทุกตัวละคร	58
ภาพที่ 4.51 การใช้ภาพต้นไม้ในส่วนที่ไกลออกไปแทนที่ใช้แบบจำลองสามมิติ	58
ภาพที่ 4.52 อาคาร 137 Pillar ของบริษัทค้าไม้บริษัทบริติช เบอร์เนียว	59
ภาพที่ 4.53 พระสงฆ์ที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อความสมบูรณ์ของวัด	59
ภาพที่ 4.54 ความแตกต่างระหว่างฉากเก่าและฉากที่เพิ่มต้นไม้	60
ภาพที่ 4.55 ภาพของพีชโดยใช้ภาพแบบโปร่งใสแทนการใช้โมเดล	60
ภาพที่ 4.56 เปรียบเทียบแผนผังตำแหน่งการยืนของคนในโปรแกรมประยุกต์	61

ภาพที่ 4.57 ภาพด้านในบ้านที่ใส่แทนภาพประตูบ้านเพื่อให้ฉากดูมีชีวิต	61
ภาพที่ 4.58 ตำแหน่งของการวางสถานที่สำคัญทางศาสนาทั้งสามแห่ง	62
ภาพที่ 4.59 กราฟแสดงอัตราส่วนเพศผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์	77
ภาพที่ 4.60 กราฟแสดงอัตราส่วนอายุผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์	78
ภาพที่ 4.61 กราฟแสดงอัตราส่วนรูปแบบการท่องเที่ยวของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์	78
ภาพที่ 4.62 กราฟแสดงอัตราส่วนพฤติกรรมการใช้สมาร์ทโฟนของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์	79
ภาพที่ 4.63 กราฟแสดงอัตราส่วนจุดประสงค์ของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่เดินทางมายังวัดเกตการาม	79
ภาพที่ 4.64 คะแนนความพึงพอใจด้านรูปแบบการใช้งาน	80
ภาพที่ 4.65 คะแนนความพึงพอใจด้านคุณภาพของภาพและเสียง	81
ภาพที่ 4.66 คะแนนความพึงพอใจเนื้อหาที่ส่งเสริมการท่องเที่ยว	81
ภาพที่ 4.67 คะแนนความพึงพอใจด้านความสำคัญของข้อมูล	82
ภาพที่ 4.68 คะแนนความพึงพอใจด้านจุดเด่นของโปรแกรมประยุกต์	82
ภาพที่ 4.69 คะแนนความพึงพอใจด้านความเหมาะสมในการใช้งาน	83

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางแสดงชุดข้อมูลความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิต	33
ตารางที่ 2 ตารางแสดงชุดข้อมูลการค้าขาย	40
ตารางที่ 3 ตารางแสดงชุดข้อมูลสถาปัตยกรรม	45
ตารางที่ 4 ตารางแสดงชุดข้อมูลเกี่ยวกับวัดเหตุการณ์	50
ตารางที่ 5 ตารางแสดงชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม	52
ตารางที่ 6 แบบจำลองกราฟิกสามมิติประเภทอาคารสำคัญ	83
ตารางที่ 7 แบบจำลองสามมิติประเภทผู้คน	93
ตารางที่ 8 แบบจำลองสามมิติประเภทสิ่งแวดล้อมประกอบฉาก	95
ตารางที่ 9 แบบจำลองสามมิติประเภทวัตถุสำคัญในบริเวณแม่น้ำปิง	96

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

จังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีสถานที่เชิงประวัติศาสตร์ อาทิ วัดวาอาราม เจดีย์เก่าแก่ ถนนโบราณ ซึ่งมีประวัติศาสตร์ยาวนานตั้งแต่ยุคสมัยเริ่มต้นอาณาจักรล้านนาจนถึงสมัยปัจจุบัน เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงเอกลักษณ์ของที่เด่นชัดของเมืองเชียงใหม่ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้นำเนื้อหาดังกล่าวมาพัฒนาเป็นแบบจำลองสามมิติและสร้างเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่แสดงผลด้านรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและข้อมูลสำคัญทางประวัติศาสตร์ดังภาพที่ 1.1 ถือว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถสร้างควมมีชีวิตชีวาและเกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ส่งผลให้เกิดการตอบรับที่ดีจากกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ได้ทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์โลกเสมือนสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ ว่าสามารถแสดงให้เห็นถึงประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรมวัดสำคัญของเมืองเชียงใหม่ได้อย่างชัดเจน



ภาพที่ 1.1 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์โลกเสมือนสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่

จากการศึกษาและพัฒนา คณะผู้วิจัยยังคงมองเห็นถึงศักยภาพของข้อมูลในเรื่องของเอกลักษณ์ที่เด่นชัดของเมืองเชียงใหม่ที่สะท้อนผ่านการดำเนินชีวิตของผู้คน ย่านชุมชน ลักษณะของอาคารบ้านเรือน อีกทั้งโบราณสถานเก่าแก่ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตก ได้แก่ ย่านวัดเกตการาม กาดตันลำไย และกาดวโรรส ที่ในอดีตเป็นพื้นที่ที่มีความเจริญด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก มีความหลากหลายทางเชื้อชาติ ศาสนาและวัฒนธรรม ก่อให้เกิดความน่าสนใจทางด้านประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรม ระบบสังคมและเศรษฐกิจในย่านดังกล่าว ซึ่งปัจจุบันได้รับผลกระทบจากหลากหลายด้านก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา

โดยทั้งหมดนั้นล้วนเป็นข้อมูลที่สามารถสร้างชีวิตและเติมเต็มความเป็นเอกลักษณ์ที่เด่นชัดให้กับโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ได้ แต่ด้วยข้อมูลดังกล่าวนั้นมีความละเอียดและซับซ้อนในด้านการแสดงผลอย่างมาก จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านการออกแบบ การเขียนโปรแกรมและการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้ อีกทั้งต้องอาศัยประสิทธิภาพขั้นสูงของเทคโนโลยีสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มการพัฒนารวดเร็วจนสามารถแสดงผลได้ในระดับดีเยี่ยมในการประมวลผลเพื่อรองรับการแสดงผลภาพสามมิติ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR) เพื่อเป็นผู้ช่วยในการเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่โลกเสมือนกับสถานที่จริงนั้นๆ เข้าด้วยกัน

ด้วยเหตุนี้ทำให้คณะผู้ทำวิจัยเกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามมิติเสมือนจริงและสร้างส่วนเติมเต็มของพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตกที่ในอดีตเป็นพื้นที่มีความเจริญด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะย่านวัดเกต กาดตันลำไย และกาดวโรรส ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality or VR) และเทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR) เพื่อเป็นการเติมเต็มประสบการณ์และสร้างกิจกรรมสำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยวและผู้สนใจด้านประวัติศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นการต่อยอดองค์ความรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถติดตั้งบนอุปกรณ์พกพาสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 สร้างโลกสามมิติเสมือนจริงในการแสดงวิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในเขตพื้นที่ประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ในอดีต

1.2.2 สร้างโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริง ในการแสดงผลที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ได้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ด้านเนื้อหา ได้แก่

วิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในอดีต บริเวณพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตกของย่านวัดเกต กาดตันลำไย และกาดวโรรส

สื่อให้ข้อมูลเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์บนอุปกรณ์พกพาสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality or VR) และเทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR)

1.3.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

1.3.2.1 กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริบททางประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมย่านวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้นำชุมชน ผู้รู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรมทั้งหมด 5 คน

1.3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้แสดงความคิดเห็นต่อโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ สุ่มโดยบังเอิญ (Accidental Sampling) จำนวน 200 คน แบ่งเป็นนักท่องเที่ยวย่านชุมชนวัดเกตและกาตหลวงและผู้ที่อยู่อาศัยในชุมชนวัดเกต

1.3.3 ด้านพื้นที่

ย่านวัดเกต กาตตันลำไยและกาตวโรรส ของเมืองเชียงใหม่ ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ริมฝั่งตะวันตกและตะวันออกของแม่น้ำปิงและถนนเจริญราษฎร์ ตั้งแต่บริเวณสะพานนครพิงค์ถึงบริเวณสะพานนวรัตน์ เป็นพื้นที่ในการศึกษา เนื่องด้วยในอดีตทั้งสองย่านเป็นพื้นที่ที่มีความเจริญรุ่งเรืองด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก อีกทั้งมีการเข้ามาอาศัยอยู่ของหลากหลายเชื้อชาติ เช่น คนจีน คนอเมริกัน คนอังกฤษ คนอิสลาม เป็นต้น ดังปรากฏหลักฐานให้เห็นจากรูปแบบสถาปัตยกรรมของชนชาติต่างๆ ที่มีอายุร่วม 100 ปี (ย่านวัดเกตการามได้รับการพิจารณาให้ได้รับรางวัลอนุรักษ์ศิลปสถาปัตยกรรมดีเด่น จากสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์) ส่วนบริเวณกาตตันลำไยและกาตวโรรสซึ่งอยู่ฝั่งตรงข้ามย่านวัดเกตการาม (ทางตะวันตกของแม่น้ำปิง) เป็นย่านที่มีความคึกคักทางด้านการค้าขายมาจนถึงปัจจุบัน

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ย่านวัดเกต หมายถึง ย่านเศรษฐกิจการค้าติดริมแม่น้ำปิงที่มีความเจริญรุ่งเรืองเป็นอย่างมากในอดีตของเชียงใหม่ และเป็นชุมชนใหญ่ที่ประกอบด้วยผู้คนหลากหลายเชื้อชาติเข้ามาอยู่ร่วมกัน

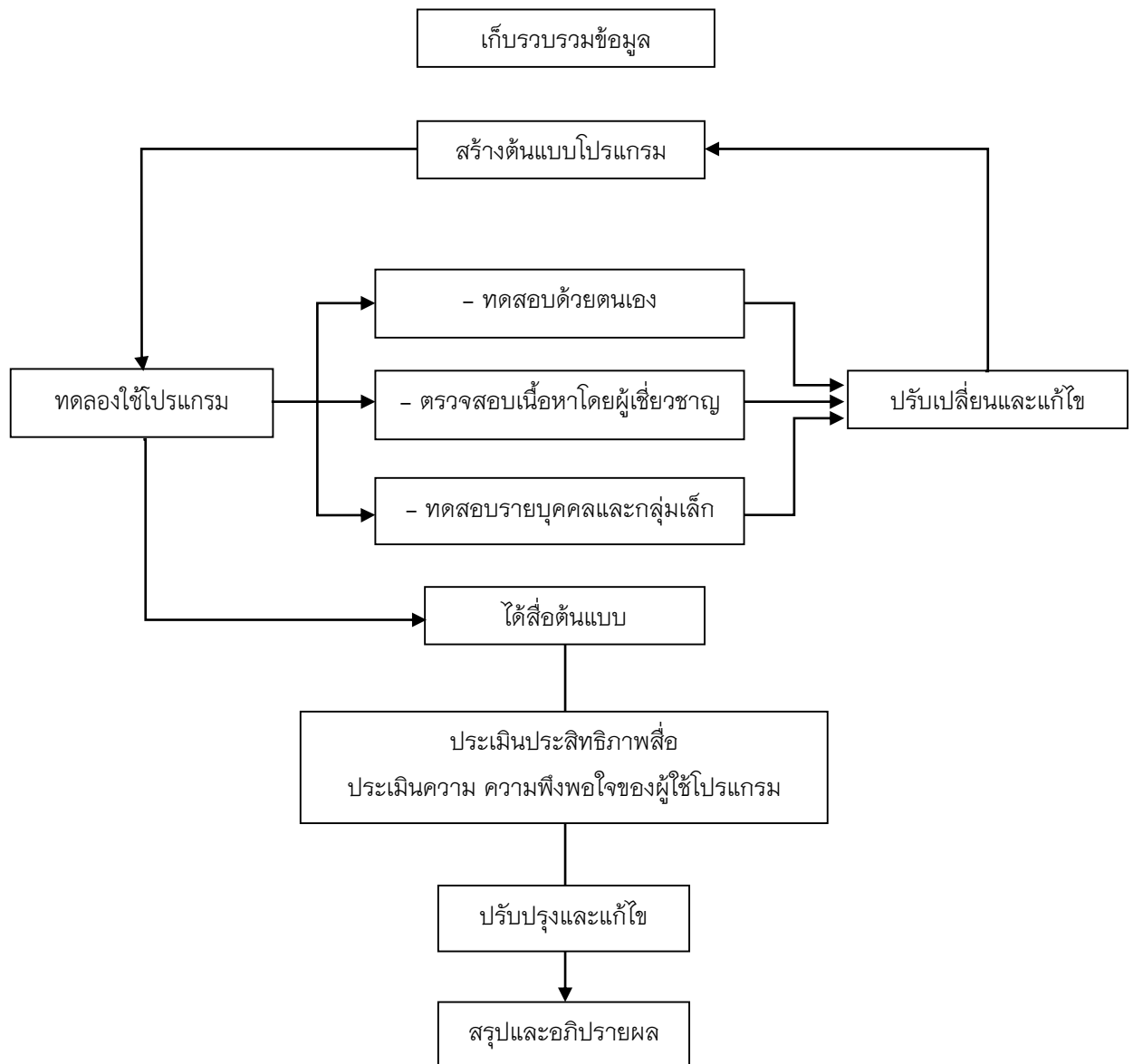
1.4.2 กาตตันลำไย หมายถึง เป็นที่ลุ่มริมแม่น้ำและมีต้นลำไยของชาวบ้านปลูกอยู่มาก แรกเริ่มถูกใช้เป็นที่เลี้ยงช้างและอาบน้ำให้ช้างของเจ้าหลวง ต่อมาใช้เป็นที่เลี้ยงช้างสำหรับงานชักลากไม้ซุงของบริษัทบอร์เนียวและบอมเบย์ และสร้างเฮือนแปให้กับคนงาน (ห้องแถวไม้ชั้นเดียวริมน้ำปิง) โดยหลวงโยนการพิจิตรซึ่งเป็นคหบดีชาวพม่า ที่ทำทั้งค้าไม้ โรงพิมพ์ สร้างบ้านและร้านค้าให้เช่า

1.4.3 กาตหลวง (ตลาดวโรรส) หมายถึง เดิมเป็นช่วงเมรุ แต่ได้รับการปรับเปลี่ยนพื้นที่เป็นตลาดโดยพระราชชายาเจ้าดารารัศมี ได้รับพระราชทานนามว่า วโรรส ตามพระนามของเจ้าอินทวโรรสสุริยวงศ์ เป็นศูนย์กลางการค้าที่ใหญ่และสำคัญมากในยุคนั้น ผู้คนในชุมชนจึงเรียกว่า กาตหลวง

1.4.4 เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality or VR) หมายถึง การสร้างภาพจำลองด้วยโลกเสมือนจริง ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนความรู้สึกที่มีอยู่ในโลกที่เป็นอยู่ไปยังโลกจำลองได้อย่างสมบูรณ์

1.4.5 เทคโนโลยีผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR) หมายถึง เทคโนโลยีที่มีการรวมเอาความจริง (Real) และความเสมือน (Virtual) เข้าด้วยกัน และเป็นการปฏิสัมพันธ์ในเวลาจริง (real time) ที่ทำงานด้วยระบบสามมิติ

1.5 กรอบการวิจัย (Research Framework)



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถรับรู้ข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ทั้งในด้านวิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในอดีต ผ่านสื่อโลกสามมิติเสมือนจริง

1.6.2 สร้างกิจกรรมการท่องเที่ยวสำหรับพื้นที่ที่มีความสำคัญเชิงประวัติศาสตร์บริเวณย่าน วัดเกต (ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออก)

1.6.3 นำเสนอและเผยแพร่สถานที่ท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ ของจังหวัดเชียงใหม่

1.6.4 แนวทางการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม โดยมุ่งให้ชุมชนเห็นคุณค่าและความสำคัญ ของการรักษาสถานที่ที่มีประวัติศาสตร์ความเป็นมาในอดีต

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการท่องเที่ยว

2.1.1 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา (2548) กล่าวว่า แนวคิดของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม มีต้นกำเนิดจากการประชุม Earth Summit ที่กรุงริโอเดอจาเนโร ประเทศบราซิล เมื่อวันที่ 14 มิถุนายน ค.ศ. 1992 (พ.ศ. 2535) ซึ่งก่อให้เกิดหลักของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม คือ

- เป็นการท่องเที่ยวที่มีการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญ คุณค่า ประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของทรัพยากรวัฒนธรรมในแหล่งท่องเที่ยว นั้น เพื่อเป็นข้อมูลให้นักท่องเที่ยวในการเพิ่มคุณค่าของประสบการณ์ในการเข้าชม ในขณะเดียวกันก็จะก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในมรดกทางวัฒนธรรมของชุมชนท้องถิ่น
- เป็นการท่องเที่ยวที่มีการปลูกฝังสร้างจิตสำนึกของคนในชุมชนท้องถิ่นให้เกิด ความรัก ห่วงแหน รักษา และดึงดูดชุมชนท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากร ของตนด้วย และได้รับประโยชน์ตอบแทนจากการท่องเที่ยวในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจ้างงาน การบริการนำเที่ยว การให้บริการขนส่ง การให้บริการที่พัก การขายสินค้าที่ระลึก เป็นต้น
- เป็นการท่องเที่ยวที่มีการให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยว เพื่อให้เกิดความเข้าใจใน วัฒนธรรมและได้รับความเพลิดเพลิน พร้อมทั้งสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรท่องเที่ยวทาง วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม
- เป็นการท่องเที่ยวที่มีการเคารพวัฒนธรรมของเพื่อนบ้าน หรือของชุมชนอื่นรวมทั้ง เคารพในวัฒนธรรม ศักดิ์ศรี และผู้คนของตนเองด้วย

ลักษณะของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่สำคัญมีอยู่ 9 ประการ คือ

- การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่ให้ความสำคัญกับ ประวัติศาสตร์ โบราณสถาน ศิลปวัฒนธรรมและประเพณี โดยยึดหลักที่ว่าต้องอนุรักษ์ทรัพยากร ท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมไว้ให้ดีที่สุด เพื่อสามารถสืบทอดถึงอนุชนรุ่นหลัง
- การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่มีการจัดการอย่าง ยั่งยืนทั้งเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยยึดหลักที่ว่าด้วยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมหรือกระทบน้อยที่สุด
- การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่ให้อำนาจซึ่งวิถีชีวิต ของท้องถิ่นในแง่สังคมและวัฒนธรรม โดยยึดหลักที่ว่าต้องให้เป็นจุดดึงดูดนักท่องเที่ยวที่ต้องการ ศึกษาความแตกต่างทางด้านสังคมและวัฒนธรรมอันหลากหลาย

- การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่ให้ความรู้แก่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ทั้งนักท่องเที่ยว ผู้ดูแลแหล่งท่องเที่ยว ผู้ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวและประชาชนในท้องถิ่น โดยยึดหลักที่ว่าต้องให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้รับความรู้และประสบการณ์จาก การท่องเที่ยว พร้อมทั้งมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม
 - การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่ให้ผู้ชมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมและได้รับผลประโยชน์ โดยยึดหลักที่ว่าต้องให้ผู้ชมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการแหล่งท่องเที่ยวและได้รับผลประโยชน์จากการท่องเที่ยว อันจะเป็นการกระจายรายได้สู่ชุมชน
 - การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่มีการตลาดของการบริการท่องเที่ยวครบตามเกณฑ์แห่งการอนุรักษ์อย่างแท้จริง โดยยึดหลักที่ว่าต้องให้ธุรกิจท่องเที่ยวเน้นในเรื่องอนุรักษ์วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม
 - การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่ให้นักท่องเที่ยวเกิดความพึงพอใจ เพิ่มคุณค่าของประสบการณ์ที่ได้รับ ทำให้ต้องการกลับมาท่องเที่ยวซ้ำอีก โดยยึดหลักที่ว่าต้องมีกิจกรรมท่องเที่ยวตรงตามความคาดหวังของนักท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
 - การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่คำนึงถึงขีดความสามารถรองรับของพื้นที่ และความสะดวกของพื้นที่ โดยยึดหลักที่ว่าต้องไม่เกินขีดความสามารถรองรับของพื้นที่ในทุกๆด้าน และต้องดูแลรักษาความสะดวกของแหล่งท่องเที่ยวอยู่
- การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจะต้องเป็นการท่องเที่ยวในลักษณะที่คำนึงถึง ความปลอดภัยในชีวิตทรัพย์สินของนักท่องเที่ยว โดยยึดหลักที่ว่าต้องป้องกันรักษาความปลอดภัยแก่นักท่องเที่ยวอย่างเข้มงวด เพื่อให้นักท่องเที่ยวอบอุ่นใจ

องค์ประกอบด้านแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม เป็นการท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น อันประกอบด้วยสิ่งดึงดูดใจ 10 ประการคือ

- (1) ประวัติศาสตร์และร่องรอยทางประวัติศาสตร์ที่ยังปรากฏให้เห็น
- (2) โบราณคดีและพิพิธภัณฑ์สถานต่างๆ
- (3) งานสถาปัตยกรรมเก่าแก่ดั้งเดิมในท้องถิ่นและสิ่งปลูกสร้าง ผังเมืองรวมทั้งซาก
- (4) ศิลปะ หัตถกรรม ประติมากรรม ภาพวาด รูปปั้น และแกะสลัก
- (5) ศาสนารวมถึงพิธีกรรมต่างๆ ทางศาสนา
- (6) ดนตรี การแสดงละคร ภาพยนตร์ มหรสพต่างๆ
- (7) ภาษา และวรรณกรรม รวมถึงระบบการศึกษา
- (8) วิถีชีวิต เสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย การทำอาหาร ขนบธรรมเนียมการรับประทาน
- (9) ประเพณี วัฒนธรรมพื้นบ้าน ขนบธรรมเนียม และเทศกาลต่างๆ
- (10) ลักษณะงานหรือเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีการนำมาใช้เฉพาะท้องถิ่น

2.2 ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ของพื้นที่ศึกษา

2.2.1 ย่านวัดเกตการาม

ชุมชนวัดเกตการามเดิมนั้นเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและทำนา ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำปิงด้านตะวันออก ผู้คนในสมัยนั้นจะตั้งหมู่บ้านตามริมฝั่ง มีบันทึกหลักฐานว่าวัดเกตการามมีการสร้างตั้งแต่สมัยราชวงศ์มังราย โดยระบุการจัดงานปอยหลวงหลังจากที่การบูรณะวัดเกตการามแล้วเสร็จ พร้อมกับกล่าวถึงข้าวัดจำนวน 103 ครอบครัว ที่ให้ทำหน้าที่ดูแลรักษาวัดเกตการาม แสดงให้เห็นถึงความเป็นชุมชนย่านวัดเกตการามเมื่อ 500 ปีก่อน

เมืองล่านนาในยุคนี้อาศัยแม่น้ำเป็นเส้นทางคมนาคมและทำการค้าระหว่างล่านนากับกรุงเทพ โดยเฉพาะลำน้ำปิงที่เป็นเส้นทางสำคัญของเมืองเชียงใหม่ โดยอาศัยเรือหางแมงป่อง (เรือท้องแบนกินน้ำตื้น บรรทุกสินค้าได้ประมาณ 2.5 ตัน) ขนส่งสินค้าจากกรุงเทพและปากน้ำโพมาขาย และมาซื้อสินค้าจากเชียงใหม่กลับไปขายต่อ เมื่อมีการเติบโตและขยายตัวของการค้าทางเรือเพิ่มมากขึ้น ทำให้พ่อค้าซึ่งส่วนมากเป็นชาวจีนตั้งถิ่นฐานอาศัยอยู่ในเมืองเชียงใหม่ ระยะเวลาตั้งอยู่บริเวณทำน้ำวัดเกตการาม (ท่าสะพานหลวง) ซึ่งเป็นชุมชนใหญ่ทางการค้าสมัยนั้น โดยสร้างเป็นอาคารร้านค้าบริเวณหลังวัดเกตการามตลอดสองฝากถนนตามแนวฝั่งริมแม่น้ำปิง

“ในสมัยนั้นบริเวณวัดเกตการามจะเป็นบริเวณที่มีการค้าหนาแน่น มีการเปิดร้านขายของชำ มีชาวพื้นเมืองหาบสินค้ามาขาย เช่น น้ำตาลอ้อย ข้าวเปลือก ส่วนฝั่งตรงข้ามคือบริเวณตลาดต้นลำไยและตรอกเล่าโจ้วในปัจจุบัน จะรับสินค้าจากฝั่งวัดเกตการามมาขายซึ่งเป็นแหล่งทั้งขายส่งและขายปลีกสินค้าเป็นแหล่งใหญ่ ซึ่งต่างจากฝั่ง “กาดหลวง” หรือตลาดวโรรสที่จะเป็นร้านค้าปลีกเสียส่วนใหญ่ โดยจะมีสะพานข้ามไม้สักอยู่ตรงหน้าวัดเกตการาม ส่วนใหญ่จะใช้จักรยานข้ามมาซื้อของทางฝั่งวัดเกตการาม” (คำบอกเล่าของอาจารย์มาตี เดชคำธณ 2544)

กลุ่มชาวตะวันตกเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทสำคัญ ซึ่งยุคนี้ได้แก่ชาวอเมริกันที่เข้ามาจัดตั้งคริสตจักรและเผยแผ่คริสต์ธรรมในเมืองเชียงใหม่ จนก่อให้เกิดชุมชนคริสต์ ซึ่งภายหลังมีบทบาทเป็นอย่างมากในการตั้งโรงเรียนและโรงพยาบาลที่สำคัญของเชียงใหม่ หลายแห่งยังปรากฏอยู่ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น โรงเรียนดาราวิทยาลัย โรงเรียนปริสสรอยแยลวิทยาลัย โรงพยาบาลแมคเคน โรงพยาบาลแมคคอร์มิค เป็นต้น ส่วนอีกกลุ่มของชาวตะวันตกคืออังกฤษที่หลังจากยึดครองพม่าแล้ว ก็มีการเข้ามาจัดตั้งบริษัททำไม้ในเชียงใหม่ซึ่งได้แก่ บริษัทบริติชบอร์เนียวตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำปิงด้านตะวันออกหน้าวัดเกตการาม (บริเวณเบนนิวาส) และบริษัทบอมเบย์เบอร์มาร์ (ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของริมปิงซูเปอร์สโตร์) สมัยนั้นย่านวัดเกตการามรุ่งเรืองมากด้านการค้าไม้ จนทำน้ำวัดเกตการามกลายเป็นท่าสำคัญสำหรับปล่อยไม้ซุงลงแม่น้ำปิง

นอกเหนือจากกลุ่มพ่อค้าชาวจีนและชาวตะวันตกแล้วยังมีกลุ่มมุสลิมเชื้อสายอินเดียและจีนที่เข้ามาก่อสร้างมัสยิดอัต-ตักวาและโรงเรียนสอนศาสนาอิสลาม (โรงเรียนจิตต์ภักดี) จนกลายเป็นชุมชนมุสลิมย่านวัดเกตการาม ชาวซิกข์ที่เดินทางค้าขายมาทางประเทศพม่าผ่านมาถึงเชียงใหม่และตั้งเป็นชุมชนชาวซิกข์บริเวณย่านกาดหลวง (กาดวโรรส) ถนนช้างม่วยและย่านวัดเกตการาม เมื่อชาวซิกข์จากอินเดียและปากีสถานเพิ่มมากขึ้นจึงได้ก่อตั้งวัดซิกข์ (Gurdwara-คุรดวารา) ศาสนสถานที่ใช้ประกอบพิธีกรรมทางศาสนาและพิธีกรรมอื่นๆ ขึ้นมาอยู่ติดกำแพงด้านหลังวัดเกตการาม ส่วนชาวฮินดูก็เข้ามาตั้งถิ่นฐานย่านวัดเกตการามเช่นเดียวกับชาวซิกข์ ซึ่งภายหลังได้แยกออกไปสร้างศาสนสถานแห่งใหม่เป็นของตนเอง ซึ่งทั้งชาวซิกข์และฮินดูนั้นมีบทบาทสำคัญในระบบการค้าผ้าของเมืองเชียงใหม่ โดยเฉพาะสินค้าผ้าพิมพ์จากอังกฤษและผ้าฝ้าย (สมโชติ อ่องสกุล, 2546)

จะเห็นได้ว่าในยุคนั้นย่านวัดเกตการามเป็นย่านเศรษฐกิจการค้าที่มีความเจริญรุ่งเรืองเป็นอย่างมาก อีกทั้งเป็นชุมชนใหญ่ที่ประกอบด้วยผู้คนและชุมชนหลากหลายเชื้อชาติเข้ามาอยู่ร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นชาวไทยพุทธ ชาวจีนที่มากับการค้าขาย ชาวตะวันตกที่เป็นหมอ ครูสอนศาสนา และเจ้าของบริษัทค้าไม้ กลุ่มมุสลิม กลุ่มชาวซิกข์และฮินดูตลอดไปจนถึงชุมชนจากประเทศลาวที่มากับการค้าไม้ ทั้งหมดต่างก็มีบทบาทและความสำคัญที่แตกต่างกันไปและอยู่ร่วมพื้นที่เดียวกันได้เป็นอย่างดี ความเจริญรุ่งเรืองย่านวัดเกตการามยังคงปรากฏหลักฐานให้เห็นในปัจจุบัน สังเกตได้จากอาคารที่เคยเป็นที่อยู่อาศัย บริษัทห้างร้าน ศาสนสถานทั้งของชาวพุทธ ชาวคริสต์ อิสลาม และชาวซิกข์ บ้านเรือนที่ทำด้วยไม้สักอย่างดีและอาคารก่ออิฐถือปูนยังคงรูปแบบของสถาปัตยกรรมเดิมที่มีอายุร่วม 100 ปี

สถานที่และสิ่งก่อสร้างที่สำคัญย่านวัดเกตการามมีลักษณะศิลปะทางงานสถาปัตยกรรมหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นศาสนสถาน ได้แก่ วัดเกตการามและโบสถ์คริสต์ เป็นต้น รวมไปถึงศิลปวัฒนธรรมของชนชาติอื่นที่ได้ผสมกลมกลืนกับศิลปวัฒนธรรมล้านนา ตัวอย่างเช่น การเข้ามาของชาวตะวันตกทำให้เกิดการผสมกันระหว่างรูปแบบของอาคารไม้ล้านนากับแบบบ้านยุคโคโลเนียล มีการถ่ายทอดความรู้จากช่างชาวจีนไปสู่ช่างพื้นถิ่นสำหรับการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ ก่ออิฐฉาบปูน รวมไปถึงลวดลายปูนปั้น

กณิกนันต์ วิมาลา (2552) ได้ทำการวิเคราะห์และกำหนดเกณฑ์ในการศึกษาสถานที่และสิ่งก่อสร้างสำคัญย่านวัดเกตการามดังนี้

- อาคารมีลักษณะโดดเด่นทั้งอายุและรูปแบบของสถาปัตยกรรม
- อาคารที่มีการสร้างสรรค์ทางสถาปัตยกรรมเฉพาะตัว บ่งบอกถึงภูมิปัญญาเชิงช่าง
- อาคารที่มีโครงสร้างและวัสดุที่แสดงถึงคุณค่าทางช่างและกาลเวลา
- มีข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับผู้อยู่อาศัยและประโยชน์ใช้สอยในอดีต

ไม่ว่าจะเป็น เรือนร้านค้า บ้านพักอาศัยโบราณ บ้านทำน้ำ รูปแบบสถาปัตยกรรมทั้งหมดเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญเชิงประวัติศาสตร์ได้อย่างชัดเจน จากเกณฑ์ข้างต้นพบว่ามีสถานที่และสิ่งก่อสร้างสำคัญย่านวัดเกตการามที่ควรต้องศึกษาและเก็บข้อมูลได้แก่

1) วัดเกตการาม



ภาพที่ 2.1 วัดเกตการามในอดีตและปัจจุบัน

ภาพซ้าย ภาพถ่ายทางอากาศ มองเห็นเจดีย์องค์ประธานของวัดเกตการาม เมื่อ พ.ศ. 2512
ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาทราภัย

2) โบสถ์คริสต์จักรที่ 1



ภาพที่ 2.2 โบสถ์คริสต์จักรที่ 1 ในอดีตและปัจจุบัน

ที่มาภาพซ้าย : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สาทราภัย, 2550, เชียงใหม่: บั๊คเวิร์ม

3) เดอะแกลเลอรี



ภาพที่ 2.3 เดอะแกลเลอรีในปัจจุบัน

4) บ้านท่าช้าง



ภาพที่ 2.4 บ้านท่าช้างในอดีตและปัจจุบัน

ภาพซ้าย ย่านวัดเกตการาม บริเวณสามแยกบ้านธารา ชุมชนพ่อค้าจีนจากกรุงเทพฯ ในยุคการค้าทางเรือทางแม่น้ำปอง เมื่อ 100 ปีที่แล้ว พ.ศ. 2535
(ที่มาภาพ: หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาดราษฎร์)

