



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 2 การท่องเที่ยวส่วนบุคคลอัจฉริยะสำหรับเส้นทางท่องเที่ยว
ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่

(Personnel Guided Smart Tourism for
Chiang Mai Historical City Tour)

โดย

ดร.นภาพร รวีระกุล และคณะ

มีนาคม 2560

สัญญาเลขที่ RDG5850053

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อยที่ 2 การท่องเที่ยวส่วนบุคคลอัจฉริยะสำหรับเส้นทางท่องเที่ยว
ประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่

(Personnel Guided Smart Tourism for
Chiang Mai Historical City Tour)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ดร.นภาพร วีระกุล	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ดร.दनัยธัญ พงษ์พัชรารเทพ	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. ดร.จิราวิทย์ ญาณจินดา	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. ดร.ภคินี อริยะ	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. ดร.ชาติชาย ดวงสอาด	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. นายเพชร ตินะมาส	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากหน่วยงานและบุคคล
ซึ่งผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ ได้แก่

เทศบาลนครเชียงใหม่ สำนักงานการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สาขาเชียงใหม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงาน

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สรัสวดี อ๋องสกุล และ รองศาสตราจารย์
สมโชติ อ๋องสกุล ที่ให้การชี้แนะและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย

คุณสมหวัง ฤทธิเดช ที่ให้ข้อมูลประวัติความเป็นมา และองค์ความรู้เกี่ยวกับชุมชน
วัดเกตการาม ตั้งแต่

ตลอดจนนักศึกษาวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เป็นผู้เก็บรวบรวม
ข้อมูลภาคสนามทุกคน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฝ่ายอุตสาหกรรม
ที่ได้จัดสรรทุนในการวิจัยครั้งนี้

ดร.นภาพร วีระกุล

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการย่อยที่ 2

โครงการ	การท่องเที่ยวส่วนบุคคลอัจฉริยะสำหรับเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ (RDG5850053)
นักวิจัย	ดร.นภาพร วีระกุล และคณะ
หน่วยงาน	วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ภาคการท่องเที่ยวนับเป็นภาคธุรกิจที่มีส่วนสำคัญยิ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ทั้งนี้ข้อมูลจากการจัดอันดับเมืองน่าเที่ยวโดย World's Best Award 2013 จากนิตยสาร Travel & Leisure ซึ่งเป็นนิตยสารด้านการท่องเที่ยวในเครือของ American Express ได้จัดอันดับให้เชียงใหม่ เป็นเมืองท่องเที่ยวที่ดีที่สุดในโลก อันดับที่ 10 ในปี พ.ศ. 2556 และจากการคาดการณ์ปริมาณนักท่องเที่ยว (ทั้งนักท่องเที่ยวจากจังหวัดอื่นๆ ในประเทศไทยและจากต่างประเทศ ในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 7 ล้านคนต่อปี อาจเป็นจำนวนถึง 20 ล้านคนต่อปี เชียงใหม่เป็นแหล่งรวมศูนย์รวมทางประวัติศาสตร์ ศิลปะ ศาสนา ภาษา ประเพณี และวัฒนธรรม ตลอดระยะเวลากว่า 700 ปี พื้นที่เขตเมืองชั้นในเชียงใหม่มีสถานที่ที่มีความน่าสนใจหลายแห่ง และปัจจุบันก็ได้รับการส่งเสริมผลักดันให้มีกิจกรรมท่องเที่ยวภายในเขตเมืองชั้นใน ในลักษณะของเส้นทางการเรียนรู้ประวัติศาสตร์และการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม สิ่งจำเป็นประการหนึ่งที่จะทำให้การท่องเที่ยวในลักษณะนี้น่าสนใจก็ต้องสามารถสร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวที่เพลิดเพลินควบคู่ไปกับการได้รับความรู้ และปัจจุบันรูปแบบพฤติกรรมนักท่องเที่ยวกลุ่มใหม่ที่เรียกว่ากลุ่ม “SoLoMo” ซึ่งมีคุณลักษณะคือ แสวงหาข้อมูลและร่วมแบ่งปันประสบการณ์ด้านการท่องเที่ยวผ่านวงสังคมภายในสังคมออนไลน์ (Socialization) นิยมการหาประสบการณ์ด้านการท่องเที่ยวที่เลียนแบบวิถีชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นนั้น หรือเป็นการท่องเที่ยวที่สามารถศึกษาเรื่องราวและสัมผัสวิถีชีวิตในท้องถิ่นได้ (Local Experience) และ ฟังพาดำเนินกิจกรรมกลุ่มอุปกรณ์สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลหรือสร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวใหม่ๆ รวมถึงการค้นหาข้อมูลและอำนวยความสะดวกให้กับการเดินทางท่องเที่ยว (Mobilization) การสร้างประสบการณ์ท่องเที่ยวจึงต้องอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่จึงจะตอบสนองต่อกลุ่ม SoLoMo เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวกลุ่ม SoLoMo จึงต้องมีการยกระดับระบบสารสนเทศและการให้บริการทางการท่องเที่ยว ให้สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรม ความต้องการค้นหาข้อมูล ตลอดจนการเชื่อมโยงสู่การสร้างประสบการณ์ใหม่ๆ ให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์เคลื่อนที่อัจฉริยะต่างๆ สำหรับจังหวัดเชียงใหม่และหลายจังหวัดในภาคเหนือก็มีการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ให้นักท่องเที่ยวได้ใช้งาน โดยสนับสนุนข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร แหล่งช้อปปิ้งสำคัญ ตลอดจนเส้นทางการเดินทางต่างๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จากการรวบรวมรูปแบบของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน ที่ถูกพัฒนาขึ้นส่วนใหญ่มักให้น้ำหนักกับการเป็นระบบสารสนเทศสนับสนุนข้อมูลด้านการท่องเที่ยวเป็นหลัก แต่ไม่ได้มีการพัฒนาให้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยเหลือด้านท่องเที่ยวในด้านอื่นๆ มากนัก

ดังนั้นในโครงการ “การออกแบบผู้นำการท่องเที่ยวส่วนบุคคลการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่” เพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยว SoLoMo จึงมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องมือช่วยวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลให้นักท่องเที่ยว ผ่านการใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน โดยมีเป้าหมายเพื่อการสร้างนวัตกรรมค้นหาเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุดเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดในการท่องเที่ยวในสถานที่ต่างๆ ภายในเขตเมืองชั้นในเชียงใหม่ได้อย่างคุ้มค่า โดยเครื่องมือช่วยเหลือการท่องเที่ยวอัจฉริยะดังกล่าวจะประยุกต์ตัวแบบปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Travelling Salesman Problem: TSP) และตัวแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โดยมีวัตถุประสงค์โครงการเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในการช่วยคำนวณเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากระยะทางท่องเที่ยวที่สั้นที่สุด (Minimize Distance) ผ่านเทคโนโลยีมือถือ เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาตัวแบบการใช้เทคนิคจำลองเหตุการณ์ (Simulation) การเดินทางเพื่อแสดงค่าความเชื่อมั่น เวลาเฉลี่ยในการท่องเที่ยว อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานโครงการครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินทางเชื่อมต่อกันระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ จำนวน 30 แห่ง แบ่งเป็น 3 เส้นทางหลัก ประกอบด้วย

1.2.1 เส้นทางประวัติศาสตร์ หรือเส้นทางความรู้ เนื่องจากเป็นการท่องเที่ยวไปตามเส้นทางโบราณ เชียงใหม่-ลำพูน ซึ่งบันทึกการเดินทางจากเชียงใหม่ไปเมืองหรือภูซำ

1.2.2 เส้นทางวัดยอดนิยม (เสริมโชค) คือเส้นทางที่นักท่องเที่ยวมักไปเยี่ยมชม และท่องเที่ยวมากที่สุด 10 สถานที่แรก

1.2.3 เส้นทางชม ชิม ช้อป ย่านชุมชนวัดเกตการาม และย่านกาดหลวง เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่รวบรวมทั้งสถานที่น่าสนใจศึกษาเรื่องราวในอดีต อาคารโบราณ และแหล่งท่องเที่ยวที่สร้างความเพลิดเพลินแก่นักท่องเที่ยวรุ่นใหม่ ซึ่งอยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การศึกษาครั้งนี้จัดเก็บข้อมูล เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว ในเส้นทางการเดินทาง โดยการใช้จักรยานในการเดินทาง เชื่อมต่อกันระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ จำนวน 30 แห่งที่มีความสนใจ และสำคัญในเชิงประวัติศาสตร์ ซึ่งรวมสถานที่ท่องเที่ยว ในแผนย่อยที่ 1 คือ ชุมชนวัดเกตการามด้วย

1.3.2 ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ จุดสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเขตเมืองเก่า พื้นที่ภายในคูเมืองเชียงใหม่ คือ วัด พิชัยภณห์ อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์ เส้นทางชุมชนวัดเกตการาม และบริเวณกาดหลวง รวม 30 สถานที่

1.3.3 โดยทำการจัดเก็บข้อมูลเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ โดยศึกษากิจกรรมการท่องเที่ยวพร้อมกับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานที่เหล่านั้น เพื่อนำไปสู่การกำหนดระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยวทั้งหมดในแต่ละสถานที่ โดยแบ่งลักษณะของการท่องเที่ยวเป็น 2 แบบ คือ ท่องเที่ยวแบบเชิงความรู้ และ ท่องเที่ยวแบบเพลิดเพลิน

1.3.4 จัดทำโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์ Smart Phone เพื่อช่วยคำนวณหาเส้นทางการท่องเที่ยวที่สั้นที่สุด และระยะเวลาที่เหมาะสมที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยวในแต่ละเส้นทางที่นักท่องเที่ยวกำหนด

1.3.5 จัดทำโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล 2 ระบบปฏิบัติการ ทั้ง Android และ IOS โปรแกรมประยุกต์อยู่ในรูปแบบ 3 ภาษา คือ ไทย อังกฤษ และ จีน

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 รวบรวมตำแหน่งที่ตั้งสถานที่สำคัญ วัด และแหล่งชุมชนที่น่าสนใจ ที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองเก่าของเชียงใหม่ ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยแจ้งหรือประตู และห้อมล้อมด้วยคูเมืองเชียงใหม่ทั้ง 4 ด้าน รวมทั้งสถานที่สำคัญ จำนวน 30 แห่ง โดยเป็นข้อมูลการท่องเที่ยว และสถานที่จากโครงการโดยหมวดการเดินทาง แบ่งได้ 3 เส้นทาง ประกอบด้วย

- 1) เส้นทางประวัติศาสตร์ หรือเส้นทางความรู้
- 2) เส้นทางวัดยอดนิยม (เสริมโชค)
- 3) เส้นทางชม ชิม ช็อป ย่านชุมชนวัดเกตการาม และย่านกาดหลวง

1.4.2 สร้างอัลกอริทึมค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด ในการจัดทำตัวแบบเพื่อการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวและเวลาที่ใช้ จะใช้วิธีการตามของ TSP (The Travelling Salesman Problem) ซึ่งเป็นตัวแบบที่ได้รับความนิยมในการใช้เพื่อการแก้ปัญหาทางธุรกิจและหาจุดเหมาะสมที่สุดสำหรับทางเลือกเพื่อการตัดสินใจต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาทางเลือกที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในกิจกรรมด้านการขนส่ง และโลจิสติกส์ ทั้งนี้ TSP เป็นชื่อเรียกที่สื่อให้เห็นถึงรูปแบบความจำเป็นของเซลล์แมนที่ต้องวางแผนการเดินทางเพื่อเยี่ยมเยือนลูกค้าของตนตามเมืองต่างๆ ซึ่งมีต้นทุนสำหรับการเดินทาง ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด (ต้นทุนต่ำ สุด เส้นทางสั้นที่สุด ระยะเวลาสั้นที่สุด) การวิจัยครั้งนี้จึงได้ประยุกต์เอารูปแบบของ TSP มาใช้สำหรับการออกแบบอัลกอริทึมเพื่อการคำนวณเพื่อเลือกเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดให้กับนักท่องเที่ยว สำหรับการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกเลือกจัดทำเป็นโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโมบาย เพื่อช่วยเหลือวางแผนการท่องเที่ยวในเขตตัวเมือง

เชียงใหม่ ทั้งนี้ อัลกอริทึมที่ออกแบบจะทำหน้าที่ดึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกเลือกจากตัวเลือกที่มีมาจัดเรียงเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด คำนวณออกมาเป็นระยะทางที่แต่ละทางเลือกต้องใช้ จากนั้นก็ทำการเลือกทางเลือกที่สั้นที่สุดมาเป็นทางเลือกที่แนะนำให้กับนักท่องเที่ยว โดยข้อมูลจะปรากฏบนหน้าจอของสมาร์ทโมบายต่อไป วิธีการดังกล่าวถือเป็นอัลกอริทึมเพื่อการคำนวณที่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ที่ใช้สำหรับการคำนวณหาจุดเหมาะสมของ TSP แต่มีจุดด้อยคือระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลจะมากกว่าวิธีการอื่นๆ จึงต้องใช้กับอุปกรณ์ประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง

1.4.3 โดยแบ่ง 2 ลักษณะ คือ ปั่นจักรยาน และการเดินเท้า กับเส้นทางที่เป็นไปได้โดยเก็บข้อมูลจริง โดยกิจกรรมนี้ให้นักศึกษาเข้าร่วมปั่นจักรยานเพื่อเก็บข้อมูลเส้นทาง โดยเริ่มต้นจากการจับเวลาระยะทางในการปั่นจักรยานจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกจุดหมายปลายทางหนึ่ง ในเบื้องต้นนี้ทีมวิจัยเริ่มทดสอบเก็บข้อมูลจากเส้นทางประวัติศาสตร์ก่อน

2. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ลักษณะการเก็บข้อมูลใช้เวลาเฉลี่ยในการท่องเที่ยวแต่ละสถานที่ มีพื้นที่ดำเนินการ อยู่ภายในเขตเมืองเก่า พื้นที่ภายในคูเมืองเชียงใหม่ ย่านวัดเกตการาม และกาตหลวง ในการจัดทำตัวแบบเพื่อการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวและเวลาที่ใช้ จะประยุกต์ใช้รูปแบบ TSP (The Travelling Salesman Problem) มาใช้สำหรับการออกแบบอัลกอริทึมแบบ Brute Force เพื่อเลือกเส้นทางเดินที่จะผ่านไปยังสถานที่ต่อไป ตามเงื่อนไข เพื่อหาระยะการเดินทางรวมตั้งแต่จุดเริ่มต้น ไปยังสถานที่ต่อไป จนครบสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการทั้งหมด และวนกลับมาที่จุดเริ่มต้น โดยให้เกิดเส้นทางท่องเที่ยวที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด (Minimize time) และไปตามเงื่อนไขแหล่งท่องเที่ยวได้มากที่สุด (Maximize visited locations) และสร้างตัวแบบจำลองอธิบายพฤติกรรมการท่องเที่ยวและนำผลลัพธ์มาพัฒนาสู่การใช้งานผ่านโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์ สมาร์ทโฟน โดยพัฒนาเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล ผ่านระบบปฏิบัติการทั้งแอนดรอยด์ (Android) และไอโอเอส (iOS) ในรูปแบบ 3 ภาษา คือ ไทย อังกฤษ และจีน

หลังจากการดำเนินงานโครงการแล้วเสร็จ นอกจากผลลัพธ์การดำเนินงานที่ได้พัฒนาแอปพลิเคชันการท่องเที่ยวส่วนบุคคลอัจฉริยะสำหรับเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยว ในการวางแผนเลือกการเดินทางที่เหมาะสมกับความต้องการ และให้เกิดประสิทธิภาพในการท่องเที่ยวมากที่สุด และยังสามารถเผยแพร่ความรู้ด้านการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ แก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติ ด้านชุมชนเป็นส่วนสนับสนุนการท่องเที่ยว เกิดการเพิ่มมูลค่าการท่องเที่ยวทางเศรษฐกิจ และสร้างรายได้แก่ชุมชน โดยมีการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย ดังนี้

1. การจัดสัมมนาเบื้องต้น เพื่อเผยแพร่การใช้โปรแกรมประยุกต์แก่หน่วยงานและองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

2. จัดทำแผนที่อัจฉริยะ เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ ตามแหล่งสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ และโรงแรมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อให้สามารถถึงนักท่องเที่ยวและดาวน์โหลดแอปพลิเคชันผ่านแผนที่ดังกล่าว

3. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัย

ผลลัพธ์และแนวทางที่เกิดขึ้นมีผลสำเร็จจากการนำโปรแกรมประยุกต์ทั้งหมดมาใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ และยังสามารถเป็นโปรแกรมต้นแบบการพัฒนาเพื่อตอบสนองการใช้งานให้กับนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์อื่นๆ ในประเทศไทยได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นส่วนสนับสนุนข้อมูลทางการท่องเที่ยวแก่นักท่องเที่ยวเอง และสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้อีกทางหนึ่งด้วย

4. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

โครงการย่อยที่ 2 ร่วมกับแผนงานวิจัยได้นำผลงานวิจัยจากทุกโครงการตั้งแต่เริ่มรับทุนเมื่อปี 2556 และปี 2558 รวบรวมมาอยู่ในเว็บไซต์ ชื่อ “www.cmhistoricaltourism.com” เพื่อเป็นช่องทางในการให้ข้อมูลและเข้าถึงโปรแกรมประยุกต์ของงานวิจัยทั้งหมดได้ง่ายขึ้น และโปรแกรมประยุกต์ของโครงการย่อยที่ 2 ได้ติดตั้งไว้ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และระบบปฏิบัติการไอโอเอส 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.....

(ดร.นภาพร รีวีระกุล)

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

วันที่ 30 มีนาคม 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยภายใต้โครงการการออกแบบ ผู้นำการท่องเที่ยวส่วนบุคคลการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ เพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยว SoLoMo มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาเครื่องมือช่วยวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านการใช้ Smart Mobile Application สร้างนวัตกรรมในการคำนวณเส้นทางเดินทางที่สั้นที่สุดเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาในการท่องเที่ยวในสถานที่ต่างๆ ภายในเขตเมืองชั้นในเชียงใหม่ในเวลาที่เหมาะสม โดยเครื่องมือช่วยเหลือการท่องเที่ยวอัจฉริยะดังกล่าวจะใช้ตัวแบบการโปรแกรมมิ่งแบบ TSP (Travelling Salesman Problem) และตัวแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) ในการคำนวณหาเส้นทางและเวลาที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยว

การศึกษาครั้งนี้จัดเก็บข้อมูลเส้นทางเดินทางเชื่อมต่อกันระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ จำนวน 30 แห่ง โดยมีขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ อยู่ภายในเขตเมืองเก่า พื้นที่ภายในคูเมืองเชียงใหม่ ย่านวัดเกตการาม และกาดหลวงมีการจัดเก็บข้อมูลเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ ผลที่ได้จากการศึกษาพื้นที่เพื่อจัดเก็บข้อมูลเส้นทางและระยะเวลานำมาสู่การสร้างอัลกอริทึมค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด และการออกแบบโครงสร้างฐานเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personnel Guided-Traveling Application) ใน 2 ระบบปฏิบัติการ ทั้ง Android และ IOS โปรแกรมประยุกต์อยู่ในรูปแบบ 2 ภาษา คือ ไทยและอังกฤษ โปรแกรมประยุกต์นี้สามารถคำนวณเส้นทาง และเวลาการท่องเที่ยวได้

Abstract

This research under a personal travel application guide design project presenting historical travel routes in Chiang Mai to support SoLoMo tourist groups has a purpose to develop a personal travel planning tool for tourists through using a smart mobile application in order to create an innovation that can calculate the shortest travel routes to find the most suitable amounts of time for tourists when they visit places within Chiang Mai. This intelligent travel supporting tool was programmed using TSP (Travelling Salesman Problem) Model and Simulation Model to find the most perfect routes and time to be spent.

This research gathered travel route information of 30 places that have a connection between each other, having operation boundaries in the old city areas, the ditched around the city, Wat Ket area and Warorot Market. The average time spent in traveling from a place to another was collected as well. The result from studying the areas to collect route and time information was then brought to create an algorithm that searches for all of the possible routes and to design a base structure in order to develop a personal travel guide application in both Android and iOS operation systems. This application is a bi-lingual application with Thai and English languages. It also has an ability to calculate travel routes and time.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อ	จ
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	3
1.4 นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	4
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	15
1.7 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย	16
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
2.1 ปัญหาการจัดการเส้นทางของพนักงานขาย (Traveling Salesman Problem: TSP)	17
2.2 แนวคิดทางทฤษฎีเกี่ยวกับอุปสงค์การท่องเที่ยว	20
2.3 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information)	21
2.4 โปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยสนับสนุนการท่องเที่ยวที่ปรากฏในท้องตลาด	27
2.5 เทคโนโลยีสนับสนุนการท่องเที่ยว	28
2.6 ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Travelling Salesman Problem: TSP)	30
2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย	31
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	33
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	34
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	36
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย	38
4.1 การรวบรวมสถานที่สำคัญ	38
4.2 การจัดทีมนักวิจัยช่วยเก็บระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางแบบ ปั่นจักรยาน	39
4.3 การเก็บข้อมูลระยะเวลาหยุดท่องเที่ยวแต่ละสถานที่	44
4.4 การสร้างอัลกอริทึมค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด	47

4.5	การสร้างตัวแบบจำลองคอมพิวเตอร์	49
4.6	การออกแบบโครงสร้างฐานเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personnel Guided-Traveling Application)	51
4.7	การทดสอบระบบการใช้งานจริงจากนักท่องเที่ยว	63
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	67
5.1	ผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์เป็นรายข้อ	67
5.2	สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ ที่มีผลต่อกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป	71
5.3	อภิปรายผลที่เกิดจากการดำเนินการวิจัย	73
	เอกสารอ้างอิง	75
	ภาคผนวก ก	80
ก.1	ประมวลรูปภาพ กิจกรรมการเก็บข้อมูลการปั่นจักรยาน และระยะเวลาการท่องเที่ยวแต่ละสถานที่	80
ก.2	รายละเอียดที่มา และข้อมูลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ขององค์การการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จังหวัดเชียงใหม่ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเส้นทางท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม	83
	ภาคผนวก ข	91
ข.1	แผนที่เส้นทางท่องเที่ยว 3 รูปแบบ	91
ข.2	ข้อสังเกต เพิ่มเติม จากการเก็บข้อมูลการปั่นจักรยาน ของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง	93
ข.3	ข้อมูลจุดที่นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาในการเยี่ยมชม	97
	ภาคผนวก ค	105
ค.1	ขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังต่อไปนี้	106
ค.2	ผลการดำเนินการ	107
	ภาคผนวก ง	114
ง.1	แบบสอบถามภาษาไทย	115
ง.2	แบบสอบถามภาษาอังกฤษ	118
ง.3	แบบสอบถามภาษาจีน	121

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 4-1 ค่าเฉลี่ยของ เวลา (นาทิจ) และระยะทาง (กิโลเมตร) ระหว่างสถานที่ ในเส้นทางที่ 1 ตามรอยแห่งประวัติศาสตร์	41
ตาราง 4-2 ค่าเฉลี่ยของ เวลา (นาทิจ) และระยะทาง (กิโลเมตร) ระหว่างสถานที่ ในเส้นทางที่ 2 เส้นทางวัดยอตนนิยม (เสริมโชค)	42
ตาราง 4-3 ค่าเฉลี่ยของ เวลาและระยะทาง ระหว่างสถานที่ ในเส้นทางที่ 3 เส้นทางชุมชนวัดเกตุการาม (ชม ชิม ช้อป)	43
ตาราง 4-4 ค่าเฉลี่ยของ เวลาการท่องเที่ยวแบบเฟลิดเฟลิน และแบบจริงจัง ในเส้นทางที่ 1 ตามรอยแห่งประวัติศาสตร์ (หน่วยเวลา: นาทิจ:วินาที)	45
ตาราง 4-5 ค่าเฉลี่ยของ เวลาการท่องเที่ยวแบบเฟลิดเฟลิน และแบบจริงจัง ในเส้นทางที่ 2 เส้นทางวัดยอตนนิยม (หน่วยเวลา: นาทิจ:วินาที)	46
ตาราง 4-6 ระยะทางเฉลี่ยระหว่างแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว หน่วย เมตร และฟุต	50
ตาราง 4-7 เวลาที่ใช้ท่องเที่ยว แบบเฟลิดเฟลิน หน่วย นาทิจ	51
ตาราง 5-1 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบความเร็วการประมวลผลระหว่าง Brute Force และ Back Tracking	68
ตาราง 5-2 สัดส่วนด้านพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวของผู้ทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อทดสอบการใช้งาน	70
ตาราง 5-3 ประเด็นที่นักท่องเที่ยวรู้จักเชียงใหม่	70
ตาราง ก-1 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.ctrip.com	85
ตาราง ก-2 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.qunar.com	86
ตาราง ก-3 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.mafengwo.cn	86
ตาราง ก-4 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.tuniu.com	87
ตาราง ก-5 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.elong.com	87
ตาราง ก-6 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.kuxun.cn	87
ตาราง ก-7 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.8264.com	88
ตาราง ก-8 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.qyer.com	88
ตาราง ก-9 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.yododo.com	89

สารบัญภาพ

	หน้า
รูป 1-1	ตำแหน่งสถานที่เส้นทางประวัติศาสตร์
รูป 1-2	ตำแหน่งสถานที่เส้นทางวัดยอนนิยม
รูป 1-3	ตำแหน่งสถานที่เส้นทางซ้อป ชิม ชิว
รูป 1-4	กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนสำรวจเส้นทางปั่นจักรยาน
รูป 1-5	สอนวิธีการใช้งานอุปกรณ์ติดตั้งจักรยานเพื่อวัดระยะทาง
รูป 1-6	เอกสารบันทึกข้อมูลเส้นทาง ระยะทาง และเวลาเดินทาง
รูป 1-7	วัดชัยพระเกียรติ
รูป 1-8	อนุสาวรีย์สามกษัตริย์
รูป 1-9	วัดเจดีย์หลวง
รูป 1-10	สรุปผลการสำรวจเส้นทางโดยปั่นจักรยาน
รูป 1-11	นักศึกษาสำรวจเส้นทางการปั่นจักรยาน
รูป 1-12	สรุปผลการเก็บข้อมูล
รูป 2-1	ผลลัพธ์การจัดเส้นทางเดินรถเพียง 1 เส้นทาง (TSP)
รูป 2-2	เทคนิคการจัดเส้นทางเดินรถหลายเส้นทางด้วยการเสมือนปัญหาTSP
รูป 2-3	การจัดเส้นทางแบบ Classical Vehicle Routing Problem
รูป 2-4	กรอบแนวคิดเพื่อการพัฒนาตามแนวคิด smart tourism
รูป 2-5	โครงสร้างกรอบการดำเนินงานวิจัย
รูป 3-1	โครงสร้างกรอบการดำเนินงานวิจัย
รูป 4-1	จักรยานสาธารณะ ของเทศบาลนครเชียงใหม่ มีให้บริการตามจุดท่องเที่ยวรอบคูเมืองเชียงใหม่
รูป 4-2	อัลกอริทึมในการคำนวณเส้นทางแนะนำแบบการคำนวณทั้งหมด
รูป 4-3	แผนที่แบบจำลองเส้นทางที่ 1
รูป 4-4	ตัวอย่างการจำลองเส้นทางท่องเที่ยวแบบที่ 1 (เส้นทางประวัติศาสตร์) รูปแบบการท่องเที่ยว แบบเฟลิตเฟลิต ด้วยโปรแกรม Arena
รูป 4-5	ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาการท่องเที่ยวของวัดพระสิงห์ รวมหาวิหาร
รูป 4-6	สถาปัตยกรรมของโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางการท่องเที่ยว
รูป 4-7	หน้าจอสำหรับการเพิ่มข้อมูลสถานที่
รูป 4-8	หน้าจอการบริหารจัดการสถานที่
รูป 4-9	หน้าจอการบริหารจัดการผู้ใช้งานแสดงใน
รูป 4-10	หน้าจอการเริ่มใช้โปรแกรมประยุกต์
รูป 4-11	หน้าจอการเลือกภาษา
รูป 4-12	เส้นทางที่แนะนำ
รูป 4-13	หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