5) บ้าน 6 เสา 4 เสา



ภาพที่ 2.5 บ้าน 6 เสา 4 เสาในอดีตและปัจจุบัน

ภาพซ้าย : ย่านวัดเกตการาม อาคารร้านค้า ซึ่งเป็นย่านเก่าแก่ของชุมชนพ่อค้าจีนจากกรุงเทพฯ ในยุคการค้าทางเรือ (เรือทางแม่น้ำปอง) เมื่อ 100 ปีมาแล้ว เห็นยอดเจดีย์วัดเกตการามอยู่ลิบๆ เมื่อ พ.ศ. 2510 ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาดราษฎร์

6) บ้านนิมมานเหมินท์



ภาพที่ 2.6 บ้านนิมมานเหมินท์ในปัจจุบัน

7) บ้านอรพินท์



ภาพที่ 2.7 บ้านอรพินท์ในปัจจุบัน

8) เรือนคุณทวด



ภาพที่ 2.8 เรือนคุณทวดในอดีตและปัจจุบัน

ภาพซ้าย : ย่านวัดเกตการาม ชุมชนพ่อค้าจีนจากกรุงเทพฯ ในยุคการค้าทางเรือ (เรือหางแมงป่อง)
เมื่อ 100 ปีมาแล้ว ถ่ายเมื่อ พ.ศ. 2535

ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาทรรักษ์

9) บ้านแก้วมาลูน



ภาพที่ 2.9 บ้านแก้วมาลูนในอดีตและปัจจุบัน

ภาพซ้าย : ย่านวัดเกตการาม ชุมชนพ่อค้าจีนจากกรุงเทพฯ ในยุคการค้าทางเรือ (เรือหางแมงป่อง)
เมื่อ 100 ปีมาแล้ว ถ่ายเมื่อ พ.ศ. 2535

ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาทรรักษ์

10) บ้านเลขที่ 89



ภาพที่ 2.10 บ้านเลขที่ 89 ในอดีตและปัจจุบัน

ภาพถ่าย : ย่านวัดเกตการาม : ชุมชนพ่อค้าจีนจากกรุงเทพฯ ในยุคการค้าทางเรือ (เรือหางแมงป่อง)
เมื่อ 100 ปีมาแล้ว เมื่อ พ.ศ. 2535

ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาทราภัย

11) บ้านเลขที่ 91

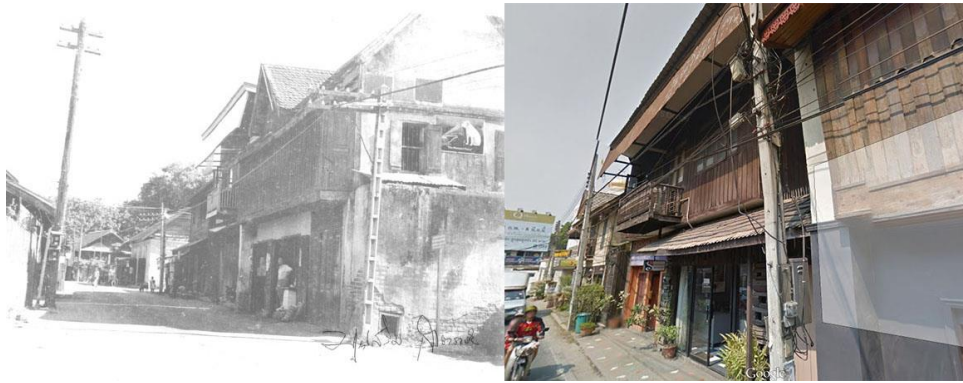


ภาพที่ 2.11 บ้านแก้วมาลินีในอดีตและปัจจุบัน

ภาพถ่าย : ย่านวัดเกตการาม ชุมชนพ่อค้าจีนจากกรุงเทพฯ ในยุคการค้าทางเรือ (เรือหางแมงป่อง)
เมื่อ 100 ปีมาแล้ว ถ่ายเมื่อ พ.ศ. 2535

ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาทราภัย

12) บ้านพันธุศิลป์



ภาพที่ 2.12 บ้านพันธุศิลป์ในอดีตและปัจจุบัน

ภาพซ้าย ย่านวัดเกตการาม : อาคารร้านค้า ซึ่งเป็นย่านเก่าแก่ของชุมชนพ่อค้าเงินจากกรุงเทพฯ ในยุคการค้าทางเรือ (เรือหางแมงป่อง) เมื่อ 100 ปีมาแล้ว เห็นยอดเจดีย์วัดเกตการามอยู่ลิบๆ
เมื่อ พ.ศ. 2510 ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาทราภัย

13) บ้านชาวประมง



ภาพที่ 2.13 บ้านชาวประมงในอดีตและปัจจุบัน

ภาพซ้าย : ย่านวัดเกตการาม เมื่อพ.ศ. 2535

ที่มาภาพ : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาทราภัย



ภาพที่ 2.14 บ้านชาวประมง

ที่มา : <http://www.khonmuang.com/pages/watgate.htm>

- 14) บ้านห้องแถวไม้ 2 ชั้น
- 15) ทำน้ำวัดเกตการาม (ทำฐานหลวง)



ภาพที่ 2.15 ทำวัดเกตการามในอดีตและปัจจุบัน
ที่มา : หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ภาพโดย บุญเสริม สาตราภัย

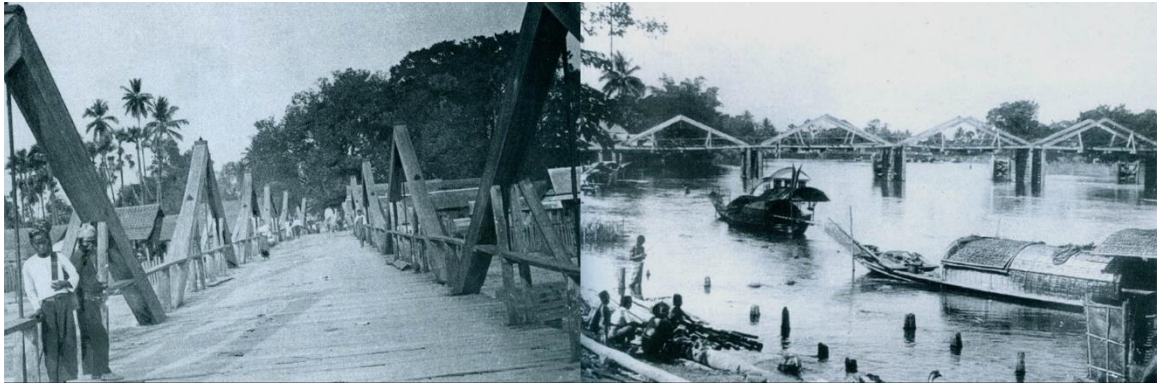


ภาพที่ 2.16 ทำน้ำวัดเกตการาม เรือบรรทุกสินค้าจากเชียงใหม่ไปกรุงเทพ
ที่มา: พิพิธภัณฑ์พื้นบ้านวัดเกตการาม จ. เชียงใหม่

3.1.2 สะพานข้ามแม่น้ำปิง

3.1.2.1 ชั่วกุลา (สะพานหมอสึก) ชั่วแตะ สะพานจันทร์สมอนุสรณ์ (ชั่วคราว) หรือ ชั่วเกา เป็นสะพานแรกที่ใช้สำหรับข้ามแม่น้ำปิง เชื่อมต่อระหว่างฝั่งด้านหลังวัดเกตการาม (ฝั่งตะวันออกแม่น้ำปิง) กับตอนปลายของถนนช้างม้อย (ฝั่งตะวันตกแม่น้ำปิง) ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสร้างสะพานมาแล้วทั้งหมดสามครั้งได้แก่

- สร้างเป็นสะพานโครงสร้างไม้สักล้วน เมื่อปี พ.ศ. 2427 โดยผู้ริเริ่มคือ ดร. มาเรียน เอ. ซิค (หมอสึก) กว้างเพียงพอที่จะให้เกวียนข้ามได้ ชำรุดเนื่องจากถูกไม้ซุงที่ล่องมาตามแม่น้ำกระแทก

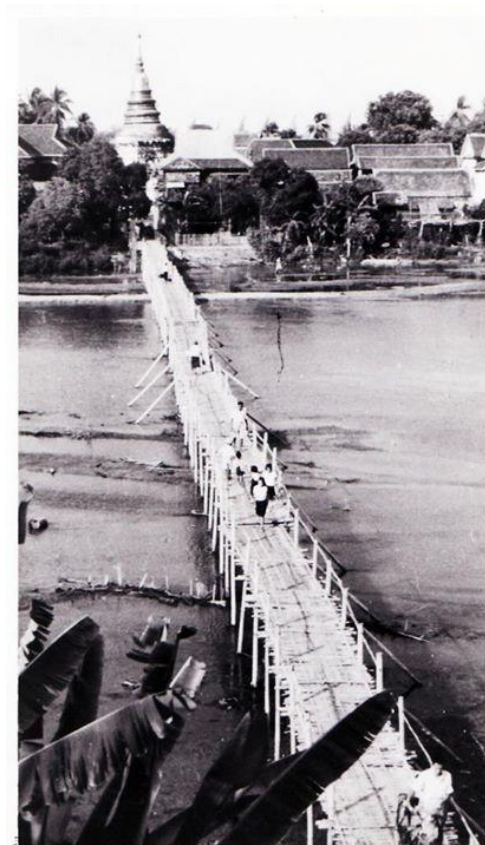


ภาพที่ 2.17 ขัวกลาในอดีต

ที่มาภาพ : ระบบขนส่งสารสนเทศเพื่อการจัดการขนส่งใน จังหวัดภาคเหนือ 8

ภาพโดย บุญเสริม สัตราภัย

- จากนั้นจึงเปลี่ยนไปสร้างสะพานจากโครงสร้างไม้ไผ่แทนไม้สักเรียกว่า ขัวแตะ แต่
จะใช้ได้เฉพาะช่วงหน้าแล้งเท่านั้น เมื่อถึงฤดูน้ำหลากสะพานก็จะถูกน้ำพัดไป



ภาพที่ 2.18 ขัวแตะ

ที่มาภาพ : ประวัติศาสตร์ล้านนา (น.532), ศจสรัสวดี อ๋องสกุล, 2552, กรุงเทพฯ,อมรินทร์.



ภาพที่ 2.19 ชั่วแชก (สะพานจันสมอนุสรณ์)

ที่มาภาพซ้าย : ล้านนา เมื่อตะวา ..., โดยบุญเสริม สาตราภัย ,2550 ,เชียงใหม่: บิ๊กเวิร์ม

- ต่อมาเมื่อพ่อค้าผ้าอินเดียให้เงินสร้างสะพานถาวรโดยใช้โครงสร้างคอนกรีตทั้งหมด และให้ชื่อสะพานว่า สะพานจันทรสมอนุสรณ์ ซึ่งเป็นชื่อภรรยาของท่าน

3.1.2.2 สะพานนวรัตน์ ชั่วใหม่ หรือชั่วเหล็ก เป็นสะพานข้ามแม่น้ำปิงแห่งที่สอง เชื่อมต่อระหว่างถนนประตูท่าแพ (ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำปิง) กับ ถนนเจริญเมือง (ที่เชื่อมต่อไปถึงสถานีรถไฟ) ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสร้างสะพานมาแล้วทั้งหมดสามครั้งเช่นกัน ได้แก่

- แบบแรกเป็นโครงสร้างไม้สักคล้ายกับชั่วกุลา แต่ต่างกันที่เป็นหลังคาสะพานโค้ง และมีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่า แต่ไม่นานก็ต้องรื้อออกเพราะไฟไหม้และถูกซุงกระแทก



ภาพที่ 2.20 ภาพสะพานนวรัฐในอดีต

ภาพซ้าย สะพานนวรัฐอันแรก ที่มาภาพ : ล้านนา เมื่อตะวา ...,

โดยบุญเสริม สาตราภัย ,2550:เชียงใหม่ , บิ๊กเวิร์ม

ภาพขวา ชั่วเหล็ก ที่มาภาพ : สาขาประวัติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพเชียงใหม่

ภาพโดย พอ.อ. สนิท สอึงทอง

-ในช่วงการสร้างแบบที่สองเป็นช่วงเวลาเดียวกับการสร้างสถานีรถไฟของเชียงใหม่ จึงส่งผลให้เกิดการสร้างด้วยโครงสร้างเหล็กแทนสะพานไม้เก่าเดิมเพื่อรองรับการคมนาคมขนส่งทางรถยนต์ ชาวบ้านเรียกกันว่า ชั่วเหล็ก



ภาพที่ 2.21 ชั่วเหล็ก สร้างด้วยโครงเหล็กบนตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

การสร้างชั่วคราวนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของศูนย์กลางย่านธุรกิจ ซึ่งแต่เดิมอาศัยการคมนาคมขนส่งทางน้ำบริเวณย่านวัดเกตการาม ย้ายมาอยู่ด้านท่าแพ ช้างม่วย กาดตันลำไยและถนนเจริญเมือง (อุษณีย์ ธงไชย)



ภาพที่ 2.22 ภาพสะพานนรรัฐในปัจจุบัน

2.2.2 กาดตันลำไยและกาดหลวง

กาดตันลำไย ตั้งอยู่ริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำปิงตรงกันข้ามกับวัดเกตการามซึ่งอยู่บนฝั่งตะวันออก ติดกับช่วงเมรุ (สุสานอัฐิเจดีย์ของตระกูลเจ้านายผู้สืบเชื้อสายเจ้าหลวงเมืองเชียงใหม่) และติดกำแพงชั้นนอกบ้านช้างม่อ



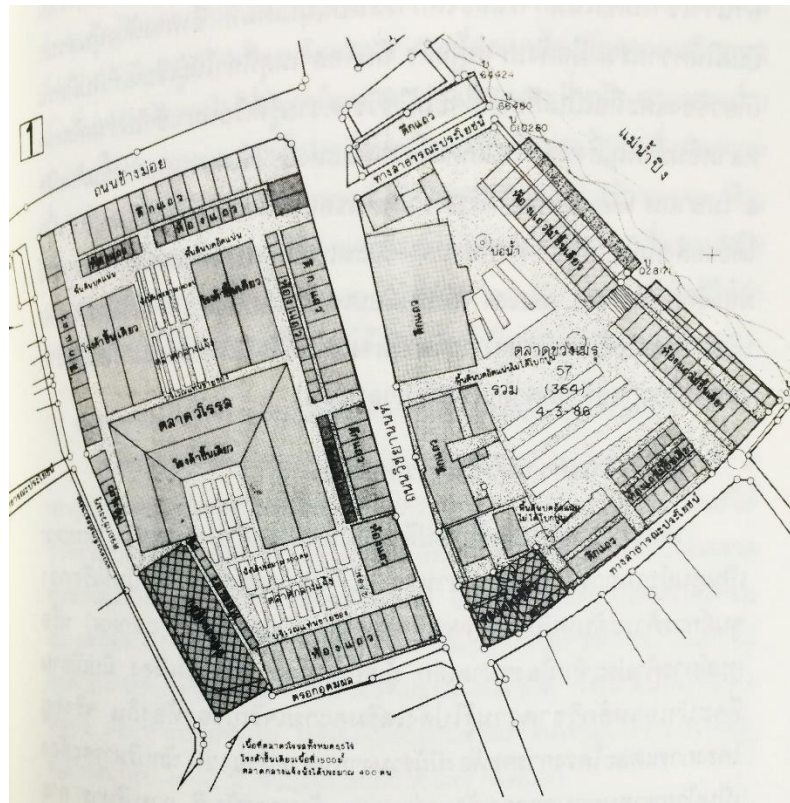
ภาพที่ 2.23 ถนนช้างม่อในอดีต

ที่มาภาพ : ศูนย์ข้อมูลภาคเหนือ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพายัพ

พื้นที่เดิมของกาดตันลำไยมีลักษณะเป็นที่ลุ่มริมแม่น้ำและมีต้นลำไยของชาวบ้านปลูกอยู่มาก แรกเริ่มถูกใช้เป็นที่เลี้ยงช้างและอาบน้ำให้ช้างของเจ้าหลวง ต่อมาใช้เป็นที่เลี้ยงช้างสำหรับงานชักลากไม้ซุงของบริษัทบอร์เนียวและบอมเบย์ และสร้างเฮือนแป (ห้องแถวไม้ชั้นเดียวริมน้ำปิง) ให้กับคนงานโดยหลวงโยนการพิจิตร (หม่องปันโฮยว) ซึ่งเป็นคหบดีชาวพม่า ที่ทำทั้งค้าไม้ โรงพิมพ์ สร้างบ้านและทำร้านค้าให้เช่า พ่อค้าแม่ค้าเมื่อเห็นมีคนเข้ามาอยู่มากขึ้น จึงได้นำเข้าของต่างๆ มาวางขายตามพื้นที่ใต้ต้นลำไย เกิดเป็นกาดก้อมขึ้นมา ต่อมาชาวจีนเข้ามาขอเช่าเฮือนแปเป็นที่พักและค้าขาย จึงมีการขยายการสร้างเฮือนแปเพิ่มขึ้นกว่า 30 หลังคาเรือน ทำให้พื้นที่ด้านหน้าเฮือนแปกลายเป็นลานโล่งและเหลือต้นลำไยอยู่ 3 ต้น เพื่อให้พ่อค้าแม่ค้าวางขายสินค้าได้



ภาพที่ 2.24 การบรรทุกไม้ของบ.บอมเบย์เบอร์มา พ.ศ. 2474
ที่มาภาพ: พิพิธภัณฑ์วัดเกตการาม



ภาพที่ 2.25 แผนผังตลาดโรงสีและตลาดข้าวเมรุสมัยแรกเริ่ม
ที่มาภาพ เรื่องเล่าชาวภาคเล่ม 1 (น.5)

3.1.3.2 กาดโรงสีหรือกาดหลวง เดิมเป็นที่ปลงพระศพของเจ้าผู้ครองนครเชียงใหม่และสุสานอัฐิเจดีย์ของตระกูลเจ้านายผู้สืบเชื้อสายเจ้าหลวงเมืองเชียงใหม่ เรียกว่า ข้าวเมรุ แต่ได้รับการปรับเปลี่ยนพื้นที่เป็นตลาดโดยพระราชชายาเจ้าดารารัศมี ได้รับพระราชทานนามว่า วโรรส ตามพระนามของเจ้าอินทวโรรสสุริยวงศ์ (เจ้าผู้ครองนครเชียงใหม่ช่วงปี พ.ศ. 2444-2452) เป็นศูนย์กลางการค้าที่ใหญ่และสำคัญมากในยุคนั้น ผู้คนในชุมชนจึงเรียกว่า กาดหลวง



ภาพที่ 2.26 ตลาดวโรรสในอดีต

ที่มาภาพ : ศูนย์ข้อมูลภาคเหนือ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพายัพ



ภาพที่ 2.27 ตลาดวโรรสในปี พ.ศ.2493

ที่มาภาพ: พิพิธภัณฑ์วัดเกตการาม โดย บุญเสริม สาดราภัย

2.3 เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงและผสานโลกเสมือนจริง

2.3.1 เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality or VR)

การสร้างภาพจำลองด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality or VR) นั้น อาจหมายถึง “การใช้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนความรู้สึกที่มีอยู่ในโลกที่เป็นอยู่ไปยังโลกจำลองได้อย่างสมบูรณ์” โดยอาจมีการสร้างตัวแทนที่ถูกควบคุมหรือทำปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในเวลาเดียวกัน นอกเหนือจากนี้โลกเสมือนจริงยังอาจจะหลายถึงการใช้อุปกรณ์สร้างประสบการณ์ให้ผู้ใช้งานเชื่อว่าได้เข้าไปยังอีกโลกหนึ่งหรืออีกสถานที่หนึ่ง ซึ่งโปรแกรมจะต้องมีความพิเศษในการออกแบบเพื่อโน้มน้าวให้ผู้ใช้รู้สึกถึงความสมจริงของบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมจำลองที่มากกว่าเป็นแค่การใช้โปรแกรมธรรมดา

สอดคล้องกับ Brenda Eschenbrenner, Fiona Fui-Hoon Nah, and Keng Siau (2008) กล่าวว่า โลกเสมือนสามมิติ เข้ามามีบทบาทช่วยให้เกิดประสบการณ์ใหม่ๆแบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) ในการศึกษา เพราะโลกเสมือนสามมิติมีเอกลักษณ์เฉพาะที่ให้ผู้ใช้งานแต่ละคนจะใช้งานตัวละครจำลอง ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นๆ รวมไปถึงวัตถุต่างๆ และยังสามารถสร้างประสบการณ์ที่แปลกไปจากโลกความจริงได้

ประโยชน์ในหลายๆด้านหลังจากใช้โลกเสมือนสามมิติ ในการบริหารทางการศึกษา ถูกกล่าวถึงอย่างมากมาย ตัวอย่างเช่น การจัดการกิจกรรมทางการเรียนโดยปราศจากความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม โลกเสมือนสามมิติสามารถจัดกิจกรรมและสร้างสิ่งแวดล้อมได้มากมาย ซึ่งผลลัพธ์ก็แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น มีงานวิจัยโดย Mikropoulos T.A. (2001) ที่กล่าวว่า ประสิทธิภาพการทำงานของสมองที่ถูกประเมินทั้งในโลกจริงและโลกเสมือน พบว่าผู้เรียนมีความใส่ใจบทเรียนมากขึ้น รวมถึงยังมีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและโลกเสมือนจริง ซึ่งช่วยลดกำแพงการเรียนรู้ได้ พิสูจน์ให้เห็นว่าการถ่ายทอด ความรู้ในโลกเสมือนจริงนั้นเป็นไปได้

2.3.2 เทคโนโลยีผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR)

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงผสมเข้ากับเทคโนโลยีภาพ เพื่อทำให้เห็นภาพสามมิติในหน้าจอ โดยมีองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมจริง ผสานกับภาพเสมือนจริง เรียกว่า เทคโนโลยีผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality or AR)

เทคโนโลยีผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality) เป็นการรวมเอาความจริง (Real) และความเสมือน (Virtual) เข้าด้วยกัน และเป็นการปฏิสัมพันธ์ในเวลาจริง (real time) ที่ทำงานด้วยระบบสามมิติ (Azuma, R, 1997)

ส่วน Paul Milgram & Fumio Kishino (1994) อธิบายว่า เทคโนโลยีผสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality) เป็นความต่อเนื่องของการขยายสภาพความจริงไปสู่สภาพเสมือน หรือเป็นความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่เสมือน [8]

ซึ่งตรงกับการสรุปความของ พนิดา ตันศิริ. (2553) ที่กล่าวถึงแนวคิดหลักของเทคโนโลยีผสานโลกเสมือนจริงว่า เป็นการผสานโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง โดยภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือแม้กระทั่งสื่อที่มีเสียงประกอบ [9] ส่งผลให้เกิดบทบาทที่หลากหลายด้านของ

เทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริง ไม่ว่าจะเป็นการนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการศึกษา สามารถให้ข้อมูลสาระกับผู้เรียนได้ทันที ส่งผลให้ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง และเกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ ส่วนทางการแพทย์ ระบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริงสามารถนำมาใช้จำลองระบบและขั้นตอนการผ่าตัด ส่งผลให้การดำเนินการการผ่าตัดมีความเสี่ยงน้อยลงได้และมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือแม้กระทั่งด้านธุรกิจที่เกี่ยวกับงานอาคารและสิ่งก่อสร้าง ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง การเก็บข้อมูลภาคสนาม ซึ่งระบบจะสามารถนำภาพความจริงเสมือนผสมผสานกับโลกจริง เช่น การทับซ้อนกันระหว่างวัตถุเสมือนจริงของงานก่อสร้างหรือวัสดุต่างๆ ที่ต้องการออกแบบและตรวจสอบความถูกต้องที่แน่นอนกับภาพจริงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ก่อสร้าง ช่วยให้วางแผนการตัดสินใจก่อสร้างได้อย่างเหมาะสม [10]

เทคโนโลยีการผสมผสานความจริงเสมือน ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะผู้คนนิยมใช้สมาร์ทโฟนกันมากขึ้น สามารถนำเสนอข้อมูลดิจิทัลคอนเทนต์ผ่านกล้องได้ ไม่ว่าจะเป็น online information, graphics หรือภาพอื่นๆ ที่มีอยู่บนโลก ดังนั้นเทคโนโลยีการผสมผสานความจริงเสมือน จึงน่าจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อนักท่องเที่ยวใช้สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตส่องไปยังมาร์กเกอร์ก็จะสามารถเข้าถึงได้ทั้งกราฟิกสองมิติและสามมิติรวมไปถึงไฟล์ภาพเคลื่อนไหว โดยที่มาร์กเกอร์นี้จะถูกติดตั้งไว้ที่ใดก็ได้ เช่น ปกนิตยสาร ป้ายโฆษณาที่ป้ายรถเมล์ หนังสือพิมพ์ เป็นต้น

ตัวอย่างของเทคโนโลยีผสมผสานโลกเสมือนจริงที่นำไปสู่การประยุกต์ใช้กับการท่องเที่ยว ได้แก่ งาน “The World Exposition Shanghai China 2010” ภายใต้แนวคิด “Thainess: Sustainable Ways of Life” และได้นำเสนอนิทรรศการภายใน อาคารศาลาไทยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ห้องจัดแสดงนิทรรศการที่ 1 เรื่อง “จากต้นสายแหล่งกำเนิด: A Journey of Harmony” ห้องจัดแสดงนิทรรศการที่ 2 เรื่อง “เกิดร้อยพันพลายวิถี: A Harmony of Different Tones” และห้องจัดแสดงนิทรรศการที่ 3 เรื่อง “หลอม รวมชีวีสู่วิถีความเป็นไทย: A Harmony of Thais” ในแต่ละห้อง



ภาพที่ 2.28 ภาพแสดงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในงาน

The World Exposition Shanghai China 2010

ที่มา: <http://www.thailandexpo2010.com/th/pavilion/room2.php>

ภายในนิทรรศการจะนำเสนอเอกลักษณ์ของความเป็นไทยที่เกิดจากการ พัฒนาด้านต่างๆ ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง เช่น ในห้อง นิทรรศการที่ 2 เป็นห้องที่มีการฉายวิดีโอ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพี่น้องของชาวไทยกับจีน โดยมียักษ์วัดโพธิ์ยักษ์วัดและพุด คุยกับตัวละครจีน หรือการนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการแสดงงานศิลปะดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 29.2 John Craig Freeman and Will Pappenheimer, *Hans RichtAR*, augmented reality installation included in the exhibition “Hans Richter: Encounters”, Los Angeles County Museum of Art, 2013. Courtesy of the artists.

ที่มา <http://journal.media-culture.org.au/index.php/mcjournal/article/viewArticle/735>

หรือ SEMOMA’s art project ซึ่งโดยทั่วไปแล้วกลุ่มเป้าหมายของผู้ชมก็คือกลุ่มนักเรียนหรือเด็กๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่นการใช้ AR นำเสนอข้อมูลประวัติศาสตร์, ศิลปะ และวิทยาศาสตร์ โดยนำเสนอทั้งความบันเทิงและตื่นตาตื่นใจด้วย “Samsung Digital Discovery at the British museum” เป็นหนึ่งตัวอย่างที่มุ่งเน้นการนำเสนอประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของโลกด้วยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ “The science museum in London” ได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ได้ นำ James May, จาก BBC show มาปรากฏเป็น virtual museum guide “The Cleveland museum art and Bologna’s museum of Archeology” ได้พยายามนำ QR มาทดลองในการนำเสนอเสียงประกอบการเที่ยวชมแกลเลอรีภายในพิพิธภัณฑ์

เทคโนโลยีการผสมผสานโลกเสมือนจริงยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่โรงแรมสามารถนำมาใช้ ร่วมกับการโฆษณาได้ ซึ่งมันช่วยลดช่องว่างระหว่างโรงแรมและลูกค้าได้มาก เพราะสามารถใช้ ประโยชน์จากโปรแกรมประยุกต์ได้ตั้งแต่ การเดินทางมายังโรงแรม นำเสนอข้อมูล การบริการและ การประสานงานภายในโรงแรมก็สามารถทำได้ง่ายยิ่งขึ้น “Marriot Hotel ร่วมกับ Blippar” ใช้การ โฆษณาแบบอินเตอร์แอคทีฟผ่านนิตยสาร โดยเมื่อผู้ใช้สมาร์ตโฟนสแกนที่โฆษณาก็จะสามารถชมวิดีโอ นำเสนอของโรงแรมได้ (Borison,2013) “Omni Hotels and Resorts” พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ Omni Live Chat ที่ผู้ใช้สามารถดูการทำอาหารของเชฟ, virtual tour และอ่านรีวิวของลูกค้าคนอื่นๆ ได้ (Wilson, 2014b)

เทคโนโลยีการผสมผสานโลกเสมือนจริงจะใช้เป็นอินเตอร์แอคทีฟเมนูสำหรับร้านอาหาร เช่น ภาพสามมิติของอาหารและเครื่องดื่ม และยังสามารแปลง ภาษาที่ปรากฏบนเมนูเพื่ออำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยวได้อีกด้วย ตัวอย่างเช่น “McDonald’s” นำ AR มาใช้ได้อย่างหลากหลาย รวมไปถึงการมี mini puzzle games เพื่อแลกรางวัลเลยทีเดียว หรือ “Inamo restaurant in London” พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่นอกจากผู้ใช้จะสั่งอาหารได้เองแล้วยังสามารถดู live video-feed จากครัวได้อีกด้วย (Wilson, 2014b)

นอกจากโรงแรมและร้านอาหารแล้ว การขนส่งก็เป็นอีกหนึ่งช่องทางที่จะนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกับเทคโนโลยีการผสมผสานโลกเสมือนจริงได้ ซึ่งมันจะช่วยอำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะเมื่อเดินทางไปยังต่างประเทศ โดยเฉพาะการแสดงเส้นทางและการนำทาง “Departures Switzerland” โปรแกรมประยุกต์ที่เสนอข้อมูลของขนส่งสาธารณะในพื้นที่ “Tunnel Vision” โปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยให้การใช้ subway ใน New York ง่ายขึ้น และ “Music in the sky” แอปพลิเคชันโดย Air France ที่นำเสนอเพลงใหม่ๆ ให้กับผู้ใช้เมื่อใช้ ใช้โปรแกรมประยุกต์ถ่ายภาพท้องฟ้า โดยเพลงจะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละประเทศที่นักท่องเที่ยว เดินทางไป นอกจากนี้ยังมีการชิงรางวัลตัวคอนเสิร์ตหรือตัวเครื่องบินผ่านการเล่นเกมที่ถูกซ่อนไว้อีกด้วย (Mayasandra, 2012)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีความจริงเสมือนและการผสมผสานความจริงเสมือนมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างหลากหลาย มีความยืดหยุ่นเพราะสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ วีดิโอและภาพนิ่ง สร้างปฏิสัมพันธ์ในการอธิบายข้อมูลให้กับผู้ใช้และช่วยในการโฆษณาได้อย่างดี

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

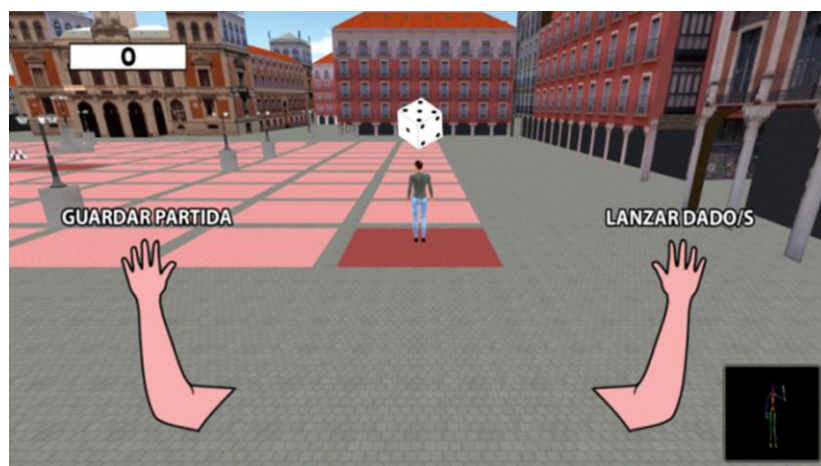
งานวิจัยของ Ya-Chun Shih (2015) ทำเพื่อประเมินผลกระทบของโลกเสมือนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้วัฒนธรรม โดยการผสมผสาน Google Street View เข้ากับ 3-D virtual environment โดยให้ผู้ใช้งานควบคุมตัวแทนโลกเสมือนจริง (Avatar) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงบริบทของวัฒนธรรม การโต้ตอบในโลกเสมือนและโลกความเป็นจริง มีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารและการเรียนรู้วัฒนธรรม ผู้วิจัยเลือกลอนดอนซึ่งเป็นเมืองที่เต็มไปด้วยประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรมและมรดกทางศิลปะ โดยผู้ใช้จะควบคุมตัวแทนโลกเสมือนจริงเดินไปภายใต้การนำทางของไกด์ท้องถิ่นที่ใช้ภาษาอังกฤษ ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับผู้อื่นๆ ได้ผ่าน การส่งข้อความและเสียง ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้ (นักเรียนที่กำลังเรียนภาษาอังกฤษ) จำนวน 4 คน (ที่มีคุณสมบัติภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดเดียวกัน) ได้รับประโยชน์จากการจัดจ้อยอยู่กับวัฒนธรรมในโลกเสมือนจริง

การเข้าถึงวัฒนธรรมจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสังเกตและมีส่วนร่วมทำกิจกรรมในวัฒนธรรมนั้นๆ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้เดินทางไปยังประเทศเจ้าของภาษานั้นๆ ดังนั้นสำหรับผู้ที่ไม่มีโอกาสเดินทาง การเรียนรู้ทางวัฒนธรรมจึงเป็นเรื่องที่ไม่อาจเกิดขึ้นได้จริง อย่างไรก็ตาม การผสมผสานเทคโนโลยี เช่น Google



ภาพที่ 2.30 Standing on Westminster Bridge in London.

Street View และ 3-D virtual environment (ภาพที่ 2.30) ก็ได้ทำลายกำแพงที่กั้นระหว่างการเรียนรู้และได้ช่วยนำพา ผู้ใช้ท่องไปยังสถานที่ต่างๆได้มากมาย รวมถึงมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้คนอื่นๆได้ ซึ่งผลลัพธ์คือระบบที่นำมาใช้สามารถพัฒนาศักยภาพทั้งการเรียนรู้วัฒนธรรมและสร้างทัศนคติที่ดีต่อวัฒนธรรม นักเรียนทั้ง 4 คนที่เข้าร่วมสามารถเรียนรู้และเข้าใจความแตกต่างของวัฒนธรรมใหม่ที่เพิ่งได้เรียนรู้ได้



ภาพที่ 2.31 Game initial vision (VR Serious Game)

Mario Martínez Zarzuela (2013) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ VR Serious Game ที่นำเสนอข้อมูลเมือง Valladolid (Spain) ให้กับผู้ใช้งาน (ภาพที่ 2.31) โดยนำเสนออาคารโบราณที่ตั้งอยู่ในตัวเมืองด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ทีมงานยังได้นำเอกลักษณ์ของลายกระเบื้องบนพื้นของ Town Hall Square มาพัฒนาเป็นเกมกระดาน (game board) โดยแต่ละลายบนพื้น (รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส) ได้ซ่อนคำถามที่แตกต่างกันไว้โดยผู้ใช้จะสามารถเล่นเกมได้ผ่านอุปกรณ์ Kinect โดยการให้ข้อมูล ด้านประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ศิลปะและกีฬา รวมถึงวรรณกรรม และยังมีแบบทดสอบเล็กๆ

เพื่อวัดความรู้ ที่ผู้ใช้งานได้เรียนรู้อีกด้วย ผลการศึกษาพบว่า เมื่อผู้เล่นรู้สึกผ่อนคลายกับสถานการณ์จำลองที่เกิดขึ้น สิ่งสำคัญคือการควบคุมและมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับเกมที่เป็นธรรมชาติและไม่กดดัน

Dominik Grüntjens, Stephan Groß, Daniel Arndt, Stefan Müller (2013) ได้นำเสนอเกี่ยวกับ Gamebased City Tour ในรูปแบบของ iOS application เพื่อผู้ใช้ให้สามารถแบ่งปันข้อมูลได้ง่าย นักท่องเที่ยวจะได้ท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่างๆ โดยแอปพลิเคชันจะจำลองสถานการณ์ต่อๆ กันไปเรื่อยๆ แต่ละสถานที่จะมีเหตุการณ์เกิดขึ้น เช่น มีคำถามสั้นๆ ที่ผู้ใช้จะต้องตอบ หรือการให้ข้อมูลรายละเอียดภายในสถานที่ ซึ่งจะช่วยให้นักท่องเที่ยวได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ที่กำลังเที่ยวชมอยู่ได้ โปรแกรมประยุกต์ประกอบด้วยหน้าต่างหลัก 2 หน้าต่าง คือ แผนที่แสดงขอบเขตของสถานที่และแผนที่แสดงสถานีกิจกรรม โดยนำเสนอลำดับเส้นทาง เรื่องราวและรายละเอียดของสถานที่ โดยรวมพบว่าโปรแกรมประยุกต์นี้เป็นประโยชน์ ใช้งานง่าย เฟลิดเฟลีน และน่าสนใจ แม้เมนูการใช้งานอาจจะยัง ต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม แต่ก็แสดงให้เห็นว่าระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้สามารถเพิ่มคุณค่าในการสร้างประสบการณ์ให้นักท่องเที่ยวได้

ทั้งสองงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นมีข้อสังเกตที่น่าสนใจคือการออกแบบวิธีการให้ข้อมูลกับผู้ใช้โดยให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับตัวละครที่อยู่ภายในโลกเสมือนจริงได้อย่างเป็นธรรมชาติ อีกทั้งในบางส่วนของชิ้นงานมีการนำเสนอข้อมูลโลกเสมือนจริงผสมผสานกับพื้นที่โลกความจริงสร้างประสบการณ์ให้กับผู้ใช้งานได้อย่างน่าสนใจ ซึ่งข้อดีทั้งสองประการนี้จะเป็นส่วนที่นำมาประยุกต์ใช้กับโปรแกรมประยุกต์ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างและเติมเต็มประสบการณ์การท่องเที่ยวย่านวัดเกตการามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

งานวิจัยโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาสามารถโพนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ในรูปแบบโลกสามมิติเสมือนจริงเพื่อแสดงถึงวิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในอดีต บริเวณพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตก โดยเฉพาะย่านวัดเกต กาดตันลำไย และกาดวโรรส สำหรับเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่ มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1.1 ขั้นตอนก่อนกระบวนการผลิต (Pre-Production)

1. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล (Research) จากหนังสือ งานวิจัย เอกสารสำคัญ เช่น ภาพถ่ายในอดีต ฯลฯ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และลงสำรวจพื้นที่จริงเกี่ยวกับ
 - ลักษณะทางกายภาพบริเวณพื้นที่ย่านวัดเกต กาดตันลำไยและกาดวโรรสของเมืองเชียงใหม่ในอาณาจักรล้านนา
 - สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ได้แก่ วัดเกต ท่าน้ำ เรือนร้านค้า เรือนพักอาศัยโบราณ เือนแป (เรือนแพ) กาด (ตลาด) ตันลำไย กาด (ตลาด) วโรรส และสะพานข้ามแม่น้ำปิง (สะพานจันทร์สมอนุสรณ์และสะพานนวรัตน์)
2. ศึกษาเครื่องมือ (Tools) ที่ใช้สำหรับสร้างสื่อต้นแบบโปรแกรมประยุกต์และแบบจำลองโลกเสมือนสามมิติ (3D Model) เทคโนโลยีฟสานโลกเสมือนจริง (Augmented Reality) การตกแต่งภาพสองมิติ การบันทึกและตกแต่งเสียง (Sound Recording and Mixing)
3. การออกแบบสื่อ (Design)
 - ออกแบบกราฟิกสำหรับผู้ใช้ (User interface design: GUI) ได้แก่ หัวข้อเมนูหลัก แบบตัวอักษร ปุ่มกด การแบ่งสัดส่วนของหน้า ตัวอักษร และรูปภาพ
 - ออกแบบและกำหนดรูปแบบภาพ (Art direction) ของลักษณะทางกายภาพบริเวณสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้ศึกษารวบรวมไว้ข้างต้น ได้แก่ วัดเกตการาม ทาน้ำ เรือน ร้านค้า เรือนพักอาศัยโบราณ กาดตันลำไย (ตลาดวโรรส) สะพานจันทร์สมอนุสรณ์ และสะพานนวรัตน์ เพื่อนำไปเป็นแบบอย่างในการสร้างหุ่นจำลองสามมิติ
 - เขียนและเรียบเรียงข้อความและคำอธิบายที่ใช้ประกอบสื่อดังกล่าว

4. ตรวจสอบเนื้อหาและผลการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ในพื้นที่ศึกษา

5. การสร้างสื่อต้นแบบ (Prototype)

- สร้างโลกจำลองสามมิติต้นแบบ เพื่อให้ทราบศักยภาพสูงสุดระหว่างความสัมพันธ์ของขนาดความละเอียดและจำนวนหุ่นจำลองสามมิติความถี่ในการแสดงผลภาพของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

- สร้างแบบจำลองสามมิติต้นแบบ (Modeling and color texture) ซึ่งได้แก่แบบจำลองสามมิติต้นแบบของสถาปัตยกรรมพร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกันกับต้นแบบ พร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกัน

6. ทดสอบการใช้งานกับรายบุคคลและกลุ่มย่อย เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

3.1.2 ขั้นตอนกระบวนการผลิต (Production)

1. กราฟิกสำหรับผู้ใช้งาน (User interface design)

- สร้างกราฟิกสำหรับผู้ใช้งาน (User interface design) ได้แก่ หัวข้อเมนูหลัก (Main Menu) แบบตัวอักษร (Fonts) ปุ่มกด (Buttons) การแบ่งสัดส่วนของหน้า (Layout) ตัวอักษรและรูปภาพ (Texts and picture)

2. แบบจำลองสามมิติ (Modeling and color texture)

- แบบจำลองสามมิติของต้นแบบ พร้อมสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกัน

3. เสียง (Sound)

- บันทึกและปรับแต่งเสียงบรรยาย (Voice) ที่ใช้ประกอบการอธิบายข้อมูลภายในโปรแกรมในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- บันทึก ปรับแต่งเสียงประกอบ (Sound effect) และเสียงบรรยากาศ (Ambient sound)

4. ประกอบชิ้นส่วน (Combination)

- นำกราฟิกสำหรับผู้ใช้งาน หุ่นจำลองสามมิติ เสียงประกอบ เสียงบรรยากาศ ข้อมูล (ตัวหนังสือและภาพ) มาประกอบกันบนพื้นฐานของตัวต้นแบบที่ได้สร้างมาเพื่อทดสอบการใช้งาน

5. ทดสอบประสิทธิภาพ (Testing)

- ทำสอบโปรแกรมที่ประกอบกันเรียบร้อยแล้วในส่วนของฟังก์ชันการทำงาน (Functional testing) จากนั้นทำการประเมินผล (Evaluate)

3.1.3 ขั้นตอนหลังกระบวนการผลิต (Post-Production)

1. สร้างแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ (Create Application Software) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) สำหรับอุปกรณ์พกพาชนิดสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต

2. แก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันตามความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด

3. จัดทำคู่มือและประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชัน

4. สรุปและอภิปรายผล

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับมรดกวัฒนธรรมริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตก ย่านชุมชนวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มคือ

3.2.1 กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริบททางประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมย่านวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้นำชุมชน ผู้รู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม ทั้งหมด 5 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้แสดงความคิดเห็นต่อโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ สุ่มโดยบังเอิญ (Accidental Sampling) จำนวน 200 คน แบ่งเป็นนักท่องเที่ยว ย่านชุมชนวัดเกตและกาดหลวงและผู้ที่อยู่อาศัยในชุมชนวัดเกต

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 สัมภาษณ์ (Interview) ที่ใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับบริบททางประวัติศาสตร์ สังคม สถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม ของย่านวัดเกต

3.3.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่

- ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหาภายในแอปพลิเคชัน
- ผู้ทดลองใช้แอปพลิเคชันกลุ่มย่อยด้วยฟังก์ชันการใช้งานและออกแบบส่วน

ปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้

3.3.3 แบบสอบถาม (Questionnaire) ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับความพึงพอใจจากการใช้ พร้อมคำถามปลายเปิดที่ให้ข้อเสนอแนะ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การเก็บข้อมูลบริบททางประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรม สถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อมของชุมชนย่านวัดเกต กาดตันลำไยและกาดวโรรส จากข้อมูลเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง เพื่อคัดเลือกเนื้อหาที่สำคัญต่อการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในพื้นที่ศึกษาดังกล่าว สำหรับจัดทำเป็นโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของสื่อโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจ พร้อมสื่อดังกล่าวไปสอบถามกลุ่มตัวอย่าง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์เนื้อหาที่เป็นบริบทด้านประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรม สถาปัตยกรรม และสิ่งแวดล้อม โดยนำข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ ในรูปแบบการพรรณนาและแบ่งประเภท ของเนื้อหาออกเป็น วัฒนธรรม ชนชาติ วิถีชีวิตความเป็นอยู่ สถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม

3.5.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อโดยใช้เกณฑ์ประเมินคุณค่าด้านเนื้อหาและการทำงาน สำหรับการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

3.5.3 วิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ โดยใช้แบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เป็นค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (X) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการจัดลำดับความสำคัญ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

งานวิจัยโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาสามารถโพนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ในรูปแบบโลกสามมิติเสมือนจริงเพื่อแสดงถึงวิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในอดีต บริเวณพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตก โดยเฉพาะย่านวัดเกต กาดตันลำไย และกาดวโรรส สำหรับเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่ มีการศึกษาประเด็นต่างๆตามลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน โดยมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาการนำเสนอเรื่องราว

วิธีการนำเสนอเรื่องราวและกิจกรรมต่างๆภายในโปรแกรมประยุกต์ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล (Research) จากหนังสือ งานวิจัย เอกสารสำคัญ ภาพถ่ายในอดีตและการลงพื้นที่จริง โดยเฉพาะ

- หนังสือบ้านต๋าวัดเกต ที่รวบรวมเรื่องราวของบ้านแต่ละหลังบนสองฝั่งถนนเจริญราษฎร์ ที่ชาวบ้านย่านวัดเกตเป็นผู้จัดทำขึ้น และมีคุณวรวิมล ชัยรัตน์ ผู้เป็นบรรณาธิการ
- หนังสือย่านวัดเกต ที่เป็นเรื่องราวจากการสัมภาษณ์เจ้าของบ้านและลูกหลาน รวมถึงผู้อยู่อาศัยของบ้านที่มี ประวัติความเป็นมายาวนานบนถนนเจริญราษฎร์ โดย พ.ต.ท.อนุ เนินหาด
- การสนทนาและสัมภาษณ์กับผู้อยู่อาศัยในย่านวัดเกตการาม ได้แก่ คุณสมหวัง ฤทธิเดช ผู้ดูแลพิพิธภัณฑวัดเกต คุณโกวิท ฉัตรธนาเสนีย์ คุณพ่อเจ้าของร้านบ้านเปี่ยมสุข (เจ้าของบ้าน)
- การอ้างอิงจากภาพถ่ายในอดีตของคุณบุญเสริม สาตราภัย รวมถึงภาพถ่ายอื่นๆ ในช่วงปีพุทธศักราชที่ใกล้เคียงเพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอ บรรยายภาพและการแต่งกายของผู้คนให้มีความใกล้เคียงกับอดีตมากที่สุด

ซึ่งคณะผู้วิจัยสามารถจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลดังกล่าวออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิต การค้าขาย สถาปัตยกรรม และวัดเกตการาม ซึ่งแต่ละประเภทยานั้นจะนำไปจัดทำเป็นข้อมูลให้กับนักท่องเที่ยว ในรูปแบบของเหตุการณ์จำลองในโลกเสมือนจริง โดยแต่ละประเภทจะมีรายละเอียดและที่มาของข้อมูลดังต่อไปนี้ (รายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ค)

4.1.1 ชุดข้อมูลที่ 1 ความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะลักษณะทางกายภาพบริเวณพื้นที่ริมแม่น้ำปิง ย่านวัดเกต กาดตันลำไยและกาดวโรรสของเมืองเชียงใหม่ในอาณาจักรล้านนา นำเสนอเรื่องราวการใช้ชีวิตของผู้คน การมาตั้งถิ่นฐานของชาวจีนและการประกอบอาชีพ เช่น การค้าขาย การเปิดร้านรักษาโรค การเป็นเจ้าของกิจการห้องเช่า ฯลฯ

4.1.2 ชุดข้อมูลที่ 2 การค้าขาย นำเสนอเรื่องราวในด้านการค้าขายที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการค้าขายสินค้าที่นำมาจากกรุงเทพฯ การค้าขายสินค้า ด้านเกษตรกรรม รวมถึงมีการกล่าวถึงหน่วยเงินรูป ที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายในอดีต

4.1.3 ข้อมูลชุดที่ 3 สถาปัตยกรรม นำเสนอข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมของสิ่งปลูกสร้างเก่าแก่บนถนนเจริญราษฎร์ โดยเฉพาะ สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ ได้แก่ วัดเกต ท่าหน้า เรือนร้านค้า เรือนพักอาศัยโบราณ เฮือนแป กาดวโรรส กาดตันลำไย เฮือนแป สะพานจันทร์สมอนุสรณ์ และสะพานนวรัตน์

4.1.4 ข้อมูลชุดที่ 4 เกี่ยวกับวัดเกตการาม นำเสนอข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวัดเกตการามเพื่อให้นักท่องเที่ยวได้รู้จักวัดเกตการามมากยิ่งขึ้น ประกอบด้วยรายละเอียดตั้งตารางและภาพต่อไปนี้

4.1.5 ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับนำมาสร้างเป็นส่วนประกอบและสิ่งแวดล้อมภายในฉาก

4.1.6 ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ มีประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

- ทุกบ้านที่ทำการค้าจะมีท่าเรือเป็นของตนเอง ใช้เรือหางแมงป่อง (หรือเรือสะตอ เรือสืออ เรือแม่ปะ) เป็นพาหนะขึ้นล่องตามลำน้ำปิง

- ชาวอเมริกันที่เป็นคริสเตียน ได้เข้ามาเผยแพร่ศาสนา และก่อตั้งสถานที่สำคัญ ได้แก่ โรงพยาบาลแมคคอร์มิค โรงเรียนดาราวิทยาลัย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย โรงเรียนเชียงใหม่คริสเตียน มหาวิทยาลัยพายัพ (พัฒนาจากวิทยาลัยพยาบาลและผดุงครรภ์แมคคอร์มิค) ทั้งยังตั้งโบสถ์คริสต์จักรหลายแห่งเพื่อเป็นศูนย์รวมทางจิตใจของคริสเตียน

- ชาวอังกฤษเข้ามาทำไม้ (บริษัทเบอร์เนียว)

- ชาวฝรั่งเศสเข้ามาเพื่อเหตุผลทางการเมือง

- ชาวซิกข์จากแคว้นปัญจาบในอินเดีย เมื่อ 90 ปีมาแล้วมาตั้งวัดอยู่คนละฝั่งถนนเล็กๆ ที่ติดกำแพงวัดเกต

- คนจีนยูนนานหรือเรียกว่า จีนฮ่อ ทั้งที่นับถือศาสนาพุทธและอิสลาม

- มุสลิมที่ไม่ใช่คนจีน มีโรงเรียนและสุเหร่าตั้งอยู่ในย่านนี้ด้วย

- ผู้มีบทบาทสำคัญในด้านแรงงานยุคนี้ ได้แก่ ขมุ ที่มาจากเมืองชัยบุรีในประเทศ

ลาว



ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงการเปรียบเทียบบรรยากาศการค้าขายของโลกสามมิติเสมือนจริงกับภาพต้นแบบ



ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงการเปรียบเทียบบรรยากาศบรรยากาศบนถนนของโลกสามมิติเสมือนจริง กับภาพต้นแบบ

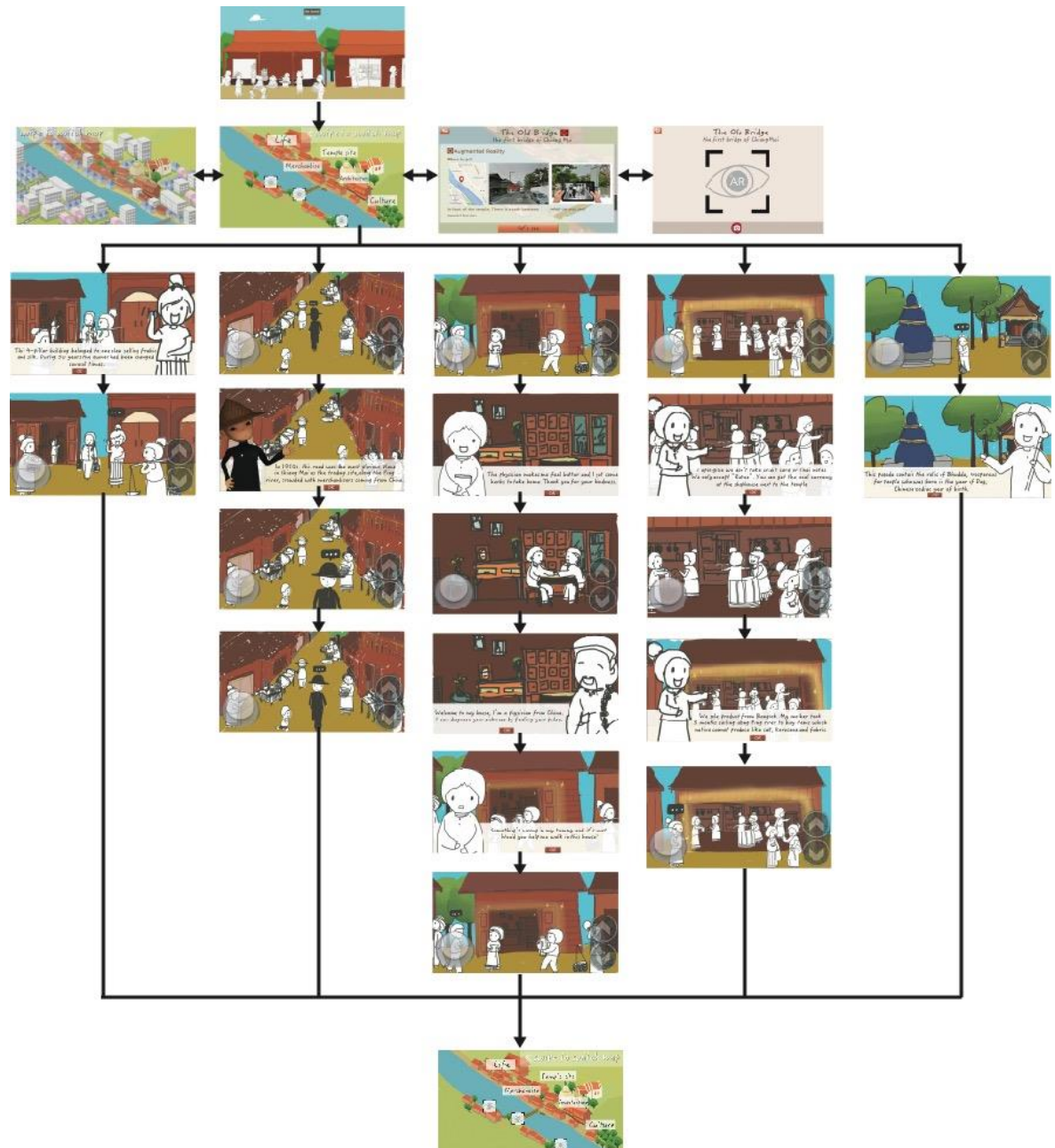
4.2 การศึกษาผังการทำงานโปรแกรมประยุกต์ (Application Flow)

จากการศึกษาเนื้อหาเพื่อสร้างเป็นเรื่องราวนั้น คณะผู้วิจัยได้แบ่งการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ ตามรูปแบบของเนื้อหาและเงื่อนไขของเทคโนโลยีออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- นำเสนอเนื้อหาของย่านวัดเกตด้วยเทคโนโลยีโลกสามมิติเสมือนจริง (Virtual Reality)
- นำเสนอเนื้อหาพื้นที่ริมน้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตกของย่านวัดเกต กาดต้นลำไยและกาดวโรรสด้วยเทคโนโลยีผสานโลกสามมิติเสมือนจริง (Augmented Reality)

ซึ่งทั้งสองรูปแบบจะมีการให้ข้อมูลแก่นักท่องเที่ยวด้วยตัวหนังสือระบบสองภาษาคือภาษาอังกฤษและภาษาจีนผ่านการพูดคุยกับตัวละครเสมือน ดังนั้นการออกแบบผังการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ (Application flow) จึงเป็นส่วนที่ทำให้นักพัฒนานำออกแบบและผู้ใช้ได้เข้าใจและรับรู้ถึงความเหมาะสมของลำดับการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ จึงได้แบบร่างผังการทำงานออกมาดังนี้

4.2.1 การออกแบบและปรับปรุงผังการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ ครั้งที่ 1



ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงการออกแบบการทำงานของโปรแกรม ครั้งที่ 1

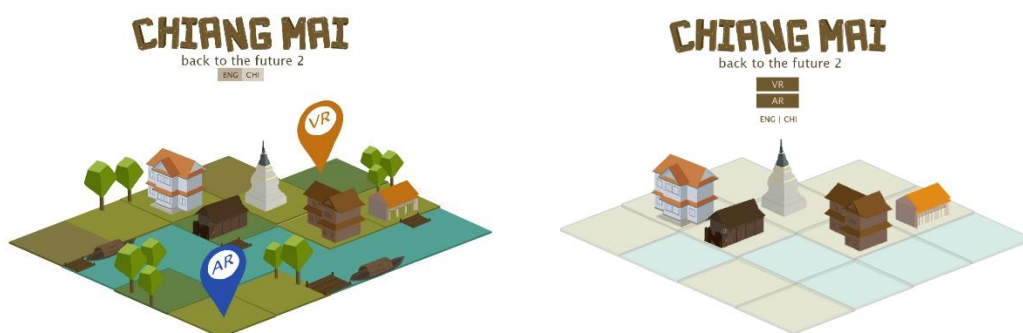
คำอธิบายการทำงานของโปรแกรมประยุกต์

- หน้าหลัก เป็นส่วนสำหรับเลือกภาษาที่ต้องการใช้งาน (ระหว่างภาษาอังกฤษและจีน)
- เลือกสถานที่ที่ต้องการทราบข้อมูล แบ่งออกเป็นเลือกดูภาพปัจจุบันของพื้นที่เพื่อ

เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลง โดยฝั่งวัดเกต (Virtual Reality) สามารถเลือกชมโลกเสมือนเพื่อทราบข้อมูลที่ถูกแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆอย่างชัดเจน ได้แก่ ด้านวัฒนธรรม ด้านสถาปัตยกรรม ด้านวิถีชีวิต ด้านการค้าขาย และภายในวัดเกต ส่วนฝั่งกาตวโรรส (Augmented Reality) สามารถเลือกสถานที่ใช้งาน Augmented Reality ได้ 3 จุดดังนี้ สะพานจันทร์สมอนุสรณ์ กาดตันลำไย และสะพานนวรัฐ

ผลการทดลองใช้งาน พบว่า การเลือกภาษาและโหมดการใช้งานที่อยู่แยกกัน ส่งผลให้ผู้ใช้ต้องใช้เวลาทำความเข้าใจคำสั่ง นานกว่าที่ควรจะเป็น แสดงให้เห็นถึงความซับซ้อนทางด้านการใช้งานของแอปพลิเคชัน และการใส่ตัวอักษรบนปุ่มกดหลายๆปุ่มใน 1 หน้า ส่งผลให้ผู้ใช้อ่านคำสั่งและกดปุ่มได้ยาก เนื่องจาก หน้าจอสมาร์ตโฟนมีขนาดเล็ก ภาพถ่ายมุมสูงของพื้นที่ในปัจจุบัน ไม่สามารถถ่ายได้และข้อมูลตำแหน่งสถานที่ในอดีตที่ จะนำเสนอ เพื่อใช้เปรียบเทียบมีไม่เพียงพอ

จากผลการทดลอง จึงได้ปรับการออกแบบผังการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ ครั้งที่ 1 โดยการรวมคำสั่งการเลือกภาษาและคำสั่งสำหรับเลือกโหมดการใช้งานไว้ในหน้าเดียวกัน



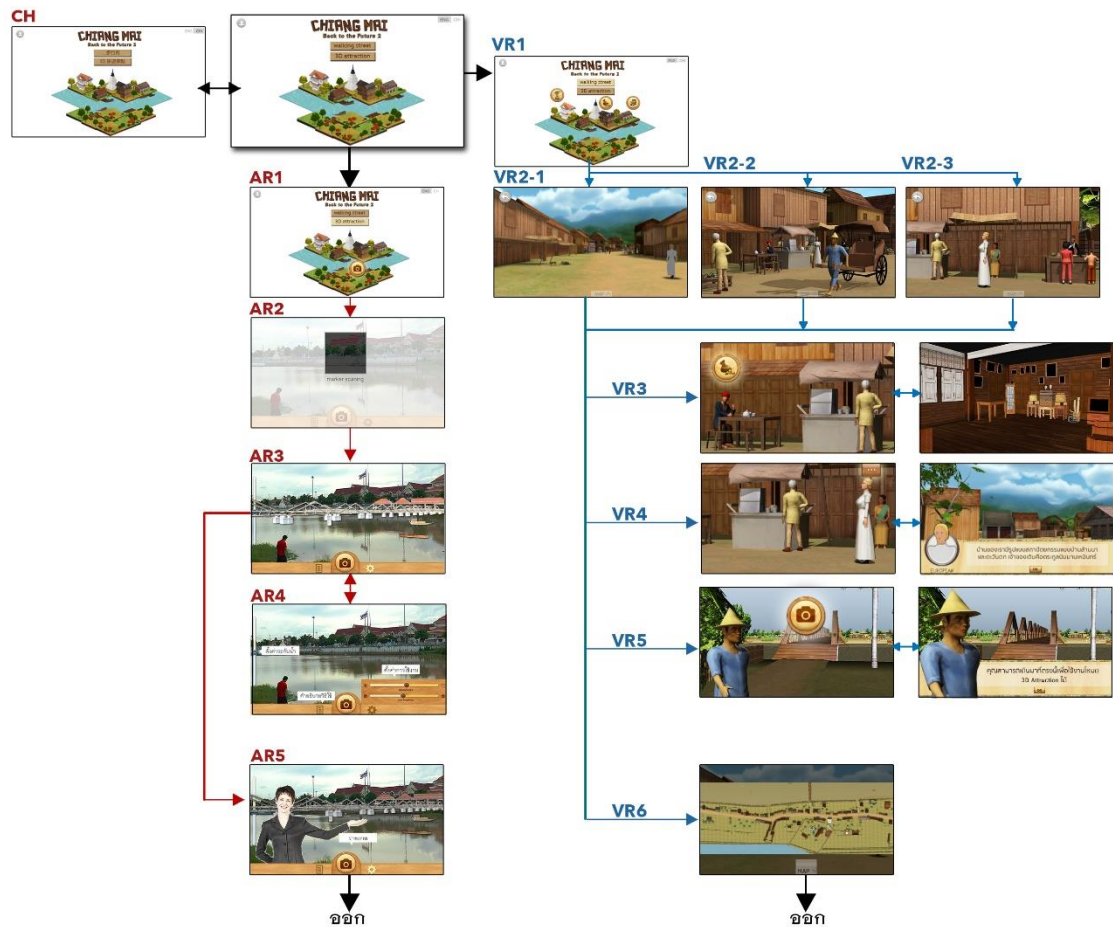
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงคำสั่งหน้าหลัก: รวมคำสั่งในการเลือกภาษาและเลือกการใช้งานไว้ในหน้าเดียวกัน

ปรับขนาดปุ่มกดให้มีขนาดเล็กเพื่อให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นพื้นหลัง และปรับวิธีสื่อสารจากการใช้ ตัวอักษรบนปุ่มต่างๆ มาใช้สัญลักษณ์รูปภาพแทน ปรับลดจำนวนปุ่มคำสั่งลง และยกเลิกคำสั่งดูแผนที่ปัจจุบันของแผนที่เพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงพัฒนาการการออกแบบสัญลักษณ์เพื่อนำมาใช้แทนตัวหนังสือ

4.2.2 การออกแบบและปรับปรุงผังการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ ครั้งที่ 2



ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงการออกแบบผังการทำงานของโปรแกรม ครั้งที่ 2

คำอธิบายการทำงานของโปรแกรมประยุกต์

- หน้าหลัก ใช้สำหรับการเลือกภาษาที่ต้องการใช้งาน (ระหว่างภาษาอังกฤษและจีน) พร้อมเลือกโหมดการใช้งาน (Virtual Reality หรือ Augmented Reality)
- เลือกสถานที่ที่ต้องการทราบข้อมูล โดยที่ผังวัดเกต (Virtual Reality) สามารถเลือกชมโลกเสมือนเพื่อทราบข้อมูลที่ ถูกแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆอย่าง ชัดเจน โดยลดจำนวนลงเหลือเพียง 3 หัวข้อ ได้แก่ ด้านสถาปัตยกรรม ด้านวิถีชีวิต และภายในวัดเกต ส่วนผังกาดตันลำไยและกาดวโรรส (Augmented Reality) สามารถเลือกสถานที่เพื่อ ใช้งาน Augmented Reality ได้ 2 จุดดังนี้ สะพานจันทร์สมอนุสรณ์และสะพานนวรัฐ โดยทั้งสองจุดยังคงแสดงให้เห็นถึงภาพการค้าขายบริเวณกาดตันลำไย และกาดวโรรส

4.3 การศึกษาการออกแบบส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ (User Interface)

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ตามลำดับของการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ดังต่อไปนี้

4.3.1 การออกแบบส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ (User Interface) ครั้งที่ 1



ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงหน้าหลัก : อธิบายส่วนประกอบของคำสั่งที่ปรากฏ

หน้าหลักของโปรแกรมประยุกต์ ประกอบด้วย

- เมนูภาษา (อังกฤษ-จีน)
- คำสั่งเริ่มการใช้งานโลกเสมือนสามมิติ (Virtual Reality)
- คำสั่งเริ่มการใช้งาน AR (Augmented Reality)
- รายละเอียดเกี่ยวกับผู้จัดทำ



ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงการออกแบบกราฟิกผังวัดเกตุการาม

การออกแบบกราฟิก คณะผู้วิจัยเลือกสถาปัตยกรรมที่โดดเด่น ได้แก่ บ้านอรพินท์ บ้านเรือนแพ (แก้วมาลูน) พระธาตุเจดีย์วัดเกตุการาม บ้านเรจินา และร้านเดอะแกลเลอรี มาใช้ในการออกแบบสำหรับการใช้งานโหมดโลกสามมิติเสมือนจริง (Virtual Reality) โดยจัดวางเป็นรูปอักษร W มีความหมายแทนแทนคำว่าวัด (ดังภาพที่) ในส่วนของการใช้งานด้วยเทคโนโลยีฐานโลกสามมิติ เสมือนจริง (Augmented Reality) ที่ฝั่งกาดตันลำไยและกาดวโรรส คณะผู้วิจัยจัดวางรูปแบบของตลาดและท่าเรือ ดังภาพ



ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงการออกแบบกราฟิกฝั่งวัดกาดตันลำไยและกาดวโรรส

เมื่อผู้ใช้งานเลือกการใช้งานแบบโลกสามมิติเสมือนจริงแอปพลิเคชันจะแสดงปุ่มกดที่เป็นสัญลักษณ์ 3 ประเภท เพื่อให้ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันที่ต้องการ



ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงหน้าจอหลัก: เลือกการใช้งานโลกเสมือนสามมิติ

ปุ่มสัญลักษณ์ที่ปรากฏ ถูกออกแบบจากปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ชีวิตของผู้คนดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงสัญลักษณ์ที่ปรากฏ

ปุ่มอ่านคำบรรยาย เนื้อสีระตัวละคร ระหว่างการใช้งานแอปพลิเคชันผู้ใช้งานจะได้พบกับตัวละครที่คอยบอกเล่าเรื่องราว สังเกตได้จากสัญลักษณ์วงกลมเนื้อสีระตัวละคร โดยแต่ละตัวละครจะให้ข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป โดยใช้สัญลักษณ์ของม้วนกระดาษเพื่อแสดงถึงเรื่องราวที่ถูกบันทึกไว้ และการวางปุ่มอ่านคำบรรยายเนื้อสีระตัวละคร จะต้องสามารถถูกมองเห็นได้ชัดเจน กล่าวคือ ไม่กลืนไปกับพื้นหลัง



ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงการออกแบบปุ่มอ่านคำบรรยาย



ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงความแตกต่างของแต่ละปุ่มเมื่อปรากฏในโปรแกรมประยุกต์

ส่วนปุ่มแสดงแผนที่ ปรากฏอยู่ที่ด้านบนซ้ายขณะผู้ทำวิจัยได้ออกแบบให้แอปพลิเคชันแสดงภาพจากมุมมองบนเพื่อรับรู้ตำแหน่งและทิศทางการเดิน



ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงปุ่มคำสั่งแสดงแผนที่



ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงมุมมองแผนที่จากด้านบน



ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงขนาดของแผนที่ที่ปรากฏจริงเมื่อใช้งานบนสมาร์ตโฟน

ส่วนการใส่ข้อความเพื่อให้ข้อมูล การแสดงข้อความในรูปแบบสนทนากับตัวละคร เสมือน ขนาดและความยาวของข้อความเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดความยาวของข้อความไว้ที่ไม่มากกว่า 150 ตัวอักษร ดังภาพตัวอย่าง

คนพูด	ข้อความ-NPC
18 ชายไทย	พิธีอันศักดิ์สิทธิ์และตำนานการโดยชาวบ้านที่มีจิตศรัทธา รวบรวมของเก่ามากมายมาจัดแสดง
19 ชายไทย	พระธาตุประจำปีเกิดบึงจ้อ จ้างองพระเกษแก้วจุฬามณีบนสวรรค์ ยอดพระธาตุเอียงเล็กน้อย
20 ชายจีน	พระอุโบสถประดับรูปปั้นลวดลายแบบจีน เป็นรูปปลาพ่นน้ำ มีพ้องทะเล ตัวกิเลนซึ่งเป็นสัตว์ในนิยายจีน
คนพูด	ข้อความ-NPC
21 ชายไทย	เจ้าของบ้านเป็นคนใจบุญ ขายสินค้าพวกสิ่วมผ้า ส่วนภรรยาเป็นคนภาคกลาง ทำขนมไทยอร่อย
22 ชายจีน	ชาวจีนที่มาค้าขาย หลายคนก็ตั้งรกราก แต่งงาน มีครอบครัวอยู่ที่นี้
23	ฉันเอาชนะออกไปขายก่อนนะ
24 ชายไทย	บ้านเรจินา บ้านครอบครัวผม และบ้านตรงมุมสะพาน เจ้าของเคยเป็นพี่น้องกันทั้งหมด
26* หญิงไทย	คุณทวดเจ้าของบ้านผู้ชื่นชอบเรือเป็นชีวิตจิตใจ เลือกที่จะอาศัยอยู่ในเรือ รอยล้าอยู่ในแม่น้ำปิง
27 หญิงไทย	บ้านหลังนี้สวยมาก ฉันอยากจะทำเป็นร้านน้ำชา
28 หญิงไทย	หลังจากพ่อค้าแม่ค้านำสินค้าขึ้นจากเรือแล้ว ก็มักจะนำของจากบ้านเขื่อนแพมวาวขายกับบริเวณนี้ด้วย
29 หญิงไทย	เผ่าแก่กับฉันเป็นเจ้าของบ้านเช่าเจ้า ถ้าเธอสนใจก็มาหาฉันได้นะ

ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงตัวอย่างการกำหนดความยาวตัวอักษรข้อความ

การใช้งานการผสมผสานโลกสามมิติเสมือนจริง (Augmented Reality) หลังจากที่ใช้ผู้ใช้งานเลือกการใช้งานแบบ 3D Attraction แอปพลิเคชันจะปรากฏหน้าการใช้งานดังนี้



ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงหน้าหลัก: เลือกการใช้งานแบบการผสมผสานโลกสามมิติเสมือนจริง



ภาพที่ 4.19 ภาพแสดงเมื่อAugmented Reality เริ่มทำงาน

การใช้งาน Augmented Reality มีขั้นตอนการใช้งานที่ผู้ใช้งานจะต้องปฏิบัติตาม โดยสามารถดูคำอธิบายวิธีใช้ได้จากเมนูคำสั่งที่ ปรากฏบนหน้าจออุปกรณ์พกพา และสามารถปรับค่าแสงและระดับน้ำ เพื่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 4.20 ภาพแสดงการเริ่มต้นการใช้งานและการตั้งค่าการผสมผสานโลกสามมิติเสมือนจริง

ผลการทดลองใช้งาน พบว่า ขนาดและระยะห่างของปุ่มกดที่ยังไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดในการเลือกคำสั่ง โดยเฉพาะการเลือกโหมดผสมผสานโลกสามมิติเสมือนจริง (Augmented Reality) ซึ่งอยู่กึ่งกลางระหว่าง โหมดโลกสามมิติเสมือนจริงและปุ่มเริ่มการใช้งานย่านวัดเหตุการณ์แผนที่ที่มีขนาดเล็กเกินกว่าที่จะใส่รายละเอียดหรือชื่อสถานที่ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้ ประกอบกับสัญลักษณ์ที่ถูกนำมาใช้ สร้างความสับสนให้กับผู้ใช้โดยเฉพาะกลุ่มที่ไม่ถนัดการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ใดๆมาก่อน รวมไปถึงการใส่คำอธิบายวิธีใช้ไว้ในโปรแกรมประยุกต์ มีข้อจำกัดของขนาดหน้าจอที่ไม่สามารถอธิบายการ ใช้งานอย่างละเอียดได้

4.3.1 การออกแบบส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ (User Interface) ครั้งที่2

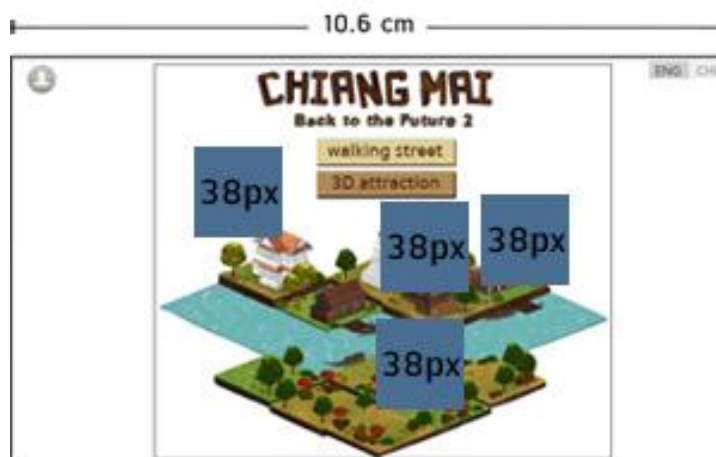
หน้าหลัก ปรับปรุงขนาดและระยะห่างของปุ่มกด โดยใช้ 2 ทฤษฎีในการอ้างอิง ได้แก่

- การแบ่งสัดส่วนของหน้า (Layout) “ระยะเวลาที่ใช้ในการไปถึงเป้าหมายใดๆ นั้นแปรผันไปตามขนาดของเป้าหมายและระยะห่าง ที่จะไปถึงเป้าหมายนั้น” - Fitt’s Law หมายถึง ขนาดของปุ่มและระยะห่างระหว่างปุ่มใดๆ มีผลต่อการใช้งาน



ภาพที่ 4.21 ภาพแสดงการจัดวางปุ่มคำสั่งหลักไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน

- กฎ 44 pixel – Apple การสร้างลิงค์หรือปุ่มกดใดๆต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 44 pixel สำหรับจอ retina หรือ 22 pixel สำหรับจอทั่วไปเพื่อให้นิ้วสามารถกดได้สะดวกแต่ไม่ผิดพลาด (Microsoft เสนอไว้ที่ 38 pixel)



ภาพที่ 4.22 ภาพแสดงการกำหนดรัศมีปุ่มกด

- 80% ของผู้ใช้จะต้องการฟังก์ชันแค่ 20% - 80:20 Vitfredo Pareto หมายถึง การพัฒนาเฉพาะฟังก์ชันที่สามารถแก้ปัญหาให้ กับผู้ใช้ได้แม้เพียง 20% ของความต้องการ ก็สามารถตอบโจทย์ผู้ใช้ได้ถึง 80% จากจำนวนทั้งหมด

ซึ่งผลการปรับปรุง พบว่า สามารถพัฒนาให้ผู้ใช้กดปุ่มคำสั่งการใช้งาน Virtual Reality และ Augmented Reality ให้ง่ายขึ้นโดยเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางและเพิ่มขนาดของปุ่ม พร้อมกับเพิ่มพื้นหลังสีน้ำตาลเพื่อความสวยงาม



ภาพที่ 4.23 ภาพแสดงหน้าหลักหลังการปรับปรุง

และหน้าแสดงแผนที่ภายในโหมด Virtual Reality มีการปรับขนาดของภาพแผนที่และเพิ่มรายละเอียด คือ ชื่อสถานที่ ขนาดของแผนที่ โดยผู้ใช้สามารถเลื่อนดูสถานที่ทั้งทางซ้ายและขวาได้ และเพิ่มปุ่มหน้าหลัก ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการกลับไปยังหน้าเมนูหลัก

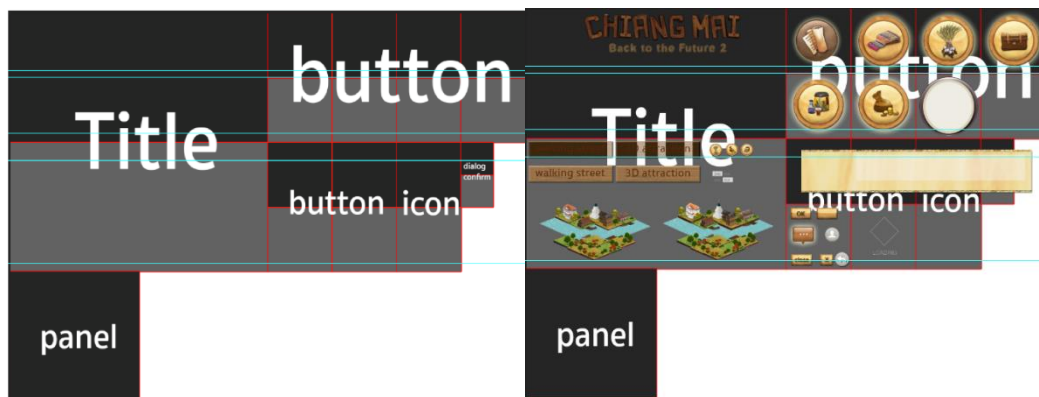


ภาพที่ 4.24 ภาพแสดงหน้าแสดงแผนที่และคำสั่งต่างๆ

สำหรับการใช้งานโหมดผสมโลกสามมิติเสมือนจริง (Augmented Reality) ได้มีการปรับแยกปุ่มปรับทิศทางแสงและระดับความสว่างออกจากกันอย่างชัดเจน เพิ่มปุ่มปรับรูปแบบสะพาน สุดท้ายคือการย้ายคำแนะนำอธิบายวิธีใช้ออก (นำไปแสดงบนแท่นมาร์กเกอร์แทน)



ภาพที่ 4.25 ภาพแสดงหน้าต่างการใช้งานโหมตผสานโลกสามมิติเสมือนจริง (Augmented Reality)



ภาพที่ 4.26 ภาพแสดงแผนผังการวางปุ่ม (Pattern)

การจัดเรียงปุ่มกดสำหรับประกอบแอปพลิเคชันได้ถูกออกแบบให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตหลังได้ ด้วยการกำหนดแผนผังการวางปุ่ม (Pattern) ที่จะทำให้ผู้พัฒนาสามารถแก้ไขภาพได้ง่ายขึ้นโดยใช้การแทนที่ (Replace)

4.4 การศึกษาการออกแบบกราฟิกสามมิติ

กราฟิกสามมิติภายในโปรแกรมประยุกต์นับเป็นส่วนสำคัญที่แสดงให้ผู้ใช้งานเห็นถึงลักษณะทางกายภาพในอดีต ทั้งในด้านของสภาพพื้นที่ สิ่งแวดล้อม สถาปัตยกรรม สิ่งก่อสร้างและผู้คน รวมไปถึงการแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยในบทนี้ทางผู้จัดทำจะอธิบายถึงขั้นตอนการทำงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนการทำงาน ปัญหาที่เกิดจากการทดสอบโดยคณะผู้จัดทำเอง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและผู้เชี่ยวชาญด้านประวัติศาสตร์รวมถึงวิธีการแก้ไขและผลลัพธ์ที่ได้

4.4.1 ขั้นตอนการทำงาน

1) การรวบรวมและสรุปข้อมูล

คณะผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมข้อมูลและสำรวจสถานที่บริเวณวัดเกต สำหรับการอ้างอิงในการสร้างแบบจำลองสามมิติ สำรวจพื้นที่และนำมาวิเคราะห์ตามแผนผังชุมชนวัดเกต จากนั้นจึงทำมาแบ่งพื้นที่ กำหนดขอบเขตของพื้นที่ในโปรแกรมประยุกต์ และวิเคราะห์จัดประเภทอาคารสิ่งของ และผู้คน มีการระบุและจัดประเภท แบ่งออกเป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

- อาคารสำคัญ 42 ชั้น โดยเกณฑ์ที่สำคัญคือ เป็นอาคารในพื้นที่ที่มีลักษณะโดดเด่นและมีความสำคัญในแง่ของเรื่องราวที่เกิดขึ้นในอดีต
- ผู้คน 12 แบบ ได้แก่เชื้อชาติไทย จีน อินเดีย ยุโรป ไทย และคนลาว
- ส่วนประกอบฉากด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ต้นไม้ พุ่มไม้ รั้ว เป็นต้น
- ส่วนประกอบฉากที่เป็นวัตถุ ได้แก่ ร้านขายของ เรือ เกวียน เป็นต้น
- ด้านในอาคาร 5 ลัง เป็นอาคารที่มีเรื่องราวที่มีความสำคัญและมีความน่าสนใจในอดีต เช่น มีกิจกรรมการขนของมาจากฝั่งแม่น้ำปิง เป็นต้น

ลำดับ	ย่านวัดเกต	กาดวโรรส กาดตันลำไย
1	เดอะแกลเลอรี	กาดหลวง
2	บ้านท่าช้าง	กาดตันลำไย
3	บ้านอรพิน	สะพานนวรัฐ
4	วัดเกตการาม	สะพานจันทร์สมอนุสรณ์
5	บ้านสี่เสา	เฮือนแป (เรือนแพ)
6	บ้านหกเสา	
7	บ้านนิมมานเหมินท์	
8	บ้านท่าช้าง	
9	บ้านชาวประมง	
10	โบสถ์แห่งแรก (โรงเรียนเชียงใหม่ คริสเตียน)	

ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงตัวอย่างตารางสรุปชิ้นงานกราฟิกสามมิติ 1

ลำดับ	บริเวณแม่น้ำปิง				
	บ้านและสถานที่สำคัญ		ผู้คน	สภาพแวดล้อม	สิ่งเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิต
	ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันตก	ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออก			
1	บ้านทรงจำ	ร้านค้าแบบที่ 1	คนจีน	แม่น้ำปิง	ช้าง
2	บ้านท่าช้าง	ร้านค้าแบบที่ 2	คนอินเดีย	ภูเขา	รถยนต์
3	ร้านค้าตารา	ร้านค้าแบบที่ 3	ชาวซิกซ์	บ้านเรือนแบบที่ 1	รถลาก
4	บ้านแก้วมาลุน		คนไทย	บ้านเรือนแบบที่ 2	รถจักรยาน
5	บ้านเลขที่ 91		ชาวตะวันตก	บ้านเรือนแบบที่ 3	เรือ
6	บ้านเลขที่ 89			บ้านเรือนแบบที่ 4	
7	เรือนคุณทวด			ต้นไม้แบบที่ 1	
8	บ้านแถวไม้สองชั้น			ต้นไม้แบบที่ 2	
9				ต้นไม้แบบที่ 3	
10				ต้นไม้แบบที่ 4	
11				กลุ่มต้นไม้แบบที่ 1	
12				กลุ่มต้นไม้แบบที่ 2	
13				กลุ่มต้นไม้แบบที่ 3	
14				กลุ่มต้นไม้แบบที่ 4	
รวม	34 ชิ้นงาน				

ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงตัวอย่างตารางสรุปชิ้นงานกราฟิกสามมิติ 2

2) การกำหนดภาพศิลป์ต้นแบบ (Art Direction)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดแนวทางของงานกราฟิกสามมิติในโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งคณะผู้วิจัยเริ่มต้นจากการค้นคว้าหาข้อมูลภาพอ้างอิงจากงานกราฟิกสามมิติในสื่อประเภทต่างๆ ตัวอย่างเช่น กราฟิกสามมิติจากเกม Godus และผลงานของคุณ [Mind-Rust](#) ซึ่งทั้งสองผลงานมีลักษณะของสีและแสงที่ผสมผสานโทนสีแบบเอิร์ธโทน (Earth tone) เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกเหมือนกับการสัมผัสกับธรรมชาติ และให้ความรู้สึกสบายตา สะอาด ดูน่าเข้าชม ทำให้ภาพโดยรวมแสดงอารมณ์ของการย้อนอดีต

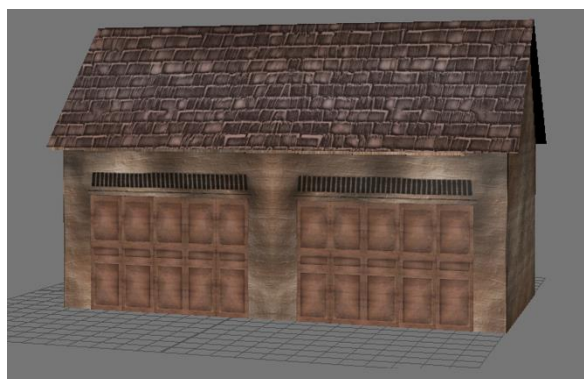


ภาพที่ 4.29 ภาพอ้างอิงการจัดแสงจากเกม Godus



ภาพที่ 4.30 ภาพอ้างอิงสีแบบจำลองสามมิติจากงานของคุณ Mind-Rust

ทำการลองขึ้นแบบจำลองสามมิติของอาคารในย่านวัดเกตเพื่อทดสอบแนวทางในการ
ปั้นโครงสร้างของอาคารและการใช้สีในรูปพื้นผิว



ภาพที่ 4.31 ภาพโมเดลและเทกเจอร์ที่ทำขึ้นมาทดสอบเส้นของแบบจำลองสามมิติ
และสีของรูปพื้นผิว

หลังจากได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับภาพโดยรวมของโมเดล พบว่าสีและลักษณะของรูปพื้นผิวโดยรวมดูหม่นและเก่าจนเกินไป เมื่อนำไปวางในฉากโดยรวมจะทำให้โปรแกรมประยุกต์โดยรวมไม่ดึงดูดให้เข้าชม จึงได้แก้ไขโดยสร้างพื้นผิวใหม่ให้สีมีความสดใสมากขึ้น ให้โดยรวมดูสว่างและใหม่แบบที่ยังคงความโบราณอยู่ โดยได้พยายามใส่ลายไม้และเลือกสีที่โดนน้ำตาล-เทา เพื่อให้อาคารดูโบราณแต่ไม่ดูฉูดฉาด และจะไม่เพิ่มเติมรอยเก่าหรือคราบดำเข้าไปในเทกเจอร์ เพื่อให้ดูเก่าและสกปรกจนเกินไป



ภาพที่ 4.32 ภาพโมเดลและเทกเจอร์ที่ทำแก้ไขให้น่าดึงดูดมากขึ้น

ต่อจากนั้นจึงทำการสร้างแบบจำลองสามมิติเพิ่มขึ้นอีกหลายๆอาคารสำหรับการนำไปทดสอบสีและแสง โดยมีภาพอ้างอิงเป็นคู่เทียบ และมีการปรับแก้ไขเพื่อให้อาคารตัวอย่างมีความกลมกลืนและสวยงามตามแบบอ้างอิงที่กำหนดไว้



ภาพที่ 4.33 ภาพศิลป์ต้นแบบแสดงแสงและสีของกราฟิกสามมิติ

3) การผลิตแบบจำลองกราฟิกสามมิติ

แบบจำลองสามมิติที่สร้างขึ้น ไม่ว่าจะเป็น อาคาร ผู้คน หรือสิ่งแวดล้อม จะต้องนำไปเข้าโปรแกรมยูนิต์ทรีดี เพื่อประกอบเป็นโลกสามมิติเสมือนจริงที่มีประสิทธิภาพและง่ายต่อการใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนของผู้ใช้ที่เหมาะสม จึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดเงื่อนไขสำหรับการสร้างแบบจำลองสามมิติดังนี้

- แบบจำลองสามมิติควรลดจำนวนของทริส (tris - สามเหลี่ยมที่ประกอบขึ้นมาเป็นแบบจำลองสามมิติ) ให้ได้น้อยที่สุด
- ทำการลบหน้าเฟส (face - สี่เหลี่ยมที่ประกอบขึ้นมาเป็นแบบจำลองสามมิติ)



ภาพที่ 4.34 แสดงแบบจำลองสามมิติที่ลบเฟสในส่วนที่ไม่เห็นออก

- ทำการตรวจสอบให้เฟสอยู่ในด้านที่ถูกต้อง เพื่อทำให้การแสดงผลในโปรแกรมยูนิต์ทรีดีมีประสิทธิภาพ
- ไม่ใช้ภาพที่สามารถแสดงผลแบบโปร่งใสได้ (alpha) ในส่วนที่ไม่จำเป็น
- สร้างเงาของอาคารลงไปในรูปแบบพื้นผิวเพื่อความสวยงาม



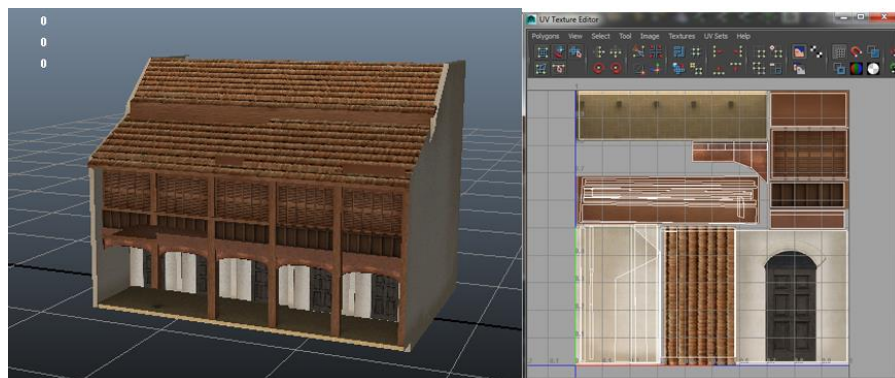
ภาพที่ 4.35 แบบจำลองสามมิติที่มีการใส่เงาลงในรูปแบบพื้นผิว

- ทำการรวมไฟล์ของเทกเจอร์ (รูปพื้นผิว) ในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อลดขนาดไฟล์ โดยที่จะต้องมีการรวมกันของรูปเทกเจอร์อย่างสมเหตุสมผล เช่น แบบจำลองสามมิติที่อยู่ในประเภทสิ่งแวดล้อมเหมือนกันก็สามารถรวมเทกเจอร์กันได้ โดยขนาดของรูปเทกเจอร์ จะอยู่ที่ 2048*2048 pixel และ 1024*1024pixel เท่านั้น



ภาพที่ 4.36 ภาพเทกเจอร์ที่ทำกรรวมอาคารทั้ง 4 ชั้นไว้ในแผ่นเดียว

- การตั้งชื่อของภาพเทกเจอร์และภาพที่แสดงผลในโปรแกรม (Material) ตามที่ตกลงอย่างมีความสมเหตุสมผลเพื่อความสะดวกในการส่งต่องาน
- ใช้เทกเจอร์ 1 แผ่นอย่างคุ้มค่าที่สุด หากตำแหน่งใดของภาพที่มีความเหมือนหรือคล้ายกันมากให้รวมเป็น 1 ตำแหน่ง เช่น หลังคา 1 ชิ้นเล็กๆ ในแผ่นเทกเจอร์สามารถใช้ร่วมกันสร้างเป็นหลังคาแผ่นใหญ่ได้ในแบบจำลองสามมิติ



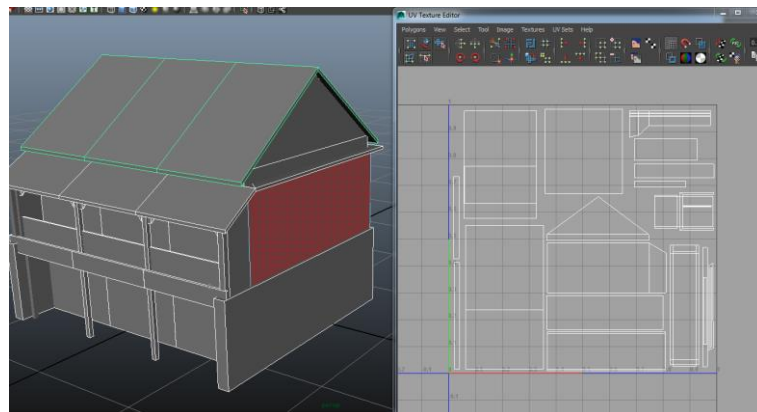
ภาพที่ 4.37 ภาพแสดงการรวมกันของยูวีในรูปพื้นผิวอย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งเงื่อนไขและข้อกำหนดทั้ง 8 ข้อจะถูกนำมาคำนึงถึงในขณะดำเนินการผลิตและใช้ตรวจสอบหลังจากมีการผลิตกราฟิกแต่ละชิ้นงานออกมา โดยขั้นตอนผลิตกราฟิกสามมิตินั้นประกอบด้วย การขึ้นรูปแบบจำลองจากรูปอ้างอิง ในขั้นตอนนี้จะใช้รูปทรงเลขาคณิตพื้นฐานในการขึ้นโครงต่างๆ แล้วค่อยๆ ต่อรูปทรงนั้นให้ได้ตามแบบที่ต้องการ ไม่ขึ้นรูปแบบซับซ้อนเพราะจะทำให้มีเฟสที่มากเกินไป



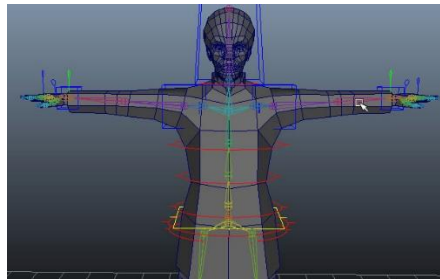
ภาพที่ 4.38 ภาพแสดงการขึ้นแบบจำลองสามมิติจากแบบอ้างอิง

การจัดการ UV (ขอบเขตของพื้นผิวในแบบจำลองสามมิติ) และการรูปพื้นผิวสำหรับแบบจำลองกราฟิกสามมิติ เริ่มจากการแบ่งพื้นที่การลงสีตามรูปร่างของด้านต่างๆ ของแบบจำลอง เพื่อให้เห็นสัดส่วนการประกอบกันของพื้นที่ที่จะต้องสร้างเป็นเทกเจอร์แล้วจึงนำภาพมาใส่ตามตำแหน่งที่ได้จัดไว้



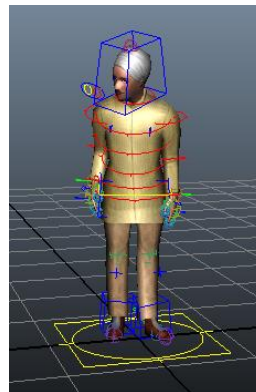
ภาพที่ 4.39 การกาง UV และจัดให้เหมาะสม

ชิ้นงานกราฟิกสามมิติที่มีการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะคน จะมีส่วนเพิ่มเติมสำหรับการสร้างกระดูกจำลองของตัวละคร (Joint) ทำการจัดเรียงกระดูกโดยอิงตามข้อต่อต่างๆ ของโครงสร้างร่างกายคน แล้วจึงใส่ตัวควบคุมสำหรับบังคับกระดูก (Controller) เพื่อให้สามารถเคลื่อนไหวตัวละครตามต้องการ จากนั้นจึงใส่เครื่องมือเชื่อมกระดูก (IK) แล้วจึงทำการเชื่อมให้แบบจำลองคนสามารถเคลื่อนไหวตามกระดูกและตัวบังคับกระดูกได้



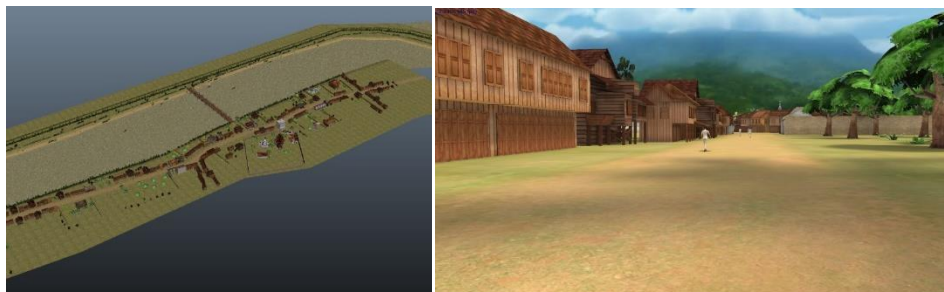
ภาพที่ 4.40 ภาพแสดงการใส่กระดูกและตัวบังคับการเคลื่อนไหวตามตำแหน่งข้อต่อของร่างกาย

สร้างการเคลื่อนไหวตัวละคร โดยเริ่มจากการกำหนดท่าทางของตัวละครซึ่งแบ่งเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ ท่าทางที่มีการเคลื่อนไหวไปมาในฉาก (Dynamic) และท่าทางที่กระทำอยู่กับที่ (Static) แล้วทำการสร้างการเคลื่อนไหวตามท่าทางที่กำหนดไว้



ภาพที่ 4.41 ภาพแสดงการทำการเคลื่อนไหวแบบอยู่กับที่

วางส่วนประกอบต่างๆ ในฉากโดยอ้างอิงจากสถานที่จริงในย่านวัดเกต พร้อมทำการทดสอบแสงเงา และความสมบูรณ์ของแบบจำลองสามมิติในโปรแกรมยูนิตี้ทรีดี



ภาพที่ 4.42 ภาพแสดงการทดสอบการจัดแสงและความสมบูรณ์ของแบบจำลองสามมิติในโปรแกรมยูนิตี้ทรีดี

4.4.2 ปัญหาที่พบระหว่างการทำงานและการแก้ไข

ในขั้นตอนการผลิต ทดสอบและพัฒนากราฟิกสามมิตินั้น คณะผู้วิจัยพบปัญหาที่ส่งผลถึงการแสดงผลภาพในประเด็นต่างๆ มากมายซึ่ง บางประเด็นสามารถแก้ไขได้ตามข้อจำกัดของระยะเวลาและศักยภาพของเครื่องมือที่มีอยู่ คณะผู้วิจัยจึงเลือกที่จะนำเสนอปัญหาและการปรับแก้ในส่วนของการผลิตที่มีความสำคัญดังต่อไปนี้