รูป 4-14	หน้าจอแสดงการนำทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว	62
รูป 4-15	ประชุมเพื่อทำความเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์นำทางท่องเที่ยว	64
รูป 4-16	ซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัยให้ทีมงาน	64
รูป 4-17	แนะนำให้นักท่องเที่ยว ทดลองโหลดโปรแกรมประยุกต์	65
รูป 4-18	อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์ ให้กับนักท่องเที่ยว	65
รูป 4-19	นักท่องเที่ยวเดินทางไปตามเส้นทางที่ได้เลือกไว้ โดยมีทีมงานเก็บข้อมูลวิจัย	66
รูป 4-20	นักท่องเที่ยวตอบแบบสอบถาม	66
รูป ก-1	กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนสำรวจเส้นทางปั่นจักรยาน	80
รูป ก-2	สอนวิธีการใช้งานอุปกรณ์ติดตั้งจักรยานเพื่อวัดระยะทาง	80
รูป ก-3	เอกสารบันทึกข้อมูลเส้นทาง ระยะทาง และเวลาเดินทาง	81
รูป ก-4	เก็บข้อมูลการท่องเที่ยววัด	81
รูป ก-5	อนุสาวรีย์สามกษัตริย์	81
รูป ก-6	สรุปผลการสำรวจเส้นทางโดยปั่นจักรยาน	82
รูป ก-7	นักศึกษาสำรวจเส้นทางปั่นจักรยาน	82
รูป ก-8	สรุปผลการเก็บข้อมูล	82
รูป ก-9	รายการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในตัวเมืองเชียงใหม่ของ www.tripadvisor.com	83
รูป ก-10	รายการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในตัวเมืองเชียงใหม่ของ www.ctrip.com	84
รูป ก-11	ลำดับคะแนนจากการโหวตของนักท่องเที่ยวต่อสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมใน ตัวเมืองเชียงใหม่ของ www.ctrip.com	85
รูป ข-1	เส้นทางประวัติศาสตร์ (เส้นทางความรู้)	91
รูป ข-2	เส้นทางวัดยอดนิยม	92
รูป ข-3	เส้นทางชุมชนวัดเกตุการาม (ชม ชิม ช้อป)	92
รูป ค-1	ขั้นตอนการดำเนินงานการจัดการความรู้แหล่งชุมชนย่านวัดเกตผ่านเว็บไซต์ และการใช้เทคโนโลยี QR Code	106
รูป ค-2	การสัมภาษณ์ข้อมูลพินิจทัศน์วัดเกตุการาม จาก คุณสมหวัง ฤทธิ์เดช	107
รูป ค-3	การจัดหมวดหมู่ชุดความรู้	108
รูป ค-4	แสดงตัวอย่างหน้าเว็บไซต์	109
รูป ค-5	กิจกรรมการทดสอบระบบที่วัดเกตุการาม	110
รูป ค-6	แผนที่ความคิด วิธีชีวิตชุมชนในอดีต	111
รูป ค-7	แผนที่ความคิด การสืบทอดทางพุทธศาสนา	112
รูป ค-8	แผนที่ความคิด การสืบศาสนาคริสต์	113

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาคการท่องเที่ยวนับเป็นภาคธุรกิจที่มีส่วนสำคัญยิ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ทั้งนี้ข้อมูลจากการจัดอันดับเมืองน่าเที่ยวโดย World's Best Award 2013 จากนิตยสาร Travel & Leisure ซึ่งเป็นนิตยสารด้านการท่องเที่ยวในเครือของ American Express ได้จัดอันดับ ให้เชียงใหม่ เป็นเมืองท่องเที่ยวที่ดีที่สุดในโลก อันดับที่ 10 ในปีพ.ศ. 2556 และจากการคาดการณ์ปริมาณนักท่องเที่ยว (ทั้งนักท่องเที่ยวจากจังหวัดอื่นๆ ในประเทศไทยและจากต่างประเทศ) ในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 7 ล้านคนต่อปี อาจเป็นจำนวนถึง 20 ล้านคนต่อปี เมื่อเข้าสู่การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน จึงคาดหมายว่าอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจะยังคงเป็นอุตสาหกรรมหลักที่มีส่วนสำคัญต่อการสร้างงานสร้างรายได้ให้กับประชาชนในท้องถิ่นเชียงใหม่ ซึ่งปัจจัยหลักที่ทำให้จังหวัดเชียงใหม่ เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีเสน่ห์และมีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาในจังหวัดเป็นจำนวนมาก เพราะเป็นแหล่งรวมศูนย์รวมทางประวัติศาสตร์ ศิลปะ ศาสนา ภาษา ประเพณีและวัฒนธรรม ถือเป็นจังหวัดศูนย์กลางความเจริญของภาคเหนือตอนบนหรืออาณาจักรล้านนามาตั้งแต่อดีต จวบจนถึงปัจจุบันที่เชียงใหม่ ยังคงเป็นเมืองสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคเหนือ ประกอบกับอภิมหาศูนย์รวมที่มีต่อนักท่องเที่ยวของคนในท้องถิ่น ก็ยังเติมเต็มเสน่ห์ของเมืองเชียงใหม่ในสายตาของนักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างประเทศ

สำหรับเขตเมืองเก่าหรือเมืองชั้นในเชียงใหม่ นับเป็นหนึ่งในเขตพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่สำคัญ ด้วยชุมชนมีความผูกพันกับพุทธศาสนาและความเชื่อดั้งเดิมตั้งแต่การสร้างราชธานีของอาณาจักรล้านนาไทย สมัยพระยามังรายได้ทรงสร้างขึ้น เมื่อ พ.ศ. 1839 จึงเป็นเขตพื้นที่ๆ มีศาสนาสถานตั้งอยู่อย่างหนาแน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคสมัยของพระเจ้าติโลกราช เขตพื้นที่ชั้นในเชียงใหม่มีจำนวนวัดตามแบบพุทธศาสนามากกว่า 400 แห่ง และยังคงเหลืออยู่กว่า 200 แห่งในปัจจุบัน นอกจากนี้ภายในเขตเมืองชั้นในที่มีการสร้างกำแพงเมืองและคูเมืองล้อมรอบ และผ่านประสบการณ์การตั้งถิ่นฐาน การเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนย้ายเข้าออกของกลุ่มคนชนชาติต่างๆ ตลอดระยะเวลากว่า 700 ปีของการสถาปนาเมืองเชียงใหม่ ก่อให้เกิดความหลากหลายทางวัฒนธรรมในเขตพื้นที่ชั้นใน จึงกลายเป็นเสน่ห์และเป็นข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์สำคัญในการท่องเที่ยวและการศึกษาวิถีชีวิตตลอดจนประเพณีวัฒนธรรมต่างๆ ของเชียงใหม่ ด้วยจุดเด่นข้างต้นจึงทำให้พื้นที่เขตเมืองชั้นในเชียงใหม่มีสถานที่ๆ มีความน่าสนใจหลายแห่ง และปัจจุบันก็ได้รับการส่งเสริมผลักดันให้มีกิจกรรมท่องเที่ยวภายในเขตเมืองชั้นในในลักษณะของเส้นทางการเรียนรู้ประวัติศาสตร์และการ

ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในจังหวัดเชียงใหม่ได้เรียนรู้ถึงประวัติศาสตร์ ตลอดจนวิถีชีวิตของประชาชนในท้องถิ่น แต่สิ่งจำเป็นประการหนึ่งที่จะทำให้การท่องเที่ยวในลักษณะนี้น่าสนใจก็คือ ต้องสามารถสร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวที่เพลิดเพลินควบคู่ไปกับการได้รับความรู้ และปัจจุบันรูปแบบพฤติกรรมนักท่องเที่ยวกลุ่มใหม่ที่เรียกว่ากลุ่ม “SoLoMo” กำลังกลายเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวกลุ่มใหญ่ที่เติบโตขึ้นมาพร้อมๆ กับเทคโนโลยี smart phone ที่กำลังกลายเป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสารที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อชีวิตประจำวัน การสร้างประสบการณ์ท่องเที่ยวจึงต้องอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่จึงจะตอบสนองต่อกลุ่ม SoLoMo ที่เป็นนักท่องเที่ยวกลุ่มใหม่ที่มีความสำคัญต่อภาคการท่องเที่ยวเพิ่มสูงขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา

เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวกลุ่ม SoLoMo หลายประเทศจึงวางแผนเพื่อการยกระดับระบบสารสนเทศและการให้บริการทางการท่องเที่ยว ให้สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรม ความต้องการค้นหาข้อมูล ตลอดจนการเชื่อมโยงสู่การสร้างประสบการณ์ใหม่ๆ ให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์เคลื่อนที่อัจฉริยะต่างๆ สำหรับจังหวัดเชียงใหม่และหลายจังหวัดในภาคเหนือก็มีการพัฒนา Mobile Application ให้กับนักท่องเที่ยวได้ download ข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร แหล่งช้อปปิ้งสำคัญ ตลอดจนเส้นทางการเดินทางต่างๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตามจากการรวบรวมรูปแบบของ Mobile Application ที่ถูกพัฒนาขึ้นส่วนใหญ่มักให้น้ำหนักกับการเป็นระบบสารสนเทศสนับสนุนข้อมูลด้านการท่องเที่ยวเป็นหลัก แต่ไม่ได้มีการพัฒนาให้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยเหลือด้านท่องเที่ยวในด้านอื่นๆ มากนัก เปรียบเสมือนการจำกัดบทบาทหน้าที่ของ Mobile Application ให้เป็นเพียงอุปกรณ์ให้ข้อมูลเคลื่อนที่แบบพกพาเท่านั้น เพราะในอนาคตอันใกล้บทบาทของ Smart Mobile จะถูกยกระดับให้กลายเป็นเครื่องมือช่วยเหลือแก่นักท่องเที่ยวที่สำคัญที่สุด ดัง ที่ Gareth Williams ผู้บริหาร และหนึ่งในผู้ก่อตั้งบริษัท skyscanner ได้กล่าวเอาไว้ว่า “ภายในปี ค.ศ. 2024 จะเกิดการปฏิวัติลักษณะในการเดินทางท่องเที่ยวเมื่อ Travel of Millennium เข้ามาแทนที่รูปแบบการค้นหาข้อมูลและจองโปรแกรมท่องเที่ยว จากเดิมที่ต้องใช้เวลาหลายชั่วโมงในการค้นหาข้อมูลผ่านทางออนไลน์ โดยการรวบรวมข้อมูลเพื่อที่จะทำการเปรียบเทียบข้อมูลตัวเครื่องบิน โรงแรม ที่พัก และราคาค่าเช่ารถยนต์ และเรียงลำดับที่หลากหลายแตกต่างกัน จากเว็บไซต์ต่างๆ ซึ่งสร้างความเครียดในการวางแผน แต่สิ่งเหล่านี้จะหมดไปเมื่อผู้ช่วยวางแผนอัจฉริยะต่างๆ บน Smart Mobile Application ซึ่งมีศักยภาพเพื่อช่วยกำหนดขอบเขตหรือแนวการเปรียบเทียบข้อมูลในเว็บไซต์ต่างๆ เข้ามาแทนที่ ทำให้การวางแผนการเดินทางและการจองห้องพักกลายเป็นเรื่องง่ายจากผู้ช่วยนักเดินทางคนใหม่ที่มีชื่อว่า TOM (Travel of Millennium) ซึ่งจะกลายเป็นเพื่อนคู่หูในการเดินทางในรูปแบบดิจิทัลของเราในอนาคต”

ดังนั้นในโครงการ “การออกแบบผู้นำการท่องเที่ยวส่วนบุคคลการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่” เพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยว SoLoMo จึงมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนา

เครื่องมือช่วยวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านการใช้ Mobile Application โดยมีเป้าหมายเพื่อการสร้างนวัตกรรมในการคำนวณเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุดเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดในการท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ภายในเขตเมืองชั้นในเชียงใหม่ได้อย่างคุ้มค่า โดยเครื่องมือช่วยเลือกการท่องเที่ยวอัจฉริยะดังกล่าวจะใช้ตัวแบบการโปรแกรมมิ่งแบบ TSP (Travelling Salesman Problem) และตัวแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) เพื่อช่วยในการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมและเวลาที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยว ผลผลิตที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบอัจฉริยะบน Mobile Application เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การท่องเที่ยวที่สนุกสนานให้กับนักท่องเที่ยว และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุปกรณ์คู่หูเพื่อการท่องเที่ยวแบบอัจฉริยะ ให้มีบทบาทที่มากกว่าการเป็นเพียงอุปกรณ์การให้ข้อมูลการท่องเที่ยวแบบพกพาเท่านั้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อพัฒนาการใช้โปรแกรมประยุกต์ ในการช่วยคำนวณเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยการพิจารณาจากระยะทางท่องเที่ยวที่สั้นที่สุด (minimize distance) ผ่านเทคโนโลยีมือถือ เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว
- 2) เพื่อพัฒนาตัวแบบการใช้เทคนิคจำลองเหตุการณ์การเดินทาง (simulation) เพื่อแสดงค่าความเชื่อมั่น เวลาเฉลี่ยในการท่องเที่ยว

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

- 1) การศึกษาครั้งนี้จัดเก็บข้อมูล เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว ในเส้นทางการเดินทาง โดยการใช้จักรยานในการเดินทาง เชื่อมต่อกันระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ จำนวน 30 แห่งที่มีความสนใจและสำคัญในเชิงประวัติศาสตร์ ซึ่งรวมสถานที่ท่องเที่ยว ในแผนย่อยที่ 1 คือ ชุมชนวัดเกตการาม ด้วย
- 2) ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ จุดสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ภายในเขตเมืองเก่า พื้นที่ภายในคูเมืองเชียงใหม่ คือ วัด พิชัยภณห์ อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์ เส้นทางชุมชนวัดเกตการาม และบริเวณกาดหลวงรวม 30 สถานที่
- 3) โดยทำการจัดเก็บข้อมูลเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ โดยศึกษากิจกรรมการท่องเที่ยวพร้อมกับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานที่เหล่านั้น เพื่อนำไปสู่การกำหนดระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยวทั้งหมดในแต่ละสถานที่ โดยแบ่งลักษณะของการท่องเที่ยวเป็น 2 แบบ คือ ท่องเที่ยวแบบเชิงความรู้ และ ท่องเที่ยวแบบเพลิดเพลิน

4) จัดทำโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์ Smart Phone เพื่อช่วยคำนวณหาเส้นทางการท่องเที่ยวที่สั้นที่สุด และระยะเวลาที่เหมาะสมที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยวในแต่ละเส้นทางที่นักท่องเที่ยวกำหนด

5) จัดทำโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล 2 ระบบปฏิบัติการทั้ง Android และ IOS โปรแกรมประยุกต์อยู่ในรูปแบบ 3 ภาษา คือ ไทย อังกฤษ และ จีน

1.4 นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 So Lo Mo (Social Local Mobile)

เป็นกลยุทธ์หนึ่งของการตลาดที่วิเคราะห์จากพฤติกรรมของผู้บริโภครูปแบบใหม่ ซึ่งย่อมาจาก Social Location และ Mobile พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคือ

- 1) แสวงหาข้อมูลและร่วมแบ่งปันประสบการณ์ ด้านการท่องเที่ยวผ่านวงสังคมภายในสังคมออนไลน์ (Socialization)
- 2) นิยมการหาประสบการณ์ด้านการท่องเที่ยว ที่เลียนแบบ วิถีชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นนั้น หรือเป็นการท่องเที่ยวที่สามารถศึกษาเรื่องราว และซึมซับวิถีชีวิตในท้องถิ่นได้ (Local Experience)
- 3) พึ่งพาอาศัยอุปกรณ์กลุ่ม Smart Mobile เช่น Smart Phone หรือ Tablet เพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลหรือสร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวใหม่ๆ รวมถึงการค้นหาข้อมูลและอำนวยความสะดวกให้กับการเดินทางท่องเที่ยว (Mobilization)

นักท่องเที่ยววนเวียนในเครือข่ายสังคม ออนไลน์ Social Network หรือ Social Media มีการบอกต่อ มีการแชร์กัน มีการเล่าเรื่อง มีการเปิด ประเด็น มีเพื่อน และมีการระบุ Location หรือ ตำแหน่งผ่านระบบ GPS และกิจกรรมทุกอย่างต้องอยู่บนสมาร์ตโฟน ทั้งสามตัวเป็นปัจจัยหลักที่ผู้ให้บริการต้องพัฒนารูปแบบ และโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถรองรับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นบน SoLoMo ได้ ซึ่งเป็นกระแสที่มาแรงอย่าง Location Based Service ที่ขึ้นชื่อก็ Foursquare, Facebook Place, Google Place เป็นต้น ซึ่งจุดเด่นคือ Location การที่ผู้บริโภคสามารถระบุตำแหน่งได้นอกจากจะเพิ่มจำนวน ฐานข้อมูลผู้บริโภคบนสมาร์ตโฟนแล้ว Location ยังสามารถคัดกรองหรือ Filter เขตหรือประเภท ของผู้บริโภคตามจุดต่างๆ ออกเป็นกลุ่ม เช่น จังหวัดอะไร เขตไหน ช่วงเวลาเท่าไร

1.4.2 ปัญหาการจัดการเส้นทางของพนักงานขาย (Travelling Salesman Problem: TSP)

ปัญหาการจัดการเส้นทางของพนักงานขาย เป็นตัวแบบที่ได้รับความนิยมในการใช้เพื่อการแก้ปัญหาทางธุรกิจและหาจุดเหมาะสมที่สุดสำหรับทางเลือกเพื่อการตัดสินใจต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาทางเลือกที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในกิจกรรมด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ เช่น โดยปัญหา TSP นี้เป็น ปัญหาที่หาการตัด สิ้นใจหาเส้น ทางการเดินทางเมื่อมี

เมืองหรือสถานที่ที่ต้อง เดินทางไปจำนวน N เมือง หรือ N สถานที่ การเดินทางจะเดินทางจากเมืองใดเมืองหนึ่งในจำนวน N เมือง โดยเสนอทางการ เดินทางนั้นๆ จะต้องเดินทางผ่านเมืองทุกเมืองใน N และกลับ มาที่เมืองที่ทำการเริ่มต้น ในการเดิน เหมือนการเดินทางรอบ

1.4.3 การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) คือ การรวบรวม วิธีการต่างๆ ที่ใช้แบบจำลองสถานการณ์จริงหรือพฤติกรรม ของระบบต่าง ๆ ไว้บนคอมพิวเตอร์โดยการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ (Software) ช่วย เพื่อศึกษา การไหลของกิจกรรม ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งมีการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์หารูปแบบ ที่ถูกต้องจากโปรแกรม คอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุง ในอนาคต (Kelton, et al., 2003)

โดยการปฏิบัติงานจริงไม่สามารถทำการทดลอง หรือปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานได้ จนกระทั่งมองเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อดำเนินการสำเร็จ ดังนั้นการจำลองสถานการณ์ (Simulation) สามารถช่วยให้การวิเคราะห์สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของระบบ และช่วยหาแนวทาง หรือ ทางเลือก (Scenario) ที่เหมาะสม ก่อนนำไปใช้กับสถานการณ์ หรือการปฏิบัติงานจริง ซึ่งสามารถลดความเสี่ยง ในการเกิดความผิดพลาด หรือความล้มเหลวได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ประหยัดทั้งค่าใช้จ่าย และเวลาได้ (Maria, 1997)

1.4.4 ตัวแบบ Arena Simulation

ตัวแบบการจำลองสถานการณ์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นโปรแกรม เครื่องมือหนึ่งนิยมใช้ งานกันอย่างแพร่หลายสำหรับการสร้างตัวแบบ จำลอง และ ดำเนินการทดลองไปกับตัวแบบ จำลอง และสามารถสร้าง ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงของระบบไว้บน คอมพิวเตอร์

1.4.5 อัลกอริทึม

ราชบัณฑิตยสถานคือ “ขั้นตอนวิธีแก้ไขปัญหาคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์” โดยลำดับขั้นตอนวิธีในการทำงานของ โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งถ้าปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้องแล้ว จะต้องสามารถช่วยแก้ปัญหาหรือประมวลผลตามความต้องการได้สำเร็จ

1.4.6 Brute force

อัลกอริทึมแบบ Brute Force เพื่อการคำนวณเลือกเส้นทางท่องเที่ยวที่ เหมาะสมที่สุดให้กับนักท่องเที่ยว เพื่อช่วยเหลือวางแผนการท่องเที่ยวในเขตตัวเมืองเชียงใหม่ ทั้งนี้วิธีการดำเนินงานของอัลกอริทึมจะการทำงานของวิธีการคำนวณเส้นทางแบบแนะนำทั้งหมดเริ่มจากการอ่านเส้นทางท่องเที่ยวทั้งหมดจากนั้นนำมาสร้างเส้นทางโดยนำผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product) เพื่อสร้างเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากนั้นเลือกเฉพาะเส้นทางที่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวต้องการเดินทางไป เมื่อเหลือแต่เส้นทางที่มีสถานที่ที่นักท่องเที่ยวต้องการแล้วจึงเลือกเอาเส้นทางที่มีเวลาในการเดินทางที่ใกล้เคียงกับระยะเวลาที่นักท่องเที่ยวระบุ และคืนการแนะนำนั้นไป

1.4.7 Neighborhood Structure

วิธีการบันทึกข้อมูลตามรูปแบบที่ปรับประยุกต์มาจาก วิธีการ Neighborhood Structure เพื่อหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยวทางจักรยาน หรือการเดินทางที่ว่าจะผ่านไปยังสถานที่ต่อไป จนครบสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการทั้งหมด และวนกลับมาที่จุดเริ่มต้น โดยให้เกิดเส้นทางท่องเที่ยวที่ใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุด และไปตามเงื่อนไขแหล่งท่องเที่ยวได้ มากที่สุด

1.4.8 การแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization)

การแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดเป็นวิธีในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด, optimization นำไปประยุกต์ใช้ได้กับ หลายสาขาวิชา โดยหลักการ การทำ optimization เป็น ขบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้ผลในเชิงปริมาณ (quantity) โดยผลลัพธ์ที่ได้เป็น จำนวน หรือค่าของ ตัว เลขของปัญหาที่กำหนด ดังนั้น ปัญหาที่นำมาเลือกใช้ในการทำ optimization จะอยู่ในรูปของ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) โดยทั่วไป วัตถุประสงค์ของการทำ optimization คือ เพื่อ ต้องการหาค่าสูงสุด (maximum) หรือค่าต่ำสุด (minimum) ของฟังก์ชัน ของวัตถุประสงค์ ที่กำหนด (objective function) และ การหาค่า ของฟังก์ชัน วัตถุประสงค์ บางครั้ง มีการกำหนด เงื่อนไขต่าง ๆ ที่เรียกว่า ข้อจำกัด (constraints) ไว้ด้วย ดังนั้นสิ่งที่สำคัญ สำหรับการ ทำ optimization คือการกำหนด objective function และการกำหนด constraints เพื่อใช้ในการ หาค่า ต่ำสุด หรือสูงสุด

1.4.9 เทคโนโลยีการบ่งชี้ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

Radio Frequency Identification (RFID) เป็นเทคโนโลยีการระบุ ข้อมูลที่แสดงเอกลักษณ์ ของวัตถุหรือบุคคลด้วย คลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาใน ยุค ค.ศ. 1970s เพื่อวัตถุประสงค์เพื่อนำ ไปใช้ในการบ่งชี้วัตถุในระยะไกลได้ โดยมี จุดเด่นคือสามารถอ่านข้อมูลจากป้าย (Tag) ได้หลายๆ ป้าย แบบไร้สัมผัส และสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระแทก และจะสามารถอ่าน ข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูก เก็บไว้ในไมโคร ชิปที่อยู่ในป้าย

1.4.10 คิวอาร์ โค้ด (QR Code)

QR Code ย่อมาจาก Quick Response Code คือ บาร์โค้ด 2 มิติ (2 Dimension Barcode) ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยมอดูลสีดำเรียงตัวกัน มีสีฐานสีเหลี่ยม มีพื้นหลังสีขาว ดังตัวอย่างภาพที่ 1 ที่สามารถ อ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์ในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้อง หรือสมาร์ตโฟนเพื่อถอดข้อมูล ต่างๆ เช่น ข้อความ เบอร์โทรศัพท์ URL เพื่อเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ โดย QR code นี้พัฒนาโดย บริษัทเดโนโซ-เวฟ ซึ่งเป็นบริษัทใน เครือของโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น คิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1994 (พ.ศ. 2537)

1.4.11 IoT (Internet of Thing)

“อินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง” ซึ่ง “ทุกสิ่ง” หรือ "Things" ในที่นี้หมายถึง วัตถุ สิ่งของ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ไม่ใช่เพียงแค่อุปกรณ์สื่อสาร คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือโน้ตบุ๊ก เท่านั้นที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตได้ แต่ขยายความสามารถไปยังวัตถุ เครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น โทรศัพท์ ตู้เย็น รถยนต์ นาฬิกาข้อมือ แว่นตา หรือแม้กระทั่งเครื่องประดับร่างกาย เช่น รองเท้า กำไลข้อมือ ก็จะสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตหรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดต่างๆ ได้ โดยการเชื่อมต่อนี้จะก่อให้เกิดการสื่อสารกันอย่างอัตโนมัติตลอดเวลา เป็นผลให้เกิดข้อมูลปริมาณมหาศาล ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้น ไปใช้ให้เกิดประโยชน์เพิ่มขึ้นได้อีกมากมาย

1.4.12 Heuristics, Metaheuristics

เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ในการค้นหา คำตอบที่ใกล้เคียงคำตอบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งรูปแบบการแก้ปัญหาและการค้นหาคำตอบจะเป็น วิธีการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งอาศัยการกำหนดกฎ เกณฑ์บางประการขึ้นมา เพื่อหาคำตอบที่ดีและ เหมาะสมในระดับหนึ่งถึง แม้อาจไม่ใช่คำตอบ ที่ดีที่สุดแต่จะได้คำตอบที่รวดเร็ว โดยคำตอบที่ได้นั้นจะต้องเป็นคำตอบที่ดีเพียงพอและยอมรับได้และวิธีแก้ปัญหาก็จะพัฒนาขึ้น ตามระดับความยากง่ายของปัญหา

1.4.13 Artificial Intelligence

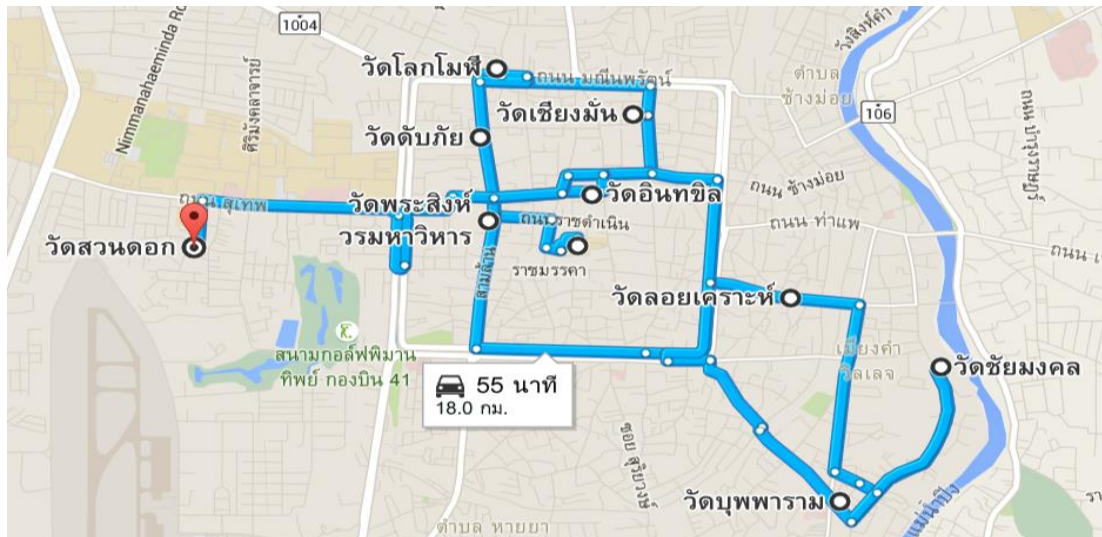
คือ ความฉลาดเทียมที่สร้างขึ้นให้กับสิ่งที่ไม่มีชีวิต ปัญญาประดิษฐ์ ทำงานได้เหมือนสมองมนุษย์ ซึ่งการทำงานมีลักษณะเช่นเดียวกันกับการประมวลผลของสมองมนุษย์ ฉะนั้นความสามารถของ คอมพิวเตอร์ทางด้านสติปัญญา และด้านพฤติกรรมจึงมีลักษณะคล้ายกับมนุษย์ เป็นสาขาวิชาหนึ่งในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมเป็นหลัก แต่รวมถึงศาสตร์ในด้านอื่นๆ อย่าง เช่น จิตวิทยา ปรัชญา หรือ ชีววิทยา โดยสาขาปัญญาประดิษฐ์เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับ กระบวนการ การกระทำ การให้เหตุผล การปรับตัว หรือการอนุมาน และการทำงานของสมอง

1.4.14 TTDP: Tourist Trip Design Problems

เป็นปัญหาเส้นทางการวางแผนสำหรับนักท่องเที่ยว ที่เกี่ยวข้องในการเข้าเยี่ยมชมหลายจุดที่น่าสนใจ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

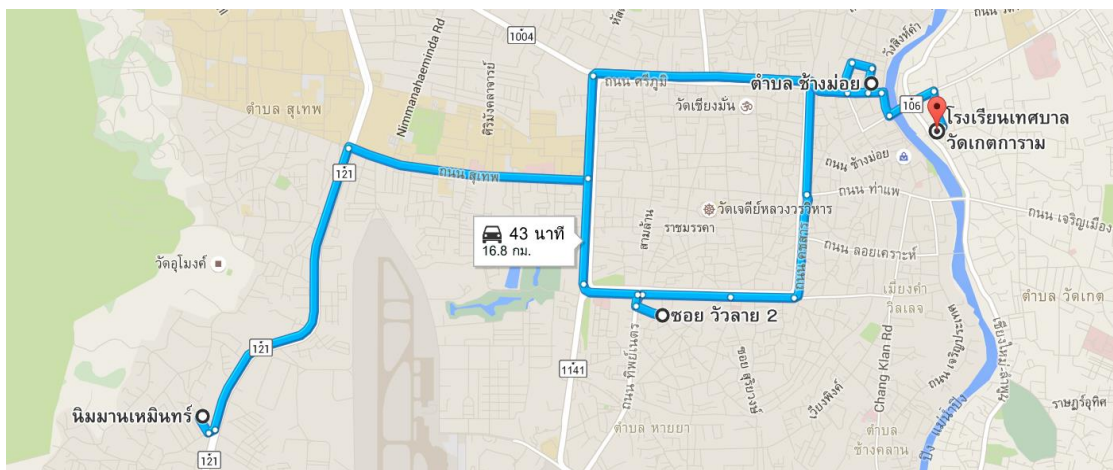
1) รวบรวมตำแหน่งที่ตั้งสถานที่สำคัญ วัด และแหล่งชุมชนที่น่าสนใจ ที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองเก่าของเชียงใหม่ ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยกำแพงหรือประตู และห้อมล้อมด้วยคูเมืองเชียงใหม่ทั้ง 4 ด้าน รวมทั้งสถานที่สำคัญ จำนวน 30 แห่ง โดยเป็นข้อมูลการท่องเที่ยว และสถานที่จากโครงการ โดยหมวดการเดินทาง แบ่งได้ 3 เส้นทาง ประกอบด้วย



รูป 1-2 ตำแหน่งสถานที่เส้นทางวัดยอดนิม

4) เส้นทางชม ชิม ช้อป –ย่านชุมชนวัดเกตการาม และย่านกาตหลวง เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่รวบรวมทั้งสถานที่ที่น่าสนใจศึกษาเรื่องราวในอดีต อาคารโบราณ และแหล่งท่องเที่ยวที่สร้างความเพลิดเพลินแก่นักท่องเที่ยวรุ่นใหม่ ซึ่งอยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง เส้นทางตลอดริมฝั่งแม่น้ำปิง มีความสำคัญต่อชาวเชียงใหม่ทั้งนี้เนื่องจาก เป็นแหล่งค้าขายของชุมชนชาวจีน สิ่งแวดล้อมบริเวณแม่น้ำปิงก็เปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างเร็ว เกิดอาคารบ้านเรือนจำนวนมาก ถือเป็นเส้นทางเดินเที่ยวเชียงใหม่เส้นทางหนึ่ง ที่ผสมผสานความเป็นวัฒนธรรมเมืองเชียงใหม่กับสภาพแวดล้อมในยุคสมัยปัจจุบัน

ดังรูป 1-3



รูป 1-3 ตำแหน่งสถานที่เส้นทางช้อป ชิม ชิว

โดยมีจุดเริ่มต้น คือ เส้นทางประวัติศาสตร์และเส้นทางวัดยอดนิม (เส้นทาง 1 และ 2) เริ่มต้นการเดินทางที่ อนุสาวรีย์สามกษัตริย์ และเส้นทางชม ชิม ช้อป (เส้นทาง 3 ย่านวัดเกตการาม) มีจุดเริ่มต้นเดินทางที่บริเวณหน้าโบสถ์คริสต์จักร ซึ่งสาเหตุที่เลือกจุดเริ่มต้นดังกล่าวนี้ เนื่องจากเป็น

จุดพักรถและใช้รถจักรยานของเทศบาลนครเชียงใหม่และถือเป็นศูนย์รวมของกลุ่มนักท่องเที่ยวที่เป็นที่จดจำและชมถ่ายรูป และเป็นแหล่งค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวได้สะดวก

1.5.1 สร้างอัลกอริทึมค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ในการจัดทำตัวแบบเพื่อการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวและเวลาที่ใช้ จะใช้วิธีการตามของ TSP (The Travelling Salesman Problem) ซึ่งเป็นตัวแบบที่ได้รับความนิยมในการใช้เพื่อการแก้ปัญหาทางธุรกิจและหาจุดเหมาะสมที่สุดสำหรับทางเลือกเพื่อการตัดสินใจต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาทางเลือกที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในกิจกรรมด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ ทั้งนี้ TSP เป็นชื่อเรียกที่สื่อให้เห็นถึงรูปแบบความจำเป็นของเซลล์แมนที่ต้องวางแผนการเดินทางเพื่อเยี่ยมเยียนลูกค้าของตนตามเมืองต่างๆ ซึ่งมีต้นทุนสำหรับการเดินทาง ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด (ต้นทุนต่ำ สุด เส้นทางสั้นที่สุด ระยะเวลาสั้นที่สุด) การวิจัยครั้งนี้จึงได้ประยุกต์เอารูปแบบของ TSP มาใช้สำหรับการออกแบบอัลกอริทึมเพื่อการคำนวณเพื่อเลือกเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดให้กับนักท่องเที่ยว สำหรับการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกเลือก จัดทำเป็นโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโมบาย เพื่อช่วยเหลือวางแผนการท่องเที่ยวในเขตตัวเมืองเชียงใหม่ ทั้งนี้อัลกอริทึมที่ออกแบบจะทำหน้าที่ดึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกเลือกจากตัวเลือกที่มี มาจัดเรียงเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด คำนวณออกมาเป็นระยะทางที่แต่ละทางเลือกต้องใช้ จากนั้นก็ทำการเลือกทางเลือกที่สั้นที่สุดมาเป็นทางเลือกที่แนะนำให้กับนักท่องเที่ยว โดยข้อมูลจะปรากฏบนหน้าจอของสมาร์ตโมบายต่อไป วิธีการดังกล่าวถือเป็นอัลกอริทึมเพื่อการคำนวณที่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ที่ใช้สำหรับการคำนวณหาจุดเหมาะสมของ TSP แต่มีจุดด้อยคือระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลจะมากกว่าวิธีการอื่น ๆ จึงต้องใช้กับอุปกรณ์ประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง

1.5.2 จัดทีมนักวิจัยช่วยเก็บระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

โดยแบ่ง 2 ลักษณะ คือ ปั่นจักรยาน และการเดินเท้า กับเส้นทางที่เป็นไปได้โดยเก็บข้อมูลจริง โดยกิจกรรมนี้ให้นักศึกษาเข้าร่วมปั่นจักรยานเพื่อเก็บข้อมูลเส้นทาง โดยเริ่มต้นจากการจับเวลาระยะทางในการปั่นจักรยานจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกจุดหมายปลายทางหนึ่ง ในเบื้องต้นนี้ ทีมวิจัยเริ่มทดสอบเก็บข้อมูลจากเส้นทางประวัติศาสตร์ก่อน โดยมีรายละเอียดกิจกรรมดังนี้

1.5.2.1 กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนการสำรวจเส้นทางปั่นจักรยาน

กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนสำรวจเส้นทางปั่นจักรยาน จัดทำขึ้นเพื่อแนะนำโครงการวิจัยแก่นักศึกษาที่ร่วมเก็บข้อมูล รวมไปถึงอธิบายเส้นทางปั่นจักรยาน การเก็บข้อมูลทั้งระยะทางและเวลา วิธีการบันทึกข้อมูลตามรูปแบบที่ปรับประยุกต์มาจาก วิธีการ Neighborhood Structure เพื่อหาเส้นทางเดินทางท่องเที่ยวทางจักรยาน หรือการเดินทางที่จะผ่านไปยังสถานที่ต่อไป จนครบสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการทั้งหมด และวนกลับมาที่จุดเริ่มต้น โดยให้เกิดเส้นทางท่องเที่ยวที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด และไปตามเงื่อนไขแหล่งท่องเที่ยวได้มากที่สุด โดยจัดกิจกรรมขึ้นในวันศุกร์ที่ 26

มิถุนายน 2558 ดังรูป 1-4 และสอนการติดตั้งอุปกรณ์วัดระยะทางบนตัวจักรยาน ในวันพฤหัสบดีที่ 2 กรกฎาคม 2558 ดังรูป 1-5



รูป 1-4 กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนสำรวจเส้นทางปั่นจักรยาน



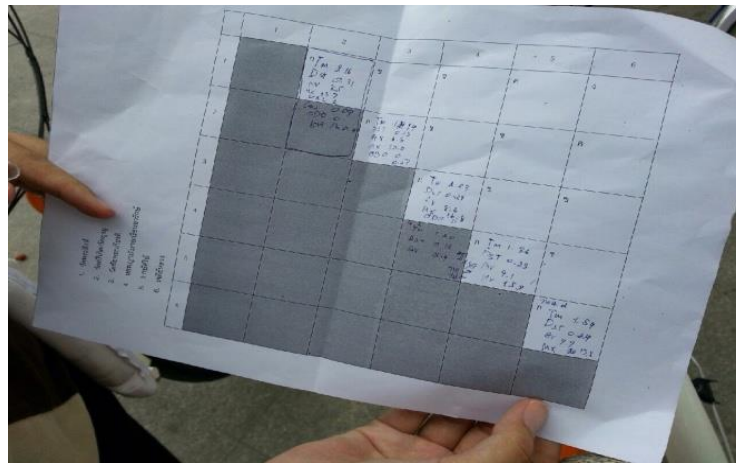
รูป 1-5 สอนวิธีการใช้งานอุปกรณ์ติดตั้งจักรยานเพื่อวัดระยะทาง

1.5.2.2 กิจกรรมสำรวจเส้นทางจักรยานครั้งที่ 1

กิจกรรมสำรวจเส้นทางจักรยานครั้งที่ 1 วันศุกร์ที่ 3 กรกฎาคม 2558 กิจกรรมนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาจำนวน 10 คนสำรวจเส้นทางจักรยานที่เป็นไปได้จากจุดที่ได้กำหนดไว้จุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง และมีการวัดระยะทางร่วมกับการจับเวลาในการเดินทาง โดยมีสถานที่ทั้งหมด 6 แห่ง และให้นักศึกษาเดินทางเรียงลำดับกันไปดังนี้

- 1) วัดพระสิงห์
- 2) วัดศรีเกิด
- 3) วัดชัยพระเกียรติ
- 4) หอพระเมิ่งราย เรือนอารักษ์
- 5) อนุสาวรีย์สามกษัตริย์
- 6) วัดเจดีย์หลวง

เมื่อเดินทางไปถึงแต่ละจุด นักศึกษาจะทำการเดินสำรวจสถานที่ และบันทึกข้อมูลสำคัญเชิงประวัติศาสตร์ของสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ เช่น ประวัติการสร้างสถานที่ บุคคลที่เกี่ยวข้องต่อการสร้างสถานที่ ความสำคัญของสถานที่ต่อสังคม การเมืองในอดีต จนถึงยุคปัจจุบัน รวมไปถึงศึกษาข้อมูลโบราณสถาน และโบราณวัตถุที่มีชื่อเสียงภายในสถานที่นั้น ดังรูป 1-6 รูป 1-7 รูป 1-8 และรูป 1-9



รูป 1-6 เอกสารบันทึกข้อมูลเส้นทาง ระยะทาง และเวลาเดินทาง



รูป 1-7 วัดชัยพระเกียรติ



รูป 1-8 อนุสาวรีย์สามกษัตริย์



รูป 1-9 วัดเจดีย์หลวง

1.5.2.3 กิจกรรมสรุปผลการสำรวจเส้นทางการบินจักรยาน

กิจกรรมสรุปผลการสำรวจเส้นทางการบินจักรยาน ในวันอังคารที่ 7 กรกฎาคม 2558 กิจกรรมนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยได้มีการสรุปผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเส้นทางการบินจักรยานในครั้งที่ 1 และวางแผนการเก็บข้อมูลครั้งต่อไป ดังรูป 1-10



รูป 1-10 สรุปผลการสำรวจเส้นทางโดยป็นจักรยาน

1.5.2.4 กิจกรรมสำรวจเส้นทางจักรยานครั้งที่ 2

กิจกรรมสำรวจเส้นทางจักรยานครั้งที่ 2 วันอังคารที่ 14 กรกฎาคม 2558 กิจกรรมนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาจำนวน 10 คนปั่นจักรยานสำรวจเส้นทางจักรยาน และเก็บข้อมูล เพิ่มเติมจากการปั่นจักรยานครั้งที่ 1 ในครั้งนี้ได้มีการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มเพื่อการเก็บข้อมูล ในเส้นทางที่แตกต่างกัน โดยเก็บข้อมูลจากสถานที่สำคัญจำนวน 45 จุดจากสถานที่สำคัญ 10 แห่ง ได้แก่

1. วัดพระสิงห์ 2. วัดศรีเกิด/วัดทุ่งยู 3. วัดชัยพระเกียรติ 4. วัดอุปแป้น 5. หอพญาเม็งราย/ เรือนอาร์ักษ์ 6. อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์ 7. เจดีย์หลวง 8. วัดช้างแต้ม/วัดเจ็ดลิน/วัดฟ่อนสร้อย 9. ประตู เมืองเชียงใหม่ 10. วัดเชียงมั่น ดังรูป 1-11 และรูป 1-12



รูป 1-11 นักศึกษาสำรวจเส้นทางจักรยาน



รูป 1-12 สรุปผลการเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บคือ ระยะทางเป็น กิโลเมตร, เวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างจุด, เวลาที่ใช้ในการเดินเที่ยวในแต่ละสถานที่ โดยข้อมูลเหล่านี้จะนำมาทดสอบในการเขียน algorithm เพื่อการคำนวณเส้นทางแนะนำให้กับนักท่องเที่ยว

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ด้านการพัฒนาการศึกษา

- 1) นักศึกษาได้พัฒนาทักษะการทำวิจัยร่วมในกระบวนการเรียน
- 2) นักศึกษาได้ฝึกฝนกระบวนการทำวิจัย เก็บข้อมูลจากเหตุการณ์ และสถานที่จริง
- 3) นักศึกษาเกิดจิตสำนึก และรู้คุณค่าของสถานที่สำคัญต่างๆ ของเมืองเชียงใหม่

1.6.2 ด้านการท่องเที่ยว

- 1) เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยว ในการวางแผนเลือกการเดินทางที่เหมาะสมกับความต้องการ และให้เกิดประสิทธิภาพในการท่องเที่ยวมากที่สุด
- 2) สามารถเผยแพร่ความรู้ด้านการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ แก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติ

1.6.3 ด้านชุมชน

เป็นส่วนสนับสนุนการท่องเที่ยว เกิดการเพิ่มมูลค่าการท่องเที่ยวทางเศรษฐกิจ และสร้างรายได้แก่ชุมชน

1.7 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

แผนการดำเนินงานเมื่อสิ้นสุดพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล สู่การนำไปใช้ประโยชน์จริงกับนักท่องเที่ยวและผู้สนใจ โดยเสนอเทคโนโลยีผ่านองค์กรภาครัฐ คือ เทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งมีแผนการดำเนินการดังนี้

- 1) การจัดสัมมนาเบื้องต้น เพื่อเผยแพร่การใช้โปรแกรมประยุกต์แก่หน่วยงานและองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 2) จัดทำแผนที่อัจฉริยะ เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ ตามแหล่งสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ และโรงแรมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อให้สามารถถึงนักท่องเที่ยวและดาวน์โหลดแอปพลิเคชันผ่านแผนที่ดังกล่าว
- 3) เพิ่มช่องทางเผยแพร่การเข้าถึงโปรแกรมประยุกต์ ผ่านเว็บไซต์ที่ได้รับการพัฒนาต่อยอดจากแผนงานหลัก

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

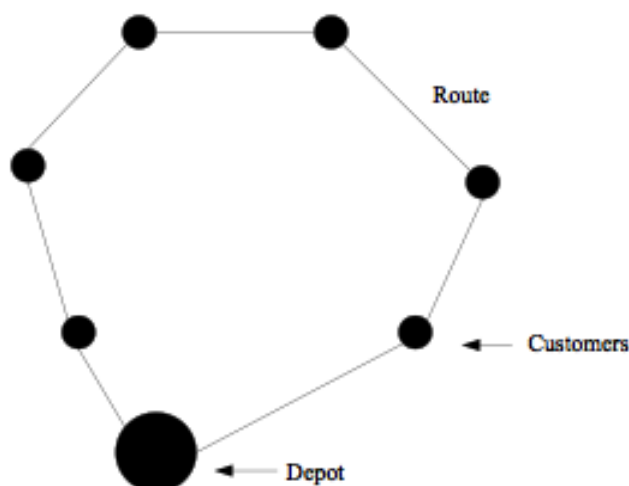
จากทฤษฎีที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Traveling Salesman Problem: TSP) มีวัตถุประสงค์หลักคือ ให้มีระยะทาง ในการเดินทางโดยรวมต่ำที่สุด โดยพนักงานขายเดินทางไปยังเมืองต่าง ๆ ซึ่งจะเริ่มต้นจากเมืองหนึ่ง เดินทางไปเมืองใดก่อนก็ได้และเดินต่อไปเรื่อย ๆ จนครบทุกเมืองแล้ว กลับ ไปเมืองเริ่มต้นโดย มีเงื่อนไขคือ เมืองที่เดินผ่านแล้วจะไม่ทำการเดินผ่านซ้ำอีก ส่วนปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับ ยานพาหนะจะมีเงื่อนไขข้อจำกัดด้านความสามารถในการบรรทุกโดยมีเป้าหมายสำคัญคือการ พยายามออกแบบกลุ่มยานพาหนะทุกคน ให้มีการเดินทางโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุดโดยจะมีจุดเริ่มต้นจากจุดกระจายสินค้า (Depot) และยานพาหนะก็วิ่งไปตามเส้นทางการขนส่งสินค้า โดยพิจารณา เงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น เวลาและความจุ

2.1 ปัญหาการจัดการเส้นทางของพนักงานขาย (Traveling Salesman Problem: TSP)

ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Traveling Salesman Problem) เป็นรูปแบบหนึ่งของ วิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาการขนส่งที่มีวัตถุประสงค์ คือ ต้องการหาเส้นทางที่ทำให้การเดินทางไปยังลูกค้าทุกคนเกิดขึ้นด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด โดยที่ลูกค้าแต่ละรายจะได้รับการบริการจากพนักงานขายเพียงครั้งเดียวข้อมูลที่มีได้แก่ ระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดที่เหลือ แสดงอยู่ใน รูปแบบเมทริกซ์ที่เรียกว่าเมทริกซ์ระยะทาง (Distance Matrix)

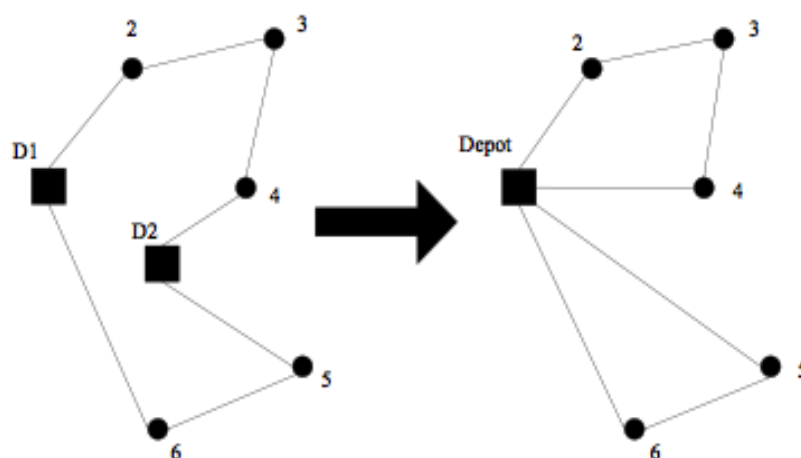
ธนศ ทักษิณวราร (2543) ปัญหาการจัดเส้นทางออกจากศูนย์กระจายสินค้าเป็นปัญหาในการจัดการเส้นทางในการเดินทางไปยังลูกค้าโดยมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในทาง ธุรกิจเพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด แนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาด้วยวิธีการแบบจำลองปัญหามีอยู่ 3 รูปแบบ คือ

1. การจัดเส้นทางเดินรถแบบ TSP เป็นปัญหาการจัดการเส้นทางเดินรถเพียง 1 เส้นทางในการส่งสินค้า ให้กับลูกค้าต่าง ๆ โดยออกจากศูนย์กระจายสินค้าเดียว ไม่มีข้อจำกัดของเวลาและความจุของรถ โดยผลลัพธ์ของเส้นทางที่จัดได้จะเริ่มและสิ้นสุดที่ศูนย์กระจายสินค้า และผ่านลูกค้าแต่ละรายในครั้งเดียว ดังรูป 2-1



รูป 2-1 ผลลัพธ์การจัดเส้นทางเดินรถเพียง 1 เส้นทาง (TSP)
(ที่มา: ยุทธชาติ บรรพปกรณ์, 2546)

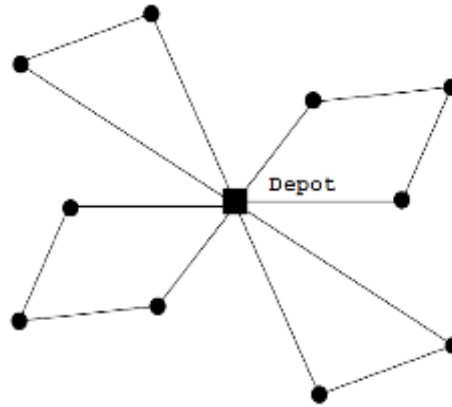
2. การจัดเส้นทางเดินรถแบบ Multiple Traveling Salesmen Problem หรือ MTSP เป็นปัญหาในการจัดลำดับการส่งสินค้าโดยใช้เส้นทางหลายเส้นทางให้กับลูกค้าต่าง ๆ โดยออกจากศูนย์ กระจายสินค้าเดียวโดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและความจุของรถ ดังรูป 2-2



รูป 2-2 เทคนิคการจัดเส้นทางเดินรถหลายเส้นทางด้วยการเสมือนปัญหา TSP
(ที่มา: ยุทธชาติ บรรพปกรณ์, 2546)

3. การจัดเส้นทางแบบ Classical Vehicle Routing Problem (Classical VRP) ปัญหาในระดับนี้เป็นการหาจำนวนเส้นทางและลำดับในการส่งสินค้าให้กับลูกค้าต่าง ๆ โดยออกจากศูนย์ กระจายสินค้าเดียว โดยทราบปริมาณสินค้าของแต่ละลูกค้าภายใต้ข้อจำกัดด้านของรถบรรทุกทุกสินค้า ได้ไม่เกินความจุที่กำหนดไว้ปัญหาแบบ Vehicle Routing Problem (VRP) เป็นการหาจำนวน เส้นทางเดินรถและลำดับของการส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังจุดต่าง ๆ โดยทำให้ผลรวม ของ

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถทุกคัน มีค่าน้อยที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของการจัดส่ง เช่น ความจุ หรือ ระยะเวลาในการขับขี่ดังรูป 2-3



รูป 2-3 การจัดเส้นทางแบบ Classical Vehicle Routing Problem

(ที่มา: ยุทธชาติ บรรพปรกรณ์, 2546)

2.1.1 ปัญหาและเทคนิคการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบ TSP

เทคนิคในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบ TSP จากศูนย์กระจายสินค้าสามารถจำแนกได้ 2 แนวทาง

2.1.1.1 เทคนิคในการหาคำตอบด้วยการหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด (Optimization)

การแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดเป็นวิธีในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด ทั้งนี้ปัญหาของการจัดเส้นทางเป็นปัญหา Integer Programming เนื่องจากคำตอบที่เป็นไปได้จะประกอบด้วยค่า 0 หรือ 1 เท่านั้น ซึ่งเทคนิคที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาลักษณะนี้มีหลายวิธี เช่น เทคนิคการแตกกิ่งและจำกัดเขต (Branch and Bound) Genetic Algorithm เป็นต้นแต่วิธีในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดกับปัญหา เนื่องจากต้องใช้ศักยภาพในการวิเคราะห์ที่สูงและใช้เวลา ในการวิเคราะห์ นานจึงไม่สามารถแก้ปัญหาซึ่งมีความสลับซับซ้อนในเวลาที่ยาก

2.1.1.2 เทคนิคการหาคำตอบด้วยวิธีฮิวริสติก (Heuristics)

เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ในการค้นหา คำตอบที่ใกล้เคียงคำตอบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งรูปแบบการแก้ปัญหาและการค้นหาคำตอบจะเป็น วิธีการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งอาศัยการกำหนดกฎเกณฑ์บางประการขึ้นมา เพื่อหาคำตอบที่ดีและเหมาะสมในระดับหนึ่งถึงแม้อาจไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดแต่จะได้คำตอบที่รวดเร็ว โดยคำตอบที่ได้นั้นจะต้องเป็นคำตอบที่ดีเพียงพอและยอมรับได้และวิธีแก้ปัญหาจะพัฒนาขึ้นตามระดับความยากง่ายของปัญหา ซึ่งจะนำมาคิดตามสามัญสำนึกของมนุษย์ผนวกเข้ากับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นกลุ่ม (Cluster

First-Route Second) แล้วทำการจัดเส้นทางเดินรถโดยใช้วิธีเลือกจุดที่ใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Approach) โดยสามารถแบ่งวิธีการ วิเคราะห์เพื่อหาคำตอบได้ 3 วิธีคือ

1. วิธีการสร้างเส้นทาง (Tour Construction Procedure) เป็นวิธีการในการค้นหาเส้นทางในการเดินทางรถที่เป็นไปได้โดยแต่ละเทคนิคจะกำหนดวิธีการและกฎเกณฑ์การสำรวจเพื่อหาเส้นทางที่เป็นไปได้แตกต่างกัน

2. วิธีการปรับปรุงเส้นทาง (Tour Improvement Procedure) เป็นการนำเส้นทางเดินรถที่มีอยู่แล้วซึ่งอาจไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดมาปรับปรุงเส้นทาง โดยการสลับหรือแลกเปลี่ยนเส้นทางเพื่อให้เส้นทางใหม่ที่ดีขึ้นเป็นคำตอบที่ดีกว่าเดิม

3. วิธีผสมผสาน (Composite Procedure) เป็นวิธีการที่รวมทั้งสองวิธีเข้าด้วยกันเพื่อลดระยะเวลาในการแก้ปัญหาโดยเริ่มต้นกำหนดเส้นทางเดินรถด้วยวิธีการสร้างเส้นทางและปรับปรุงเส้นทางที่ได้จากขั้นตอนด้วยวิธีการปรับปรุงเส้นทาง

2.2 แนวคิดทางทฤษฎีเกี่ยวกับอุปสงค์การท่องเที่ยว

อุปสงค์การท่องเที่ยว (tourism demand) หมายถึง ความต้องการของนักท่องเที่ยว ที่จะเดินทางไปซื้อสินค้า และรับบริการหรือบริโภคผลิตภัณฑ์ โดยการท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งนักท่องเที่ยวจะต้องมีความต้องการมีอำนาจซื้อและความเต็มใจที่จะจ่ายค่าสินค้า และบริการที่กำหนดในเวลานั้น ๆ โดยปริมาณสินค้าและบริการการท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หมายถึง การเพิ่มขึ้นหรือลดลง ของอุปสงค์การท่องเที่ยว (ฉลองศรี, 2548)

2.2.1 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุปสงค์การท่องเที่ยว ประกอบด้วย

ปัจจัยหลักต้น ได้แก่ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี, การมีรายได้และระดับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น, อาชีพและการมีเวลาว่างเพิ่มขึ้นจากเดิม, การพัฒนาทางด้านการคมนาคม, และการสื่อสาร

ปัจจัยดึงดูด ได้แก่ ความพร้อมของอุปทานการท่องเที่ยว, ทรัพยากรการท่องเที่ยว, ราคาการท่องเที่ยว, กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว, ความปลอดภัย, และการสื่อสารมวลชน

สุขวิชา (2553) อธิบาย ลักษณะอุปสงค์การท่องเที่ยว คือ ความยืดหยุ่นสูง คือ ลักษณะความยืดหยุ่นของปริมาณความต้องการที่อาจเปลี่ยนแปลง ได้รวดเร็ว และมีขนาดกว้าง อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงระดับราคาหรือภาวะความผันผวนทาง เศรษฐกิจของการตลาด ทำให้นักท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงความต้องการซื้อสินค้า และบริการ

การผลักดันให้เกิดการอุปโภคบริโภคสินค้าประเภทอื่น เหตุผลเพราะสินค้าทางการท่องเที่ยว เกิดจากการนำสินค้าและบริการต่างชนิดผสมผสานเข้าด้วยกัน ดังนั้น หากเกิดวิกฤตการณ์ กับอุปสงค์

ตัวใดตัวหนึ่งย่อมทำให้เกิดอุปสงค์ต่อสิ่งอื่น ๆ ลดลงตามไปด้วยและมีลักษณะ เช่นเดียวกัน ในทางตรงกันข้าม

ลักษณะอุปสงค์อ่อนไหวกระทบกระทั่งง่าย หมายถึง ความต้องการเดินทางของนักท่องเที่ยวอาจเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อมีปัจจัยบางประการมากระทบ เช่น ภาวะเศรษฐกิจประเทศตกต่ำ การเมืองเกิดความไม่มั่นคง เป็นต้น

ลักษณะเฉพาะฤดูกาล คือ ส่วนในการกำหนดลักษณะสิ่งดึงดูดใจเช่นความสวยงามของแหล่งท่องเที่ยวกิจกรรมที่น่าสนใจ เป็นต้น และลักษณะการคมนาคมที่มีความยากลำบาก

องค์ประกอบของอุปสงค์การท่องเที่ยว ประกอบด้วย ฤดูกาลท่องเที่ยว, อัตราการขยายตัวของอุปสงค์, ที่มาของนักท่องเที่ยว, ระยะเวลาในการพำนักและความต้องการที่พัก, ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการท่องเที่ยว, และรูปแบบ ของพาหนะเดินทาง

2.3 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information)

2.3.1 ความหมายและพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวกลุ่ม SoLoMo

การพัฒนาด้านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างมหาศาลต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคหรือนักท่องเที่ยวที่มีความปรารถนาต่อการค้นหาข้อมูลจำนวนมหาศาลเพื่อประกอบการตัดสินใจในการท่องเที่ยว ดังนั้นเมื่อได้ค้นพบว่าช่องทางเว็บไซต์ สังคมออนไลน์ รวมไปถึง Mobile channel ต่าง ๆ ช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้มากขึ้นก็ยิ่งทำให้ช่องทางดังกล่าวกลายเป็นช่องทางหลักในการใช้เพื่อช่วยเหลือด้านการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นตามลำดับ พฤติกรรมดังกล่าวจึงนับเป็นความท้าทายใหม่ในธุรกิจการท่องเที่ยว ขณะเดียวกันก็ทำให้เกิดคำถามถึงความเพื่อนำมาอธิบายลักษณะพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ว่ากลุ่ม SoLoMo

นิยามของกลุ่ม SoLoMo ในด้านการท่องเที่ยว เป็นการนิยามถึงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคือ

1. แสวงหาข้อมูลและร่วมแบ่งปันประสบการณ์ด้านการท่องเที่ยวผ่านวงสังคมภายในสังคมออนไลน์ (Socialization)
2. นิยมการหาประสบการณ์ด้านการท่องเที่ยวที่เลียนแบบวิถีชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นนั้น หรือเป็นการท่องเที่ยวที่สามารถศึกษาเรื่องราวและซึมซับวิถีชีวิตในท้องถิ่นได้ (Local Experience)
3. พึ่งพาอาศัยอุปกรณ์กลุ่ม Smart Mobile เช่น Smart Phone หรือ Tablet เพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลหรือสร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวใหม่ ๆ รวมถึงการค้นหาข้อมูลและอำนวยความสะดวกให้กับการเดินทางท่องเที่ยว (Mobilization) จากการสัมมนา เปิดมุมมองท่องเที่ยวไทย ปี 2555 คุณอริยะ พนมพยงค์ จากบริษัท Google (ประเทศไทย) กล่าวว่า ปัจจุบันประชากรทั่วโลกมี

ประมาณ 7,000 ล้านคน ในจำนวนนี้ใช้อินเทอร์เน็ตประมาณ 2.3 พันล้านคน หรือ ประมาณ 1 ใน 3 ของประชากรโลก ครึ่งหนึ่งของโทรศัพท์มือถือในโลกปัจจุบัน เป็นระบบ Smart Phone โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศเอเชียแปซิฟิก มีผู้ใช้งานกว่า 2.9 พันล้านเครื่อง สำหรับประเทศไทย มีประชากร 67 ล้านคน เป็นผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตกว่าร้อยละ 30 หรือประมาณ 20 ล้านคนในจำนวนดังกล่าวเป็นผู้ใช้ Smart Phone ราว ๆ ร้อยละ 28 และร้อยละ 62 ของผู้ใช้ Smart Phone หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ในขณะที่ร้อยละ ๓๗ ของนักท่องเที่ยวเคยใช้บริการผ่านระบบออนไลน์ ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นศักยภาพของนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ในการเป็นกลุ่มตลาดใหม่ที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้ แรงจูงใจต่อการตัดสินใจเดินทางและท่องเที่ยวเป็นบทบาทสำคัญต่อการศึกษาพฤติกรรมท่องเที่ยว เช่น Pizam and Mansfield (1999) พบว่าแรงจูงใจมีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจพฤติกรรม ของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ สาเหตุเพราะแรงจูงใจ ส่งผลเวลา สถานที่ และประเภทการท่องเที่ยว แบบต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคจะปฏิบัติตาม ส่วนใหญ่การศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยว เน้นไปที่สิ่งที่สิ่งที่มีอยู่จริง ทั้งปัจจัยด้านแรงจูงใจภายนอกและภายใน

Kim and Chalip (2002) อธิบาย พฤติกรรมการท่องเที่ยวถูกกระทบโดยปัจจัยแรงผลักดันและแรงดึง เท่า ๆ กับแรงบีบบังคับในการท่องเที่ยว ซึ่งแรงบีบบังคับสามารถรวมถึงปัจจัย เช่น ระยะเวลา ค่าใช้จ่าย และความเสี่ยงภัย

Meng, Tepanon and Uysal (2008) ศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อ ด้านการตลาดของตลาดการท่องเที่ยวและบริการ โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ทางด้านจุดมุ่งหมายและสิ่งที่ได้รับกลับมาจากการท่องเที่ยว สิ่งที่ดึงดูดใจและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว สถานตากอากาศแบบธรรมชาติสามารถตอบโจทย์การพักผ่อน ปัจจัยการศึกษาครั้งนี้ใช้ระบุขอบเขตของจุดมุ่งหมายที่คาดหวัง และ สิ่งที่ได้กลับคืนมารวมถึงแรงดึงดูดต่าง ๆ ปัจจัยที่นำมาอธิบายองค์ประกอบต่าง ๆ ถูกใช้เป็นตัวชี้ให้เห็นถึงการวัดภาพรวมของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าความเป็นกันเองและคุณภาพการบริการ ความสามารถในการรองรับด้าน ที่พักอาศัยเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดภาพรวมของความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว อีกประเด็นในทางตรงกันข้าม คือด้านอาหารและ สถานที่ตั้ง มีความสำคัญเช่นเดียวกันในการประเมินความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ในด้านแรงดึงดูดท่องเที่ยว ครอบครัวและเพื่อนก็เป็นองค์ประกอบเหมือนกัน ถึงแม้ว่ามันจะไม่ถูกกำหนดเป็นปัจจัย ที่สำคัญก็ตามแต่ถือเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลอย่างมากใน ด้านแรงจูงใจของการท่องเที่ยวแบบธรรมชาติ

2.3.2 แนวคิดการพัฒนาบริการการท่องเที่ยวแบบ “Smart Tourism”

การพัฒนา Mobile Application เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวครั้งนี้เกิดขึ้นจากกรอบความคิดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อตอบสนองต่อกลุ่มนักท่องเที่ยว SoLoMo ที่มีพฤติกรรมแสวงหาข้อมูลตลอดจนการสร้างประสบการณ์การท่องเที่ยวใหม่ผ่านนวัตกรรมสารสนเทศที่ต้องอาศัยอุปกรณ์กลุ่ม Smart Mobile เป็นตัวช่วยสนับสนุนการให้บริการด้านการ

ท่องเที่ยว ทั้งนี้วัฒนธรรมสารสนเทศทางการท่องเที่ยวและการใช้อุปกรณ์อัจฉริยะต่าง ๆ นับเป็นแนวโน้มสำคัญในการยกระดับด้านการให้บริการในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวยุคใหม่ (Xiang, Gretzel and Fesen, 2009) ดังนั้นในปัจจุบันหลายภาคส่วนด้านธุรกิจท่องเที่ยวได้ทำการทดลองใช้นวัตกรรมสารสนเทศใหม่ ๆ มาใช้เพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกิจกรรมการท่องเที่ยวเช่น Chen (2013) ได้ทดลองออกแบบระบบการระบุตำแหน่งแบบตามเวลาจริง โดยใช้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อระบุตำแหน่งติดไว้กับนักท่องเที่ยว เพื่อมาเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครื่องรับสัญญาณที่ส่งผ่านระหว่างกันด้วยสัญญาณอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์นี้ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถทราบตำแหน่งที่อยู่ของนักท่องเที่ยวคนต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ และทำให้สามารถแจ้งเตือนหรือแจ้งให้นักท่องเที่ยวทราบถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายในรัศมีโดยรอบที่นักท่องเที่ยวคนนั้น ๆ อยู่ Zhao (2008) พัฒนาระบบการวิเคราะห์และสอบกลับข้อมูลผ่าน RFID Technology เพื่อใช้ในการสอบกลับเส้นทางเดินทางหรือเก็บข้อมูลเส้นทางท่องเที่ยว Guo (2010) สร้างระบบฐานข้อมูลที่ให้รายละเอียดเชิงภูมิศาสตร์แก่นักท่องเที่ยวด้วยภาพเสมือนจริงและสามารถแสดงผลผ่านระบบ smart mobile ของนักท่องเที่ยวได้

กล่าวโดยสรุปแนวทางการพัฒนาตามกรอบแนวคิด Smart Tourism ก็คือการยกระดับ “ระบบสารสนเทศทางการท่องเที่ยวของจังหวัด ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการด้านงานบริการ ตลอดจนการเชื่อมโยงสู่การสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์เคลื่อนที่อัจฉริยะต่างๆ ” ทั้งนี้ปัจจุบันในเมืองท่องเที่ยวสำคัญ ๆ ในประเทศก็เริ่มใช้แนวทางดังกล่าวเป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวของพื้นที่ เช่น

1. กรุงโซลประเทศเกาหลีใต้ ออกแคมเปญ “I TOUR SEOUL” ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศที่ให้บริการกับนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในกรุงโซล ให้สามารถเข้าใช้บริการค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวตั้งแต่ สถานที่ท่องเที่ยว ทานอาหาร ช้อปปิ้ง การเดินทาง พื้นที่ สันทนาการ

2. พื้นที่รีสอร์ทในเพนเซียเนียจะมอบ RFID ริสแบนด์ ให้กับนักท่องเที่ยวทุกคนที่เข้ามาในพื้นที่เพื่อสามารถตรวจสอบว่านักท่องเที่ยวคนนั้นๆ อยู่ ณ สถานที่ใดอันเป็นมาตรการรักษาความปลอดภัยให้กับนักท่องเที่ยว

3. ประเทศเบลเยียมออกแคมเปญที่ชื่อว่า “TagTagCity” ในเมืองท่องเที่ยวสำคัญ โดยการเปิดให้นักท่องเที่ยวเข้าร่วมกิจกรรมส่งรูปถ่ายประสบการณ์ประทับใจมาแลกเปลี่ยน ตลอดจนการนำระบบ QR Code มาเป็นเครื่องมือช่วยเหลือให้ข้อมูลการท่องเที่ยวกับนักท่องเที่ยว ณ สถานที่สำคัญต่างๆ เป็นต้น ทั้งนี้การพัฒนาการท่องเที่ยวแบบ “smart tourism” จะต้องนำเสนอ “Smart Tour Platform (STP)” ซึ่งเป็นรูปแบบการเชื่อมโยงระบบสารสนเทศ (Information system) เข้ากับเทคโนโลยีอัจฉริยะ (Intelligence devices) และอุปกรณ์เคลื่อนที่อัจฉริยะต่างๆ (Smart/mobile application) เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทุกภาคส่วนภายในห่วงโซ่อุปทานการท่องเที่ยวภายในพื้นที่หรือจังหวัด และทุกๆ ส่วนจะถูกเชื่อมโยงเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตทั้งที่เป็น WIFI และ 3G ทั้งนี้

แนวคิด STP ต้องประกอบด้วย การเชื่อมโยงใน 4 มิติหรือเรียกว่า “4 เชื่อม” อันประกอบไปด้วย เชื่อมต่อ, เชื่อมโยง, เชื่อมใจ และเชื่อมสู่

(1) มีการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อ “เชื่อมต่อ” กิจกรรมการท่องเที่ยวหรือประสบการณ์การท่องเที่ยวของผู้ประกอบการด้านการท่องเที่ยวหรือสถานที่ท่องเที่ยวเข้ากับอุปกรณ์หรือโปรแกรมประยุกต์อัจฉริยะบนอุปกรณ์พกพาแบบเคลื่อนที่ ซึ่งการเชื่อมต่อกิจกรรมการท่องเที่ยวเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตนั้นโดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลัก 6 ด้านของการท่องเที่ยว คือ การเดินทาง สถานที่ท่องเที่ยว ร้านอาหาร ที่พัก ช้อปปิ้ง และกิจกรรมด้านการท่องเที่ยวสำคัญ

(2) มีพื้นที่ (platform) “เชื่อมโยง” กันระหว่างองค์กรด้านการท่องเที่ยวและผู้ประกอบการ ผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ตลอดจนระบบขนส่งสาธารณะต่างๆ ทั้งนี้ต้องมีระบบการจัดเก็บข้อมูลกลางที่ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงได้หลากหลายวิธีและหลายช่องทาง (เช่น QR Code, เว็บไซต์, Mobile Application, Social network เป็นต้น)

(3) มีการ “เชื่อมใจ” ระหว่างหน่วยงานองค์กรภาครัฐ เอกชน ผู้ประกอบการด้านการท่องเที่ยวภาคเอกชน และธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเข้าด้วยกัน ซึ่งทุกภาคส่วนต้องร่วมกันสนับสนุนสร้างระบบฐานข้อมูลกลางที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมภาคการท่องเที่ยวของพื้นที่ร่วมกัน เพราะเมื่อระบบสารสนเทศนี้มีความครอบคลุมและครบถ้วนสมบูรณ์ก็ย่อมสร้างแรงดึงดูดให้กับนักท่องเที่ยวในการเข้ามาใช้ประโยชน์ได้ดีกว่า ทั้งนี้การเชื่อมใจกันเพื่อพัฒนาระบบดังกล่าวจะช่วยให้ฐานข้อมูลมีคุณภาพแล้วยังเป็นการลดต้นทุนให้การสร้างระบบสารสนเทศแบบแยกกันทำของแต่ละองค์กรลงได้ในอีกทางหนึ่ง

(4) ต้อง “เชื่อมสู่” นวัตกรรมใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์หรือระบบเทคโนโลยีแบบอัจฉริยะซึ่งหมายถึงการใช้นวัตกรรมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนด้านสารสนเทศการท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยว ให้นักท่องเที่ยวสามารถรับรู้และเข้าถึงกิจกรรมการท่องเที่ยวได้ง่ายและสะดวกสบายขึ้น ขณะเดียวกันจะต้องมีการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถสัมผัสรับรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ ด้านการท่องเที่ยวเพื่อสร้างและสัมผัสความประทับใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การติดตั้งกล้อง CCTV ณ จุดชมวิวสำคัญเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเฝ้าชมภาพวิวทิวทัศน์ ณ จุดนั้นๆ ได้ตลอด 24 ชั่วโมงผ่านโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ตโฟนที่เชื่อมต่อกับกล้อง CCTV นั้น ๆ โดยสามารถเลือกบันทึกภาพ ณ ช่วงเวลาที่มีภาพที่สวยงามได้ โดยที่นักท่องเที่ยวอาจไม่จำเป็นต้องยืนอยู่ ณ จุดนั้น รูปแบบดังกล่าวคือการใช้ IoT (Internet of Thing) อันเป็นนวัตกรรมใหม่ในการเชื่อมโยงอุปกรณ์ Hardware เข้ากับ Software application มาใช้กับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

ตามที่องค์การการท่องเที่ยวโลกแห่งสหประชาชาติ (UNWTO, 2015) กล่าวไว้ การท่องเที่ยว คือ “ปรากฏการณ์ทางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจซึ่งส่งผลให้ผู้คนเดินทางไปยังประเทศหรือ

สถานที่นอกสภาพแวดล้อมของตนเพื่อจุดประสงค์ส่วนตัวหรือธุรกิจ หากจะกล่าวถึงความหนาแน่นของข้อมูลการท่องเที่ยวและการพึ่งพาอาศัยข้อมูลและการสื่อสาร (Law et al.,2014; Koo et al.,2015; Benckendorff et al.,2014) มีการนำแนวคิด “อัจฉริยะ” มาใช้กับปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ในหลายๆ ทาง

การท่องเที่ยวอัจฉริยะนั้นเป็นความก้าวหน้าเชิงตรรกะจากการท่องเที่ยวแบบดั้งเดิมและการท่องเที่ยวอิเล็กทรอนิกส์ (e-tourism) ในรากฐานที่นวัตกรรมและทิศทางของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมและผู้บริโภคได้รับการปูทางมาก่อนหน้านี้โดยใช้ข้อมูลและการสื่อสารจำนวนมากในด้าน การท่องเที่ยว ตัวอย่างเช่น จัดจำหน่ายตั๋วโดยสารจากทั่วโลกและระบบการจองจากส่วนกลาง การผสมผสานเทคโนโลยีที่ใช้เว็บเป็นพื้นฐานซึ่งนำไปสู่วิวัฒนาการของการท่องเที่ยวอิเล็กทรอนิกส์ (Buhalis ,2003; Werthner and Ricci ,2004) วิธีการพัฒนานี้ดำเนินต่อไปโดยมีการนำเอาเครือข่ายสังคมมาใช้อย่างกว้างขวาง (Sigala et al.,2012) และการตระหนักถึงการท่องเที่ยวแบบเคลื่อนที่ ในเชิงการเคลื่อนที่ของข้อมูลการท่องเที่ยวและผู้บริโภค (Buhalis and Law ,2008; Wang et al. ,2012) อย่างไรก็ตาม การท่องเที่ยวอัจฉริยะเป็นขั้นตอนที่โดดเด่นในวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศในการท่องเที่ยวที่กำลังเริ่มเข้าสู่ยุคดิจิทัลทั้งในด้านกายภาพและการจัดการ มีระดับความอัจฉริยะใหม่ ๆ ในระบบการท่องเที่ยว (Gretzel,2011) โฉมหน้าของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่เปลี่ยนไปอีกครั้งโดยประสบการณ์การท่องเที่ยวที่ถูกสร้างขึ้นมาด้วยการท่องเที่ยวอัจฉริยะ การแลกเปลี่ยนข้อมูล การบริโภคสินค้าและบริการการท่องเที่ยว และแบ่งปันข้อมูลข่าวสารก็ได้เปลี่ยนไปด้วยเช่นกัน

เทคโนโลยีสารสนเทศ นั้นเป็นกุญแจสำคัญสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวอัจฉริยะ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมกับความสามารถในการสนับสนุนการท่องเที่ยวในทางที่อัจฉริยะได้รับการกล่าวถึง พัฒนา และจับตามองมาเป็นเวลานานแล้ว (Gretzel ,2011). เทคโนโลยีสารสนเทศอัจฉริยะนั้นได้รับการคาดหวังให้ช่วยต่อการใช้งานของนักท่องเที่ยว เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้ประโยชน์จากประสบการณ์การท่องเที่ยว และได้มาซึ่งความรู้จากการท่องเที่ยว มีการจัดเก็บความรู้ที่นักท่องเที่ยวสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ใหม่ได้อย่างรวดเร็วและบรรลุเป้าหมายทางการท่องเที่ยว (Rudas and Fodor ,2008) รูปแบบของการท่องเที่ยวอัจฉริยะนั้น จะมีจัดหาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ระบบต้องให้ความช่วยเหลือในการตัดสินใจ มีการโยกย้ายข้อมูลที่ย่อย และท้ายที่สุดคือระบบสามารถส่งมอบประสบการณ์การท่องเที่ยวที่สนุกสนานให้แก่ นักท่องเที่ยว และอำนวยความสะดวกในธุรกิจแก่ผู้ให้บริการด้านการท่องเที่ยว (Gretzel ,2011; Werthner ,2003; Sigala and Chalkiti ,2014) นอกจากนี้ระบบอัจฉริยะเหล่านี้ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีหลายชนิดในการสนับสนุนการท่องเที่ยวโดยตรง อย่างเช่น ระบบช่วยตัดสินใจและระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่มีกลไกอัตโนมัติในการค้นหาและการเข้าถึงแหล่งเว็บไซต์ รวมไปถึงระบบที่สร้างความจริงส่วนขยาย (Augmented Realities: AR) (Fesenmaier et al. ,2006; Lamsfus et al., 2014; Venturini and Ricci, 2006)