ความละเอียดของรูปพื้นผิวที่สร้างโดยอ้างอิงจากความจริงเมื่อนำไปวางในฉากและทดสอบในโปรแกรมยูนิตี้ทรีดีแล้วพบว่าเมื่อเลื่อนกล้องไปมาทำให้เกิดการกระพริบในรูปพื้นผิวที่มีความถี่ของรายละเอียดมากเกินไป ทำการแก้ไขรูปพื้นผิวตรงส่วนนั้นให้มีขนาดใหญ่กว่าปกติ แต่ระวังไม่ขนาดเกินไปจากปกติเกินไป



ภาพที่ 4.43 ภาพแสดงขนาดของลายไม้ของตัวบ้านที่ดูใหญ่ขึ้นเล็กน้อยจากขนาดปกติ

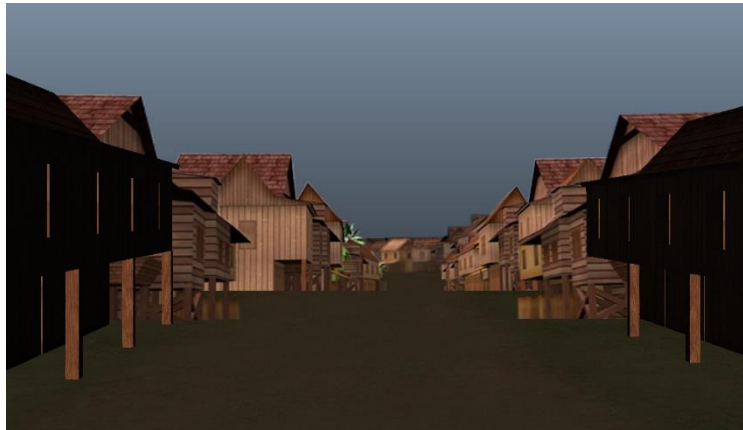
เนื่องจากฉากในส่วนของแบบจำลองสามมิตียนวัดเกตมีส่วนประกอบของวัตถุจำนวนมาก ทั้งในส่วนของถนนย่านวัดเกตและฝั่งริมแม่น้ำปิง ซึ่งถ้ามีจำนวนวัตถุมากเกินไปจะมีผลกระทบต่อความไหลลื่นของโปรแกรมประยุกต์ จึงต้องทำการควบคุมไม่ให้มีจำนวนวัตถุมากเกินไปหรือการปรับให้วัตถุมีจำนวนเฟสที่น้อยลง โดยมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

- ควบคุมจำนวนเฟสของแต่ละวัตถุให้มีจำนวนน้อยที่สุด โดยอาจมีการแทนที่ส่วนประกอบบางชิ้นด้วยรูปพื้นผิวแทนกันเป็นแบบจำลอง



ภาพที่ 4.44 ภาพเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองสามมิติที่มีการพัฒนาเพื่อให้จำนวนเฟสน้อยที่สุด

- การใช้รูปภาพแทนแบบจำลองสามมิติในระยะไกล



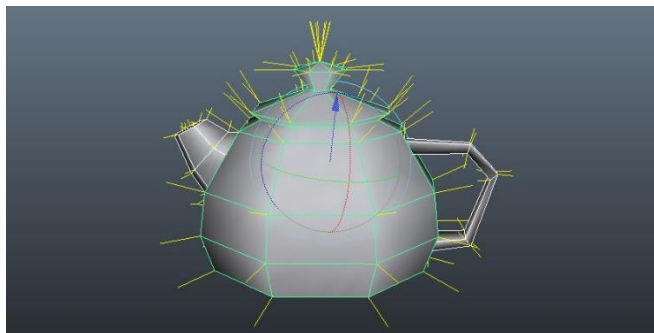
ภาพที่ 4.45 ภาพแสดงการใช้ภาพแทนโมเดลในตำแหน่งที่ไกลออกไป

- การลบหน้า face ในส่วนที่มองไม่เห็นออก เช่นด้านล่างของโมเดลที่ติดกับพื้น ด้านหลังของโมเดล เป็นต้น



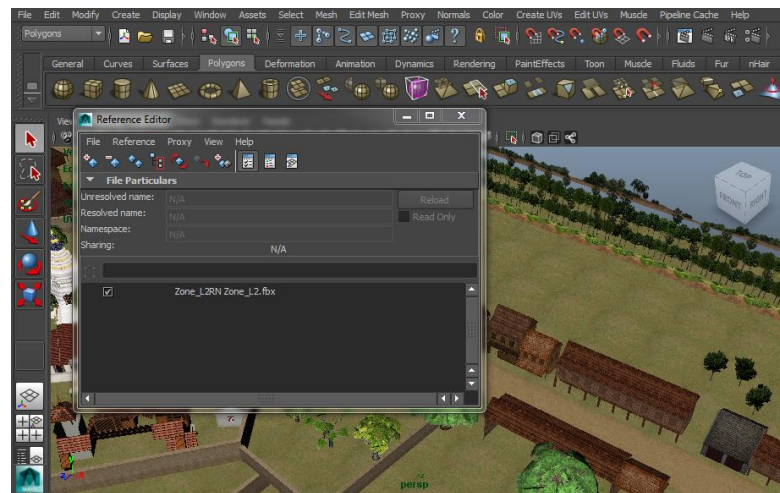
ภาพที่ 4.46 ภาพแสดงแบบจำลองสามมิติที่ลบเฟสในส่วนที่ไม่เห็นออก

- การปรับ normal vertex หรือการกระจายของแสงในแต่ละเฟสในวัตถุที่ต้องการความมนหรือกลมแทนการเพิ่มจำนวนเฟส



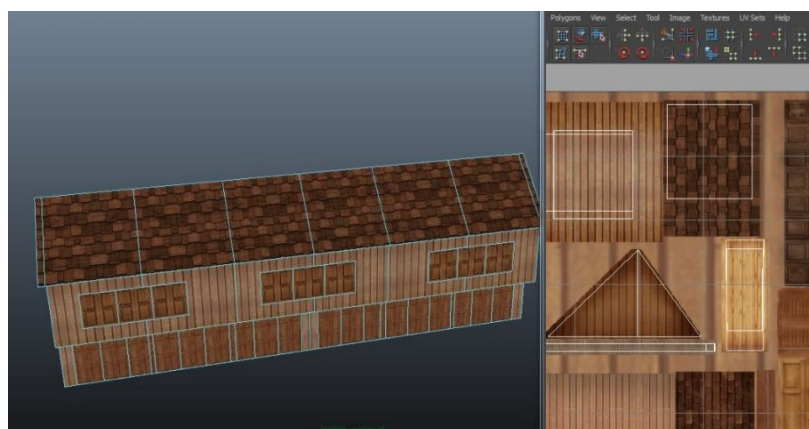
ภาพที่ 4.47 ภาพแสดงการปรับการกระจายของแสงในวัตถุที่ต้องการความกลมมน

- การวางอาคารและแบบจำลองสามมิติประกอบต่างๆโดยอิงตามสถานที่จริงในโปรแกรมมายา หากวางแบบจำลองสามมิติต่างๆครบแล้ว แต่มีการแก้ไขจากการทดสอบต่างๆ จะทำให้เกิดการเสียเวลาหากต้องวางแบบจำลองสามมิติในโปรแกรมมายาใหม่ทุกครั้ง ในส่วนนี้มีการแก้ไขโดยการทำการเรฟเฟอร์เรนซ์ (Reference) แบบจำลองสามมิติทั้งหมดมาวางในฉาก ซึ่งถ้าหากมีการแก้ไขแบบจำลองสามมิติในไฟล์เรฟเฟอร์เรนซ์ของแบบจำลองสามมิตินั้นๆ แบบจำลองสามมิติที่อยู่วางในฉากก็จะถูกแก้ไขโดยอัตโนมัติ



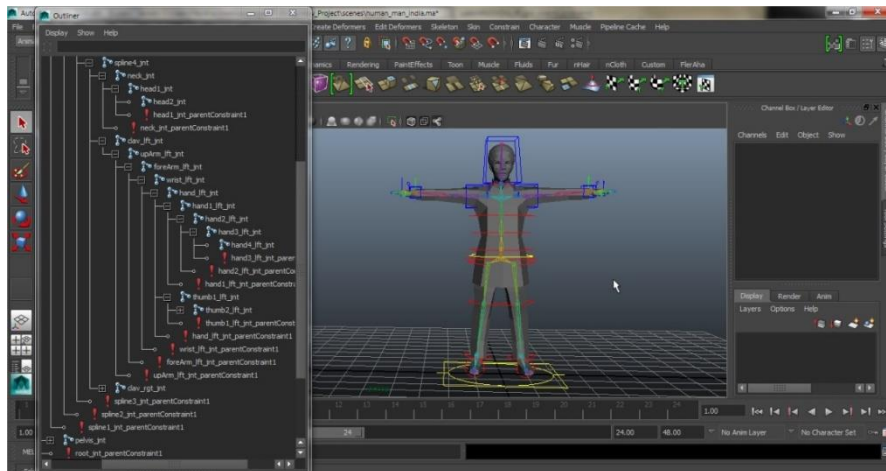
ภาพที่ 4.48 ภาพแสดงการ reference แบบจำลองสามมิติต่างๆเข้ามาวางในฉาก

- เพื่อการใช้รูปพื้นผิวให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุดจึงมีการวางยูวีซ้อนทับกันในรูปภาพที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น หลังคา ซึ่งวิธีนี้อาจทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอของรูปพื้นผิวในส่วนที่มีการต่อกัน ในส่วนนี้จะต้องแก้ไขโดยการวางยูวีในลักษณะทบกันไปมาคล้ายๆการพับผ้าเพื่อให้รอยต่อของยูวีเชื่อมกัน



ภาพที่ 4.49 ภาพแสดงการทบกันของยูวี

- เพื่อให้ฉากโดยรวมของย่านวัดเกต มีความสมจริงจึงจะต้องใส่ผู้คนจำนวนมากในฉาก รวมถึงผู้คนจะต้องมีหลากหลายเชื้อชาติ เพราะฉะนั้นการใส่กระดูกตัวละครรวมถึงการสร้างท่าทางการเคลื่อนไหวจะต้องใช้เวลามาก ทำการแก้ไขโดยการใส่กระดูกตัวละครทุกตัวด้วยกระดูกที่มีโครงสร้างเหมือนกันทั้งหมด จะทำให้สามารถใช้ท่าทางการเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นจากตัวละครเพียง 1 ตัว กับตัวละครอื่นๆ ได้โดยไม่ต้องสร้างใหม่



ภาพที่ 4.50 ภาพแสดงโครงสร้างของกระดูกที่ใช้เหมือนกันทุกตัวละคร

4.4.3 ปัญหาและคำแนะนำที่เกิดขึ้นจากการทดสอบโปรแกรมประยุกต์และการแก้ไข

ในการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ในช่วงแรกๆ พบว่าการที่สร้างแบบจำลองสามมิติเฉพาะ บนพื้นดินโดยไม่มีฉากของแม่น้ำปิงเลยนั้นทำให้ภาพรวมของโปรแกรมประยุกต์ไม่สมบูรณ์ ได้ทำการเพิ่มส่วนของแม่น้ำปิง และตลิ่งฝั่งตรงข้าม แต่เนื่องจากปัญหาจำนวนเฟสมากเกินไป จึงได้ทำการเพิ่มโมเดลส่วนแม่น้ำปิงโดยใช้จำนวนเฟสเพิ่มเติมให้น้อยที่สุด ใช้ภาพแบบโปร่งใสแทนการใช้โมเดลจริงในส่วนที่ไกลออกไป และส่วนที่ตัวละครเดินไปไม่ถึง รวมถึงการรวมรูปพื้นผิวในแผ่นที่มีอยู่แล้วเพื่อการประหยัดทรัพยากร



ภาพที่ 4.51 ภาพแสดงการใช้ภาพต้นไม้ในส่วนที่ไกลออกไปแทนที่ใช้แบบจำลองสามมิติ

จากการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามียาอาคารที่ควรใส่เพิ่มเติมลงไปโปรแกรมประยุกต์ คืออาคาร 137 เสา ซึ่งเป็นอาคารของบริษัทบริติช เบอร์เนียว มีความสำคัญในเรื่องการค้าขายไม้ในบริเวณแม่น้ำปิง แต่เพราะเป็นอาคารที่ไม่ได้อยู่ในรายการตั้งแต่แรกจึงต้องเพิ่มเข้าไปโดยไม่ใช้ทรัพยากรมากเกินไป โดยกำหนดตำแหน่งให้ตั้งอาคารอยู่ในบริเวณหลังกำแพงวัด ที่ไม่สามารถเดินเข้าไปใกล้ได้มาก ทำให้สามารถลดปริมาณเฟสลงได้จากส่วนที่มองไม่เห็น



ภาพที่ 4.52 ภาพอาคาร 137 Pillar ของบริษัทค้าไม้บริษัทบริติช เบอร์เนียว

การเพิ่มเติมบางอย่างเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์สมบูรณ์มากขึ้น ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำให้เพิ่มพระสงฆ์ 1 รูปในบริเวณวัดเกตการาม เพื่อให้ความเป็นวัดสมบูรณ์มากขึ้น



ภาพที่ 4.53 ภาพพระสงฆ์ที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อความสมบูรณ์ของวัด

จากการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ในช่วงหลัง ได้รับคำแนะนำเรื่องของควมมีชีวิตของโปรแกรมประยุกต์ โดยการเพิ่มจำนวนต้นไม้ แต่เนื่องด้วยการจัดการทรัพยากรของโปรแกรมประยุกต์ให้ยังคงไหลลื่นทำให้ไม่สามารถเพิ่มจำนวนโมเดลได้มาก จึงได้ทำการไขปัญหา ดังนี้



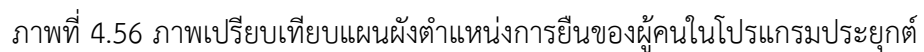
ภาพที่ 4.54 ภาพแสดงความแตกต่างระหว่างฉากเก่าและฉากที่เพิ่มต้นไม้

- การเพิ่มจำนวนต้นไม้โดยใช้แค่ภาพสองมิติที่มีความโปร่งใส และเพิ่มรูปภาพของหญ้าและต้นไม้ที่เพิ่มขึ้นมาในแผ่นเทกเจอร์ที่มีอยู่แล้ว



ภาพที่ 4.55 ภาพของพืชโดยใช้ภาพแบบโปร่งใสแทนการใช้โมเดล

- ไม่เพิ่มจำนวนคน แต่ทำการย้ายตำแหน่งคนให้มีค่าเฉลี่ยของคนต่อพื้นที่ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น



-

- ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญให้เพิ่มอาคารที่แสดงถึงความหลากหลายของเชื้อชาติ เช่น เจดีย์ของพุทธศาสนา โบสถ์ของศาสนาซิกข์ โบสถ์ของศาสนาคริสต์ เป็นต้น โดยวางในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้พร้อมกันถ้ายืนอยู่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในฉาก



ภาพที่ 4.58 ภาพแสดงตำแหน่งของการวางสถานที่สำคัญทางศาสนาทั้งสามแห่ง

4.4.4 ผลลัพธ์การผลิตรูปภาพสามมิติ

จากกระบวนการที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ได้ผลลัพธ์ของการทำงานโดยแบ่งแบบจำลองสามมิติออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

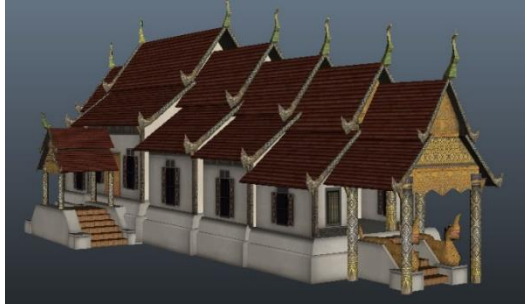
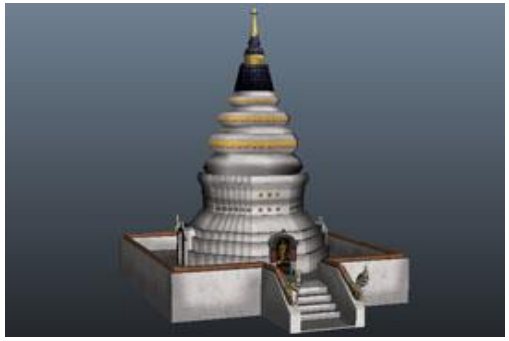
ตารางที่ 6 แบบจำลองกราฟิกสามมิติประเภทอาคารสำคัญ

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
1	บ้านนิมมานเหมินท์ 	
2	บ้านคุณารักษ์ 	

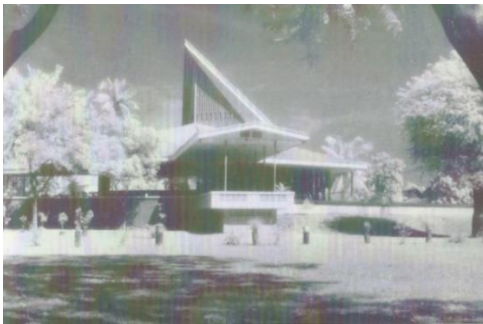
ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
3	บ้านเปี่ยมสุข 	
4	บ้านทองอยู่ 	
5	บ้านเลขที่ 89 	
6	เรือนคุณทวด 	

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
7	ท่าช้าง 	
8	The gallery 	
9	ร้านริเวอร์ไซด์ 	
10	โรงพยาบาลหมอจินดา 	

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
11	บ้านสี่เสา 	
12	บ้านหกเสา 	
13	บ้านต้าเหือนแพ 	
14	บ้านอรพิน 	

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
15	ธนิทาเกสต์เฮาส์ 	
16	วิหารวัดเกต 	
17	พิพิธภัณฑวัดเกต 	
18	พระธาตุวัดเกต 	

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
19	ศาลาวัดเกต 	
20	พระอุโบสถ 	
21	khumpoon art and gallery 	
22	Parami Guesthouse 	

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
23	Tiger Moon 	
24	เวียงจุมอน 	
25	คริสตจักรที่ 1 	
26	นุสรุา 	

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
27	บ้านแก้วมาลูน 	
28	บ้านพันศิลป์ 	
30	วัดซิกข์ 	
31	ยั้งข้าว 	

ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
	

ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
	 

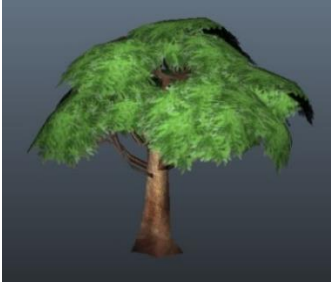
ตารางที่ 7 แบบจำลองสามมิติประเภทผู้คน

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
1	ชาวไทย  	  

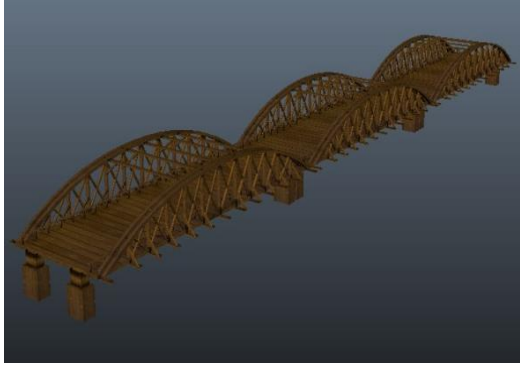
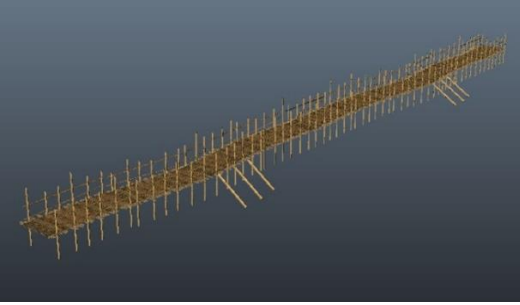
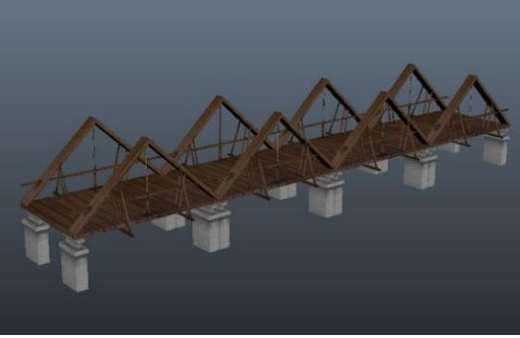
ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
2	ชาวจีน 	  
3	ชาวยุโรป 	 

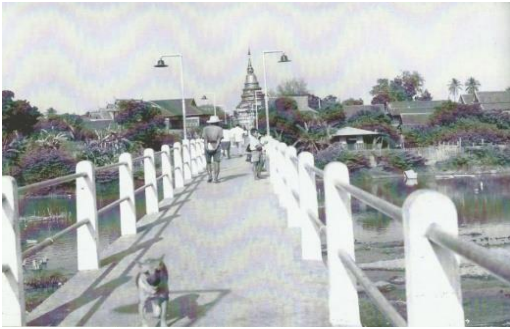
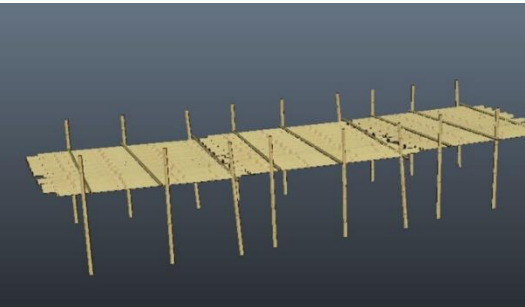
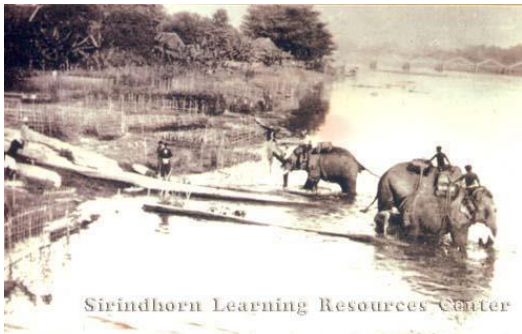
ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
4	ชาวลาว 	
5	ชาวอินเดีย 	

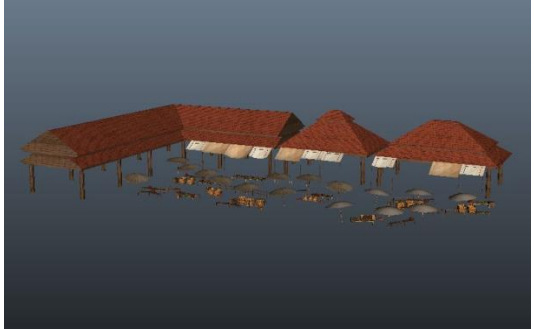
ตารางที่ 8 แบบจำลองสามมิติประเภทสิ่งแวดล้อมประกอบฉาก

ภาพแบบจำลองสามมิติ		
ต้นไม้		
		
		
		
		
		

ตารางที่ 9 แบบจำลองสามมิติประเภทวัตถุสำคัญในบริเวณแม่น้ำปิง

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
1	สะพานนวรัฐ 	
2	ข้าวแตะ 	
3	ข้าวกุกา 	

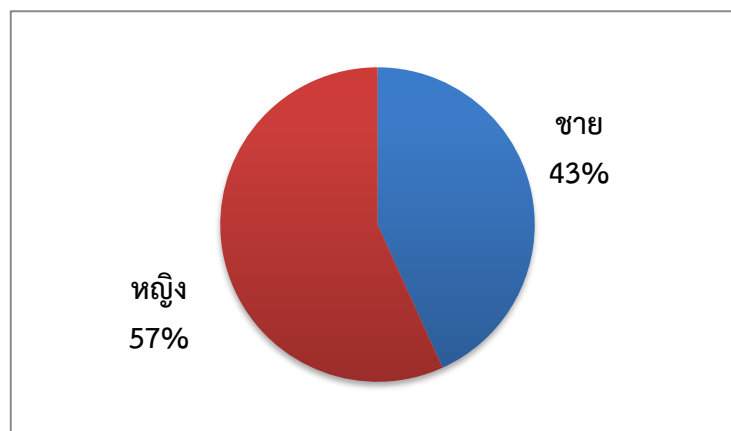
ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
4	ข้าวแขก 	
5	ท่อนซุง 	
6	แพริมน้ำ 	
7	ที่เลี้ยงช้าง 	

ลำดับที่	ภาพอ้างอิงของแบบจำลอง	ภาพแบบจำลองสามมิติ
8	เรือหางแมงป่อง 	
9	กาดหลวง 	

4.5 การศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์

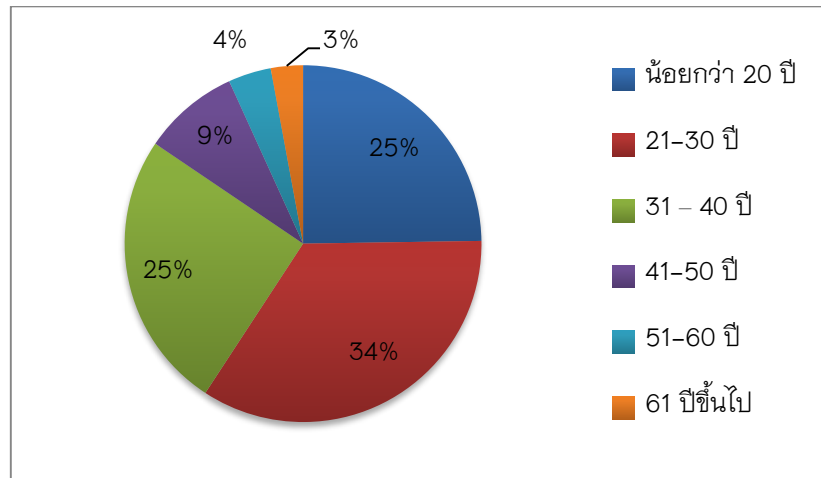
ตอนที่ ข้อมูลทั่วไป 1

1.1 เพศ



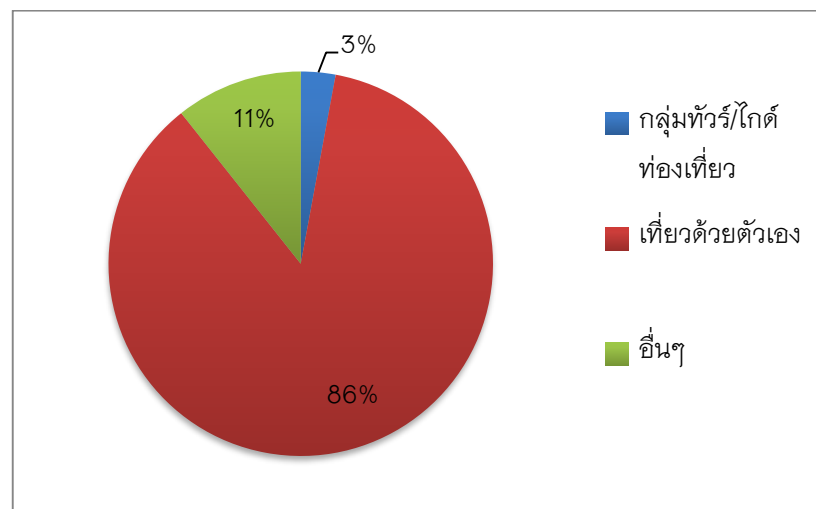
ภาพที่ 4.59 กราฟแสดงอัตราส่วนเพศผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์

1.2 อายุ



ภาพที่ 4.60 กราฟแสดงอัตราส่วนอายุผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์

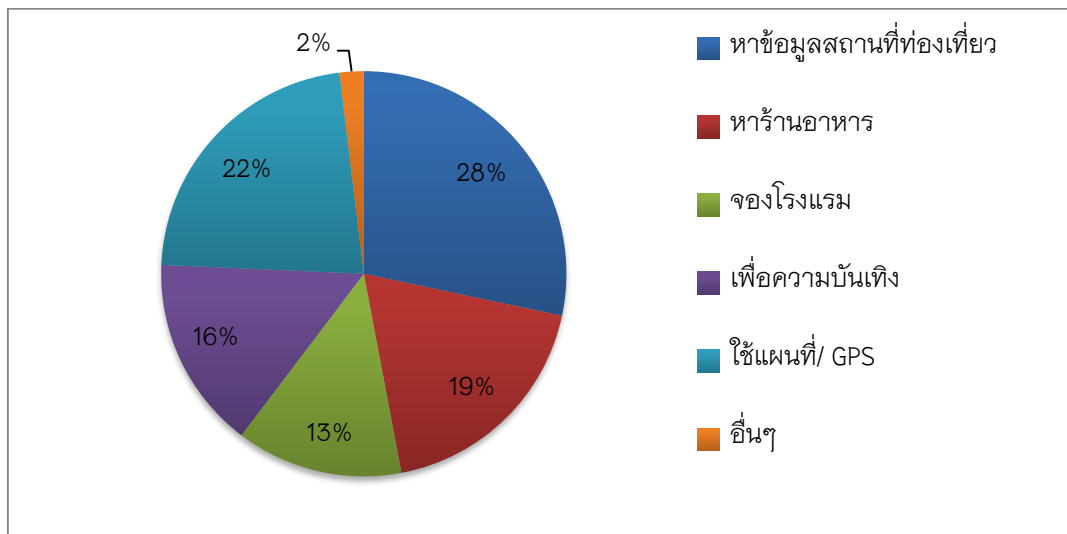
1.3 รูปแบบการท่องเที่ยว



ภาพที่ 4.61 กราฟแสดงอัตราส่วนรูปแบบการท่องเที่ยวของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์

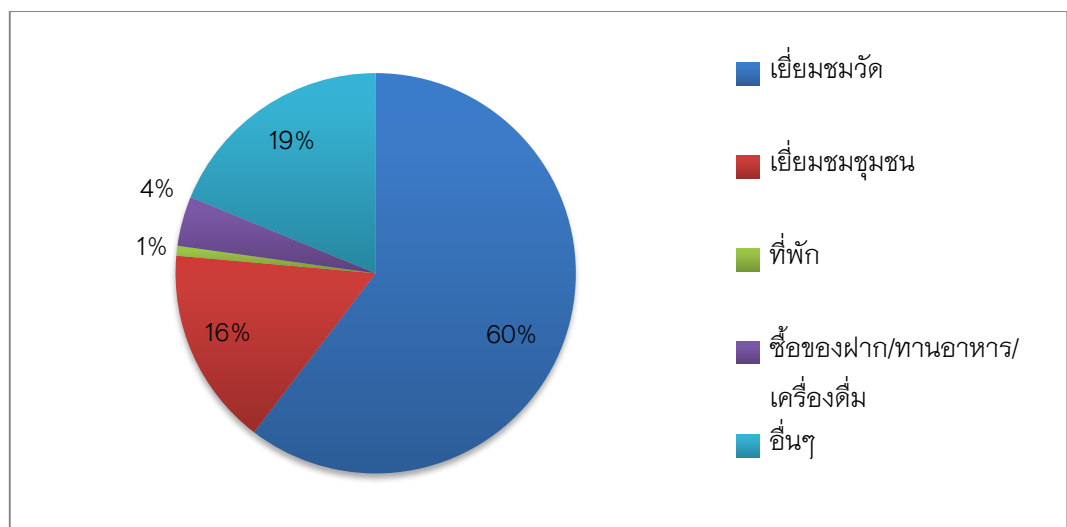
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า เป็นเพศหญิงมากถึงร้อยละ 57 มีอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี ถึงร้อยละ 34 และช่วงอายุ 31-40 ปี ร้อยละ 25 โดยร้อยละ 86 ของผู้ตอบแบบสอบถามนั้นต่างก็นิยมท่องเที่ยวด้วยตนเอง และอาศัยสมาร์ทโฟนช่วยในการค้นหาข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวร้อยละ 28 ใช้ดูแผนที่ ร้อยละ 22 รวมไปถึงการหาร้านอาหารและจองโรงแรม ร้อยละ 19 และร้อยละ 13 ตามลำดับ ผู้ตอบแบบสอบถามกว่าร้อยละ 60 เดินทางมาบริเวณวัดเกต เพราะต้องการเยี่ยมชมวัดมากที่สุด ส่วนความต้องการในการเยี่ยมชมชุมชนนั้นมีเพียงร้อยละ 16

1.4 ประเภทสมาร์ทโฟนที่ใช้ในการท่องเที่ยว



ภาพที่ 4.62 กราฟแสดงอัตราส่วนพฤติกรรมการใช้สมาร์ทโฟนของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์

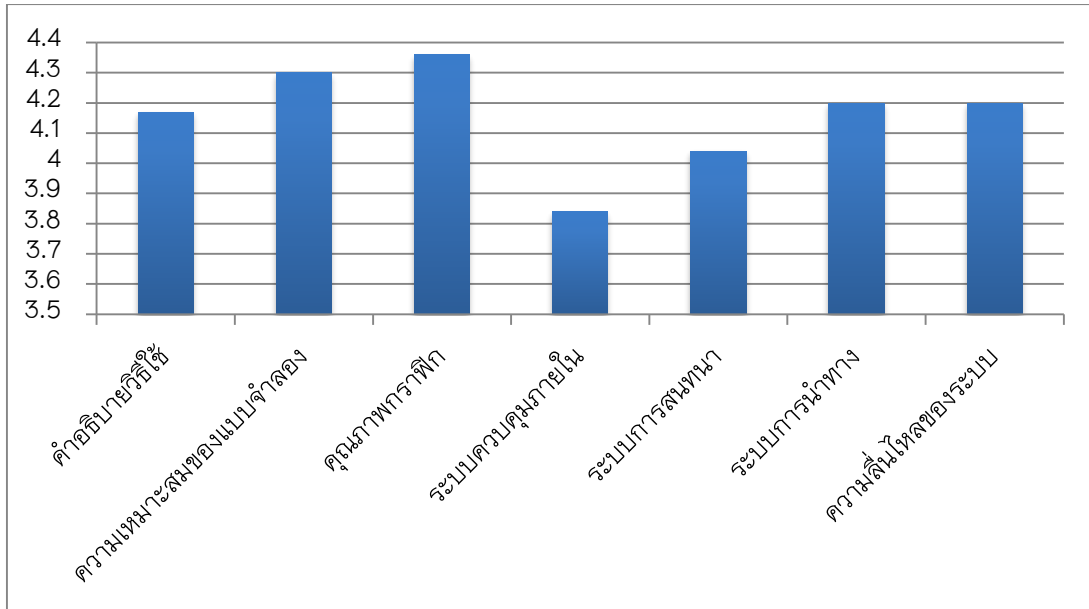
1.5 จุดประสงค์ที่มาท่องเที่ยววัดเกต



ภาพที่ 4.63 กราฟแสดงอัตราส่วนจุดประสงค์ของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่เดินทางมายังวัดเกตสุการาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อแอปพลิเคชัน

2.1 ด้านรูปแบบการใช้งาน

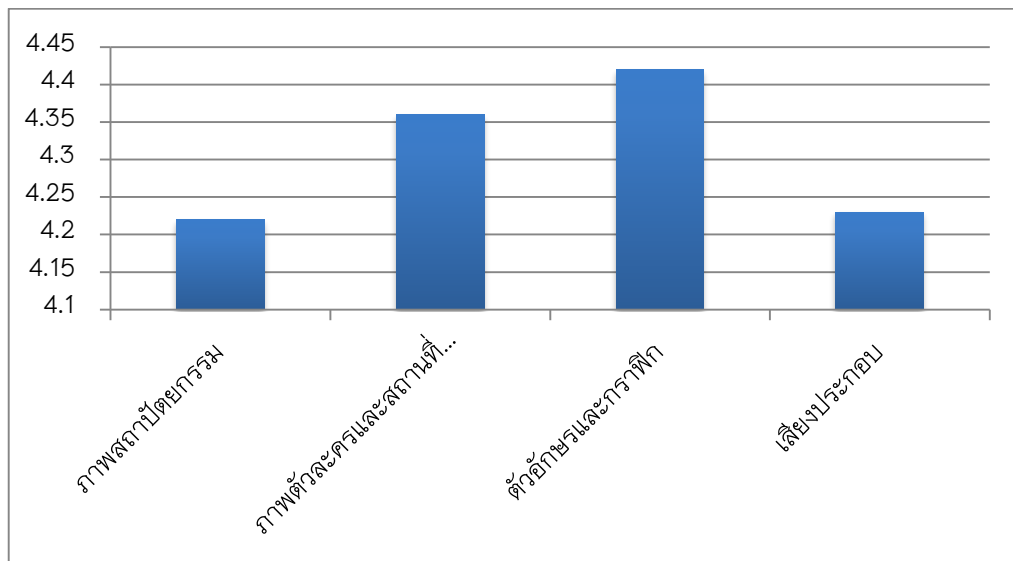


ภาพที่ 4.64 กราฟแสดงคะแนนความพึงพอใจด้านรูปแบบการใช้งาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 200 คนพบว่า ด้านรูปแบบการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในคุณภาพของภาพกราฟิกอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.36 รองลงมาเป็นความเหมาะสมของแบบจำลองสามมิติทั้งในรูปแบบสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจที่น้อยที่สุดของนักท่องเที่ยวนั้นเป็นส่วนของระบบควบคุมภายในโปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ การควบคุมการเดินและการทิศทางการมองของผู้ใช้ ซึ่งมีค่า 3.82

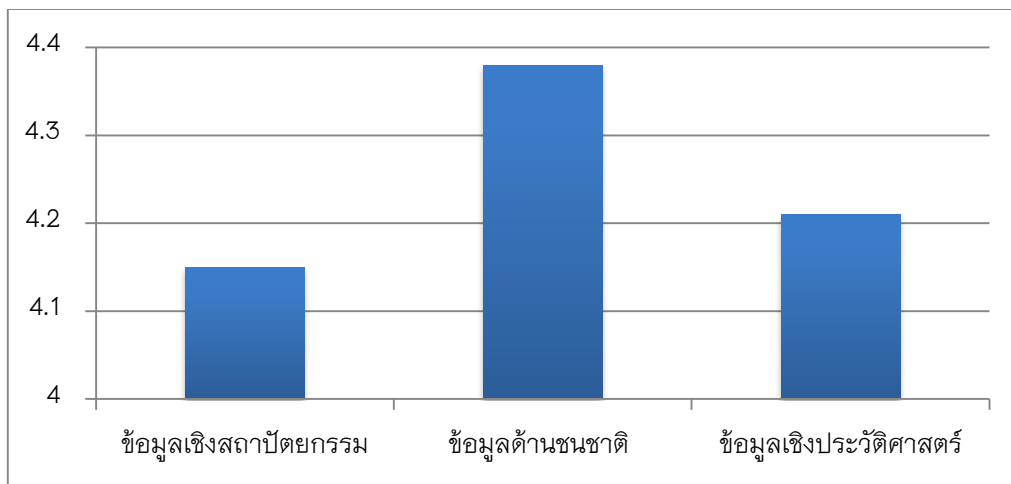
ความพึงพอใจด้านภาพและเสียง ในหัวข้อสถาปัตยกรรม สถานที่สำคัญ ตัวละคร ตัวอักษรและกราฟิก รวมไปถึงคุณภาพของเสียง นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 4.20 ขึ้นไปในทุกหัวข้อข้างต้น

2.2 ด้านคุณภาพของภาพและเสียง



ภาพที่ 4.65 กราฟแสดงคะแนนด้านคุณภาพของภาพและเสียง

2.3 ด้านเนื้อหาข้อมูลส่งเสริมการท่องเที่ยว

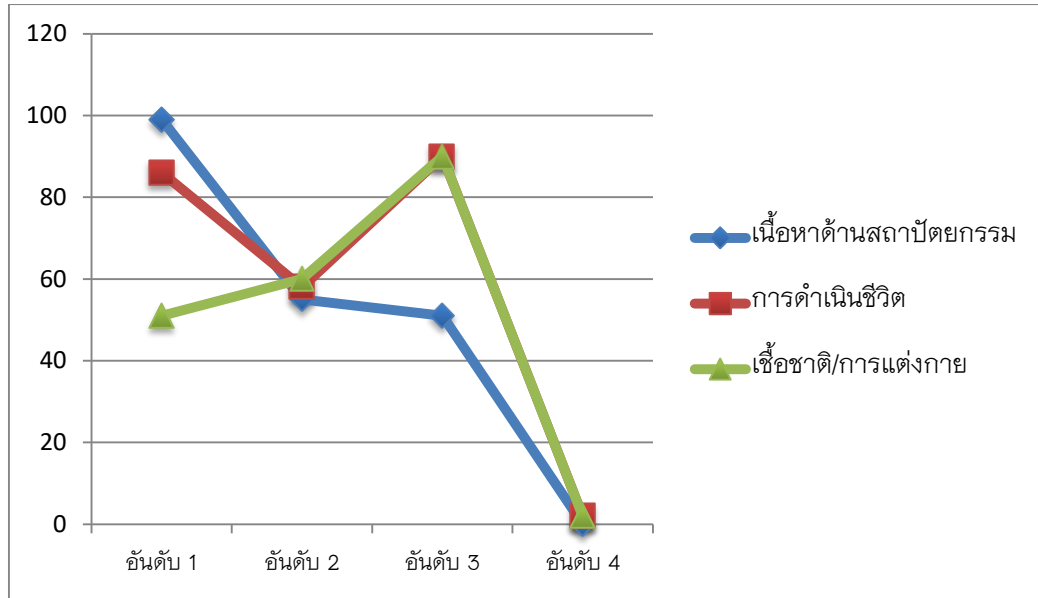


ภาพที่ 4.66 กราฟแสดงคะแนนด้านเนื้อหาที่ส่งเสริมการท่องเที่ยว

ส่วนด้านข้อมูลส่งเสริมการท่องเที่ยวนั้น นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในส่วนของข้อมูลด้านชนชาติมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.38 รองลงมาเป็นการให้ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 4.21 และมีค่าเฉลี่ยน้อยด้านข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมเท่ากับ 4.15

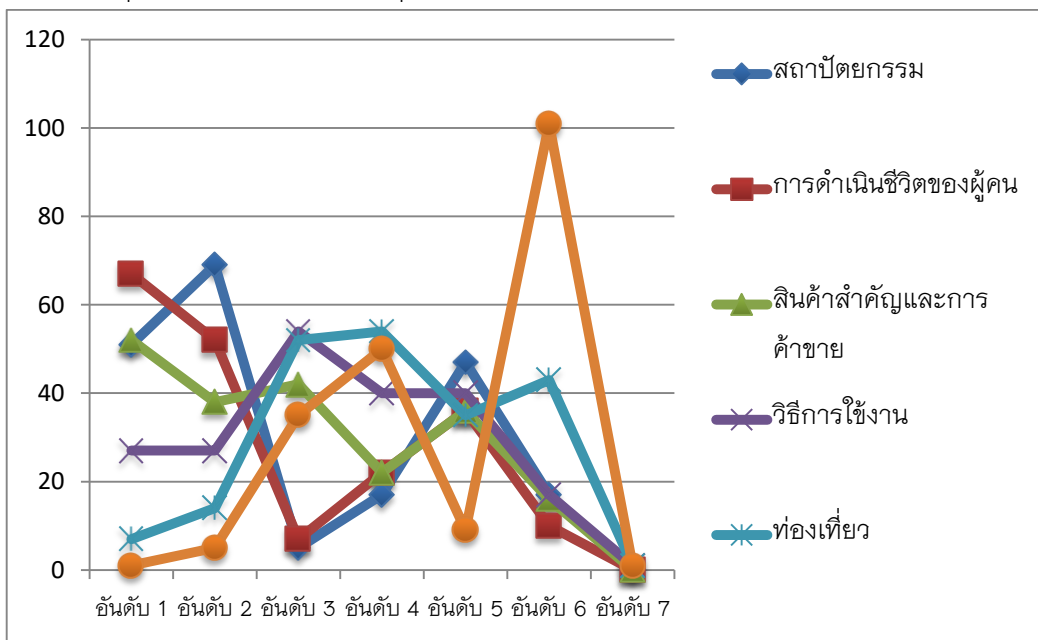
ตอนที่ 3 สิ่งที่น่าสนใจที่ได้จากโปรแกรมประยุกต์

3.1 ความสำคัญของข้อมูล



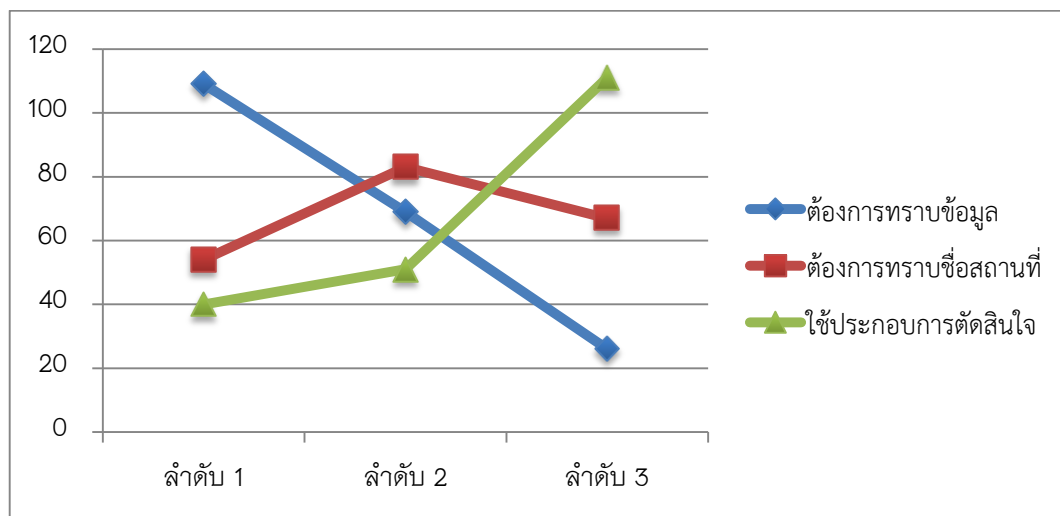
ภาพที่ 4.67 กราฟแสดงคะแนนด้านความสำคัญของข้อมูล

3.2 จุดเด่นของโปรแกรมประยุกต์



ภาพที่ 4.68 กราฟแสดงคะแนนด้านจุดเด่นของโปรแกรมประยุกต์

3.3 ความเหมาะสมในการใช้งาน



ภาพที่ 4.69 กราฟแสดงคะแนนด้านความเหมาะสมในการใช้งาน

ในด้านความสำคัญของข้อมูล มีนักท่องเที่ยวส่วนมาก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48.29 เลือกให้เนื้อหาด้านสถาปัตยกรรมมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 ซึ่งตรงกับเนื้อหาด้านการดำเนินชีวิตที่นักท่องเที่ยวร้อยละ 41.95 เลือกให้มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 1 เช่นกัน แตกต่างกับเนื้อหาด้านเชื้อชาติและการแต่งกายที่ถูกเลือกให้มีความสำคัญเป็นอันดับที่สองและสามโดยจำนวนนักท่องเที่ยวที่คิดเป็นร้อยละ 43.90

ประเด็นการศึกษาจุดเด่นของโปรแกรมประยุกต์ นักท่องเที่ยวส่วนมากเลือกให้หัวข้อเรื่องสถาปัตยกรรม การดำเนินชีวิตของผู้คนและการท่องเที่ยว อยู่ในช่วงอันดับที่ 1-3 เกินกว่าร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งตรงกันข้ามกับหัวข้อเรื่องสินค้าสำคัญและการค้าขาย วิธีการใช้งาน และความบันเทิง โดยนักท่องเที่ยวมากกว่าร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้เลือกให้อยู่ในช่วงอันดับที่ 4-6 โดยเฉพาะหัวข้อความบันเทิงที่มีนักท่องเที่ยวเลือกให้อยู่ในอันดับ 6 ในจำนวนมากอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับในส่วนสุดท้ายคือประเด็นเรื่องความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งผลการศึกษาพบว่านักท่องเที่ยวมากกว่าร้อยละ 53.17 ตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมประยุกต์นี้เมื่อต้องการทราบข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ มาเป็นอันดับที่ 1 แต่จะไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ย่านวัดเกตซึ่งนักท่องเที่ยวได้จัดให้หัวข้อดังกล่าวอยู่ในอันดับสุดท้ายมากกว่าร้อยละ 54.14

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) ในรูปแบบโลกสามมิติเสมือนจริงเพื่อแสดงถึงวิถีชีวิตของผู้คน ชุมชน ลักษณะอาคารบ้านเรือนและสถานที่สำคัญในอดีตบริเวณพื้นที่ริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตก โดยเฉพาะย่านวัดเกตการาม กาดตันลำไย และกาดหลวง (ตลาดวโรรส) สำหรับเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่ มีองค์ประกอบและการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนที่เกี่ยวข้องกับมรดกวัฒนธรรมริมแม่น้ำปิงฝั่งตะวันออกและตะวันตก ย่านชุมชนวัดเกตการาม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้นำชุมชน ผู้รู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ทั้งหมด 5 คน และนักท่องเที่ยวย่านชุมชนวัดเกตการามและกาดหลวงและผู้ที่อยู่อาศัยในชุมชนวัดเกตการาม สุ่มโดยบังเอิญ (Accidental Sampling) จำนวน 200 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- แบบสัมภาษณ์ (Interview) ที่ใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับบริบททางประวัติศาสตร์ สังคม สถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม ของย่านวัดเกตการาม
- ทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์โลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่โดยทีมวิจัย ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์กลุ่มย่อย
- แบบสอบถาม (Questionnaire) ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับความพึงพอใจจากการใช้ พร้อมคำถามปลายเปิดที่ให้ข้อเสนอแนะ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- การวิเคราะห์เนื้อหา โดยใช้ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ ในรูปแบบการพรรณนาและแบ่งประเภท
- การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อโดยใช้เกณฑ์ประเมินคุณค่าด้านเนื้อหาและการใช้งาน สำหรับการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์
- วิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ โดยใช้แบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เป็นค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (X) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการให้ค่าน้ำหนัก

5.1 สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยโลกสามมิติเสมือนจริงย้อนอดีตเมืองเชียงใหม่ กรณีศึกษาพื้นที่ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อเสริมการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ บริเวณย่านวัดเกตการาม จึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ในประเด็นของ

- เนื้อหาและการนำเสนอ
- ประสิทธิภาพของสื่อโปรแกรมประยุกต์
- ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์
- การอัปเดตโปรแกรมประยุกต์ขึ้นบนกูเกิลเพลย์

การศึกษาเนื้อหาและการนำเสนอ นั้น คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล จากหนังสือหลักสำคัญ 2 เล่ม คือ หนังสือบ้านต๋าววัดเกตและหนังสือย่านวัดเกต ประกอบกับการลงพื้นที่จริงสัมภาษณ์ คุณสมหวัง ฤทธิเดช (ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์วัดเกตการาม) คุณโกวิท ฉัตรธนาเสนีย์ (คุณพ่อเจ้าของร้านบ้านเปี่ยมสุข เจ้าของบ้าน) คุณนนท์ (เจ้าของที่พักและร้านกาแฟจินา) และคุณณัฐภัทร รอดเรือง (คณะกรรมการชุมชนวัดเกตการาม) เพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึก รวมไปถึงการอ้างอิงภาพถ่ายในอดีตของ คุณบุญเสริม สาดทรายัย รวมถึงภาพถ่ายอื่นๆในช่วงปีพุทธศักราชที่ใกล้เคียง ทำให้คณะผู้วิจัยได้ข้อมูลที่เหมาะสมในการนำมาจัดทำเป็นข้อมูลให้กับนักท่องเที่ยว ในรูปแบบของเหตุการณ์จำลองในโลกเสมือนจริง โดยมีการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 5 ชุดข้อมูล ได้แก่

ชุดข้อมูลที่ 1 ความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะลักษณะทางกายภาพ บริเวณพื้นที่ริมน้ำปิง ย่านวัดเกตการาม กาดตันลำไยและกาดหลวง (ตลาดวโรรส) ของเมืองเชียงใหม่ ในอาณาจักรล้านนา นำเสนอเรื่องราวการใช้ชีวิตของผู้คน การมาตั้งถิ่นฐานของชาวจีนและการประกอบอาชีพ เช่น การค้าขาย การเปิดร้านรักษาโรค การเป็นเจ้าของกิจการห้องเช่า ฯลฯ

ชุดข้อมูลที่ 2 การค้าขาย นำเสนอเรื่องราวในด้านการค้าขายที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็น การค้าขายสินค้าที่นำมาจากกรุงเทพฯ การค้าขายสินค้า ด้านเกษตรกรรม รวมถึงมีการกล่าวถึงหน่วยเงินรูปปี ที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายในอดีต

ข้อมูลชุดที่ 3 สถาปัตยกรรม นำเสนอข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมของสิ่งปลูกสร้างเก่าแก่บนถนนเจริญราษฎร์ โดยเฉพาะ สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ ได้แก่ วัดเกตการาม ท่าน้ำเรื่อนร้านค้า เรือนพักอาศัยโบราณ เฮือนแป (เรือนแพ) กาดตันลำไย (ตลาดตันลำไย) กาดหลวง (ตลาดวโรรส) และสะพานข้ามแม่น้ำปิง (สะพานจันทร์สมอนุสรณ์และสะพานนารัตน์)

ข้อมูลชุดที่ 4 เกี่ยวกับวัดเกตการาม นำเสนอข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวัดเกตการาม เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้รู้จักวัดเกตการามมากยิ่งขึ้น

ข้อมูลชุดที่ 5 ข้อมูลสำหรับนำมาสร้างเป็นส่วนประกอบและสิ่งแวดล้อมภายในฉาก ตัวอย่างเช่น ต้นไม้ การแต่งกาย

คณะวิจัยได้นำชุดข้อมูลข้อมูลดังกล่าวมาออกแบบและสร้างเป็นโปรแกรมประยุกต์ต้นแบบโดยอาศัยเทคโนโลยีโลกสามมิติเสมือนจริงและการผสานความจริงเสมือนในการนำเสนอผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพสูงสุดของการใช้งาน จึงได้ทำการศึกษา วิเคราะห์และพัฒนาผังการทำงานและส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์ พบว่า

- ควรลดความซับซ้อนทางด้านการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ เช่น การจัดรวมโหมดใช้งานและการเลือกภาษาให้อยู่ในหน้าเดียวกัน เป็นต้น
- ปรับลดจำนวนปุ่มคำสั่งลงเพื่อสร้างการใช้งานที่ง่าย
- มีการจัดวางพื้นที่หน้าจอสมาร์ตโฟนอย่างเป็นสัดส่วน ระหว่างพื้นที่หน้าจอแสดงผลและปุ่มคำสั่งต่างๆ โดยเฉพาะปุ่มคำสั่งควรมีขนาดไม่เกิน 38 หรือ 44 พิกเซล และควรใช้รูปภาพในการสื่อสารแทนตัวหนังสือเพื่อความเข้าใจที่ง่ายและรวดเร็ว
- ใช้สีน้ำตาลเข้มเป็นพื้นหลังหน้าจอโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาย้อนอดีตและเน้นภาพเนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร

นอกเหนือจากผังการทำงานและส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้แล้ว การศึกษาผลการออกแบบกราฟิกเพื่อประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ โดยวิธีการทดสอบด้วยตนเองและการทดสอบกลุ่มย่อย พบว่า

- ควรกำหนดลักษณะของสีและแสงที่ผสมผสานโทนสีแบบเอิร์ทโทน (Earth tone) เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกเหมือนกับการสัมผัสกับธรรมชาติ และให้ความรู้สึกสบายตา สะอาด ดูน่าเข้าชม ทำให้ภาพโดยรวมแสดงอารมณ์ของการย้อนอดีต
- ควรขึ้นรูปหุ่นจำลองสามมิติจากรูปร่างอย่างง่ายเพื่อลดความซับซ้อนของจำนวนชิ้นของพื้นผิว และในส่วนใดที่ผู้ใช้ไม่สามารถมองเห็นได้ควรตัดส่วนนั้นๆ ออก
- ควรจัดการพื้นที่ในการทำสีและวัสดุ สำหรับหุ่นจำลองที่มีสีและวัสดุคล้ายกัน เพื่อลดขนาดโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งจะช่วยให้การทำงานสโลว์มากขึ้น โดยให้อยู่ในพื้นที่ 1024*1024 หรือ 2048*2048 เท่านั้น
- ควรสร้างเงาอาคารลงบนพื้นผิวหุ่นจำลองเพื่อความสวยงาม
- ตัวละครที่เป็นคนเชื้อชาติต่างๆ ควรใช้โครงสร้างกระดูกแบบเดียวกันเพื่อลดขนาดของโปรแกรมประยุกต์และสะดวกในการปรับแก้ไข
- การจัดวางกลุ่มตัวละคร ต้นไม้ โดยเน้นเฉพาะส่วนของพื้นที่ เพื่อสร้างบรรยากาศความมีชีวิตภายใต้ข้อจำกัดเรื่องขนาดและความสโลว์ของโปรแกรมประยุกต์
- ภายในมีหุ่นจำลองอาคารสำคัญจำนวน 31 หลัง อาคารประกอบฉาก 7 หลัง สถานที่และวัตถุสำคัญ 9 แห่ง ตัวละคร 12 แบบ และสิ่งแวดล้อมประกอบฉาก 13 แบบ

นำส่วนต่างๆ จากการออกแบบไปประกอบรวมเป็นโปรแกรมประยุกต์ต้นแบบโดยใช้โปรแกรมยูนิตรี เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สมบูรณ์ และศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้และสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล พบว่า

- การสร้างควมมีชีวิตให้กับโลกเสมือนเป็นเรื่องสำคัญมากต่อการสื่อสารด้วยภาพในหัวข้อวิถีการดำเนินชีวิต
- เพิ่มภาพด้านในบ้านจำลองโดยการใส่ภาพบริเวณด้านในบ้านแทนภาพประตูให้ดูเหมือนบ้านบางหลังเปิดประตูบ้านอยู่ เพื่อให้ฉากดูไม่เงิบเหงา
- เพิ่มอาคารที่แสดงถึงความหลากหลายของเชื้อชาติ เช่น เจดีย์ของพุทธศาสนา โบสถ์ของศาสนาซิกซ์ โบสถ์ของศาสนาคริสต์ เป็นต้น โดยวางในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้พร้อมกัน ถ้ายืนอยู่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในฉาก

จากนั้นจึงนำโปรแกรมประยุกต์ไปให้นักท่องเที่ยวจำนวน 200 คนใช้งาน เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงถึงร้อยละ 57 ซึ่งนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างนี้ร้อยละ 34 มีอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี และร้อยละ 25 มีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี

รูปแบบการท่องเที่ยวของกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 86 ของผู้ตอบแบบสอบถามนิยมเดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเอง และจากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวจะเห็นได้ว่านักท่องเที่ยวอาศัยสมารถโฟนช่วยในการค้นหาข้อมูลของสถานที่และใช้ดูแผนที่เพื่อเดินทางท่องเที่ยวคิดเป็นร้อยละ 28 และร้อยละ 22 ตามลำดับ นักท่องเที่ยวกว่าร้อยละ 60 เดินทางมาบริเวณวัดเกตการามเพราะต้องการเยี่ยมชมวัดเกตการามมากที่สุด ซึ่งตรงกันข้ามความต้องการในการเยี่ยมชมชุมชนนั้นมีเพียงร้อยละ 16

ผลการศึกษาด้านรูปแบบการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจโดยรวมทุกหัวข้ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งคุณภาพของภาพกราฟิกมีค่าเฉลี่ย 4.36 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาเป็นความเหมาะสมของแบบจำลองสามมิติทั้งในรูปแบบสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจที่น้อยที่สุดของนักท่องเที่ยวนั้นเป็นส่วนของระบบควบคุมภายในโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งมีค่า 3.82

ซึ่งสอดคล้องกับความพึงพอใจด้านภาพและเสียง ทั้งในหัวข้อสถาปัตยกรรม สถานที่สำคัญ ตัวละคร ตัวอักษรและกราฟิก รวมไปถึงคุณภาพของเสียง นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 4.20 ขึ้นไปในทุกหัวข้อข้างต้น

ส่วนด้านข้อมูลส่งเสริมการท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในส่วนข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.38 รองลงมาเป็นการให้ข้อมูลด้านชนชาติมีค่าเฉลี่ย 4.21 และด้านข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมเท่ากับ 4.15

ผลการศึกษาสิ่งที่นักท่องเที่ยวได้จากโปรแกรมประยุกต์ในด้านความสำคัญของข้อมูลสถาปัตยกรรมนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48.29 เลือกให้มีความสำคัญเป็นอันดับ 1 และลดหลั่นกันลงไปเป็นอันดับสอง สามและสี่ตามลำดับ ส่วนเนื้อหาด้านการดำเนินชีวิตที่นักท่องเที่ยว เลือกให้มีความสำคัญอันดับที่ 1 ในจำนวนร้อยละ 41.95 แตกต่างกับเนื้อหาด้านเชื้อชาติและการแต่งกายที่ถูกเลือกให้มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 และ 3 โดยจำนวนนักท่องเที่ยวที่คิดเป็นร้อยละ 43.90

การศึกษาคู่เด่นของโปรแกรมประยุกต์ พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เลือกให้หัวข้อเรื่องสถาปัตยกรรม การดำเนินชีวิตของผู้คนและการท่องเที่ยว อยู่ในช่วงอันดับที่ 1-3 เกินกว่าร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งตรงกันข้ามกับหัวข้อเรื่องสินค้าสำคัญและการค้าขาย วิธีการใช้งานและความบันเทิง โดยนักท่องเที่ยวมากกว่าร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้เลือกให้อยู่ในช่วง

อันดับที่ 4-6 โดยเฉพาะหัวข้อความบันเทิงที่นักท่องเที่ยวเลือกให้อยู่ในอันดับ 6 ในจำนวนมากอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับในส่วนสุดท้ายคือประเด็นเรื่องความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งผลการศึกษพบว่านักท่องเที่ยวมากกว่าร้อยละ 53.17 ตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมประยุกต์นี้เมื่อต้องการทราบข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ มาเป็นอันดับที่ 1 และลดลงเป็นเท่าตัวในอันดับที่ 2 และ 3 แต่จะไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่ย่านวัดเกตการามซึ่งนักท่องเที่ยวกว่าร้อยละ 54.14 ได้จัดให้หัวข้อดังกล่าวอยู่ในอันดับสุดท้ายมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

จากผลสรุปข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่า รูปแบบการท่องเที่ยวในปัจจุบันนิยมเดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเอง เพราะเทคโนโลยีในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต อินเทอร์เน็ต ระบบการจัดเก็บข้อมูลและการแบ่งปัน เป็นต้น ส่งผลได้จากนักท่องเที่ยวอาศัยสมาร์ทโฟนช่วยในการค้นหาข้อมูลของสถานที่และใช้ดูแผนที่เพื่อเดินทางท่องเที่ยวเป็นส่วนใหญ่

บริเวณวัดเกตการามเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่นักท่องเที่ยวนิยมเดินทางมาเยี่ยมชม จากผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นถึงการรับรู้ข้อมูลที่ไม่เพียงพอ เนื่องจากนักท่องเที่ยวรู้จักเพียงวัดเกตการาม แต่ไม่ได้เข้าใจในบริบทพื้นที่การอยู่ร่วมกันของชุมชนหลากหลายเชื้อชาติ ต่างศาสนาที่อยู่ร่วมกันมาในอดีต โดยมีวัดเกตการามเป็นศูนย์กลาง หรือการไม่เข้าใจถึงที่มาของรูปแบบสถาปัตยกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นเรือนร้านคาริมแม่น้ำ บ้านเจ้านายเก่าแก่ และอาคารทางศาสนาที่ปัจจุบันเสื่อมสภาพไปตามกาลเวลา ระบบเศรษฐกิจและการปรับตัวของพื้นที่การท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในโปรแกรมประยุกต์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในด้านความสวยงามของภาพกราฟิก เนื่องด้วยคณะวิจัยให้ความสำคัญเรื่องการออกแบบในตอนต้นเพื่อกำหนดทิศทางของภาพอย่างพิถีพิถัน ประกอบกับการพัฒนากราฟิกอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อให้ได้วิธีการสร้างกราฟิกสามมิติตามรูปแบบที่กำหนดไว้ สำหรับระบบควบคุมที่มีความไม่ราบลื่นนั้น ได้มีการปรับและพัฒนาต่อยอดจากโครงการปีที่ผ่านมา โดยสร้างปุ่มจำลองปรากฏที่หน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกว่ามีสัมผัสได้ตรงจุด แต่ก็ยังพบว่าผู้ใช้ยังไม่สามารถใช้ปุ่มควบคุมได้เป็นอย่างดี ซึ่งควรต้องนำไปปรับปรุงและแก้ไขต่อไป

จากคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจในระดับดีมาก สะท้อนให้เห็นถึงความโดดเด่นในด้านการให้ข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรม และการใช้ชีวิตของผู้คนย่านวัดเกตการามในอดีต บ่งบอกถึงประสิทธิภาพที่ดีของโปรแกรมประยุกต์ในการเป็นตัวเลือกในการเข้าถึงข้อมูลของนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวด้วยตนเอง แต่ยังคงมีส่วนของการให้ข้อมูลที่ต้องปรับปรุงเพิ่มเติม คือ การให้ข้อมูลเรื่องสินค้าและการค้าขายในอดีต วิธีการใช้งาน และความบันเทิงของโปรแกรมประยุกต์ คณะผู้วิจัยมีความคิดเห็นสอดคล้องในเรื่องการให้ข้อมูลการค้าขายเพิ่มเติมซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญเชิงประวัติศาสตร์ที่สามารถสื่อสารได้ผ่านภาพและเสียง ส่วนเรื่องการใช้งานและความบันเทิงภายในโปรแกรมประยุกต์ ควรจะต้องมีการศึกษาเป็นประเด็นเฉพาะเพิ่มเติมในการวิจัยครั้งต่อไป

หลังจากทำการทดสอบประสิทธิภาพและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อโปรแกรมประยุกต์ จึงได้อัพโหลดโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวขึ้นไปอยู่ในระบบร้านค้าออนไลน์ กูเกิลเพลย์ ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งนักท่องเที่ยวสามารถเข้าไปค้นหาชื่อว่า Chiang Mai back to Future 2 และดาวน์โหลดลงในสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้อย่างราบรื่น