ปัจจุบันนักท่องเที่ยวนิยมเดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเองมักต้องการข้อมูลหรือคำแนะนำเพื่อการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวอัจฉริยะจึงถูกพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้งานที่ไม่อยู่เพียงรูปแบบเว็บไซต์เท่านั้น มีการผลิตโปรแกรมประยุกต์ที่ทำหน้าที่เสมือนมัคคุเทศก์พกพาสำหรับการท่องเที่ยวขึ้นมาจำนวนมาก ทำหน้าที่แนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โรงแรม ร้านอาหาร รวมไปถึงการบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานที่เหล่านั้น (ขวัญ ชัยสุขแสน และคณะ, 2557) การใช้โปรแกรมประยุกต์เหล่านี้ต้องอาศัยอุปกรณ์ประเภทสมาร์ตโฟน ที่สามารถจัดหา และบริการข้อมูลที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนทั้งกิจกรรมการท่องเที่ยวหลัก การวางแผน การจอง การนำทาง และ เหตุการณ์ต่างๆ ในระหว่างการท่องเที่ยวด้วย อย่างเช่น การหาสถานบริการน้ำมัน ประมาณเวลารถโดยสาร เป็นต้น (Wang et al., 2010) ดังนั้น ความต้องการด้านข้อมูลของนักเดินทางจึงสามารถเรียกดูได้ตลอดเวลา ในระหว่างเดินทางทั้งในระยะคาดการณ์ (Anticipatory Phase) ระยะเรียนรู้ (Experiential Phase) และระยะพินิจพิเคราะห์ (Reflective Phase) (Gretzel et al., 2006) ตัวอย่างเช่น ในระยะเรียนรู้ (เช่น ระหว่างการเดินทาง) สมาร์ตโฟนจะช่วยให้เข้าถึงบริการตำแหน่งที่อยู่ได้ ซึ่งสามารถรับรู้ถึงตำแหน่งปัจจุบันของนักท่องเที่ยวและจัดหาสิ่งที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องโดยใช้ตัวเลือกของนักท่องเที่ยวเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นร้านอาหาร ร้านของที่ระลึก สถานบริการน้ำมัน หรือแม้กระทั่งสุขา ฉะนั้น นักท่องเที่ยวจึงสามารถเปลี่ยนเส้นทางไปสู่กิจกรรมที่อยู่นอกเหนือการวางแผนได้ อีกทั้งยังมีโปรแกรมประยุกต์เพื่อความบันเทิงอีกมากที่ช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถใส่รูปภาพลงไปในแผนที่ได้ทันทีหลังจากบันทึกภาพแล้ว และแบ่งปันรูปภาพเหล่านี้ในเว็บไซต์เครือข่ายสังคมต่างๆ ด้วยวิธีนี้ นักเดินทางสามารถบอกให้เพื่อนทราบได้ทันทีและสนุกกับการอ่านความคิดเห็นในประสบการณ์การท่องเที่ยวของตนได้ หลักฐานนี้บ่งบอกถึงบทบาทของสมาร์ตโฟนในประสบการณ์การท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี ซึ่งคือ สมาร์ตโฟนมีศักยภาพในการสร้าง “จุดสนใจ” (Mediated Gaze) (Lagerkvist, 2008) ให้แก่นักท่องเที่ยวและสร้างความหวังในเรื่องศักยภาพนักท่องเที่ยวโดยผ่านกิจกรรมการแบ่งปันประสบการณ์ของนักเดินทางได้ (Gretzel ,2010)



รูป 2-4 กรอบแนวคิดเพื่อการพัฒนาตามแนวคิด smart tourism

2.4 โปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยสนับสนุนการท่องเที่ยวที่ปรากฏในท้องตลาด

ในปัจจุบัน นักท่องเที่ยวส่วนหนึ่งท่องเที่ยวโดยหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเองโดยสามารถค้นหาจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์เครือข่ายสังคม เว็บไซต์ หรือจากการสอบถามคนรู้จัก ซึ่งในปัจจุบันการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวนั้น ไม่ได้จำกัดแต่เพียงการใช้แผนที่ ซึ่งมีข้อจำกัดในการค้นหาตำแหน่งปัจจุบันของตนเอง และต้องมองหาสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการไปรวม การหาทิศทางและระยะทาง ในการเดินทาง นอกจากนี้ในปัจจุบันอุปกรณ์มือถือที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และราคาของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมีราคาลดลง ทำให้การใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือโดยดึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น

Google Map (Google 2016) เป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับการค้นหาสถานที่ต่างๆ โดยผู้ใช้งานสามารถระบุสถานที่ที่ต้องการเดินทาง และเปิดความสามารถในการบ่งบอกพิกัด (Global Position System: GPS) ของอุปกรณ์มือถือเพื่อบ่งบอกสถานที่ที่ผู้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน และนำทางไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการ ทั้งนี้จุดหมายปลายทางจะต้องถูกระบุไว้ในฐานข้อมูลของ Google นอกจากนี้ Google Map ยังแสดงข้อมูลของจุดหมายปลายทางที่รวมถึงห้างร้านต่างๆ ไม่เฉพาะเจาะจงเฉพาะการท่องเที่ยวเท่านั้น และมีเพียงข้อมูลที่มีผู้ระบุไว้ในเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ดังกล่าวซึ่งอาจมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับสถานที่นั้นๆ ก็ได้

ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลเป็นตัวเลือกกับนักท่องเที่ยวในการคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่ตนเองสนใจ จึงมีผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย 2016) ได้ ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ และให้นักท่องเที่ยวสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้ แต่ว่าโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้บอกเพียง

ข้อมูลที่น่าสนใจของแต่ละสถานที่ โดยมุ่งเน้นตามความสนใจของนักท่องเที่ยว เช่นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวตามสนามกอล์ฟ หรือตามจังหวัดท่องเที่ยวขนาดใหญ่เท่านั้น

ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวภายในภายในตัวเมืองหรือตัวจังหวัดเอง แต่ละองค์กรท้องถิ่นจึงพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อมาใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของตนเอง เช่น My Hong Kong Guide (Hong Kong Tourism Board 2016) ซึ่งพัฒนาโดยเขตปกครองตนเองฮ่องกง มีเป้าหมายเพื่อให้นักท่องเที่ยวเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ได้สะดวก โดยให้ข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ภายในเกาะฮ่องกง พร้อมข้อมูลการเดินทางที่มีการดึงข้อมูลการเดินทางสาธารณะมาแสดงให้กับผู้ใช้งาน เพื่อสามารถเลือกใช้การเดินทางสาธารณะเพื่อเดินทางไปยังจุดหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในการท่องเที่ยวนั้น นอกจากความเพลิดเพลินจากการท่องเที่ยวแล้ว นักท่องเที่ยวสามารถที่จะได้เรียนรู้ประวัติศาสตร์ ความน่าสนใจในเชิงสถาปัตยกรรม (Pirker, Gütl et al. 2015) และวิถีชีวิตของนักท่องเที่ยวอีกด้วย โดยผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถแสดงตำแหน่งของผู้ใช้ เพื่อนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวมาแสดงได้ นอกจากนี้ โปรแกรมประยุกต์ Phrae Guide (PhraeGuide 2013) ซึ่งพัฒนาโดยองค์การบริหารจังหวัดแพร่ ได้นำโปรแกรมประยุกต์มาผนวกกับการอ่านข้อมูลโดยใช้คิวอาร์โค้ด (QR Code) โดยเมื่อนักท่องเที่ยวเดินทางไปยังจุดท่องเที่ยวแล้ว นักท่องเที่ยวสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่ออ่านข้อมูลจากคิวอาร์โค้ด เพื่อให้โปรแกรมประยุกต์แสดงข้อมูลของสถานที่นั้นๆ อีกด้วย

ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวดังที่กล่าวมานั้นเป็นการนำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเพียงสถานที่ใดสถานที่หนึ่งเท่านั้น โปรแกรมประยุกต์ WadWiang (Doungsa-ard, 2014) ซึ่งเป็นผลจากโครงการการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของเมืองเชียงใหม่ เพื่อตอบสนองการใช้งานของกลุ่มนักท่องเที่ยว ผู้ใช้อุปกรณ์พกพาชนิดสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต แผนงานการถอดองค์ความรู้เชิงประวัติศาสตร์ผังเมืองเชียงใหม่โดยใช้หลักการจัดการเชิงวิศวกรรมความรู้ผ่านเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนด้านการท่องเที่ยว มุ่งเน้นการนำเสนอเส้นทางการท่องเที่ยว โดยกำหนดกลุ่มของสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงประวัติศาสตร์ วรรณคดี หรือสถาปัตยกรรมแล้วนำมาเรียงลำดับพร้อมทั้งนำทางให้นักท่องเที่ยวเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ ตามเส้นทางที่นักท่องเที่ยวต้องการ เป็นการนำเสนอการท่องเที่ยวในเชิงของชุดของสถานที่ท่องเที่ยว พร้อมการนำทางและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยวเหล่านั้น

2.5 เทคโนโลยีสนับสนุนการท่องเที่ยว

Souffriau, Wouter, et al, 2008 กล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือส่วนบุคคล เพื่อช่วยวางแผนการท่องเที่ยว (Mobiles Tourist Guided) โดยบูรณาการแนวคิดปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และ Metaheuristics เพื่อการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดและรวดเร็ว หา

เส้นทางท่องเที่ยวแบบพลวัตร บูรณาการระหว่างการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ (Information Retrieval) และการวิจัยดำเนินงาน (operation research) ใช้แก้ปัญหาการออกแบบด้านการท่องเที่ยว (TTDP: Tourist Trip Design Problems) โดยสร้างเส้นทางผ่านการเลือกตัดสินใจ จากแหล่งท่องเที่ยวที่สนใจ ด้วยการพิจารณาถึงความพอใจของจุดท่องเที่ยวมากที่สุด (Maximize the selection) ต่อข้อจำกัดเรื่องเวลาและระยะทาง

ด้วยวิธีการนี้ “Score” หรือ ความสนใจของแต่ละสถานที่จะถูกระบุให้เป็นตำแหน่งแรก หลังจากนั้น การคัดเลือกและกำหนดเส้นทาง ด้วยวิธี metaheuristics จะถูกนำมาใช้เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดโดยมีเงื่อนไขคือระยะเวลาที่กำหนด วิธีการ metaheuristics ซึ่งดำเนินการดังขั้นตอนดังนี้

1. Construct: กำหนดจำนวนสถานที่ที่เลือก L จุด โดยเลือกจุดที่เชื่อมต่อกันจาก ระยะทางที่ใกล้ที่สุดจากจุดเริ่มต้น และกระทำไปเรื่อยๆ จนกระทั่ง เวลาที่กำหนดไว้ถูกใช้จนหมด หลังจากนั้น หากมีจำนวนสถานที่ที่เหลือ จึงจะสร้างเส้นทางขึ้นมาใหม่อีกชุดจนกระทั่งทุกจุดถูกเลือก จนครบ เส้นทางที่ดีที่สุดจึงถูกเลือกเป็นคำตอบ

2. Travelling Salesman Problem: TSP เพื่อหาเส้นทางระหว่างจุดที่เลือกสั้นที่สุด

3. Insert: กรณีครบทุกสถานียังมีเวลาเหลือ และถูกมอบหมายจุดเพิ่มโดยคำนึงถึงทฤษฎี Euclidian distance (ซึ่งเรียงจากน้อยไปมาก)

4. Replace: กรณี ระยะเวลาที่กำหนด ไม่เพียงพอต่อการเดินทางตามความต้องการ การพิจารณาจุดเพิ่มจะถูกดำเนินการ โดยเปรียบเทียบสถานที่ทั้งหมดที่มี score ต่ำ สุดจะถูกแทนที่ด้วย non included location

5. Disturb: โดยใช้กลยุทธ์ของความหลากหลายของ metaheuristics โดย Disturb algorithm กำจัดบางส่วนของเส้นทาง

6. Algorithm structure: กระบวนการรวบรวมวิธีการที่กำหนดดังกล่าวช่วยในการหาคำตอบหลังจากการทดสอบข้อมูลจริงกับนักท่องเที่ยวในเมือง Ghent ผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่าง GLS (Guided local Search)-based meta-heuristic กับวิธี Dynamic Tour Guided: DTG แล้ว ทั้งสองวิธีนี้ได้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกันมากนักหากจำนวนจุดท่องเที่ยวมีจำนวนไม่มาก แต่หากจำนวนมีมากกว่า 20 จุดขึ้นไป วิธีของอัลกอริทึม GLS จะได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าในเชิงคุณภาพ

นอกจากนี้ Schering, Alf-Christian, et al., 2009 กล่าวถึงงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีมือถือนำทางบนพื้นฐานเครือข่ายชุมชน วิธีการนี้มุ่งประเด็นการแนะนำเส้นทางท่องเที่ยว แบ่งได้ 3 ช่วง 1. ผู้ช่วยการวางแผนก่อนเริ่มเดินทาง 2. ผู้ช่วยขณะเดินทาง 3. ผู้ช่วยหลังเดินทาง (ตอบสนองและจัดการข้อมูลดิจิทัล) ซึ่งระบบช่วยการเดินทางประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ ระบบย่อยการแนะนำเส้นทาง และเทคนิคการจัดสรรข้อมูลอัจฉริยะ

ช่วงการวางแผนเดินทาง (Tour Planning Assistance) ก่อนเริ่มเดินทาง นักท่องเที่ยวต้องคาดการณ์ลักษณะการท่องเที่ยวที่สนใจผ่านระบบ เพื่อสามารถแนะนำเส้นทางที่เหมาะสมได้อย่างสอดคล้องความต้องการมากที่สุด

ช่วงการเดินทาง (Real time tour) ระหว่างการท่องเที่ยว เทคโนโลยีมือถือตรวจสอบตำแหน่งอย่างต่อเนื่องเพื่อแนะนำเส้นทางที่ถูกต้อง ชี้แนะเส้นทางและตำแหน่งใกล้เคียง กรณีนักท่องเที่ยวเป็นไปตาม เส้นทางที่วางแผนไว้ กรณีนักท่องเที่ยวตัดสินใจ เลี้ยวหรืออ้อมเส้นทางที่กำหนด กรณีนี้มีความจำเป็นต้องดาวน์โหลดสารสนเทศจากระบบ กรณีข้อมูลหาย Intelligence technique เช่น semantic จะถูกนำมาใช้

ช่วงหลังเดินทาง (Post-tour Assistance) หลังการเดินทาง นักท่องเที่ยวสามารถบันทึกรายการข้อมูล เช่น รูปภาพดิจิทัล และเส้นทางท่องเที่ยวกลับเข้าสู่ระบบ กรอกรายละเอียดความเห็น สร้างอัลบั้มรูปภาพ และอื่น ๆ นอกจากนี้ นักท่องเที่ยวสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลส่วนตัว สร้างคำแนะนำสำหรับนักท่องเที่ยวผู้อื่นที่จะมาท่องเที่ยวได้

2.6 ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Travelling Salesman Problem: TSP)

ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Travelling salesman problem :TSP) เป็นวิธีในการแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงจัดการ (combinatorial optimization problems) (Applegate et al, 2006; Lawler et al 1985) ซึ่งได้มีการศึกษามากกว่า 50 ปีโดยนักคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ ด้านคอมพิวเตอร์ และนักวิจัยจากหลากหลายสาขาวิชา สาเหตุที่มีผู้สนใจศึกษาปัญหาการเดินทางของพนักงานขายสืบเนื่องจากเป็นปัญหามานานวิจัยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง ผลการศึกษาที่ได้ในเชิงการคำนวณทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ หรือการคำนวณขั้นพื้นฐานมักให้ผลที่สะท้อนความเป็นจริงเป็นการยืนยันว่าแนวคิดปัญหาการเดินทางของพนักงานขายมีผลลัพธ์ที่มีประโยชน์ต่องานวิจัยในหลายสาขา (Applegate et al, 2012; Arora, 1998; Johnson and McGeoch, 2002; Reinelt, 1994) นอกจากนี้ปัญหาการเดินทางของพนักงานขายยังมีบทบาทในการพัฒนาเทคนิคอัลกอริทึมเพื่อการแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงจัดการในหลาย ๆ เรื่องอีกด้วย ได้แก่

การจัดการด้านโลจิสติกส์ (Logistic) ซึ่งเป็นปัญหาการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการเคลื่อนย้ายวัตถุ โดยการหาวิธีการวางแผน จัดลำดับและเส้นทางขนส่งสินค้าไปยัง ลูกค้า หรือ ผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในบริการ เป้าหมายสำคัญของปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ คือ การ พยายามออกแบบกลุ่มของยานพาหนะทุกคันให้มีการเดินทางโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุดซึ่งมีจุดเริ่มต้น และสิ้นสุดที่ศูนย์กระจายสินค้า (Depot) ยานพาหนะวิ่งไปตามเส้นทางที่จะส่งสินค้า โดยพิจารณา ถึงเงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่างๆ ด้วย เช่น เวลา จำนวนยานพาหนะ ระยะทาง

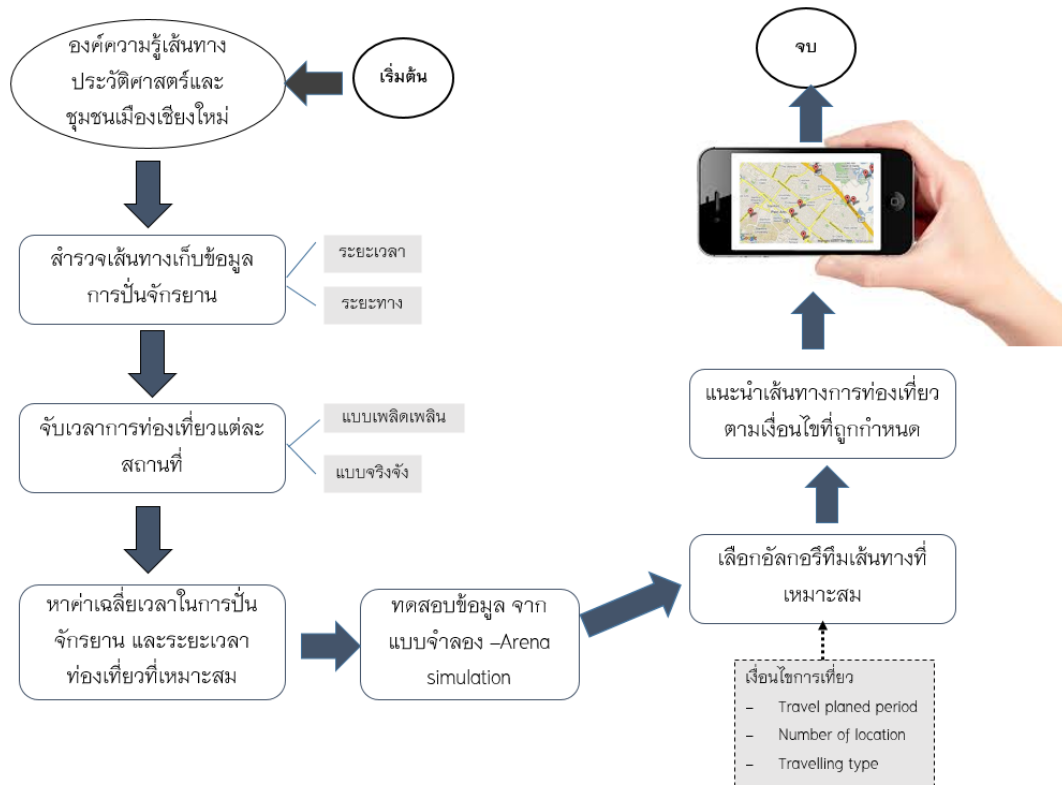
ธเนศ ทักษิณวราจารย์ (2543) พัฒนาระบบการจัดเส้นทางเดินรถของกลุ่มรถด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการกระจายสินค้าแห่งเดียวไปยังจุดส่งต่างๆ การวิจัยนี้ได้ดำเนินการจัดเส้นทางเดินรถด้วยวิธีฮิวริสติก (Heuristic method) ภายใต้ข้อจำกัดด้านความจุของรถและเขตการส่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ระยะทางในการขนส่งต่ำสุด ผลการศึกษาพบว่าระบบการจัดเส้นทางที่พัฒนาขึ้นให้ผลลัพธ์ดีกว่าวิธีการที่ถูกพัฒนาโดยการศึกษาอื่นที่ผ่านมา

ในด้านการท่องเที่ยวระหว่างเมือง (Hougardy and Wilde, 2004) ได้มีการนำปัญหาการเดินทางของพนักงานขายมาใช้ในการวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างเมืองจำนวน n เมือง โดยใช้วิธีฮิวริสติก (Heuristic method) เพื่อหาเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดในด้านระยะทาง และเวลาภายใต้เงื่อนไขการเดินทางที่ไม่ได้นำน้ำหนักการบรรทุกกระวามาคำนวณ ทำให้ได้เส้นทางที่เหมาะสมและสั้นที่สุดในการเดินทาง

2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากเป้าหมายการดำเนินงานเพื่อ “การออกแบบผู้นำการท่องเที่ยวส่วนบุคคลการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่” เพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยว SoLoMo จึงมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องมือช่วยวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านการใช้ Mobile Application โดยมีเป้าหมายเพื่อการสร้างนวัตกรรมในการคำนวณเส้นทางเดินทางที่สั้นที่สุดเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาที่มีย่อยอย่างจำกัดในการท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ภายในเขตเมืองชั้นในเชียงใหม่ได้อย่างคุ้มค่า โดยเครื่องมือช่วยเลือกการท่องเที่ยวอัจฉริยะดังกล่าวจะใช้ตัวแบบการโปรแกรมมิ่งแบบ TSP (Travelling Salesman Problem) และตัวแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) เพื่อช่วยในการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมและเวลาที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยว ผลผลิตที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบอัจฉริยะบน Mobile Application เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การท่องเที่ยวที่สนุกสนานให้กับนักท่องเที่ยว และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุปกรณ์คู่หูเพื่อการท่องเที่ยวแบบอัจฉริยะ ให้มีบทบาทที่มากกว่าการเป็นเพียงอุปกรณ์การให้ข้อมูลการท่องเที่ยวแบบพกพาเท่านั้น

เพื่อพัฒนาตัวแบบการใช้เทคนิคจำลองเหตุการณ์การเดินทาง (simulation) เพื่อแสดงค่าความเชื่อมั่น เวลาเฉลี่ยในการท่องเที่ยว มีโครงสร้างกรอบการดำเนินงานวิจัย ดังนี้



รูป 2-5 โครงสร้างกรอบการดำเนินงานวิจัย

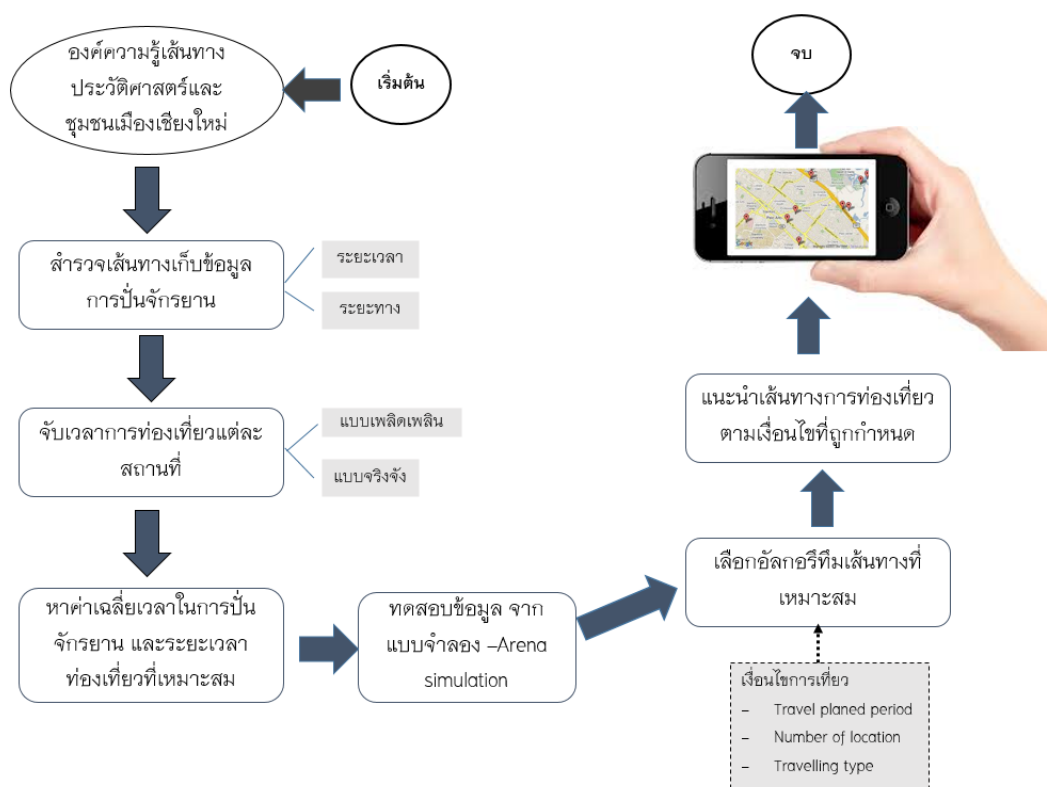
จากกรอบการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ จะพบว่ามีข้อแตกต่างจากกรอบการศึกษาวิจัยเดิมในประเด็นเรื่องการใช้อัลกอริทึมสำหรับการคัดกรองเส้นทางที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ โดยการแนะนำเส้นทางท่องเที่ยวตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานได้กำหนดเอง อาทิเช่น การกำหนดระยะเวลาในการเดินทางท่องเที่ยว โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวที่มีเวลาจำกัด ก็สามารถเลือกระยะเวลาการท่องเที่ยวตามความต้องการได้ การกำหนดระยะทางก็เช่นกัน นักท่องเที่ยวสามารถเลือกระยะทางใกล้หรือไกลได้ตามความต้องการของตนเอง และรูปแบบของการเดินทาง เช่น การเดินอาจจะต้องเลือกระยะทางที่ใกล้ แต่สามารถเลือกระยะทางที่ไกลได้โดยการปั่นจักรยานหรือใช้พาหนะ และในโหมดของการท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวสามารถเลือกแบบเพิลิตเพิลินหรือแบบจริงจังได้ สำหรับผู้ที่มีเวลาการเดินทางน้อยและต้องการความเพิลิตเพิลินเป็นหลัก ก็สามารถเลือกโหมดการท่องเที่ยวแบบเพิลิตเพิลินได้ แต่ก็ยังไม่พลาดความรู้และเรื่องราวที่สำคัญของแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ และสำหรับผู้ที่ยกเรียนรู้อารยธรรมทางประวัติศาสตร์ในแบบเข้มข้นก็สามารถเลือกโหมดการท่องเที่ยวแบบจริงจังได้เช่นกัน

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

จากการดำเนินงานโครงการก่อนหน้านี้ชื่อโครงการ “การถอดองค์ความรู้ประวัติศาสตร์ฝั่งเมืองเชียงใหม่ โดยใช้หลักการวิศวกรรมความรู้ผ่านเทคโนโลยี” เมื่อปีพ.ศ. 2556 ซึ่งผลลัพธ์ในครั้งนั้นคือ ฐานข้อมูลความรู้ด้านประวัติศาสตร์ตั้งแต่ยุคอาณาจักรล้านนา สมัยพม่าปกครอง สยามประเทศ ราช มณฑลพายัพ จนถึงสมัยปัจจุบัน โดยรวบรวมข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์ สถานที่สำคัญที่ได้กล่าวถึงตามเรื่องราวที่ร้อยเรียงผ่านโคลงนิราศหรือกวีนิพนธ์ โดยกล่าวถึงการเดินทางด้วยกองเกวียนจากเชียงใหม่เพื่อไปนมัสการพระธาตุหรือภูเขาศักดิ์สิทธิ์ที่ลำพูน โดยกองเกวียนเดินทางผ่านวัด และสถานที่สำคัญตามประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ นอกจากนี้ระบบฐานข้อมูลองค์ความรู้ยังนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวแบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ เส้นทางจักรยาน เส้นทางเรือ และเส้นทางในชุมชน ประกอบด้วยสถานที่สำคัญ วัด และแหล่งชุมชนเมืองเชียงใหม่