5.3 ข้อเสนอแนะ

- ควรเพิ่มความน่าสนใจในด้านความบันเทิงมากขึ้น โดยเฉพาะการสร้างฟังก์ชันเกมเสริมเข้าไปในโปรแกรมประยุกต์ เพื่อให้ผู้ใช้มีจุดมุ่งหมายในการเล่นและได้รับข้อมูลควบคู่ไปด้วยกัน
- ควรเน้นความรู้เชิงลึกด้านประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรมแทรกเข้าไปในโลกสามมิติเสมือนจริง ในรูปแบบของภาพและการสนทนากับตัวละคร
- ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในปัจจุบัน เป็นส่วนประกอบเพิ่มเติมเพื่อให้เห็นความแตกต่างระหว่างอดีตกับปัจจุบัน และเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในการท่องเที่ยว
- ควรพัฒนาตัวละครให้สามารถสื่อสารและโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ สำหรับการให้ข้อมูลในเชิงลึกด้านประวัติศาสตร์
- ควรพัฒนาให้เป็นระบบแบบออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารกับผู้อยู่อาศัยและนักท่องเที่ยวคนอื่นๆ ได้อย่างสนุกสนาน

เอกสารอ้างอิง

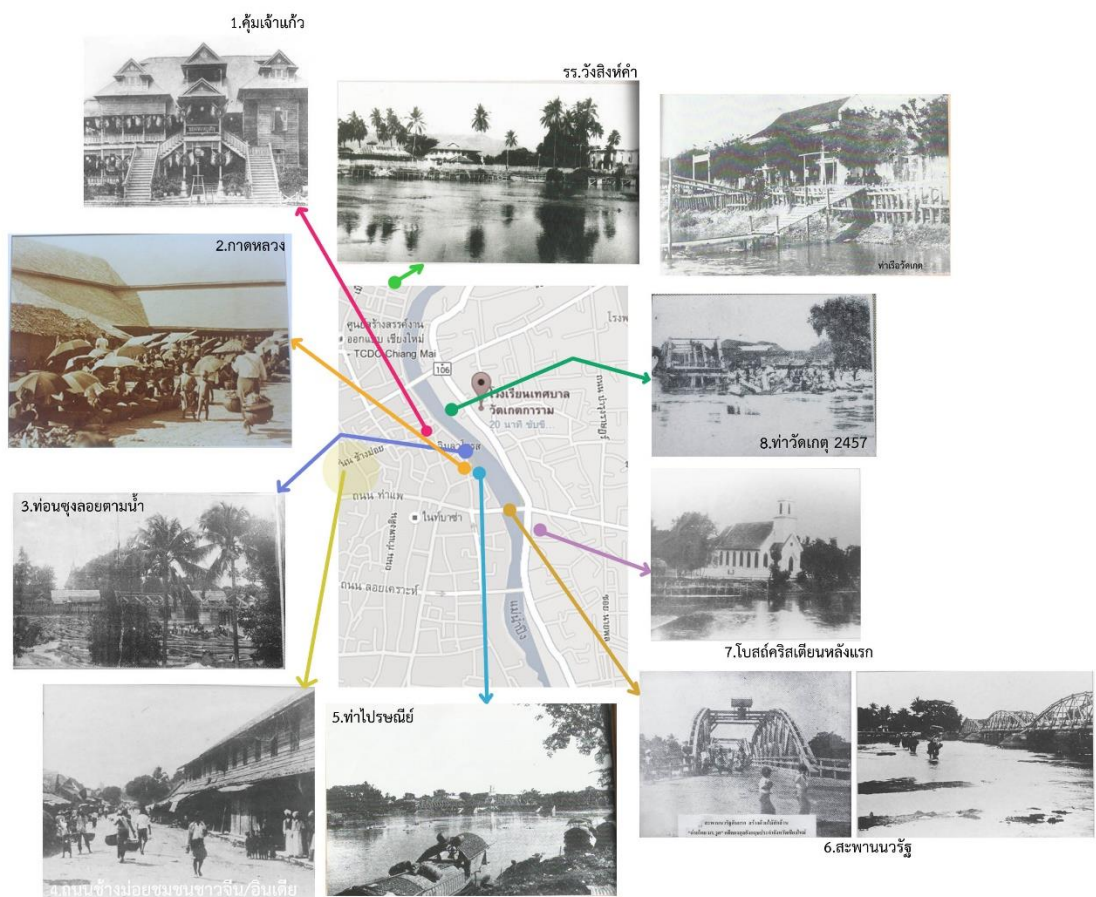
- กณิกนันต์ วิมาลา. (2552) "พัฒนาการพื้นที่ใช้สอยเรือนร้านค้าย่านวัดเกต จังหวัดเชียงใหม่" การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ดวงจันทร์ อาภาวิชรุตม์ เจริญเมือง. (2549) "เมืองเชียงใหม่ที่ยั่งยืน แนวคิดและประสบการณ์ย่านวัดเกต" หจก. เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์ เชียงใหม่
- ทรงพล ชันชัย. (2554) "การพัฒนาแบบจำลองเพื่อการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม กรณีศึกษาแบบหลายมาร์คเกอร์" การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2548) "การพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน" เพรส แอนด์ ดีไซน์ กรุงเทพฯ
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2553) "เทคโนโลยีผสมความจริงเสมือน" วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 กันยายน- ธันวาคม
- พนิดา ตันศิริ. (2553) "โลกเสมือนผสมผสานโลกจริง (Augmented reality)" วารสารนักบริหาร มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
- มุกลินทร์ เพ็ชรรุ่ง. (2553) "การศึกษาบทบาทของชาวจีนใน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ สมัยรัตนโกสินทร์" การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ลำจุล ฮวบเจริญ. (2548) "เรื่องข้าวเหล็กข้ามแม่ปิง (เมื่อเงาจักรวรรดินิยมปกคลุมสยามและล้านนาในความทรงจำ)" The Knowledge Center เชียงใหม่
- วรวิมล ชัยรัตน์. (2549) "บ้านตัววัดเกต" ชมพูการพิมพ์และถ่ายเอกสาร เชียงใหม่
- วสันต์ เกียรติแสงทอง พรขพล พรหมมาศ และ อนุวัตร เฉลิมสกุลกิจ. (2552) "การศึกษาเทคโนโลยีออกเมนต์- เตดเรียลริตี้: กรณีศึกษาพัฒนาเกมส์ เมมการ์ด" โครงการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2554) "การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง" วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่13 ฉบับที่2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2554
- สมโชติ อ่องสกุล. (2546) "โครงการวิจัยประวัติศาสตร์ชุมชนเชียงใหม่ : การสร้างประวัติศาสตร์ท้องถิ่น" รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ หน้า 370-396 สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- สร้อยดี อ่องสกุล. (2539) "ประวัติศาสตร์ล้านนา" อัมรินทร์พรินติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง กรุงเทพฯ
- สุภาภรณ์ อาภาวิชรุตม์และดวงจันทร์ อาภาวิชรุตม์ เจริญเมือง (2547) "เรื่องเล่าจาวกาด เล่ม 1-2" เชียงใหม่ โรงพิมพ์แสงศิลป์
- อนุ เนินหาด พ.ต.ท. (2544) "สังคมเมืองเชียงใหม่ รุ่น 3" นพบุรีการพิมพ์ เชียงใหม่
- อนุ เนินหาด พ.ต.ท. (2556) "ย่านกาดหลวง ๑" แหล่งที่มา: <http://www.thainews70.com/ซีปะ-เรื่องเก่า/ย่านกาดหลวง๑/> (2 สิงหาคม 2556)
- อนุ เนินหาด พ.ต.ท. (2556) "ย่านกาดหลวง ๒" แหล่งที่มา: <http://www.thainews70.com/ซีปะ-เรื่องเก่า/ย่านกาดหลวง๒/> (2 สิงหาคม 2556)
- อุษณีย์ ธงไชย "เรื่องจากข่วงท่าแพถึงริมฝั่งแม่น้ำปิง" แวดเวียงเชียงใหม่

- Brenda Eschenbrenner, Fiona Fui-Hoon Nah, and Keng Siau. (2008) "3-D Virtual Worlds in Education: Applications, Benefits, Issues, and Opportunities" *Journal of Database Management*, Vol. 19, No. 4, pp. 91-110.
- Azuma, R. (August 1997) "A survey of augmented reality". In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), pp. 355–385.
- A deal-of-the-day application that features discounted gift certificates usable at local or national companies. ‘Groupon’, [http:// www.groupon.co.uk/how-works-groupon-mobile](http://www.groupon.co.uk/how-works-groupon-mobile)
- Dominik Grüntjens, Stephan Groß, Daniel Arndt, and Stefan Müller (2013) "Fast Authoring For Mobile Game based City Tours". *Procedia Computer Science* 25, pp. 41–51.
- Horea Avram. (2013) "The Convergence Effect: Real and Virtual Encounters in Augmented Reality Art" *M/C Journal*, Vol. 16, No. 6- 'augment'
- İbrahim İLHAN and Evrim ÇELTEK2 (2016) "Mobile Marketing: Usage of Augmented Reality in Tourism", *Gaziantep University Journal of Social Sciences* 15(2), pp. 581-599
- Mario Martínez Zarzuela, Francisco J. Díaz Pernas, Sergio Martín Calzón, David González Ortega, Miriam Antón Rodríguez (2013). "Educational Tourism Through a Virtual Reality Platform". *Procedia Computer Science* 25, pp. 382 – 388
- Mikropoulos, T.A. (2001). "Brain activity on navigation in virtual environments". *Journal of Educational Computing Research*, 24(1), pp. 1-12.
- Milgram, P., & Kishino, F. (December 1994). "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays". *IEICE Transactions on Information Systems*, E77- D (12) . Access: http://gypsy.rose.utoronto.ca/people/paul_dir/IEICE94/ieice.html.
- Panorama and voice tour guide for The Great Wall, Beijing, China. ‘The Great Wall’, <https://itunes.apple.com/th/app/great-wall-zhang-cheng-panorama/id698064638?mt=8>
- Wilson, B., (2014b). "How augmented reality can revolutionize the hospitality industry." Access: <http://www.augmentedrealitytrends.com/augmented-reality/hospitalityindustry.html>.
- Ya-Chun Shih (2015) "A virtual walk through London: culture learning through a cultural immersion experience", *Computer Assisted Language Learning*, 28:5, 407-428,

ภาคผนวก ก

รูปภาพเก่าบริเวณแม่น้ำปิงและชุมชนริมแม่น้ำปิง โดยแบ่งเกณฑ์ตามยุคก่อนและหลังการเกิดขึ้นของรถไฟแห่งแรกของเชียงใหม่

ยุคก่อนการมาของรถไฟ



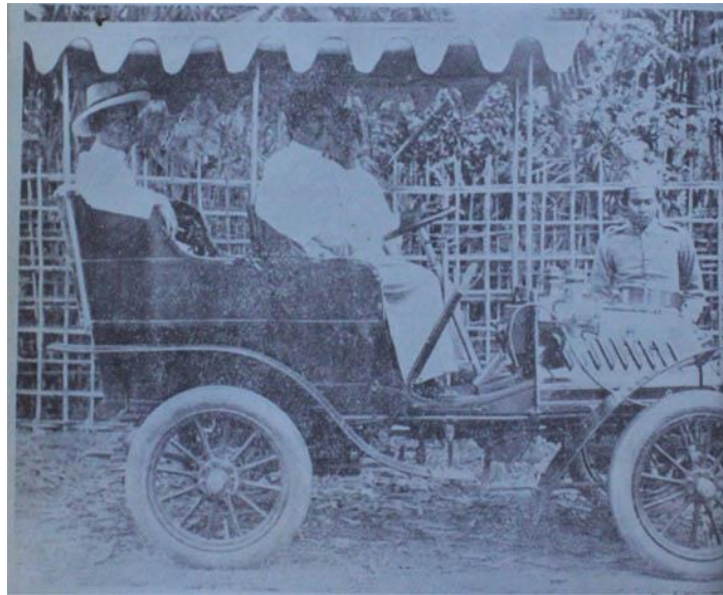
- 1) คุ่มหลวงเจ้าแก้วนารัฐ เป็นของเจ้าแก้วนารัฐผู้ครองนครเชียงใหม่องค์สุดท้าย ปัจจุบันรื้อถอนไปแล้วและได้สร้างตลาดนารัฐแทน ณ บริเวณเดิม ที่มาภาพ : รวมเรื่องนารัฐจากแผนที่เมืองนครเชียงใหม่ (น.105), โดยวรชาติ มีชูบท, 2551, บริษัทแอคทีฟ พรินท์ จำกัด
- 2) ตลาดวโรรสในอดีต ที่มาภาพ : [ศูนย์ข้อมูลภาคเหนือ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพายัพ](#)
- 3) ขบวนท่อนซุงจำนวนมากที่ตามลำน้ำปิง เชียงใหม่ ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดย บุญเสริม สาตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บิ๊กเวิร์ม

- 4) ถนนช้างม้อยเป็นชุมชนการค้าดั้งเดิมของชาวจีน และอินเดียในเมืองเชียงใหม่ ที่มาภาพ : [ศูนย์ข้อมูลภาคเหนือ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพายัพ](#)
- 5) ท่าไผ่ขมิ้น ปัจจุบันอยู่ในบริเวณที่เป็นที่ทำการไผ่ขมิ้นแม่ปิง เดิมบริเวณนั้นเป็นบ้านพักของพนักงานไผ่ขมิ้นเชียงใหม่ ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สาตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บุ๊คเวิร์ม
- 6) สะพานนวรัฐอันแรก สร้างด้วยไม้สักล้วน ที่มาภาพ : พิพิธภัณฑ์วัดเกต โดย มร. วุฒ อติต กงสุลอังกฤษประจำจังหวัดเชียงใหม่ / พระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระกำแพงเพชร อัครโยธิน ทรงข้ามแม่น้ำปิง ใกล้กับสะพานนวรัฐ เมื่อประมาณพ.ศ. 2450 ที่มาภาพ : [ศูนย์ข้อมูลภาคเหนือ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพายัพ](#)
- 7) โบสถ์คริสต์นิกายโรมันคาทอลิกในเชียงใหม่ ปัจจุบันอยู่ในบริเวณโรงเรียนเชียงใหม่คริสเตียน ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สาตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บุ๊คเวิร์ม
- 8) ท่าวัดเกต ท่าเรือทางแม่น้ำปิง ใกล้โรงทำน้ำแข็งเก่า เป็นท่าเรือแห่งหนึ่งในย่านวัดเกต ที่มีคนใช้กันมากในสมัยก่อน ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สาตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บุ๊คเวิร์ม
- 9) โรงเรียนชายวังสิงห์คำ โรงเรียนสอนหนังสือแก่เด็กผู้ชาย จัดตั้งโดยมิชชันนารี ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สาตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บุ๊คเวิร์ม



ขบวนแห่รับแขกเมือง พ.ศ. 2460

ที่มาภาพ : อติตลันนา, โดยบุญเสริม สาตราภัย, 2520, กรุงเทพฯ:เรื่องศิลป์ :



รถยนต์คันแรกในเชียงใหม่

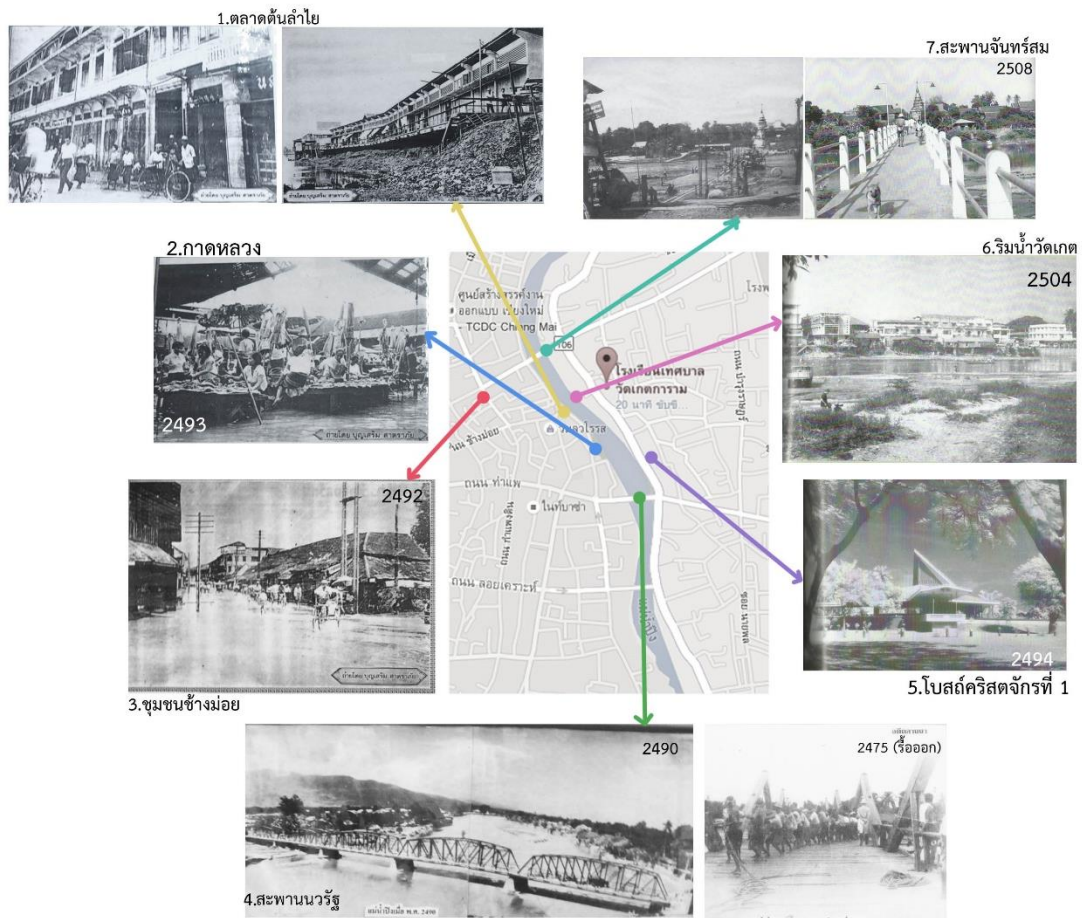
ที่มาภาพ: อดีตลานนา, โดยบุญเสริม สาทราภัย, 2520, กรุงเทพฯเรื่องศิลป์ :



ขบวนเสด็จของสมเด็จพระบรมโสภาธิราชเจ้าฟ้ามหาวชิราวุธ พ.ศ. 2448

ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สาทราภัย, 2550, เชียงใหม่: บุ๊คเวิร์ม

ยุคหลังการมาของรถไฟ



- 1) ตลาดต้นลำไย ประตูทางเข้าของตลาดต้นลำไย ด้านใต้ถนนวิชัยนันทน์ ที่มาภาพ: พิพิธภัณฑ์วัดเกต โดย บุญเสริม สัตราภัย
- 2) ตลาดวโรรส ตอนน้ำท่วมตลาด ในปี พ.ศ. 2493 ที่มาภาพ: พิพิธภัณฑ์วัดเกต โดย บุญเสริม สัตราภัย
- 3) ชุมชนช้างม้อยจากแยกศรีนครพิงค์ไปทางทิศตะวันออก ถ่ายเมื่อปี พ.ศ. 2492 ตึกที่สูงเด่นคือ ตลาดวโรรส หลังจากถ่ายภาพนี้เพียงปีเดียว อาคารห้องแถวไม้ หลังคามุงกระเบื้องดินเผาที่เห็นก็ถูกรื้อสร้างตึกใหม่ ที่มาภาพ: พิพิธภัณฑ์วัดเกต โดย บุญเสริม สัตราภัย
- 4) สะพานนวรัฐ เมื่อปี พ.ศ. 2475 และปีพ.ศ. 2490 ที่มาภาพ : พิพิธภัณฑ์วัดเกต
- 5) โบสถ์คริสต์จักรที่ 1 หลังใหม่ที่ถนนเจริญราษฎร์ ต.วัดเกต ถ่ายเมื่อปี พ.ศ. 2516 ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สัตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บั๊คเวิร์ม
- 6) ร่มน้ำวัดเกต ทิวทัศน์ริมแม่น้ำปิงด้านเหนือของตลาดต้นลำไย ถ่ายเมื่อปี 2504 ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สัตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บั๊คเวิร์ม
- 7) สะพานจันทร์สม ที่เพิ่งสร้างเสร็จใหม่ๆ เปิดใช้ประชาชนใช้เมื่อ วันที่ 9 พฤศจิกายน 2508 ที่มาภาพ : ล้านนา ... เมื่อตะวา, โดยบุญเสริม สัตราภัย, 2550, เชียงใหม่: บั๊คเวิร์ม



ถนนราชวงศ์ บริเวณหน้าตลาดเมืองใหม่ในปัจจุบัน เมื่อใหม่ปี พ.ศ. 2495
ที่มาภาพ : พิพิธภัณฑวัดเกต



ถนนวิชยานนท์ พ.ศ. 2472 ถ่ายจากหน้าบริษัทนิยมาณิขึ้นไปทางตลาดวโรรส ทางขวามือจะเห็น
ผนังตึกร้านอุดมผล เบื้องหน้าไกลออกไปคือตลาดต้นลำไยอยู่ทางขวามือ
และตลาดวโรรสอยู่ทางซ้ายมือ
ที่มาภาพ : อดีตลานนา, โดยบุญเสริม สาตราภัย, 2520, กรุงเทพฯเรื่องศิลป์ :

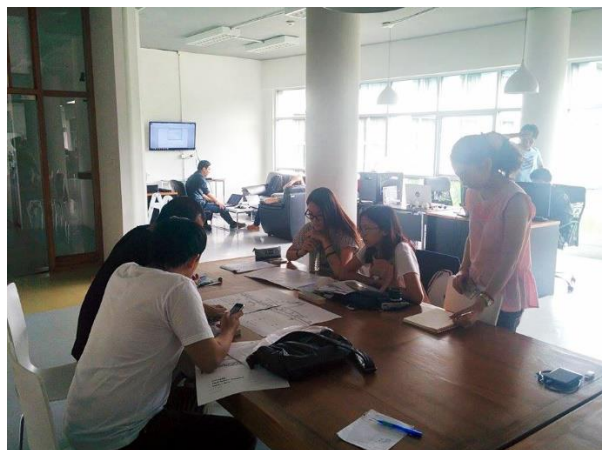
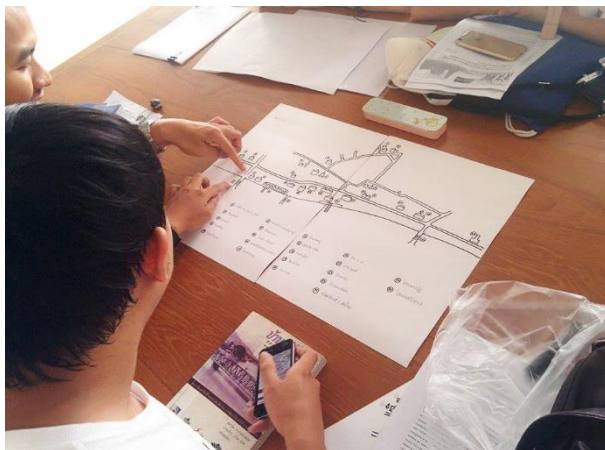


วิถีชีวิตคนเชียงใหม่ พ.ศ. 2478

ที่มาภาพ : พิพิธภัณฑ์วัดเกต

ภาคผนวก ข

การประชุมเตรียมงานและการลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูล



วิเคราะห์ตำแหน่งสถานที่ที่น่าสนใจในย่านวัดเกต (1)



วิเคราะห์ตำแหน่งสถานที่ที่น่าสนใจในย่านวัดเกต (2)



เก็บข้อมูลจากภาพถ่าย



สอบถามและสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์และชาวบ้านในชุมชน (1)



ลงพื้นที่จริงและหาจุดเด่นของอาคารแต่ละหลัง



สอบถามและสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานและชาวบ้านในชุมชน (2)



ถ่ายภาพบ้านเรือนที่สำคัญในย่านชุมชนริมแม่น้ำปิง



ประชุมสรุปผลหลังจากการลงพื้นที่ครั้งที่ 2



เปรียบเทียบสถานที่ปัจจุบันกับหนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับย่านชุมชนริมแม่น้ำปิง

ภาคผนวก ค

ตารางที่ 1 ตารางแสดงชุดข้อมูลความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิต

ชื่ออาคาร	บ้านนิมมานเหมินทร์
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 120 (บรรทัดที่ 6) การก่อสร้างเป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมผสมผสานแบบล้านนาและตะวันตก ภายในบ้านเป็นโถงใหญ่ทั้ง สองชั้นแบบตะวันตกและมีชานบ้านแบบล้านนาสำหรับใช้สอยทั้งบนและล่าง ซึ่งเป็นรูปแบบที่แตกต่างไปจากบ้านเรือนของล้านนาในช่วงเวลาเดียวกัน
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 106 (บรรทัดที่ 11) บ้านหลังนี้เป็นบ้านไม้สองชั้น ชั้นบนมีห้องนอน 5 ห้อง ชั้นล่างมี 5 ห้อง มีห้องครัว ต่อมาด้านหลัง ปัจจุบันรื้อไปแล้ว
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	บ้านของเรามีรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบบ้านล้านนาและตะวันตก เจ้าของเดิมคือตระกูล นิมมานเหมินทร์
คนที่ปรากฏ	ชาวจีนสามี-ภรรยา (เจ้าของบ้าน)



ภาพที่ 4.1 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏหน้าบ้านนิมมานเหมินทร์

ชื่ออาคาร	บ้านเปี่ยมสุข
หนังสือบ้านตำวัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 85 (บรรทัดที่ 9) อาคารหลังนี้ ต่อมาคุณตาผมคือนายฮกเซี่ยง แซ่ตั้ง พาครอบครัวมาเช่าอยู่ และเปิดร้านรักษาโรค แบบจีนตั้งชื่อร้านว่า ร้านเอี้ยะซี่ตั้ง โดยคุณตาผมอพยพมาจากเมืองจีน มีความรู้ทางหมอรักษา แบบจีนที่เรียกว่าแมะ
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	ชาวจีนผู้มีความรู้ทางหมอรักษาแบบจีน มาเช่าบ้านหลังนี้และเปิดร้านรักษาผู้คน
คนที่ปรากฏ	ชาวจีน
 ภาพที่ 4.2 ภาพวาดรายละเอียดภายในบ้านเปี่ยมสุขเมื่อมองจากด้านนอก	

ชื่ออาคาร	ธนิศา
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 115 บ้านหลังนี้นายต้อย บิดานายสุ่นโอง ชูติมา สร้างเมื่อปี 2398 ขณะมาประกอบการค้าที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยครอบครัวส่วนใหญ่ยังอยู่ที่จังหวัดลำพูน ปรับปรุงครั้งแรกปี 2460 ปรับปรุงครั้งใหญ่คงเหลือเฉพาะห้องนอนหลังใหญ่เดิม เมื่อปี 2517 ปัจจุบันบ้านหลังนี้สร้างมานาน 151 ปี
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 147 เตี้ยค้าขายพืชผลเกษตร ซื้อครึ่ง หอม กระเทียมมาขาย ปั่นจักรยานไปซื้อตามบ้านนอกแล้วส่ง เข้าขาย กรุงเทพฯทางรถไฟ ที่บริเวณบ้านจึงเป็นที่เก็บสินค้าตากสินค้า เตี้ยไปส่งซื้อไว้ทาง บ้านนอก แล้วบรรทุกเกวียนมาส่งที่บ้าน
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	1. บ้านเราประกอบอาชีพค้าขายที่อีกฝั่งของแม่น้ำ บริเวณกาดตันลำไย 2. เตี้ยส่งสินค้ามาจากบ้านนอก มีทั้ง หอม กระเทียม ครั้ง เราเอามาตากให้แห้ง แล้วนำออกไปขาย 3. ฉันมาเข้าบ้านอยู่จะ มาหางานทำแถวนี้
คนที่ปรากฏ	ชาวจีนและชาวล้านนา
 ภาพที่ 4.3 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านธนิศา	

ชื่ออาคาร	บ้านจิ้นอินทร์ (MissChocolate)
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 61 (บรรทัดที่ 12) จิ้นอินทร์มีบ้านอยู่ย่านวัดเกตริมน้ำปิงใกล้สะพานจันทรสมในปัจจุบัน ภรรยาซื้อนางจิบไม่มีลูกด้วยกัน อาชีพ ค้าขาย สมัยนั้นมักนำสินค้าที่ขนส่งมาทางเรือมาขาย ในหมู่ญาติ พี่น้องมักเรียกว่าแป๊ะอินทร์ ประวัตินั้น อพยพ มาจากเมืองจิ้น มาค้าขายย่านวัดเกต สกุลเดิมคือ ชิมกิมฮั่วเซ่ง ใช้เป็นชื่อร้าน ในร้านของแป๊ะอินทร์ขายของ หลากอย่าง เช่น สีย้อมผ้า เป็นต้น มักซื้อจากเรือที่มาขึ้นท่าวัดเกต และนำจ่ายให้พ่อค้าต่างอำเภอที่มาซื้อไปขายต่อ ส่วนแม่จิบเป็นชาวกรุงเทพฯ มีเชื้อสายจิ้น รุ่นพ่อแม่ของแม่จิบ อพยพจากเมืองจิ้นมาอยู่ที่เชียงใหม่ที่ย่านวัดเกต มีอาชีพทำขนมไทย จำพวก ทองหยิบ ทองหยอด และนำแร่ขาย ครอบครัวแม่จิบทำขนมไทยอร่อย ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะ ในคุ้มหลวง
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	1. เจ้าของบ้านเป็นคนใจบุญ ขายสินค้าพวกสีย้อมผ้า ส่วนภรรยาเป็นคนภาคกลาง ทำขนมไทยอร่อย 2. ชาวจิ้นที่มาค้าขาย หลายคนก็ตั้งรกราก แต่งงาน มีครอบครัวอยู่ที่นี่ 3. ฉันเอาขนมออกไปขายก่อนนะ
คนที่ปรากฏ	เจ้าของบ้าน ชายชาวจิ้น-หญิงไทย และแรงงานที่มาช่วยค้าขาย
ภาพที่ 4.4 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณจิ้นอินทร์	

ชื่ออาคาร	บ้านเรยีน่า
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 58 (บรรทัดที่ 3) บ้านดังกล่าวเป็นบ้านไม้สองชั้นคล้ายบ้านที่อยู่ใกล้กัน คือ ร้านเรยีน่า คนเฒ่าคนแก่เล่าว่าบ้านเรยีน่า บ้านครอบครัวผมและบ้านตรงมุมสะพานเจ้าของเคยเป็นพี่น้องกันหมด บ้านปลูกรูปทรงคล้ายกัน ต่อมาบางบ้านเปลี่ยนกรรมสิทธิ์ไป หน้า 59 (บรรทัดที่ 2) ก่อนหน้าที่จะสร้างสะพานจันทร์สม เคยมีท่าเรือโดยสารวิ่งรับส่งระหว่างวัดเกตการามและตลาดต้นลำไย เป็นท่าเรือข้ามฟากลำน้ำปิงเรือข้ามฟากระหว่างท่าน้ำหลังวัดเกตการามถึงตลาดต้นลำไย ท่าน้ำอยู่บริเวณวิศาลบรรณาการ ปัจจุบันยังปรากฏไม้สักขนาดใหญ่ปักเรียงป้องกันน้ำ เสาะตลิ่งที่ข้างร้านวิศาลบรรณาการ เรียกว่า หลักลอ เจ้าของเรือข้ามฟากคือ นายโต ปัญญรัตน์ และนายหมวก วรรณจักร หน้า 60 (บรรทัดที่ 3) เรือบริการรับส่งคนข้ามฟากมีทั้งสิ้น 8 ลำ บริการที่ท่าวัดเกตการาม 4 ลำ อีกสองท่าแห่งละ 2 ลำ
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	บ้านเรยีน่า บ้านครอบครัวผม และบ้านตรงมุมสะพาน เจ้าของเคยเป็นพี่น้องกันทั้งหมด
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนา
 ภาพที่ 4.5 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณตึกประยูรการค้าในปัจจุบัน	

ชื่ออาคาร	เงื่อนไขคุณทวด
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 170 คุณทวดสร้างเรือนไม้สัก 2 ชั้นหลังนี้ประมาณ พ.ศ. 2429 โดยให้เป็นที่อยู่อาศัยของครอบครัวแต่ตัวท่าน ชอบแม่น้ำและเรือเป็นที่สุดจึงอาศัยอยู่ในเรือซึ่งใช้เป็นทั้งบ้านและพาหนะขึ้นล่องกรุงเทพฯ เพื่อธุรกิจครอบครัว บรรทัดที่ 6 แต่เดิมทาสีขาวด้านในทาสีไม้ โครงสร้างแข็งแรงได้รับการดูแลอย่างดี ตกทอดถึงทายาท หลายรุ่นแล้ว ขณะนี้เป็นรุ่นที่ 4
หนังสือย่านวัดเกต	-
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	บ้านนี้ตกทอดมาสู่รุ่นที่ 4 คุณทวดเจ้าของบ้านชอบการล่องเรือเป็นชีวิตจิตใจ ตัวท่านอาศัยอยู่ในเรือที่ลอยลำอยู่ในแม่น้ำปิง
คนที่ปรากฏ	ชาวจีน
 ภาพที่ 4.6 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านเรยีนา พร้อมตัวอย่างการแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมเมื่อเข้าชมภายในบ้าน	