ดังนั้น การดำเนินงานของแผนนี้ จึงได้นำองค์ความรู้เดิมต่อยอด เพื่อสร้างระบบนำทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล ให้เกิดความน่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยหลักการ Travelling Salesman Problem เพื่อกำหนดเส้นทางที่เหมาะสม และนำเสนอข้อมูลความเชื่อมั่นจากเส้นทางท่องเที่ยวที่นำเสนอผ่านการจำลองระบบ โดยมีโครงสร้างกรอบการดำเนินงานวิจัย ดังนี้



รูป 3-1 โครงสร้างกรอบการดำเนินงานวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 หลักการ Travelling Salesman Problem (TSP)

- 1) Brute Force (การสร้างคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้วเลือกคำตอบที่ดีที่สุด)
- 2) Linear Programming (การตั้งสมการเป้าหมาย เชิงเส้น เช่น ระยะทางสั้นสุด เวลาน้อยสุด)
- 3) GA (Genetic Algorithm)
- 4) Arena Simulation

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมตำแหน่งที่ตั้งสถานที่สำคัญ วัด และแหล่งชุมชนที่น่าสนใจ ที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองเก่าของเชียงใหม่ ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยแจ้งหรือประตู และห้อมล้อมด้วยคูเมืองเชียงใหม่ทั้ง 4 ด้าน จำนวน 30 แห่ง โดยเป็นข้อมูลการท่องเที่ยวจากโครงการย่อยและการดำเนินงานโครงการที่ผ่านมา เพื่อกำหนดเส้นทางท่องเที่ยวในรูปแบบต่าง ๆ

2. จัดทีมนักวิจัยช่วยเก็บระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางแบบ ปั่นจักรยาน โดยกิจกรรมนี้ให้นักศึกษาเข้าร่วมปั่นจักรยานเพื่อเก็บข้อมูลเส้นทาง ทั้งเวลาและระยะทางในการปั่นจักรยาน

3. เก็บข้อมูลระยะเวลาหยุดท่องเที่ยวแต่ละสถานที่ โดยคำนึงถึงจุดเด่นที่น่าสนใจของสถานที่นั้น ๆ

4. ใช้วิธีการ Neighborhood Structure เพื่อเลือกเส้นทางเดินที่จะผ่านไปยังสถานที่ต่อไปตามเงื่อนไข เพื่อหาระยะเวลาการเดินทางรวมทั้งตั้งแต่จุดเริ่มต้น ไปยังสถานที่ต่อไป จนครบสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการทั้งหมด และวนกลับมาที่จุดเริ่มต้น โดยให้เกิดเส้นทางท่องเที่ยวที่ใช้ระยะเวลา น้อยที่สุด (Minimize time) และไปตามเงื่อนไขแหล่งท่องเที่ยวได้มากที่สุด (Maximize visited locations)

5. สร้างตัวแบบจำลอง ช่วยอธิบายพฤติกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ด้านเวลา และระยะทางเฉลี่ยในการท่องเที่ยวทั้งหมด (Total time) เวลาเดินทางทั้งหมด (Transportation time) เวลาท่องเที่ยวทั้งหมด (Traveling time) ในการเดินทางจากจุดเริ่มต้น ไปยังจุดสิ้นสุดของเส้นทางท่องเที่ยว โดยโปรแกรมแบบจำลองที่เลือกใช้ คือ Arena Simulation เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่สามารถอธิบายพฤติกรรมและสร้างการจำลองสถานการณ์ในรูปแบบต่าง ๆ ประเมินผลและวิเคราะห์ผลลัพธ์ได้หลากหลายตัวแปร ก่อนนำไปใช้ ในขั้นตอนต่อไป ตัวอย่างเช่น วฐา มินเสน และพรเทพ อนุสรณินิตสาร, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2553) ทดสอบการคัดเลือกปัจจัยด้วยวิธีโดเมนความถี่โดยปรับเปลี่ยน ปัจจัย 3 รูปแบบ เพื่อศึกษาว่าปัจจัยใดมีอิทธิพลต่อผลตอบสนองของคลื่นความถี่ที่กำหนด ผ่านการ จำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์ Arena เพื่อหาผลลัพธ์ คือจำนวนผลผลิตของระบบ และเวลารอคอย รวมโดยเฉลี่ยต่อสินค้า เป็นต้น ภาณุวัฒน์ ศรีชัย และระพี กาญจนะ (2554) ศึกษาการปรับปรุง ประสิทธิภาพการผลิตชิ้นส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เนื่องจากการวางแผนการใช้ทรัพยากรที่จำกัด จึงประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคนิคการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ จาก การพิจารณาเปรียบเทียบตัวชี้วัด 3 ค่า คือ ยอดการผลิตต่อกะ ค่า ผลผลิตและค่าประสิทธิภาพ สายการผลิต ทำให้พบแนวทางปรับปรุงด้านการลดรอบเวลาการผลิต พร้อมกับจัดสรรจำนวน ทรัพยากร ที่เหมาะสม

6. ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง และทดสอบความถูกต้อง

7. ออกแบบโครงสร้างฐานเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personnel Guided-Traveling Application) สำหรับ 2 ระบบ ทั้ง Android และ IOS system และ 2 ภาษา คือ ไทย และอังกฤษ และต่อยอดการใช้ประโยชน์ฐานองค์ความรู้ประวัติศาสตร์จาก แผนงาน ปี 2556 ด้วยการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อนำเสนอข้อมูลด้านประวัติศาสตร์ของสถานที่ท่องเที่ยว

8. ทดสอบระบบการใช้งานโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล

9. สัมมนาการเผยแพร่ข้อมูลเบื้องต้น แก่หน่วยงานที่จะนำไปใช้ประโยชน์ แก่ สำนักงานการ ท่องเที่ยว จ.เชียงใหม่ และเทศบาลนครเชียงใหม่

10. สรุปผล จัดทำคู่มือ เขียนรายงาน

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์จากผลลัพธ์การเก็บข้อมูลการปั่นจักรยานจากเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้เพื่อหาค่าเฉลี่ยอัตราความเร็วของการปั่นจักรยาน (เมตร ต่อ นาติ) จากข้อมูลระยะทาง (เมตร) และระยะเวลาที่ใช้ จากจุดท่องเที่ยวหนึ่ง ไปยังอีกจุดหนึ่ง (นาติ) และค่าเฉลี่ยเวลาการท่องเที่ยว 2 แบบ (แบบเพลิตเพลิน และแบบจริงจัง) โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติผ่านเครื่องมือ Input Analyzer ของโปรแกรม Arena นอกจากนี้ยัง

การเปรียบเทียบวิธีการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด ด้วยวิธีการสร้างอัลกอริทึมช่วยคำนวณ ความสำเร็จในการแก้ปัญหา TSP และถูกใช้กันอย่างกว้างขวางคือการใช้การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ควบคู่กับการใช้ระบบตัดเพื่อทำให้ตัวแปรที่เป็นเศษส่วนเป็นจำนวนเต็ม (Lawer et al, 1985) ซึ่งพบว่าใช้ได้กับจำนวนข้อมูลหรือจุดที่มีอยู่ไม่มากนัก ทั้งนี้กรณีการศึกษาของ Lawer ใช้กับการกำหนดจำนวนเส้นทางที่มีจุดส่ง 49 จุด อย่างไรก็ตามเมื่อจำนวนจุดที่ใช้มีมากขึ้นเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นเพียงอย่างเดียวไม่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้ ต้องควบคู่กับเทคนิคอื่นๆ เช่นการใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเส้นทางแบบ Heuristics เพื่อทำการหาจุดเหมาะสมที่สุด ด้วยเวลาการประมวลผลที่สั้นลง เช่นการใช้วิธีกวาด (Sweep approach) การใช้วิธีการแตกกิ่งและจำกัดขอบเขต (Branch & Bound Method) มาใช้ควบคู่กับการแก้ปัญหา TSP (อรรวรรณ, 2540) หรือการใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการวิเคราะห์การเดินสั้นที่สุด (Shortest Path Analysis) แบบการหาคำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor Heuristic) เพื่อปรับปรุงเส้นทางก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการโปรแกรมเชิงเส้นที่ถูกนำมาใช้เพื่อการแก้ปัญหา TSP (พัฒน์พงศ์, 2552)

อีกวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้เพื่อการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มก็คือ การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) เพื่อหาคำตอบของปัญหา เช่น Tenetal (2001) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาเส้นทางขนส่งสินค้าให้ลูกค้า เมื่อทราบปริมาณความต้องการของลูกค้า และมีข้อจำกัดของเวลาในการจัดส่ง โดยการศึกษาได้ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมเชิงพันธุกรรมเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด Baker and Ayechev (2003) ใช้อัลกอริทึมเชิงพันธุกรรมมาใช้แก้ปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งจากสถานีขนส่งหนึ่งไปยังลูกค้าที่มีอยู่ตามจุดต่าง ๆ ทศนวรรณและคณะ (2548) ศึกษาวิธีการจัดเส้นทางเดินรถของรถรับ-ส่ง นักเรียนโดยสาร ในกรณีที่มีรถรับ-ส่งหลายคัน โดยใช้ข้อมูลของโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับการเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น ซึ่งพบว่าผลลัพธ์ที่ได้แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

จากการศึกษาวิธีการที่ใช้สำหรับกำหนดอัลกอริทึมสำหรับ TSP ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาพบว่าเกือบทั้งหมดให้ผลดีและมีประสิทธิภาพต่อการลดกระบวนการทำงาน หรือลดขั้นตอนการประมวลผลได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจุดที่กำหนดมีจำนวนมาก แต่ความแม่นยำก็จะลดน้อยลงไปตามกัน ในขณะที่หากจำนวนจุดที่กำหนดมีน้อย วิธีการโปรแกรมเชิงจำนวนเต็ม เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฮิวริสติกต่าง ๆ จะได้ผลลัพธ์เชิงประสิทธิภาพแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย (สุภิญญา, 2547) สุทธิ

พงษ์ (2549) ได้ศึกษาวิธีพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดเส้นทางเดินรถเพื่อกระจายสินค้าโดยวิธีฮิวริสติก พบว่าหากจำนวนจุดส่งมีไม่เกิน 30 จุดส่ง ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาจะแตกต่างจากวิธีได้คำตอบที่ดีที่สุด (Exact Method) เพียงร้อยละ 5-10 เท่านั้น

ดังนั้นหากจำนวนของจุดส่งที่ใช้ใน TSP มีอยู่ไม่มาก วิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด หรือเรียกว่า Brute Force Method ก็เป็นหนึ่งในทางเลือกที่น่าใช้ เพราะมีความแม่นยำที่สุด เพราะเป็นการหาคำตอบโดยการนำเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดมาจัดเรียงและเลือกเส้นทางภายใต้ข้อจำกัดที่มี วิธีการนี้สิ้นเปลืองทรัพยากรในการประมวลผลมากที่สุด แต่ก็ให้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำที่สุดได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกทดสอบวิธีการประมวลผลในแบบ Brute Force, Linear Programming และ Genetic Algorithm มาใช้ทดสอบประสิทธิภาพเพื่อเลือกเพียงหนึ่งวิธีในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อช่วยวางแผนการตัดสินใจท่องเที่ยวต่อไป

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

การออกแบบผู้นำการท่องเที่ยวส่วนบุคคลการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่” เพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยว SoLoMo มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องมือช่วยวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลให้กับนักท่องเที่ยวผ่านการใช้ Mobile Application โดยมีเป้าหมายเพื่อการสร้างนวัตกรรมในการคำนวณเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุดเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดในการท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ภายในเขตเมืองชั้นในเชียงใหม่ได้อย่างคุ้มค่า

โดยเครื่องมือช่วยเหลือนการท่องเที่ยวอัจฉริยะดังกล่าวจะใช้ตัวแบบการโปรแกรมมิ่งแบบ TSP (Travelling Salesman Problem) และตัวแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) เพื่อช่วยในการคำนวณหาช่วงเวลาที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยว ผลผลิตที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบอัจฉริยะบน Mobile Application เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การท่องเที่ยวที่สนุกสนานให้กับนักท่องเที่ยวกลุ่มพหุอุปกรณ์การให้ข้อมูลการท่องเที่ยวแบบพกพาเท่านั้น เนื้อหาในบทนี้ จะแสดงรายละเอียดผลการดำเนินงานตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลจากการปั่นจักรยาน และการเก็บข้อมูลการสำรวจพื้นที่จริง จนกระทั่ง การวิเคราะห์เพื่อนำข้อมูลใช้พัฒนาอัลกอริทึมคำนวณเส้นทางที่เหมาะสมตามเงื่อนไขที่กำหนด และแสดงผลผ่าน Mobile Application ต่อไป ดังแสดงรายละเอียดขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

4.1 การรวบรวมสถานที่สำคัญ

วัด และแหล่งชุมชนที่น่าสนใจที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองเก่าของเชียงใหม่ และเส้นทางการท่องเที่ยวพบว่าสามารถแบ่งหมวดเส้นทางการท่องเที่ยว ได้ 3 เส้นทาง ประกอบด้วย

4.1.1 เส้นทางประวัติศาสตร์ (เส้นทางความรู้)

เป็นการท่องเที่ยวไปตามเส้นทางโบราณ เชียงใหม่-ลำพูน (โคลงนิราศหริภุญชัย สมโชติ อ๋องสกุล) ซึ่งบันทึกการเดินทางจากเชียงใหม่ไปเมืองหริภุญชัย ในรูปแบบโคลงนิราศ กวีไหว้พระพุทธ พระธรรม พระสงฆ์ เป็นหลัก ซึ่งในโคลงนิราศหนึ่งได้กล่าวถึงพระแก้วมรกตที่มาประดิษฐานที่วัดเจดีย์หลวง ซึ่งเป็นเส้นทางผ่านไปถึงเมืองหริภุญชัย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับประกอบด้วย 10 สถานที่ คือ 1. วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร 2. วัดศรีเกิด/วัดทุ่งยู 3. วัดชัยพระเกียรติ 4. วัดอุบะปัน 5. หอพระพิมพ์ลาย/เรือนอารักษ์ 6. สามกษัตริย์ 7. วัดเจดีย์หลวง 8. วัดช้างแต้ม/วัดเจ็ตริน/วัดพ่อนสร้อย 9. ประตูเมืองเชียงใหม่ 10. วัดเชียงมั่น (แสดงแผนที่ เส้นทางที่ 1 ดังภาคผนวก ข.)

4.1.2 เส้นทางวัดยอดนิยม (เสริมโชค)

คือเส้นทางที่นักท่องเที่ยวมักไปเยี่ยมชม และท่องเที่ยวมากที่สุด 10 สถานที่แรก โดยเบื้องต้น ข้อมูลที่ได้จะรวบรวมจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และจากเว็บไซต์ขององค์การการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จังหวัดเชียงใหม่ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเส้นทางท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ซึ่งสามารถสรุปสถานที่ท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ได้ดังนี้ 1. วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร 2. วัดหมื่นเงินกอง 3. วัดด้าย 4. วัดชัยพระเกียรติ 5. วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร 6. วัดดวงดี 7. วัดหม้อคำตวง 8. วัดเชียงมั่น 9. วัดหมื่นล้าน (รายละเอียดที่มา ดูเพิ่มเติมที่ภาคผนวก ข.)

4.1.3 เส้นทางชุมชนวัดเกตการาม (ชม ชิม ช้อป)

เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่รวบรวมทั้งสถานที่น่าสนใจศึกษาเรื่องราวในอดีต อาคารโบราณ และแหล่งท่องเที่ยวที่สร้างความเพลิดเพลินแก่นักท่องเที่ยวรุ่นใหม่ ซึ่งอยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง เส้นทางตลอดริมฝั่งแม่น้ำปิง มีความสำคัญต่อชาวเชียงใหม่ทั้งนี้เนื่องจาก เป็นแหล่งค้าขายของชุมชนชาวจีน สิ่งแวดล้อมบริเวณแม่น้ำปิงก็เปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างเร็ว เกิดอาคารบ้านเรือนจำนวนมาก ถือเป็นเส้นทางเดินเที่ยวเชียงใหม่เส้นทางหนึ่ง ที่ผสมผสานความเป็นวัฒนธรรมเมืองเชียงใหม่ในอดีตจากหลากหลายเชื้อชาติ ศาสนา กับสภาพแวดล้อมในยุคสมัยปัจจุบัน ประกอบด้วยตำแหน่งสถานที่ คือ 1. สะพานเหล็ก 2. โบสถ์แห่งแรก (โรงเรียนเชียงใหม่คริสเตียน) 3 สะพานนวรัฐ 4. คริสต์จักรที่ 1 5. บ้านสีเส้า 6. บ้านหกเสา 7. The Gallery 8. บ้านท่าช้าง 9. วัดเกตการาม 10. สะพานหัวช้าง 11. บ้านชาวประมง 12. บ้านอรพิน 13. บ้านนิมมานเหมินท์ 14. สะพานนครพิงค์ 15. ตลาดต้นลำไย/ ตลาดวโรรส

เส้นทางที่ 3 นี้ จะใช้การเดินทางเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการเก็บข้อมูล จะใช้ผู้ร่วมดำเนินการเดินทาง โดยให้มีพฤติกรรมเสมือนนักท่องเที่ยว และจับเวลาจากอุปกรณ์ประเภทเดียวกัน ในด้านระยะทาง หน่วยเป็นกิโลเมตร จะใช้ข้อมูลจาก Google map

4.2 การจัดทีมวิจัยช่วยเก็บระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางแบบ ปั่นจักรยาน

โดยกิจกรรมนี้ให้นักศึกษาเข้าร่วมปั่นจักรยานเพื่อเก็บข้อมูลเส้นทาง ทั้งเวลาและระยะทางในการปั่นจักรยาน โดยหลักการในการเก็บข้อมูล ของเส้นทางประกอบด้วย

1. ใช้พาหนะ ที่เป็นจักรยาน สำหรับนักท่องเที่ยว ที่ทางเทศบาลเชียงใหม่ ให้บริการสำหรับนักท่องเที่ยว



รูป 4-1 จักรยานสาธารณะ ของเทศบาลนครเชียงใหม่ มีให้บริการตามจุดท่องเที่ยวรอบคูเมือง
เชียงใหม่

2. อุปกรณ์ สำหรับจับเวลา และ ระยะทาง เป็นอุปกรณ์ติดกับล้อจักรยาน เพื่อบันทึก
ระยะทางเป็น กิโลเมตร และจับเวลาในการเดินทางด้วยรถจักรยาน

3. ข้อมูลจะใช้จำนวนการเก็บ 10 ชั่วโมง โดยในผู้ร่วมดำเนินการจำนวน 10 คน ซึ่ง
รถจักรยาน เช่น จาก จุด 1-2, จุด, 1-3 จุด 1-4....จุด 9-10 ดังนั้น เมื่อกำหนดสถานที่ 10 จุด จะต้อง
มีเส้นทางทั้งหมด 45 เส้นทาง และ จำนวนข้อมูลทั้งหมด 450 ข้อมูล เป็นต้น เพื่อ นำไปเป็นข้อมูล
สำหรับการเขียนอัลกอริทึมไปพัฒนาเครื่องมือในการแนะนำเส้นทางให้กับนักท่องเที่ยว

4. พฤติกรรมของผู้ร่วมดำเนินการ กำหนดให้ใช้รถจักรยานและขี่จักรยาน แบบท่องเที่ยว
จอดจักรยานในจุดจอด และเดินเที่ยวตามอัธยาศัย

จากการจัดทีมนักศึกษาช่วยเก็บข้อมูลระยะเวลา และระยะทาง การปั่นจักรยานระหว่าง
สถานที่ท่องเที่ยว ทั้ง 3 เส้นทาง สามารถแสดงผลข้อมูลดังกล่าวได้ ดังตาราง 4-1 ตาราง 4-2 และ
ตาราง 4-3 ตามลำดับ

ตาราง 4-1 ค่าเฉลี่ยของ เวลา (นาที) และระยะทาง (กิโลเมตร) ระหว่างสถานที่ ในเส้นทางที่ 1 ตามรอยแห่งประวัติศาสตร์

ลำดับ	1 พระสิงห์		2 ศรีเกิด		3 ซัยพระเกียรติ		4 อุบ่ปัน		5 มังราย		6 3 กษัตริย์		7 เจดีย์หลวง		8 ข้างแถม เจ็ดลิน		9 ปต. เชียงใหม่		10 เชียงมั่น	
	Avg.Dist*	Avg.Time**	Avg.Dist	Avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time
1			0.62	3.10	0.47	2.23	0.24	1.37	0.31	2.05	0.84	4.07	0.54	3.33	0.66	3.44	0.97	4.52	0.56	3.19
2					0.23	1.27	0.48	2.26	0.57	3.12	0.28	1.55	0.71	3.45	0.81	4.19	1.20	5.28	1.04	5.55
3							0.24	1.31	0.35	1.58	0.44	2.43	0.42	2.29	0.58	2.55	1.02	4.45	1.01	4.43
4									0.18	1.28	0.66	3.49	0.19	1.20	0.39	2.00	0.79	3.04	0.75	3.07
5											0.77	4.24	0.30	1.45	0.44	1.59	0.86	3.54	0.75	3.55
6													0.94	5.11	1.13	6.11	1.45	6.43	1.43	7.25
7															0.36	2.16	0.94	3.49	0.88	5.07
8																	0.34	2.36	1.16	6.13
9																			1.53	8.11

หมายเหตุ: *avg.time หมายถึง เวลาเฉลี่ย จากการเก็บข้อมูล 10 ชั่วโมง; **avg.Dist. หมายถึง ระยะทาง (กิโลเมตร) เฉลี่ย จากการเก็บข้อมูล 10 ชั่วโมง

ตาราง 4-2 ค่าเฉลี่ยของ เวลา (นาที) และระยะทาง (กิโลเมตร) ระหว่างสถานที่ ในเส้นทางที่ 2 เส้นทางวัดยอนนิม (เสริมโชค)

ประเภท	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	avg.Dist*	avg.Time**	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time
1			1.34	8.35	0.85	6.43	0.47	2.23	0.54	3.33	0.08	0.45	0.73	6.07	0.56	3.19	0.67	7.59
2					1.19	5.39	0.82	4.10	1.04	5.33	1.20	5.33	1.73	10.55	1.85	7.19	1.52	11.22
3							0.89	4.10	1.36	6.51	1.06	5.02	0.74	4.11	1.91	7.45	1.54	7.53
4									0.44	2.28	0.42	2.07	1.26	5.58	1.04	4.22	0.63	2.50
5											0.36	1.55	1.23	5.30	0.95	4.03	0.66	3.18
6													1.07	5.37	0.63	2.50	0.68	3.27
7															0.64	3.23	1.52	6.42
8																	1.26	5.52

หมายเหตุ: *avg.time หมายถึง เวลาเฉลี่ย จากการเก็บข้อมูล 10 ชั่วโมง; **avg.Dist. หมายถึง ระยะทาง (กิโลเมตร) เฉลี่ย จากการเก็บข้อมูล 10 ชั่วโมง

ตาราง 4-3 ค่าเฉลี่ยของ เวลาและระยะทาง ระหว่างสถานที่ ในเส้นทางที่ 3 เส้นทางชุมชนวัดเกตุการาม (ชม ชิม ช้อป)

สถานี	2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15/16	
	avg.Dist*	avg.Time**	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist*	avg.Time**	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time	avg.Dist	avg.Time
1	0.30	4.52	0.45	6.21	0.55	9.49	0.80	13.58	0.85	14.11	0.85	14.35	0.85	15.42	1.00	16.22	1.00	16.37	1.00	17.23	1.10	18.20	1.20	19.53	1.30	20.48	1.90	22.00
2			0.93	1.43	0.21	5.13	0.50	8.07	0.50	8.30	0.55	9.33	0.55	11.03	0.65	11.16	0.70	11.26	0.70	12.31	0.80	13.44	0.90	15.00	1.00	16.34	1.50	19.00
3					0.14	2.42	0.45	6.15	0.45	5.36	0.45	4.34	0.45	5.16	0.60	6.20	0.60	6.32	0.60	7.05	0.70	7.23	0.85	9.26	0.90	13.14	1.50	18.00
4							0.29	4.34	0.30	4.52	0.30	5.42	0.30	6.04	0.45	6.30	0.45	7.10	0.45	7.40	0.55	8.07	0.70	9.50	0.75	11.31	1.20	15.00
5									0.002	0.09	0.028	1.20	0.028	1.51	0.16	2.32	0.17	2.58	0.17	4.01	0.26	4.50	0.40	5.29	0.45	7.27	0.95	12.00
6											0.03	0.30	0.03	1.30	0.16	2.18	0.17	2.34	0.17	3.34	0.26	4.01	0.40	5.03	0.45	7.14	0.95	12.00
7													-	0.42	0.13	2.40	0.14	2.14	0.14	3.13	0.23	3.35	0.40	5.07	0.45	7.07	0.90	11.00
8															0.13	1.44	0.14	2.07	0.14	2.34	0.23	3.20	0.40	5.13	0.45	6.06	0.90	11.00
9																	0.003	0.40	0.003	0.34	0.096	0.52	0.24	2.29	0.29	4.59	0.80	10.00
10																			-	0.55	0.093	1.29	0.24	2.53	0.29	4.37	0.75	9.00
11																					0.093	1.02	0.24	2.27	0.29	2.43	0.75	9.00
12																							0.21	1.39	0.26	3.10	0.75	9.00
13																									0.047	1.46	0.55	6.00
14																											0.50	6.00

หมายเหตุ: *avg.time หมายถึง เวลาเฉลี่ย จากการเก็บข้อมูล 10 ชั่วโมง; **avg.Dist. หมายถึง ระยะทาง (กิโลเมตร) เฉลี่ย จากการเก็บข้อมูล 10 ชั่วโมง

4.3 การเก็บข้อมูลระยะเวลาหยุดท่องเที่ยวแต่ละสถานที่

จุดท่องเที่ยวทั้งหมดในเส้นทางวัดเชิงประวัติศาสตร์ (เส้นทางที่ 1) และเส้นทางวัดยอนนิยาม (เส้นทางที่ 2) ได้มีการลงสำรวจพื้นที่ใน 2 รูปแบบคือการเดินท่องเที่ยวภายในสถานที่แบบเพลิดเพลินและแบบจริงจัง

การท่องเที่ยวแบบเพลิดเพลิน คือไม่ได้มุ่งเน้นจะศึกษารายละเอียดของจุดสำคัญต่าง ๆ ให้ความรู้ความเข้าใจเชิงลึก ท่องเที่ยวเพื่อความสนุกสนาน และเพลิดเพลิน

การท่องเที่ยวแบบจริงจัง คือศึกษาจุดสำคัญต่าง ๆ ภายในวัดโดยละเอียด ต้องการรู้ถึงข้อมูลเรื่องราว และสักการะโบราณสถาน โบราณวัตถุที่สำคัญในแต่ละแห่ง

การแบ่งรูปแบบการสำรวจพื้นที่ใน 2 แบบนี้เพื่อหาระยะเวลาที่แตกต่างของวัตถุประสงค์การท่องเที่ยวทั้ง 2 แบบดังตาราง 4-4 และ ตาราง 4-5 ตามลำดับ รวมไปถึงนำข้อมูลนี้มาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจวางแผนด้านเวลาเพื่อการท่องเที่ยว โดยผู้ศึกษาได้คัดเลือกจุดท่องเที่ยวสำคัญในแต่ละสถานที่ ดังต่อไปนี้