ชื่ออาคาร	ร้านเวียงจุมอน
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	บ้านเดิมของนางบัวคำ เคยเป็นตึก 2 ชั้นสวยงาม ตั้งอยู่ด้านในของพื้นที่ คุณนายนางเยาว์ ต่อมาขายและเปลี่ยน กรรมสิทธิ์หลายทอด ปัจจุบันเป็นของคุณหมอ ทำธุรกิจร้านชา
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	บ้านหลังนี้สวยงาม ฉันอยากจะเปิดเป็นร้านน้ำชา
คนที่ปรากฏ	หญิงชาวล้านนา

ภาพที่ 4.7 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏร้านเวียงจุมอน

ชื่ออาคาร	บ้านคุณยายมีดี และร้านนุสรุ
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 128 (บ้านคุณยายมาดี) บรรทัดที่9 ลูกหลานเล่าสืบมาว่าบริเวณบ้านเคยเป็นลานและใช้เป็นตลาดเล็กๆ เมื่อ สินค้าทางเรือมาขึ้นที่ ท่าน้ำของตนเอง ช่างร้านเวียงจุมอนในปัจจุบัน จะมีแม่ค้านำสินค้ามาวางขายที่บริเวณหน้าบ้าน
คำที่ปรากฏใน แอปพลิเคชัน	หลังจากพ่อค้าแม่ค้านำสินค้าขึ้นจากเรือแล้ว ก็มักจะนำของจากบ้าน เอื้อนแพมาวางขายกันบริเวณนี้ด้วย
คนที่ปรากฏ	ผู้คนหลากหลายเชื้อชาติ
ภาพที่ 4.8 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านคุณยายมาดีและร้านนุสรุ	

ชื่ออาคาร	บ้านป่าตามล
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 52 บรรทัดที่ 10 ถัดไปปัจจุบันกำลังก่อสร้างเป็น โรงแรมศาลาล้านนา ในอดีตเคยเป็นบ้านของป่าตามล ภรรยาของเจ้าแก้วโหว้ เดิมเคยปลูกเป็นเรือนแถวด้านหน้า 3 ห้อง ด้านหลัง 3 ห้อง ให้เช่า
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	เฒ่าแก้วกับฉันเป็นเจ้าของบ้านเช่าจ้า ถ้าเธอสนใจก็มาหาฉันได้นะ
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนาและชาวจีน



เฒ่าแก้วกับฉันเป็นเจ้าของบ้านเช่าจ้า
ถ้าเธอสนใจก็มาหาฉันได้นะ

ภาพที่ 4.9 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านป่าตามล หรือโรงแรมศาลาล้านนาในปัจจุบัน

ตารางที่ 2 ตารางแสดงชุดข้อมูลการค้าขาย

ชื่ออาคาร	บ้านอรพินท์
หนังสือบ้านต้าวัดเกต	หน้า 110 บ้านอรพินท์ เป็นเรือนไม้สัก 2 ชั้น ขนาดใหญ่ มีลักษณะผสมผสานระหว่างสถาปัตยกรรมโคโลเนียลกับสถาปัตยกรรมล้านนา เดิมทาสีกรมท่าอ่อน ได้ จั่วหน้าบ้านประดับแผ่นปูนปั้นรูปวัว ซึ่งเป็นปีเกิดของเจ้าของบ้านเดิมซึ่งประกอบกิจการหลายอย่าง มีทั้งโรงกาแพ ถั่วเหลือง โรงทอผ้าและ ค้าเพชร ต่อมาภายหลังค่อยๆลดประเภทกิจการลงตามวัยที่ เพิ่มขึ้นเหลือเพียงการค้าข้าว ครั่ง และของป่า กิจการทั้ง 3 อย่างดำเนินอยู่ในบริเวณบ้าน ซึ่งมีเนื้อที่ ประมาณ 3 ไร่ ในอดีตทางด้านข้างตัวบ้านมีนางข้าวขนาดใหญ่บรรจุได้ถึงหมื่นถัง และมีลานโล่งด้านหลัง สำหรับตากครั่งก่อนบรรจุกระสอบส่งลงไปขายทางกรุงเทพฯ บริเวณที่เหลือเป็นสวน ผลไม้ดกครึ้ม ฝั่มือแม่นายจันทร์เป็งเป็นผู้ปลูก โดยเฉพาะต้นลำไย ซึ่งสูงใหญ่ให้ร่มเงา และ ผลมาจนทุกวันนี้ (บรรทัดที่ 15) บ้านอรพินท์เป็นที่รู้จักกันดีในละแวกนี้ว่า บ้านพักอรพินท์เป็นบ้านพักที่ร่มรื่นและมีบ้าน ใหญ่ที่สวยงาม
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 171 (บรรทัดที่ 7) เดิมครอบครัวของแม่อรพินท์ใช้บริเวณบ้านค้าขาย ข้าว ครั่ง และพืชไร่อื่น รอบบริเวณบ้าน เคยเป็นที่ตากพืชไร่ ในบ้านยังมีตาชั่งแบบโบราณหลายขนาดที่เคยใช้ชั่งพืชไร่
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	1. ยินดีต้อนรับสู่ บ้านอรพินท์ บ้านที่ร่มรื่นและเต็มไปด้วยสินค้า 2. ได้จั่วหน้าบ้านประดับแผ่นปูนปั้นรูปวัว ปีเกิดของเจ้าของบ้าน 3. เจ้าของบ้านประกอบกิจการหลายอย่าง มีโรงกาแพ ถั่วเหลือง โรงทอผ้า ค้าเพชร มีลานโล่งสำหรับตากครั่งส่งไปขายที่กรุงเทพฯ มียุ้งข้าว มีห้องให้เช่า
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนาและผู้มารับจ้างทำงาน



ภาพที่ 4.10 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านอรพินท์

ชื่ออาคาร	บ้านแก้วมาลูน
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 154 แม่เฒ่าลูนสร้างบ้านอยู่กับลูกหลานหลายคน ค่าขายไปเอาของค่าจากเมืองกอก (บางกอก-กรุงเทพฯ) มาทางเรือ มีผ้าและไม้เครื่องตกแต่งวัดวาอาราม ขายให้ชาวบ้าน ชาวกระเหรี่ยง
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 70 (บรรทัดที่ 20) เดิมเรียกว่าบ้านต้นไทรสุ่นหลี่ เริ่มจากแม่ลูน ต้นไทรสุ่นหลี่ พักอาศัยอยู่ที่บ้านหลังนี้ พร้อมครอบครัว หน้า 71 (บรรทัดที่ 7) คุณพาที ไชยนิลพันธุ์ เล่าความเป็นมาเกี่ยวกับอาคารหลังนี้ว่าเป็นบ้านโบราณของย่านนี้อีกหลังหนึ่ง สมัยก่อน สะแกกวัดเกตมักเป็นบ้านไม้ชั้นเดียวบ้าง สองชั้นบ้าง ส่วนประตุมักเป็นแบบบานพับทั้งหมด
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	บ้านหลังนี้เป็นทั้งที่อยู่อาศัยและร้านค้าของแม่ลูนและครอบครัว เธอล่องเรือไปยังกรุงเทพเพื่อหาสินค้ามาขาย
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนา
 ภาพที่ 4.11 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านแก้วมาลูน	

ชื่ออาคาร	บ้านทองอยู่
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 69 (บรรทัดที่ 1) ผมเกิดที่บ้านพ่อไถ่วัดเกตฯ บ้านหลังนี้ติดสะพานจันทร์สม หน้าบ้านเป็น เรือนแถว ส่วนด้านหลังบ้าน ติดแม่น้ำปิงสร้างเป็นชานบ้าน บ้านหลังนี้ ไม่ใช่มรดกจากบรรพบุรุษ แต่เป็นบ้านที่พ่อสร้างฐานะและซื้อที่ดินปลูก บ้านเอง จำได้ว่าตอนเด็กทันได้เห็น เรือหางแมงป่องที่พ่อใช้เดินทางค้าขาย ลำใหญ่ ผูกอยู่หลังบ้าน พ่อใช้เรือค้าขายสินค้าระหว่างกรุงเทพฯ และ เชียงใหม่เหมือนพ่อค้ารายอื่นของเชียงใหม่ นำสินค้าจากกรุงเทพฯ มาขาย ที่บ้านซึ่ง สร้างเป็นร้าน ค้าซื้อ ร้านเดียวหย่งเชียง
คำที่ปรากฏใน แอปพลิเคชัน	บ้านนี้เป็นผลของความขยัน สร้างด้วยน้ำพักน้ำแรงของผมเพื่อครอบครัว
คนที่ปรากฏ	ชาวจีนและชาวล้านนา
 ภาพที่ 4.12 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านทองอยู่	

ชื่ออาคาร	มัสยิด อัต-ดักวา
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 56 เป็นมัสยิดที่สร้างเนื่องมาจากการขยายถิ่นฐานมุสลิมในสมัยนั้น ประชากรส่วนใหญ่เป็นผู้มีเชื้อสายมาจากมณฑลยูนนาน ประเทศจีน ผสมผสานกับชาวปากีสถาน บังคลาเทศ บรรทัดที่ 17 ได้รับความช่วยเหลือจากด้านการเงินจากพี่น้องมุสลิมทั้งที่อาศัยอยู่บริเวณนี้และจากที่อื่นๆ เริ่มสร้างกำแพงและ อาคารเมื่อปีพ.ศ.2510 แล้วเสร็จเมื่อปีพ.ศ.2512 ได้เปิดเป็น ทางการเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2513
หนังสือย่านวัดเกต	-
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	เราชาวมุสลิมที่อพยพมาจากจีนยูนนาน ต่อมาเราได้ซื้อที่ดินและเริ่มสร้างมัสยิดในปี 2510 เพื่อใช้ในพิธีกรรมทางศาสนา
คนที่ปรากฏ	ผู้คนที่อาศัยบริเวณมัสยิดอัต-ดักวา
ภาพที่ 4.13 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณมัสยิดอัต-ดักวา	

ชื่ออาคาร	บ้านพันธุศิลป์
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 158 (บรรทัดที่ 4) ในอดีตบ้านนี้เปิดเป็นร้านขายของเก่า เป็นร้านแรกและร้านเดียวของย่านวัดเกตและยังเป็นที่ชุมนุมของ พวกขมุที่อพยพมาจากเมืองลาวใหม่ๆ เพื่อหางานทำในเชียงใหม่ เมื่อได้งานแล้วก็จะแยกย้ายไปทำงาน และพักอยู่กับนายจ้างต่อไป
หนังสือย่านวัดเกต	-
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	เราไม่ใช่ชาวท้องถิ่น ชนกลุ่มเราเดินทางมาเพื่อหางานทำ บ้านของฉันทินดีรับรองทุกคนที่เพิ่งมาถึง
คนที่ปรากฏ	ชาวขมุ



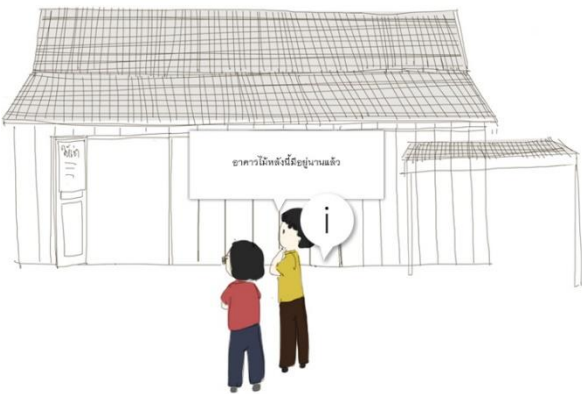
ภาพที่ 4.14 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านพันธุศิลป์

ตารางที่ 3 ตารางแสดงชุดข้อมูลสถาปัตยกรรม

ชื่ออาคาร	บ้านท่าช้าง
หนังสือบ้านตัววัดเกต	(บรรทัดที่ 5) บ้านท่าช้าง ปัจจุบันให้คุณสุรัชย์ เลี้ยวสวัสดิพงศ์ เข้าทำเป็นร้านอาหาร บ้านท่าช้างมีพื้นที่ด้านหลังติดแม่น้ำปิง เป็นเรือนไม้ มุงกระเบื้องชั้นเดียวด้านหน้า เป็นบ้านครึ่งปูนครึ่งไม้ 2 ชั้น มุงหลังคาด้วยกระเบื้องดิน มีลักษณะศิลปะที่สวยงามมากหลังหนึ่งของเชียงใหม่ (บรรทัดที่ 10) เหตุที่ซื้อบ้านท่าช้าง เนื่องจากอยู่ติดกับท่าช้างของเจ้าอุปราชหอหน้าบุญทวงศ์ ซึ่งทำนี่ยู่ตรงกันข้ามกับคุ้ม ใช้เป็นที่ให้ช้างลงอาบน้ำและลากไม้ ขอนสักที่ลอยมา ตามแม่น้ำปิง และภายหลังห้างฯบอร์เนียวได้ซื้อไป ทำเป็นสำนักงานท่าไม้และบ้านพัก และทางห้างฯก็ยังใช้ เป็นท่าให้ช้างที่ลากไม้ใช้ขึ้นลงอาบน้ำในแม่น้ำปิง บางคนเรียกว่า บ้านกวงเียะ
หนังสือย่านวัดเกต	
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	1. ด้านข้างของบ้านมีทางลงแม่น้ำปิงไปสู่น้ำให้ช้างอาบน้ำ และลากไม้ขึ้นลง 2. เจ้าของบ้านเดิมเป็นคนจีน ตัวอาคารมีอายุกว่า 100 ปี เน้นการประดับตกแต่งด้วยไม้ฉลุลายแบบล้านนาที่ด้านหน้าอาคาร 3. บ้านหลังนี้ถูกซื้อเพื่อทำเป็นสำนักงานและบ้านพักโดยบริษัทค้าไม้จากอังกฤษ
คนที่ปรากฏ	ชาวตะวันตก
 ภาพที่ 4.16 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านท่าช้าง	

ชื่ออาคาร	เดอะแกลลอรี
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 180 (บรรทัดที่ 1) อาคารหลังนี้ได้สร้างขึ้นมาประมาณปี พ.ศ.2432 โดยอากังเนียวอูย แซ่เหลี่ยว ซึ่งมาตั้งรกรากที่เชียงใหม่ ทำการค้าขายและเปิดร้านค้าชื่อร้าน “เหลี่ยวย่งจ้วน” ตามที่เห็นติดอยู่ด้านเหนือประตูทางเข้าของ เดอะแกลลอรี ซึ่งเขียนไว้เป็นอักษรจีนว่า “ย่งจ้วน” (บรรทัดที่ 5) ด้านหน้าที่ติดกับถนนเจริญราษฎร์ ช่างที่ทำการก่อสร้างมาจากเมืองจันทวาศาครจึงมีลักษณะ เป็นแบบจีน (บรรทัดที่ 11) ด้านหลังที่ตัวอาคารจะเป็นไม้สักลักษณะจะเป็นแบบล้านนาในสมัยนั้น ดังนั้นตัวอาคารทั้งหมดจึงออกมา เป็นลักษณะผสมผสานกันระหว่างจีนและล้านนา หลังบ้านที่เป็นชานไม้ตอนนี้เมื่อสมัยก่อนช่วงริมฝั่ง แม่น้ำปิงจะกว้างมาก ชานหลังบ้านจะเป็นไม้กระดานทอดลงสู่แม่น้ำเพื่อใช้ติดต่อทางการค้าได้อีกทางหนึ่ง (บรรทัดที่ 18) ด้านข้าง จะเป็นทำน้ำที่ใช้สำหรับขนส่งสินค้าที่มาจากทางเหนือ และได้และเป็นทำให้ข้างลงอาบน้ำ
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 47 (บรรทัดที่ 8) คุณดนัย เลี้ยวสวัสดิพงศ์ บุตรชายคนโตปัจจุบันอายุ 64 ปีให้ข้อมูลเกี่ยวกับร้านแกลลอรีในอดีตว่าผมเกิด และเติบโตที่บ้านหลังนี้เมื่อปี พ.ศ. 2492 รูปแบบบ้านเหมือนเช่นปัจจุบัน เป็นที่อยู่อาศัยของครอบครัวผมมาแต่เดิม หน้า 48 (บรรทัดที่ 1) สมัยก่อนครอบครัวอากังเนียวอูยอยู่ที่บ้านหลังนี้ ประกอบอาชีพค้าขายทางเรือ สมัยนั้นค้าขายครั้ง หน้า 50 (บรรทัดที่ 5) ถัดจากร้านแกลลอรีไปทางเหนือ คือ ร้านกวงเอียะ นายเซ่งโฮก อพยพมาจากประเทศจีนมาเปิดร้านค้าขาย ผ้าฝ้ายอยู่ย่านวัดเกตการาม ติดแม่น้ำปิง (บรรทัดที่ 24) ถัดจากร้านกวงเอียะไปเป็นท่าช้าง มีทางลงแม่น้ำปิง ถัดไปคือ บ้านเล่งฮวด
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	1. บ้านหลังนี้เจ้าของเดิมเป็นชายชาวจีนที่เดินทางมาตั้งรกรากและเปิดร้านค้า บ้านจึงมีรูปแบบ ผสมผสานระหว่างจีนและล้านนา 2. ช่างที่ปั้นรูปปูนปั้นที่ผนังบนประตูด้านหน้ามาจากเมืองจีนและยังปั้นมังกรที่อุโบสถวัดเกตการามอีกด้วย

คนที่ปรากฏ	ชาวจีน
 ภาพที่ 4.17 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณร้านเดอะแกลเลอรี่	

ชื่ออาคาร	ร้านริเวอร์ไซด์
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 39 (บรรทัดที่ 7) ร้านริเวอร์ไซด์เดิมมีบ้านไม่อยู่ก่อนแล้ว เป็นห้องแถว 3 ห้อง ของคุณณรงค์ สิงห์ไตรภพ ต่อมา ให้เช่าทำร้าน ริเวอร์ไซด์ โดยเริ่มจาก เช่าห้องเดียวก่อน ต่อมาเมื่อกิจการดีขึ้นจึงเช่า เพิ่มเป็น 3 ห้อง
คำที่ปรากฏใน แอปพลิเคชัน	อาคารไม้หลังนี้มีอยู่นานแล้ว
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนา
 ภาพที่ 4.18 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณร้านริเวอร์ไซด์ในปัจจุบัน	

ชื่ออาคาร	บ้านหกลเสา
หนังสือบ้านตัววัดเกต	หน้า 186 (บรรทัดที่ 1) บ้าน 6 เสาเป็นอาคาร 2 ชั้นก่ออิฐถือปูน เมื่อประมาณปี 2490 มีการต่อเติมระเบียงตึกชั้น 2 และ ห้องนอนออกไป 1 ห้อง พร้อมกับห้องอาหาร ชั้นล่าง 1 ห้อง สืบเนื่องจากส่วนต่อเติม นี้มีลักษณะแตกต่างจากตัวอาคาร เดิมเมื่อปี พ.ศ.2530 (บรรทัดที่ 8) อาคารหลังนี้เปิดเป็นอาคารพาณิชย์ ขายผ้าไหมและเสื้อผ้าแบบฟอร์มโรงเรียนดาราวิทยาลัยเชียงใหม่ มาก่อน ปัจจุบันเป็นที่ตั้งบริษัท โอเรียนทอลสไตล์โปรดักส์ จำกัด. และวิลาสินี หรือ โอเรียนทอลเท็กซ์ไทล์
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 28 (บรรทัดที่ 10) (บ้านหกลเสา โดยนายนิพนธ์ ชวนชัยสิทธิ์ เกิดปี พ.ศ.2580) แต่ก่อนกว้างขวางกว่านี้ บางส่วนแบ่งให้ลูกหลานไป บ้านหลังเก่าเป็นบ้านไม้ทรงโบราณหลังใหญ่ มียุ้งข้าวใหญ่ในบริเวณ บ้านได้ถูกเป็นที่เก็บหางเรือและไม้พาย หน้า 33 (บรรทัดที่ 24) (โดยคุณคณินท์ ตนานนท์)บ้านหกลเสาของคุณย่าบุญสม ผมไปนอนบ่อย ชั้นล่างเปิดค้าขายมีตู้โชว์ ผ้าไหมหลายตู้ ด้านในบริเวณกลางบ้านเป็นห้องนอนของคุณย่าบุญสม ด้านหลังมีชานบ้านมีครัว ถัดไป ด้านในมียุ้งข้าว บริเวณพื้นที่หลังบ้านติดกับถนน และถัดไปคือห้างบอร์เนียวชั้นล่างด้านขวามีบันได ขึ้นชั้นสอง ชั้นสองมีหลายห้อง หน้า 34 (บรรทัดที่ 11) นอกจากค้าขายทางเรือแล้ว ที่บ้านของยายตุ่นเปิดเป็นร้านขายสินค้าด้วย ใช้ชื่อว่า ตัวขุนฮง
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	1. บ้านหกลเสาหลังนี้เป็นที่ตั้งร้านขายผ้าไหมมายาวนาน เปลี่ยนเจ้าของหลายครั้ง 2. ด้านหน้าอาคารตกแต่งด้วยไม้ฉลุลายวิจิตรแบบล้านนา 3. มีลายฉลุ ปรากฏคำว่า SENG HONG อยู่เหนือวงกบประตู คาดว่าน่าจะเป็นชื่อยี่ห้อของเจ้าของอาคารคนแรก
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนา



ภาพที่ 4.19 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณบ้านสี่เสาและบ้านหกเสา

ชื่ออาคาร	บ้านสี่เสา
หนังสือบ้านตำวัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 27 (บรรทัดที่ 14) แม่ไหว(เจ้าของเดิม) ฐานะร่ำรวย หลังแต่งงานได้สร้างบ้านให้เตี้ยและ แม่เกียง คำอยู่ อาศัยที่ย่าน วัดเกต การาม คือบ้านสี่เสาปัจจุบันนี้ (บรรทัดที่ 20) ถัดไปเป็นบ้านหกเสา เคยเป็นบ้านของแม่บุญสม เองตระกูล
คำที่ปรากฏใน แอปพลิเคชัน	เล่ากันว่า เจ้าของบ้านสี่เสาคือ แม่ไหว เคยเป็นคหบดีเชียงใหม่*มาก่อน
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนา

ชื่ออาคาร	ร้านก๊วยวิว
หนังสือบ้านตัววัดเกต	-
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 13 (บรรทัดที่ 7) พื้นที่กว้างรวมทั้งปิ่นน้ำมันและฝั่งตรงข้ามคือร้าน ก๊วยวิว คนรุ่นเก่าเล่าว่าสมัยก่อนเป็นที่ดิน ผืนเดียวกันสมัยที่ยังเดินทางโดยเรือยังไม่มี การตัดถนนสายเจริญราษฎร์ หน้า 40 (บรรทัดที่ 2) ความทรงจำของคนสูงอายุนานวัดเกตการามบอกว่า ร้านก๊วยวิวเคยเป็นร้านดวงเดือน เจ้าของคือคุณ ดวงเดือน เปิดเป็นร้านตัดผมขึ้นดี ราคาแพง ตอนเย็น วันศุกร์จะเปิดให้เดินลีลาศ ซึ่งขณะนั้นในตัวเมืองเชียงใหม่นอกจากร้านดวงเดือนแล้วอีกร้านหนึ่ง บริเวณใกล้ตลาดต้นลำไยคือ ร้านหมอจันแดง (บรรทัดที่ 6) ร้านดวงเดือนเช่าบ้านไม้ตั้งอยู่ก่อนถึงร้านก๊วยวิวใน ปัจจุบัน ส่วนบริเวณก๊วยวิวเป็นปากซอย บ้านที่เคย เป็นร้านดวงเดือนก่อนหน้านี้เป็นห้องแถวหลายห้องให้เช่า เคยมีคนเช่าทำโรงกลึง คนเช่าชื่อ เจ็กจั่ว เขียนชื่อร้านว่า โรงกลึงเจ็กจั่ว เจ็กจั่วแขนขาข้างหนึ่ง
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	เดิมที่บ้านนี้มีผู้เช่า มาจากกทม.เปิดเป็นร้านตัดผมและมีกิจกรรมลีลาศทุกวันศุกร์
คนที่ปรากฏ	ชาวล้านนา
 ภาพที่ 4.20 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏบริเวณร้านก๊วยวิวในปัจจุบัน	

ตารางที่ 4 ตารางแสดงชุดข้อมูลเกี่ยวกับวัดเกตุการาม

ชื่ออาคาร	พิพิธภัณฑ
หนังสือบ้านตำวัดเกต	หน้า 26 เมื่อพ.ศ.2543 มีการปรับปรุงโสตเจ้าหลวง จัดทำเป็นพิพิธภัณฑที่มีการเก็บรวบรวมของเก่าทั้งภายในวัดเกตและ รับผิดชอบจากบุคคลทั่วไปมาแสดง พิพิธภัณฑนี้นับได้ว่าเป็นหน้า เป็นตาของวัดเกตเพราะเป็นพิพิธภัณฑที่เกิดขึ้นและดำเนินการโดยชาวบ้านที่มีจิตศรัทธา
หนังสือย่านวัดเกต	-
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	พิพิธภัณฑนี้เกิดขึ้นและดำเนินการโดยชาวบ้านที่มีจิตศรัทธา รวบรวมของเก่ามากมาย มาจัดแสดง

ชื่ออาคาร	พระธาตุวัดเกต
หนังสือบ้านตำวัดเกต	หน้า 10 (บรรทัดที่ 5) พระธาตุวัดเกตเป็นที่ประดิษฐานของพระเกศาธาตุ เดิมชาวบ้านเรียกว่า พระธาตุเกศแก้ว จุฬามณี ถือเป็นการจำลองพระเกศแก้วจุฬามณีบนสวรรค์ชั้นดาวดึงส์มาไว้ในโลกมนุษย์ ดังนั้นจึงสร้างให้ยอดพระธาตุเอียงเพื่อมิให้ยอดชี้ขึ้นไปตรงกับองค์ที่อยู่บนสวรรค์เพราะ ถือว่าเป็นการไม่สุภาพ
หนังสือย่านวัดเกต	-
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	พระธาตุประจำปีเกิดปีจอ จำลองพระเกศแก้วจุฬามณีบนสวรรค์ ยอดพระธาตุเอียงเล็กน้อยเพื่อมิให้ยอดชี้ ขึ้นไปตรงกับองค์ที่อยู่บนสวรรค์ เพราะถือว่าไม่สุภาพ

ชื่ออาคาร	พระอุโบสถ
หนังสือบ้านตำวัดเกต	หน้า 17 ส่วนที่ยังคงไว้และนับว่าเป็นของเก่าทั้งตงามและมีคุณค่าคือ รูปปูนปั้นลวดลายแบบจีน เป็นรูปปลาพ่นน้ำ มีฟองทะเล ตัวกิเลนและลูกๆซึ่งเป็นสัตว์ในนิยายจีน กล่าวกันว่า หัวเป็นมังกร ตัวเป็นกวาง ดินมีกีบเหมือนม้าหางเป็นพวง
หนังสือย่านวัดเกต	-
คำที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน	พระอุโบสถประดับรูปปั้นลวดลายแบบจีน เป็นรูปปลาพ่นน้ำ มีฟองทะเล ตัวกิเลน ซึ่งเป็นสัตว์ในนิยายจีน
คนที่ปรากฏ	ผู้คนหลากหลายเชื้อชาติที่นับถือศาสนาพุทธ



ภาพที่ 4.21 ภาพวาดตัวละครหลักและข้อความที่ปรากฏภายในบริเวณวัดเกตการาม

ตารางที่ 5 ตารางแสดงชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

ชื่ออาคาร	เพิ่มเติม
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 77 (บรรทัดที่ 11) เลยไปเป็นห้องแถวไม้ก่อนถึงร้านค้าคารา เคยเป็นที่ของอาจารย์สุพจน์ ตี ยาภรณ์ เคยมียุ่งข้าว ปัจจุบันให้เช่า มีประมาณ 5-6 ห้อง ถัดไปทาง เหนือเป็นร้านข้าวเกรียบ ปากหม้อ

ชื่ออาคาร	เพิ่มเติม (เฮือนแป)
หนังสือบ้านต้าวัดเกต	หน้า 172 เฮือนแป ไม่ใช่เรือนแพที่ลอยน้ำแต่เป็นเรือนไม้ไม้สัก ไม้ตะเคียน ไม้เนื้อ แข็ง) หลังคา มุงดินขอ(กระเบื้อง) ปลุกสร้างหน้าบ้านติดถนนใกล้แม่น้ำ แต่หลังมักจะทำเป็น สามห้องโถ่งหากัน ไม่มีฝากระดาน เปิดเป็นร้านค้า ขายของ เปิดปิดหน้าบ้านด้วยบานเขี้ยวหรือ ไม้กระดานยกเข้าออกทีละ แผ่นๆ หน้าบ้านเป็นร้านค้า หลังบ้านเป็นที่อยู่อาศัย สินค้าที่นำมาขายใน ร้านจำมาจากเรือแพจึงเรียกบ้านเหล่านี้ว่าเฮือนแป

ชื่ออาคาร	บริษัทธารา
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 35 (บรรทัดที่ 2) คนรุ่นเก่าบอกว่าบริเวณบริษัทธารา เคยเป็นห้องแถวไม้ชั้นเดียวมีหลาย ห้องให้เช่า ผู้เช่ามักเป็นคนเชื้อสายจีนใช้พักอาศัย เช่ากันไปค้าขายที่ ตลาดต้นลำไยและตลาดวโรรส

ชื่ออาคาร	บริเวณบึง
หนังสือย่านวัดเกต	(บรรทัดที่ 12) บริเวณบึง ปตท.เคยเป็นส่วนของลุ่มบุญอยู่ หน้า 17 (บรรทัดที่ 3) บางคนบอกว่าเป็นสวนลำไย ในสวนมีบ้านของป่า ซ้อน (บรรทัดที่ 8) บางคนบอกว่าเคยเป็นปากกล้วย เป็นสวนของตาแก่น ภรรยาชื่อยายรอด หน้า 15 (บรรทัดที่ 20) สมัยก่อนไม่ปลูกพืชรานเพราะบ้านผมเดิมก็เป็น สวน ครอบครัวเราเรียก บ้านสวนวัดเกต หน้า 20 (บรรทัดที่ 23)บริเวณนี้ต่อมาเมื่อย้ายโรงเรียนจีนไปที่ย่านไนท์ บาชาถนนช้างคลานแล้วบริเวณนี้ สร้างเป็นโรงงานน้ำแข็งแห่งแรกของ เชียงใหม่เรียกว่าโรงงานน้ำแข็งวัดเกต

ชื่ออาคาร	เพิ่มเติม (หน้าวัดเกต)
หนังสือย่านวัดเกต	หน้า 82 (บรรทัดที่ 5) ด้านหน้าวัดเกตสมัยก่อนเป็นทุ่งนาของครอบครัวลุงแจ๊ค สร้างห้องแถว ไม้ให้คนเช่า ส่วนหนึ่งเป็นชาว อิสลาม

ชื่ออาคาร	เพิ่มเติม (ท่าวัดเกต)
หนังสือบ้านต้าวัดเกต	หน้า 42 (บรรทัดที่ 5) สำหรับท่าวัดเกตนี้ ภายหลังได้มีการสร้างสะพานไม้หรือที่เรียกกันว่าข้าว กุลา โดยหมอซึก อดีตมิชชันนารีชาวอเมริกันและเมื่อถูกแพxonสักคือ ท่อนไม้ซุงที่บริษัท บอร์เนียว จำกัด และบริษัทบอมเบย์ เฮอร์มา ซึ่งได้รับ สัมปทานทำไม้ในภาคเหนือ ได้ทำการตัดไม้แล้ว ปล่อยให้ไหลมาตามลำ น้ำแม่ปิงจนเป็นแพเต็มแม่น้ำไปหมด ถึงขนาดที่ว่าสามารถเดินบนแพ ข้ามฝั่งได้สบาย

ภาคผนวก ง

การทำแบบสอบถามโดยให้นักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังวัดเกตการามทดลองใช้แอปพลิเคชัน



นำเสนอแอปพลิเคชันให้นักท่องเที่ยวลองใช้งานและทำแบบสอบถาม

การจัดงานประชาสัมพันธ์แอปพลิเคชันที่วัดเกตการาม



จัดนิทรรศการนำเสนอแอปพลิเคชันที่วัดเกตการาม



นำเสนอแอปพลิเคชันให้กับผู้เข้าชมนิทรรศการ



สอบถามความคิดเห็นจากผู้เข้าชมนิทรรศการ

ภาคผนวก จ

การจัดงานสัมมนาและกิจกรรมเผยแพร่ผลงานวิจัยโครงการการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์
เพื่อการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของเมืองเชียงใหม่
เมื่อวันเสาร์ที่ 25 มิถุนายน 2559
ณ หอภาพถ่ายล้านนา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่



นำเสนอผลงานในงานสัมมนาและกิจกรรมเผยแพร่ผลงานวิจัย