ตำแหน่งจุดท่องเที่ยวที่น่าสนใจของเส้นทางที่ 1

- 1) วัดพระสิงห์ : พระวิหารหลวง พระอุโบสถสองสงฆ์ของวัดพระสิงห์ วิหารหอลายคำ หอธัมม (หอไตร) กุฏิลาย
- 2) วัดศรีเกิด-วัดทุ่งยู : อนุสาวรีย์พระเจ้าติโลกราช วิหารวัด จารึกตัวอักษรฝักขาม
- 3) วัดชัยพระเกียรติ : พระเจ้าเมืองลาย
- 4) วัดอุปแป้น ปัจจุบันเป็นเพียงบ่อน้ำบริเวณสี่แยกกลางเวียง ตั้งบนถนนราชดำเนิน
- 5) หอพระยามังราย : เรือนอารักษ์
- 6) อนุสาวรีย์สามกษัตริย์
- 7) วัดเจดีย์หลวง : หออินทิล อนุสาวรีย์ท้าวสุทนต์ผู้สร้างเมืองเชียงใหม่ เจดีย์หลวง พระวิหารหลวง เทวตาและยักษ์เข้าหออินทิล
- 8) วัดช้างแต้ม วัดเจ็ดลิน วัดฟ่อนสร้อย -วัดช้างแต้ม : วิหารทรงล้านนา -วัดเจ็ดลิน :เศียรพระพุทธรูป - เจดีย์วัดเจ็ดลิน : หนองน้ำวัดเจ็ดลิน -วัดฟ่อนสร้อย : เจดีย์ขาววัด
- 9) ประตูเชียงใหม่
- 10) วัดเชียงใหม่ : พระวิหารเล็ก -พระอุโบสถ เจดีย์ช้างล้อม หอไตรกลางน้ำ

ตาราง 4-4 ค่าเฉลี่ยของ เวลาการท่องเที่ยวแบบเพลิตเพลิน และแบบจิ้งจั้ง ในเส้นทางที่ 1 ตามรอยแห่งประวัติศาสตร์ (หน่วยเวลา: นาที:วินาที)

	วัดพระสิงห์ วรมหาวิหาร		วัดศรีเกิด วัดทุ่งยู		วัดชัยพระเกียรติ (พระเจ้าเมือง ลาย)		วัดอุปแป้น (บ่อน้ำ)		หอพระยามังราย เรือนอาร์ักษ์		สามกษัตริย์		วัดเจดีย์หลวง วรวิหาร		วัดช้างแต้ม วัดเจ็ดลิน วัดพอนสร้อย		ประตูเชียงใหม่		วัดเชียงมั่น	
	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง	เพลิตเพลิน	จิ้งจั้ง
1	29:33	130:01	21:50	49:18	17:44	28:20	3:11	5:12	2:16	11:32	12:29	22:09	29:59	112:38	33:26	57:10	18:37	40:39	12:42	51:11
2	19:26	82:41	13:11	27:08	15:21	35:52	2:55	4:00	2:10	9:07	16:02	41:18	28:33	49:26	30:19	42:51	11:38	20:59	12:21	44:01
3	31:42	78:19	38:14	81:41	18:52	34:44	2:37	4:10	10:41	24:35	9:43	16:21	31:15	8:39	43:19	68:12	8:49	22:35	28:35	58:16
4	21:19	76:1	12:33	26:42	11:54	40:28	3:44	5:31	8:01	10:59	4:21	13:52	20:49	51:36	22:53	61:47	2:19	10:25	6:03	15:29
5	65:29	90:56	40:34	58:44	22:11	44:33	3:00	4:32	14:57	34:54	12:54	25:22	27:33	43:21	34:55	45:12	12:23	34:23	18:45	34:23
6	49:48	76:32	29:15	40:21	15:38	27:49	3:18	5:12	8:51	17:48	12:11	23:13	46:32	99:54	30:07	47:06	26:35	42:38	56:21	64:44
7	56:40	89:39	15:56	26:14	15:29	32:09	2:51	5:20	12:17	22:26	9:53	15:32	47:41	88:08	42:22	58:18	16:24	43:18	36:11	53:35
8	33:10	90:29	18:11	47:56	8:11	29:20	2:48	4:47	5:49	10:32	6:12	11:00	45:10	105:21	41:52	72:34	16:01	34:19	21:40	52:09
9	47:51	88:32	31:42	59:18	20:18	49:32	3:15	4:18	7:12	21:42	6:51	18:42	39:12	72:48	40:12	75:41	12:31	40:51	30:18	59:14
10	48:52	88:39	40:18	82:43	11:42	36:51	2:35	5:40	20:12	38:51	8:12	21:43	39:41	102:41	48:52	81:39	15:31	32:41	18:42	32:14
avg	40:38	89:19	26:07	42:36	15:73	36:36	3:02	5:27	9:24	20:24	10:28	21:32	36:04	73:45	33:39	61:05	14:08	33:38	23:05	41:18

หน่วยเวลา : นาที : วินาที

ตาราง 4-5 ค่าเฉลี่ยของ เวลาการท่องเที่ยวแบบเปล็ดเพลิน และแบบจริงจัง ในเส้นทางที่ 2 เส้นทางวัดยอดนิม (หน่วยเวลา: นาที:วินาที)

	วัดพระสิงห์ รวมหาวิหาร		วัดหมื่นกองเงิน		วัดดับภัย		วัดชัยพระเกียรติ		วัดเจดีย์หลวง วรวิหาร		วัดดวงดี		วัดหม้อคำตวง		วัดเชียงมั่น		วัดหมื่นล้าน	
	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง	เปล็ด เพลิน	จริงจัง
1	29:33	130:01	14:42	32:57	11:27	27:03	15:01	26:21	29:59	112:38	12:54	39:20	16:32	25:19	11:01	31:17	3:42	7:19
2	19:26	82:41	9:10	28:17	7:52	19:21	2:18	25:4	28:33	49:26	10:32	18:53	7:22	16:49	12:21	44:01	6:19	10:25
3	31:42	78:19	14:32	41:14	12:35	39:48	18:52	34:44	31:15	68:39	20:18	39:54	12:31	36:45	28:35	58:16	9:31	18:42
4	21:19	16:10	19:27	42:01	3:52	10:28	11:54	40:28	20:49	51:36	6:12	12:41	2:01	50:16	6:07	15:29	9:32	18:20
5	65:29	90:56	24:36	47:12	34:45	45:10	22:11	44:33	27:33	43:21	26:45	52:01	12:30	19:12	18:45	34:23	23:56	17:33
6	45:55	98:02	9:38	28:06	22:52	43:03	22:49	41:27	63:32	108:01	30:11	61:18	13:36	21:42	45:11	88:41	2:39	6:08
7	75:43	111:43	22:46	31:59	38:42	27:42	14:29	32:21	56:21	98:07	35:50	49:48	10:10	20:01	32:06	64:5	3:23	11:30
8	33:10	90:29	14:12	29:41	21:31	48:19	8:11	29:20	45:10	105:21	20:49	46:32	3:11	10:04	21:40	52:09	3:50	6:59
9	47:51	88:32	19:23	48:51	23:31	52:41	20:18	49:32	39:12	72:48	22:39	45:12	13:32	33:18	30:14	68:51	11:58	32:14
10	48:52	88:39	23:13	49:52	21:41	53:12	11:42	36:51	39:41	112:41	28:17	54:36	19:14	33:28	18:42	32:14	12:31	31:49
avg	42:30	87:50	17:16	38:37	20:28	37:06	14:19	36:12	38:20	80:21	20:44	42:02	11:06	27:08	22:44	49:00	8:73	16:07

หน่วยเวลา : นาที : วินาที

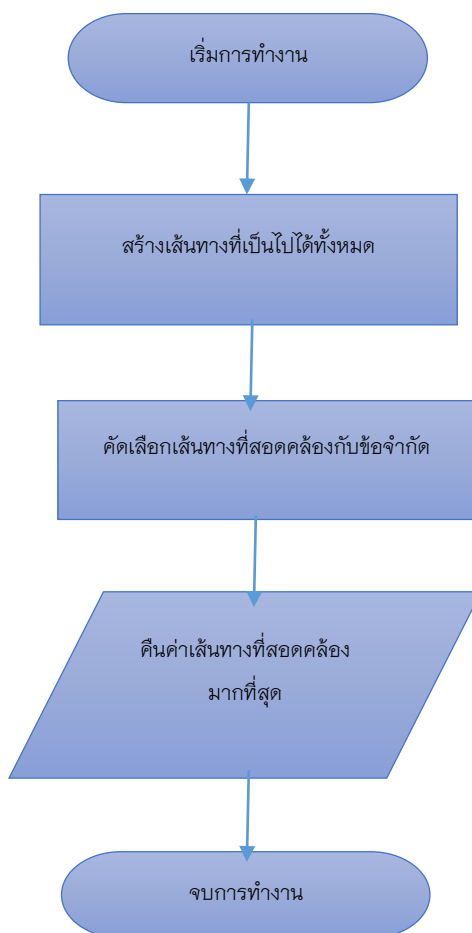
จุดท่องเที่ยวทั้งหมดในเส้นทางวัดยอดนิม (เสริมโชค) ได้มีการลงสำรวจพื้นที่ใน 2 รูปแบบ คือการเดินท่องเที่ยวภายในสถานที่แบบพลัดพลิน และแบบจริงจัง เช่นเดียวกับการท่องเที่ยวภายใน วัดเชิงประวัติศาสตร์และทำการจับเวลาตาราง 4-5 โดยผู้ศึกษาได้คัดเลือกจุดท่องเที่ยวสำคัญในแต่ละวัดดังนี้

- 1) วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร : พระพุทธรูปโบราณหล่อด้วยสำริดหุ้มทอง ปางมารวิชัย สูง 79 เซนติเมตร หน้าตักกว้าง 63 เซนติเมตร
- 2) วัดหมื่นเงินกอง : พระวิหารของวัดหมื่นเงินกอง พระอุโบสถวัดหมื่นเงินกอง เจดีย์ประธานวัดหมื่นเงินกอง วิหารพระนอน
- 3) วัดด้าย : สถาปัตยกรรมล้านนา (ลายปูนปั้นกรอบประตูพระวิหาร ลายปูนปั้นกรอบประตูพระวิหาร) บ่อน้ำศักดิ์สิทธิ์
- 4) วัดชัยพระเกียรติ : พระเจ้าห้าพระองค์
- 5) วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร : หออินทิล อนุสาวรีย์ท้าวสุทนต์ผู้สร้างเมืองเชียงใหม่ เจดีย์หลวง พระวิหารหลวง เทวดาและยักษ์เข้าหออินทิล
- 6) วัดดวงดี : ไม้แกะสลักลายพรรณพฤกษาประดับพระวิหาร หอไตร
- 7) วัดหม้อคำตวง : กำแพงวัด พระพุทธรูปพันใจ
- 8) วัดเชียงมั่น : พระวิหารเล็ก พระอุโบสถ เจดีย์ช้างล้อม หอไตรกลางน้ำ
- 9) วัดหมื่นล้าน : พระเจดีย์แบบพม่า หอไตร

4.4 การสร้างอัลกอริทึมค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ในการจัดทำตัวแบบเพื่อการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวและเวลาที่ใช้ จะใช้วิธีการตามของ TSP (The Travelling Salesman Problem) ซึ่งเป็นตัวแบบที่ได้รับความนิยมในการใช้เพื่อการแก้ปัญหาทางธุรกิจและหาจุดเหมาะสมที่สุดสำหรับทางเลือกเพื่อการตัดสินใจต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาทางเลือกที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในกิจกรรมด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ ทั้งนี้ TSP เป็นชื่อเรียกที่สื่อให้เห็นถึงรูปแบบความจำเป็นของพนักงานขายที่ต้องวางแผนการเดินทางเพื่อเยี่ยมเยือนลูกค้าของตนตามเมืองต่าง ๆ ซึ่งมีต้นทุนสำหรับการเดินทาง ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด (ต้นทุนต่ำ สุด เส้นทางสั้นที่สุด ระยะเวลาสั้นที่สุด) การวิจัยครั้งนี้จึงได้ประยุกต์เอารูปแบบของ TSP มาใช้สำหรับการออกแบบอัลกอริทึมแบบ Brute Force เพื่อการคำนวณเลือกเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดให้กับนักท่องเที่ยว เพื่อช่วยเหลือวางแผนการท่องเที่ยวในเขตตัวเมืองเชียงใหม่ ทั้งนี้วิธีการดำเนินงานของอัลกอริทึมจะการทำงานของวิธีการคำนวณเส้นทางแบบแนะนำทั้งหมดเริ่มจาก การอ่านเส้นทางท่องเที่ยวทั้งหมดจากนั้นนำมาสร้างเส้นทางโดยนำผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product) เพื่อสร้างเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากนั้นเลือกเฉพาะเส้นทางที่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวต้องการเดินทางไป เมื่อเหลือ

แต่เส้นทางที่มีสถานที่ที่นักท่องเที่ยวต้องการแล้วจึงเลือกเอาเส้นทางที่มีเวลาในการเดินทางที่ใกล้เคียงกับระยะเวลาที่นักท่องเที่ยวระบุและคืนการแนะนำนั้นไป โดยสามารถแสดงวิธีการคำนวณของ brute force ดังรูป 4-2



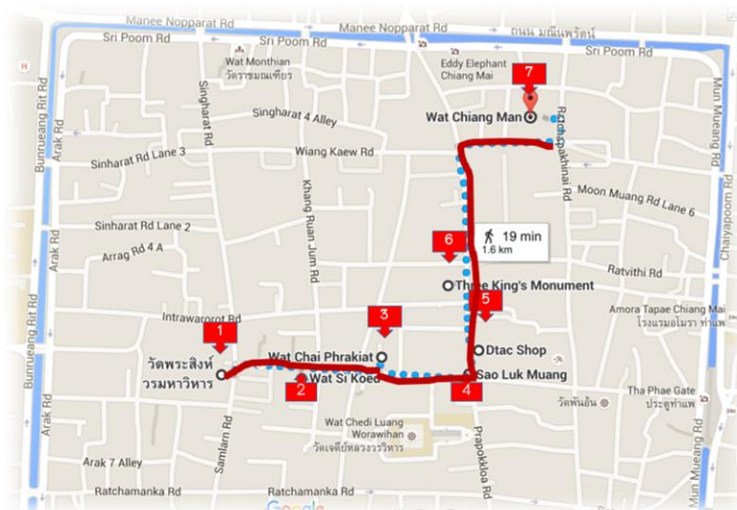
รูป 4-2 อัลกอริทึมในการคำนวณเส้นทางแนะนำแบบการคำนวณทั้งหมด

การทำงานดังกล่าวถือว่าเป็นอัลกอริทึมเพื่อการคำนวณที่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ที่ใช้สำหรับการคำนวณหาจุดเหมาะสมของ TSP แต่มีจุดด้อยคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลจะมากกว่าวิธีการอื่นๆ จึงต้องใช้กับอุปกรณ์ประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง อย่างไรก็ตามเนื่องจากจุดส่งที่ในแต่ละกลุ่มกิจกรรมการท่องเที่ยวมีอยู่เพียง 10 จุดส่ง ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพการประมวลผลระหว่าง Brute Force Linear Programming และ Genetic Algorithm จะให้ผลลัพธ์เชิงประสิทธิภาพแตกต่างกันน้อยมาก ดังนั้น Brute Force Method ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุดจึงมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในสถานการณ์ดังกล่าว

4.5 การสร้างตัวแบบจำลองคอมพิวเตอร์

ช่วยอธิบายพฤติกรรมการท่องเที่ยวด้วยโปรแกรม Arena เพื่อทดสอบความ ระยะเวลารวมของการท่องเที่ยวทั้งหมด และความถูกต้องของตัวแบบจำลอง

รูปแบบจำลองเส้นทางที่ 1 (วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร-วัดศรีเกิด-วัดชัยพระเกียรติ-วัดอุบะแป้น-หอพระยาเม็งราย - อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์ - วัดเชียงมั่น) โดยแสดงแผนที่ดังรูป 4-3



รูป 4-3 แผนที่แบบจำลองเส้นทางที่ 1

โดยเตรียมข้อมูลนำเข้าระบบ คือ ค่าเฉลี่ยอัตราความเร็ว (ฟุต/ นาที) ของการปั่นจักรยาน และ ระยะทางเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บข้อมูลในข้อ 4.1 ดังนี้

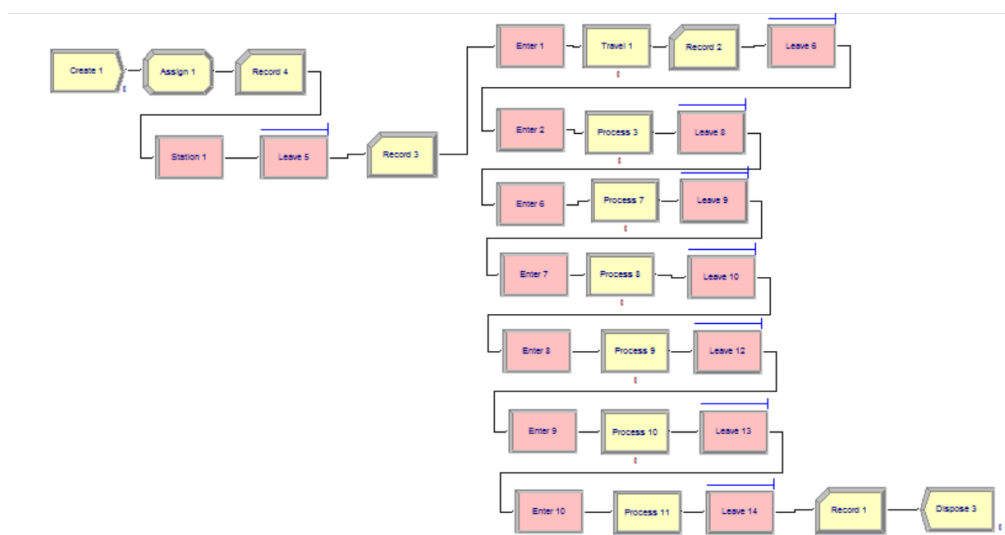
$$\text{ค่าเฉลี่ยอัตราความเร็ว (เมตร / นาที)} = \frac{\sum_{i=1}^N (\text{ระยะทาง (km)} \times 1,000 / \text{เวลา(นาที)})}{N}$$

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

หมายเหตุ: ค่าระยะทาง (Km) / เวลา (นาที) แต่ละตัวอย่างข้อมูลหาได้จากตาราง 4-1 – ตาราง 4-3

จากการหาค่าเฉลี่ยอัตราความเร็ว (เมตร / นาที) จากตาราง 4-1 – ตาราง 4-3 พบว่าค่าเฉลี่ย คือ **0.208 กิโลเมตร ต่อ นาที** ซึ่งนำไปใช้ในการกำหนดค่าอัตราความเร็วใน Transporter module ของแบบจำลอง เพื่อตรวจสอบการจำลองสถานการณ์ เมื่อเลือกเส้นทางท่องเที่ยวแบบที่ 1 และดูผลลัพธ์ระยะเวลารวมการเดินทางตลอดเส้นทาง

แสดงรูปแบบการจำลองเส้นทางท่องเที่ยวแบบที่ 1 ด้วยโปรแกรม Arena ได้ดังรูป 4-4



รูป 4-4 ตัวอย่างการจำลองเส้นทางท่องเที่ยวแบบที่ 1 (เส้นทางประวัติศาสตร์) รูปแบบการท่องเที่ยวแบบเฟลิตเฟลิน ด้วยโปรแกรม Arena

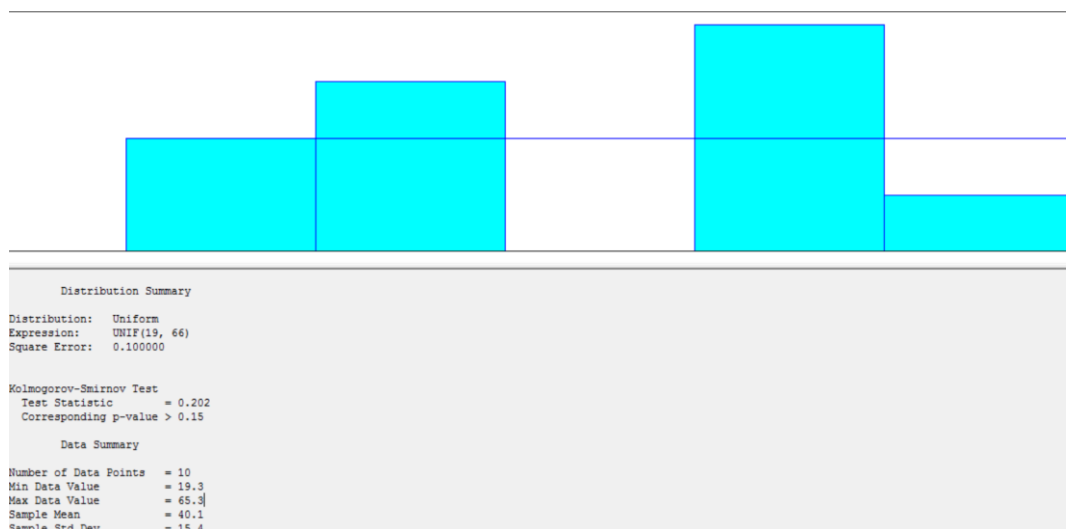
จากรูป ประกอบด้วยเงื่อนไขการแนะนำเส้นทาง ผ่าน 7 สถานที่ คือ วัดพระสิงห์ วรมหาวิหาร-วัดศรีเกิด-วัดชัยพระเกียรติ-วัดอุบะปัน –หอพระยาเม็งราย – อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์ – วัดเชียงใหม่ โดยการจำลองระบบผ่านคอมพิวเตอร์ ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละรอบ คือ 12 ชั่วโมง หน่วยเวลา คือ นาที โดยเลือกใช้ module Basic process ร่วมกับ Advanced Transfer เนื่องจากมีการลำดับการเดินทางตามสถานีด้วย Sequence Spreadsheet ระบุระยะทางระหว่างแต่ละสถานีสาน ร่วมกับการกำหนดลักษณะยานพาหนะในการเคลื่อนย้าย ด้วยการกำหนด ความเร็วรถและระยะทาง ใน Transporter Spreadsheet Module จากรูป 4-4 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการกำหนดค่าของแบบจำลองนี้ แสดงได้ดังตาราง 4-6 และ ตาราง 4-7 ตามลำดับ

ตาราง 4-6 แสดงระยะทางเฉลี่ยระหว่างแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว หน่วย เมตร และฟุต

รูปแบบการจำลองเส้นทางที่ 1	2 วัดศรีเกิด		3 วัดชัยพระ เกียรติ		4 วัดอุบะปัน		5 หอพระ ยามังราย		6 อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์		7 วัดเชียงใหม่	
	เมตร	ฟุต	เมตร	ฟุต	เมตร	ฟุต	เมตร	ฟุต	เมตร	ฟุต	เมตร	ฟุต
1 วัดพระสิงห์	0.28	0.92	0.44	1.44	0.66	2.17	0.77	2.53	0.84	2.76	1.43	4.69
2 วัดศรีเกิด			0.23	0.75	0.48	1.57	0.57	1.87	0.62	2.03	1.04	3.41
3 วัดชัยพระเกียรติ					0.24	0.79	0.35	1.15	0.47	1.54	1.01	3.31
4 วัดอุบะปัน							0.18	0.59	0.24	0.79	0.75	2.46
5 หอพระยามังราย									0.31	1.02	0.75	2.46
6.อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์											0.56	1.84

การหาค่าเฉลี่ย เวลาที่ใช้ท่องเที่ยวใช้รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลผ่าน Input Analyzer ของ Arena เพื่อหารูปแบบการกระจายตัวข้อมูลที่เหมาะสม ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ เฟลิตเฟลินของการท่องเที่ยววัดพระสิงห์วรมหาวิหาร ได้ผลลัพธ์ คือ UNIF (19,66) คือมีรูปแบบการกระจายตัว

ข้อมูลแบบ UniForm (ที่มีค่าสูงสุด คือ 65.3 และค่าต่ำสุด คือ 19.3) ค่า $p\text{-value} = 0.15 > 0.05$ (ระดับนัยสำคัญ) แสดงว่าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 ได้ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงตามแบบที่ต้องการทดสอบ ผลลัพธ์การวิเคราะห์การกระจายตัวข้อมูลแสดงได้ดังรูป 4-5



รูป 4-5 ผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาการท่องเที่ยวของวัดพระสิงห์วรมหาวิหาร

ตาราง 4-7 เวลาที่ใช้ท่องเที่ยว แบบเพิลิตเพิลิน หน่วย นาที

				เวลาที่ใช้ท่องเที่ยว (นาที)			
ชื่อสถานที่	วัดพระสิงห์	วัดศรีเกิด	วัดชัยพระเกียรติ	วัดอุปแป้น	หอพระยามังราย	3 กษัตริย์	วัดเชียงใหม่
แบบเพิลิตเพิลิน	UNIF (19,66)	12 + EXPO(14)	NORM(15.5, 4.07)	UNIF(2.24, 3.55)	2 + EXPO(7.07)	UNIF(4, 17)	NORM(24, 13.8)

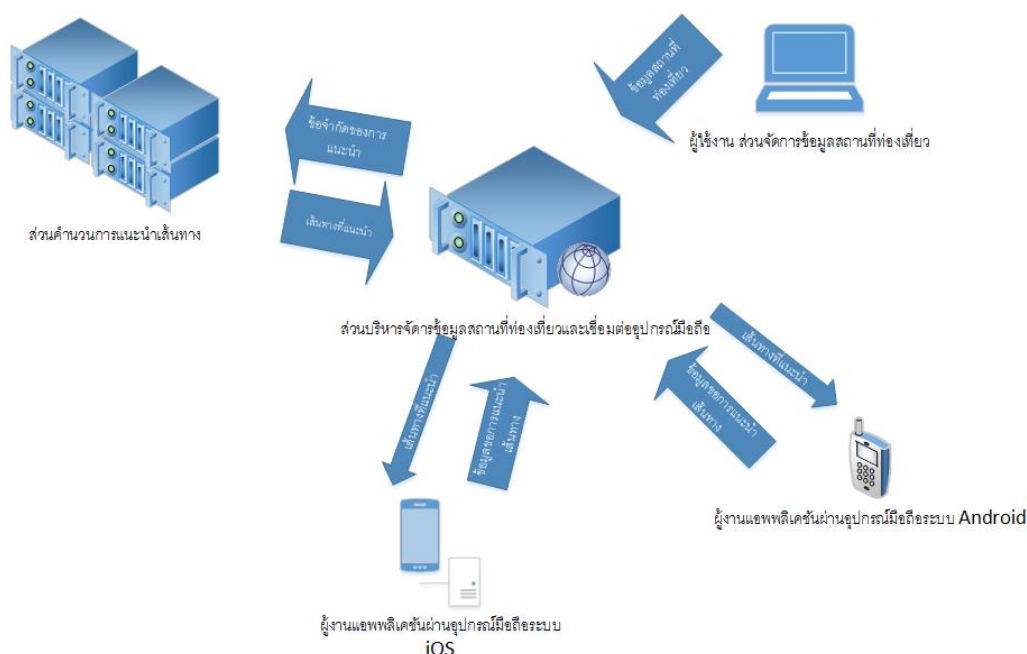
ผลการจำลองเส้นทางท่องเที่ยวเส้นทางประวัติศาสตร์ รูปแบบการท่องเที่ยวแบบเพิลิตเพิลิน ด้วยโปรแกรมจำลอง Arena ด้วยการตั้งค่า parameter คือ จำนวนรอบทั้งหมด 10 รอบ

ระยะเวลารวม (run length) 24 ชั่วโมง และโมดูลการจำลองที่เลือกใช้ คือ Basic Process และ Advanced Transferred process ได้ผลลัพธ์ของ Average total time ในระบบ = 360.93 นาที หรือประมาณ 6 ชั่วโมงในการท่องเที่ยว 7 สถานที่ คือ วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร-วัดศรีเกิด-วัดชัยพระเกียรติ-วัดอุปแป้น -หอพระยามังราย - อนุสาวรีย์ 3 กษัตริย์ - วัดเชียงใหม่

4.6 การออกแบบโครงสร้างฐานเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personnel Guided-Traveling Application)

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับ 2 ระบบ ทั้ง Android และ IOS system และ 2 ภาษา คือ ไทย และอังกฤษแนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้ข้อมูลที่ได้

ผ่านอุปกรณ์มือถือ เพื่อให้นักท่องเที่ยวมีความสะดวกในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ สามารถวางแผน และใช้อุปกรณ์มือถือในการนำทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวได้ ทั้งนี้โปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวมีสถาปัตยกรรมดังแสดงในรูป 4-6



รูป 4-6 สถาปัตยกรรมของโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยว

โปรแกรมประยุกต์แนะนำการท่องเที่ยวแบ่งออกเป็นทั้งสิ้น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนคำนวณการแนะนำเส้นทาง ส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ ส่วนจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว และส่วนโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือ

ส่วนคำนวณการแนะนำเส้นทาง มีหน้าที่ในการแนะนำเส้นทางโดยรับข้อจำกัดของการแนะนำเบื้องต้นจาก ส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ อันประกอบด้วย สถานที่เริ่มต้นการเดินทาง และสถานที่สิ้นสุดการเดินทาง สถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทาง รูปแบบการเดินทางที่ต้องการ (เดินทางแบบเฟลิดเฟลิน และแบบจริงจัง) และเวลาที่ผู้ใช้งานสามารถท่องเที่ยวได้ โดยในการคำนวณการแนะนำเส้นทางในเบื้องต้นจะใช้ข้อมูลการเดินทางที่ได้บันทึกไว้ ในขั้นตอนที่ 4.1 ซึ่งบันทึกอยู่ใน ส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ โดยนำกระบวนการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence method) มาใช้ในการเสนอเส้นทางที่สอดคล้องกับข้อจำกัดที่ได้

ส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ระบบ และเก็บข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากนักท่องเที่ยว อาทิการร้องขอข้อมูลสถานที่

ท่องเที่ยวและส่งกลับไปยังอุปกรณ์มือถือ รวมทั้งรับข้อจำกัดต่าง ๆ ของการแนะนำ เพื่อนำไปใช้คำนวณเพื่อแนะนำการท่องเที่ยวบางส่วน ส่วนคำนวณการแนะนำเส้นทางอีกด้วย โดยส่วนนี้จะเตรียมส่วนประสานผู้ใช้ให้กับผู้ดูแลระบบผ่านทางเว็บโปรแกรมประยุกต์ และ ให้กับผู้ใช้งานผ่านอุปกรณ์มือถือทั้งระบบ iOS และ Android

ส่วนจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเป็นเว็บโปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบจะต้องระบุรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยว อาทิ ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว รายละเอียด รูปภาพ และพิกัดของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อใช้แสดงรายละเอียดให้กับนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังต้องระบุระยะเวลาในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เพื่อใช้ในการคำนวณเพื่อแนะนำเส้นทางให้นักท่องเที่ยว เพื่อนำไปบันทึกในส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ

โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือสำหรับนักท่องเที่ยวเป็นส่วนที่นักท่องเที่ยวสามารถร้องขอข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกสถานที่ที่ตนเองต้องการไป พร้อมทั้งร้องขอคำแนะนำในการท่องเที่ยว โดยเลือกจากสถานที่เริ่มต้น สถานที่สิ้นสุด สถานที่ที่ต้องการไป และระยะเวลาที่มีในการท่องเที่ยว โดยส่งไปยังส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ เพื่อคำนวณและได้รับการแนะนำโดยจะเป็นรูปแบบของเส้นทางลำดับการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ตามเวลาที่กำหนด และสามารถใช้นำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ภายในเส้นทางที่แนะนำได้อีกด้วย

4.6.1 การออกแบบส่วนคำนวณการแนะนำเส้นทาง

ส่วนการคำนวณเส้นทางนั้นจะได้รับการร้องขอการคำนวณเส้นทางจากส่วนส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ และสร้างเส้นทางต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแนะนำ โดยเส้นทางเหล่านี้จะมีการให้คะแนนตามวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์เพื่อใช้ในการเลือกเส้นทางที่จะแนะนำ โดยเส้นทางที่ได้รับคะแนนสูงสุดจะถูกเลือกไปแนะนำนักท่องเที่ยว

โดยข้อมูลที่ได้รับมาประกอบไปด้วย

- สถานที่เริ่มต้นและสิ้นสุด เป็นสถานที่ที่นักท่องเที่ยวต้องการเริ่มเดินทางและสิ้นสุดการเดินทาง ใช้เป็นพิกัดสำหรับจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด
- สถานที่ที่นักท่องเที่ยวต้องการไป ใช้เป็นการให้คะแนนกับเส้นทางที่แนะนำ โดยเส้นทางที่แนะนำหากมีสถานที่ที่นักท่องเที่ยวต้องการ จะได้รับคะแนนในการเลือกสูงกว่า
- ระยะเวลาที่เดินทางทั้งหมด แสดงระยะเวลาที่นักท่องเที่ยวต้องการจะเดินทาง โดยเส้นทางที่มีระยะเวลาเดินทางใกล้เคียงกับระยะเวลาที่เดินทางทั้งหมดจะมีคะแนนที่สูงกว่า

รูปแบบการเดินทางที่ต้องการ โดยสามารถเลือกได้เป็นแบบปกติ และแบบจริงจัง โดยข้อมูลนี้จะถูกใช้ในการเลือกข้อมูลระยะเวลาในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งจากฐานข้อมูลที่มี โดยได้นำวิธีการคำนวณทั้งหมด (brute force algorithm) จากหลักการในขั้นตอนที่ 4.3 มาใช้ในการหาจุดที่เป็นไปได้ทั้งหมด

4.6.2 การออกแบบส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ

ส่วนการออกแบบส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเป็นส่วนที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล และบันทึกข้อมูลบนฐานข้อมูล การเชื่อมต่อไปยังส่วนต่าง ๆ เชื่อมต่อผ่าน ระบบให้บริการเว็บ (Web Service) เพื่อความสะดวกในการขยายขนาด (Scalability) โดยรูปแบบที่ใช้ในการออกแบบนั้น ใช้การเชื่อมต่อในลักษณะ Restful Service ผ่านรูปแบบข้อมูลแบบ JSON เพื่อให้ส่งข้อมูลผ่านไปยังอุปกรณ์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันและหน้าเว็บได้อย่างเหมาะสม

4.6.3 การออกแบบส่วนจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

ส่วนจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเป็นส่วนสำหรับผู้ดูแลระบบบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องลงไปในระบบทั้งนี้ข้อมูลที่นำเข้าประกอบด้วยรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยว และระยะเวลาในการเดินทางระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยมีการออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้งานเบื้องต้นดังนี้

1. หน้าจอสำหรับการเพิ่มข้อมูลสถานที่ เป็นส่วนที่ผู้ดูแลระบบใช้ในการเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวโดยข้อมูลประกอบด้วย พิกัดของสถานที่ ซึ่งสามารถระบุจุดบนแผนที่ได้ รูปภาพที่ใช้แสดงชื่อ และคำอธิบายสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีข้อมูลทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษเพื่อให้สามารถแสดงผลให้กับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติได้ รวมทั้งสามารถกำหนดให้สถานที่ท่องเที่ยวนี้แสดงให้นักท่องเที่ยวเห็นหรือไม่ก็ได้ หน้าจอการเพิ่มสถานที่ที่แสดงอยู่ใน

รูป 4-7

Add

Map Satellite

Latitude

Longitude

Header Image (resize to 720x450 px)

Choose File No file chosen

ชื่อ

คำอธิบาย

Name

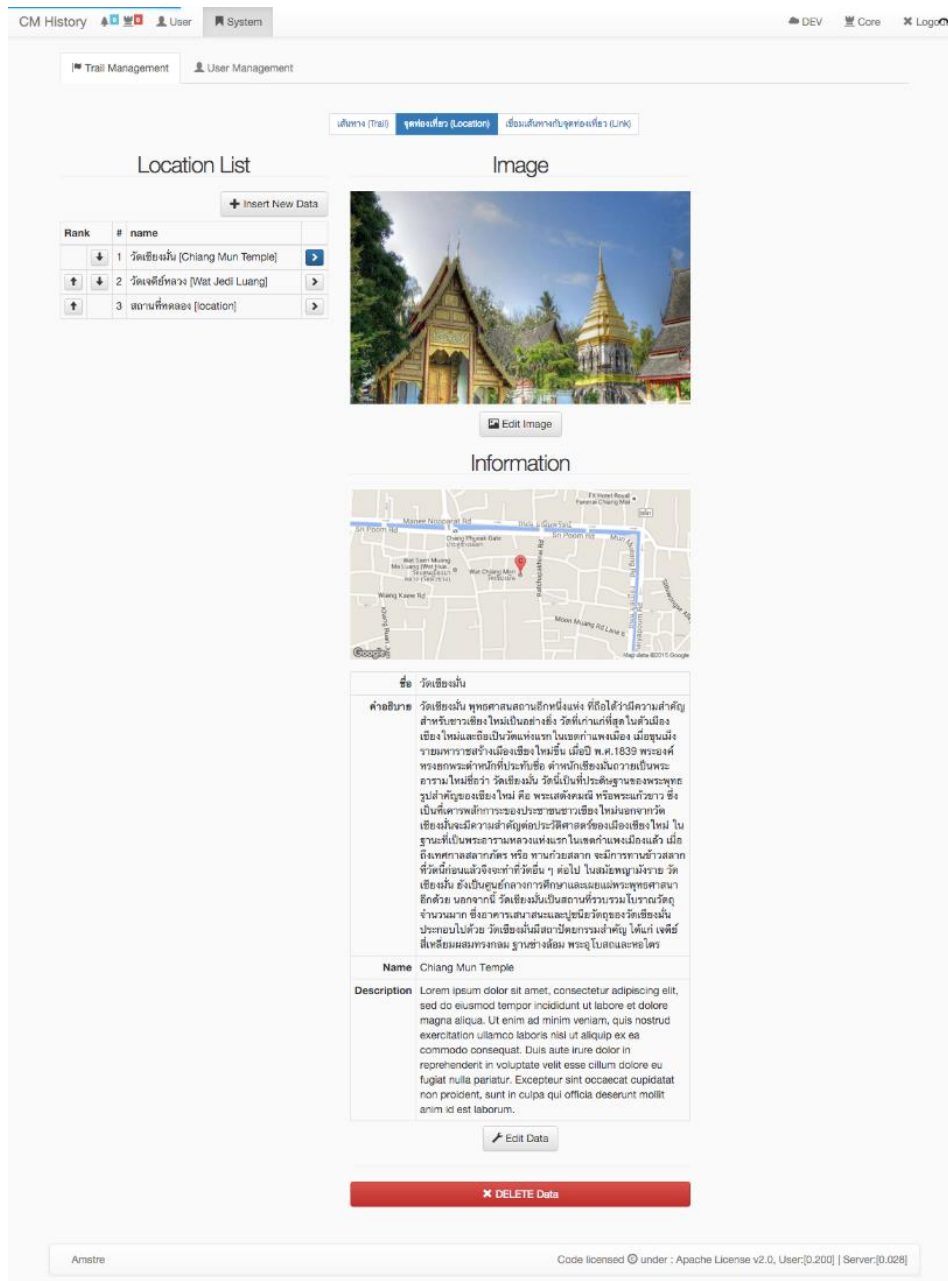
Description

INSERT Close

รูป 4-7 หน้าจอสำหรับการเพิ่มข้อมูลสถานที่

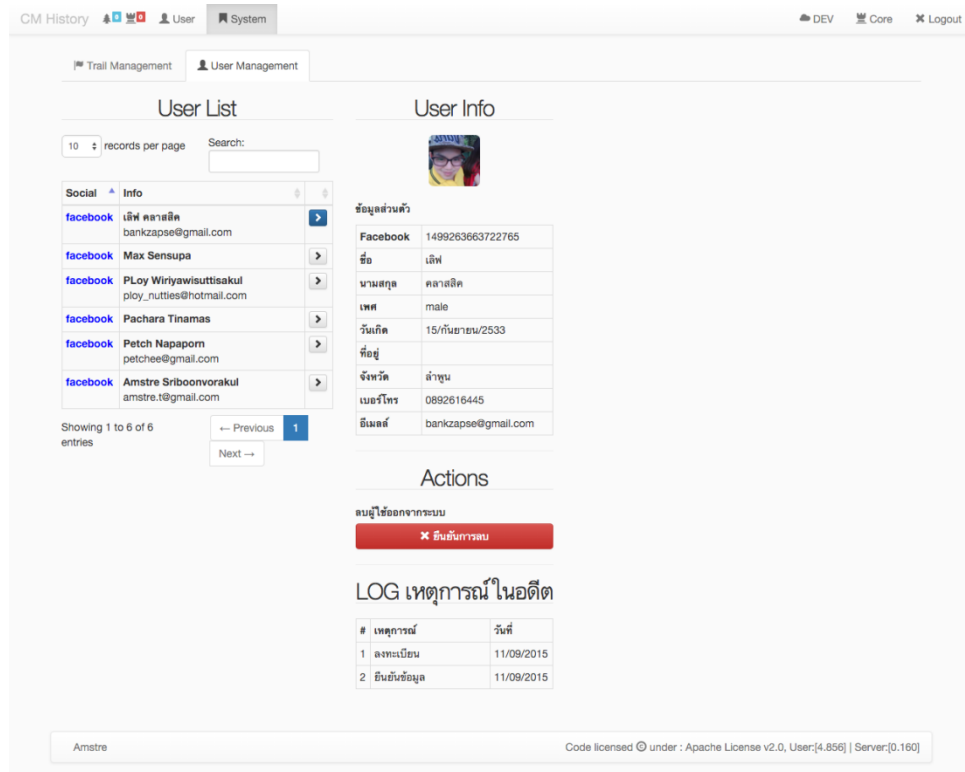
2. หน้าจอการบริหารจัดการสถานที่ หน้าจอนี้แสดงรายละเอียดของแต่ละสถานที่ที่ได้บันทึกลงในฐานข้อมูลแล้ว โดยสามารถเรียงลำดับการแสดงผลของสถานที่ว่าต้องการให้สถานที่ใดแสดงก่อนได้อีกด้วย หน้าจอการบริหารจัดการสถานที่แสดงใน

รูป 4-8



รูป 4-8 หน้าจอการบริหารจัดการสถานที่

3. หน้าจอการบริหารจัดการผู้ใช้งาน แสดงรายละเอียดของผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนไว้กับระบบ โดยสามารถลบผู้ใช้งานจากระบบ และสามารถตรวจสอบการทำงานของผู้ใช้งานที่เคยใช้งานระบบด้วย หน้าจอการบริหารจัดการผู้ใช้งานแสดงในรูป 4-9

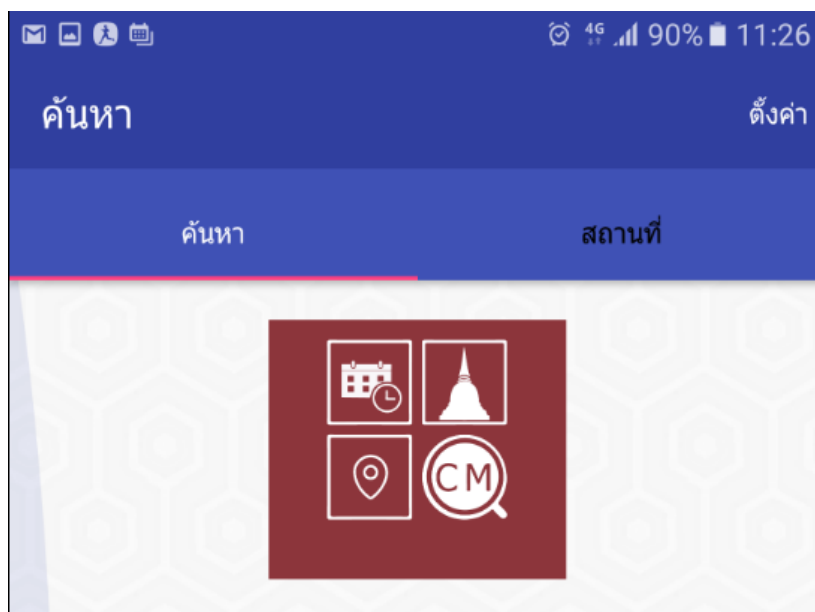


รูป 4-9 หน้าจอการบริหารจัดการผู้ใช้งานแสดงใน

4.6.4 การออกแบบโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือ

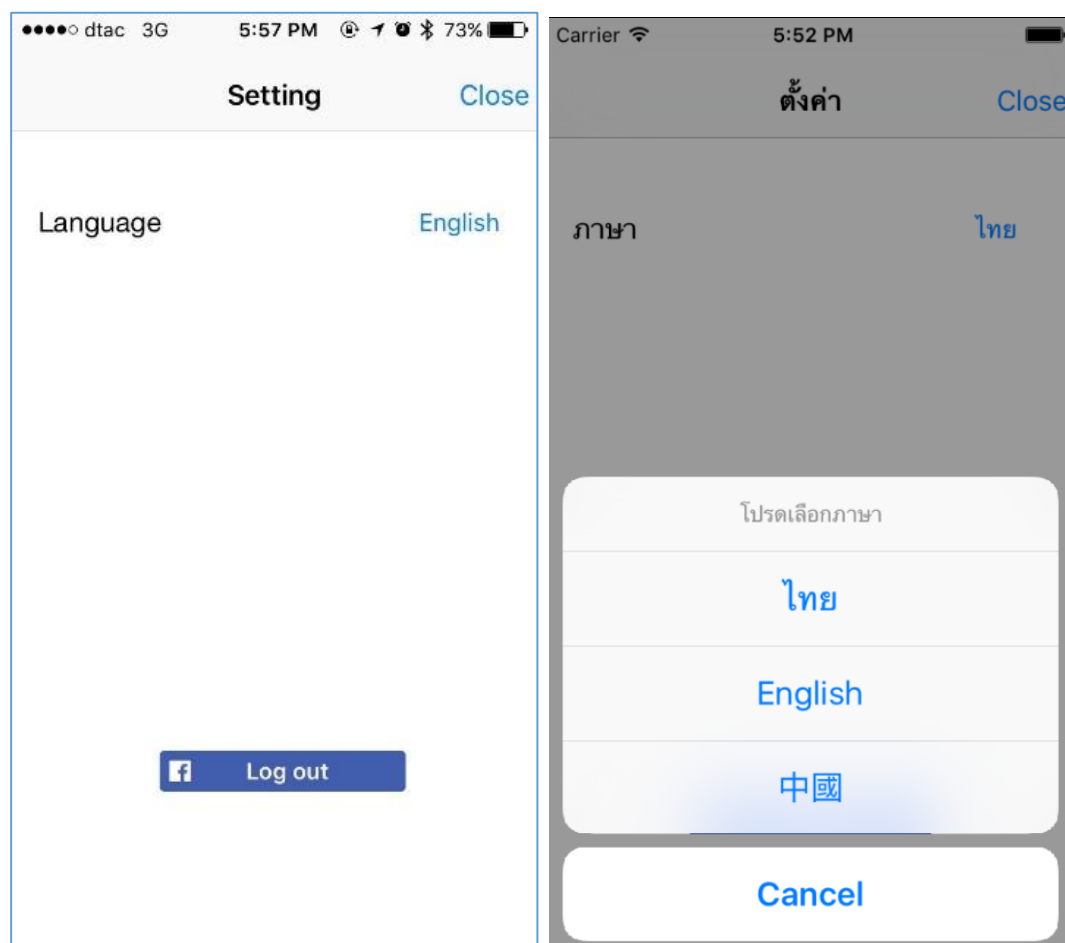
โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือ เป็นส่วนสำหรับผู้ใช้งานสามารถร้องขอข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ร้องขอการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวและใช้ในการนำทางการท่องเที่ยวได้ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานการออกแบบทั้งในส่วนของโปรแกรมประยุกต์บน iOS และ Android จะออกแบบให้มีส่วนประสานผู้ใช้ที่คล้ายคลึงกัน โดยออกแบบส่วนประสานผู้ใช้งานดังนี้

1. ส่วนหน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้โดยการเข้าใช้โดยใช้ ข้อมูล Facebook ของผู้ใช้งานเพื่อความสะดวกในการระบุข้อมูลเบื้องต้น ดังแสดงในรูป 4-10



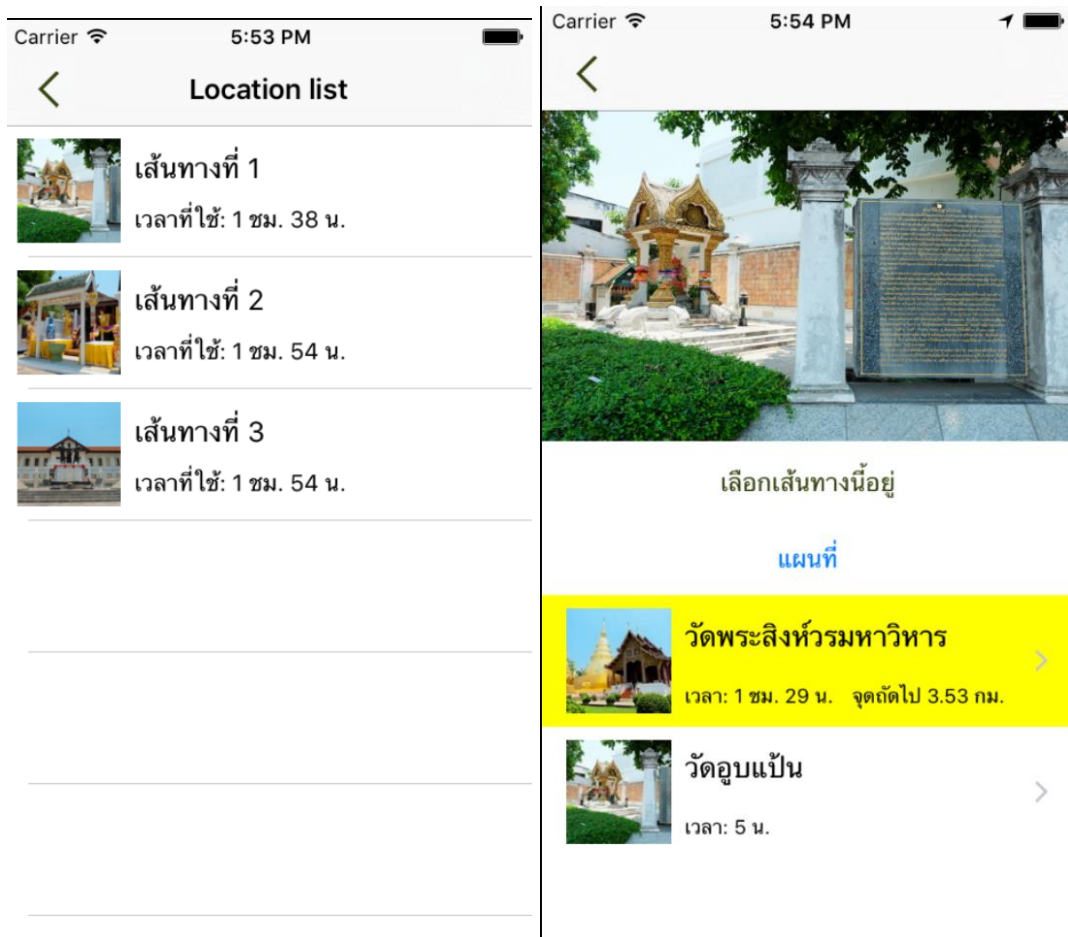
รูป 4-10 หน้าจอการเริ่มใช้โปรแกรมประยุกต์

2. หน้าจอการเลือกภาษา ผู้ใช้งานสามารถเลือกภาษาที่ตนเองต้องการได้ผ่านหน้าจอการเลือกภาษาเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ หน้าจอการเลือกภาษาแสดงในรูป 4-11



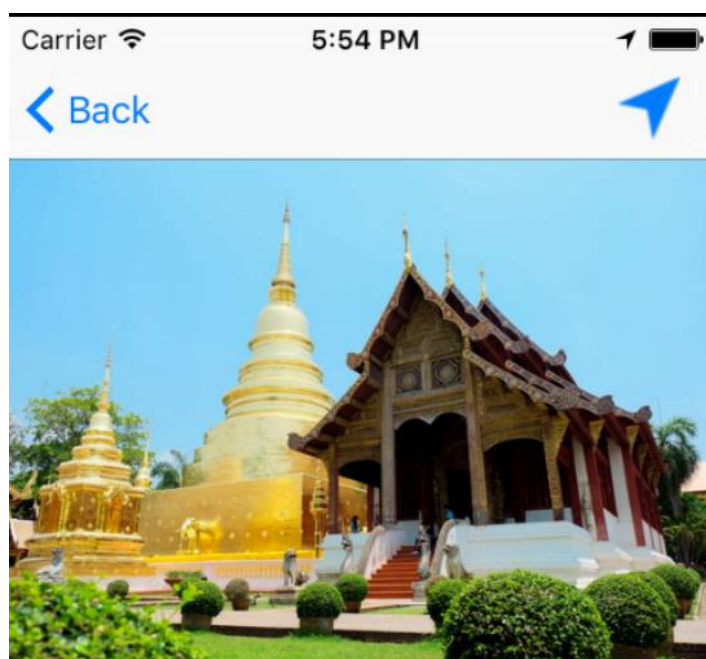
รูป 4-11 หน้าจอการเลือกภาษา

3. หน้าจอแสดงเส้นทางที่แนะนำ หน้าจอแสดงเส้นทางที่แนะนำจะแสดงข้อมูลเบื้องต้น อาทิ เช่น สถานที่ได้บ้างที่ควรเดินทาง และเดินทางจากที่ใดไปที่ใด และมีระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยประมาณ ดังแสดงในรูป 4-12



รูป 4-12 เส้นทางที่แนะนำ

4. หน้าจอรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว แสดงรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวสามารถเลือกดูรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง หากนักท่องเที่ยวต้องการเดินทางสามารถบันทึกไว้ในรายการเพื่อใช้ขอคำแนะนำได้ หน้าจอแสดงรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวแสดงในรูป 4-13

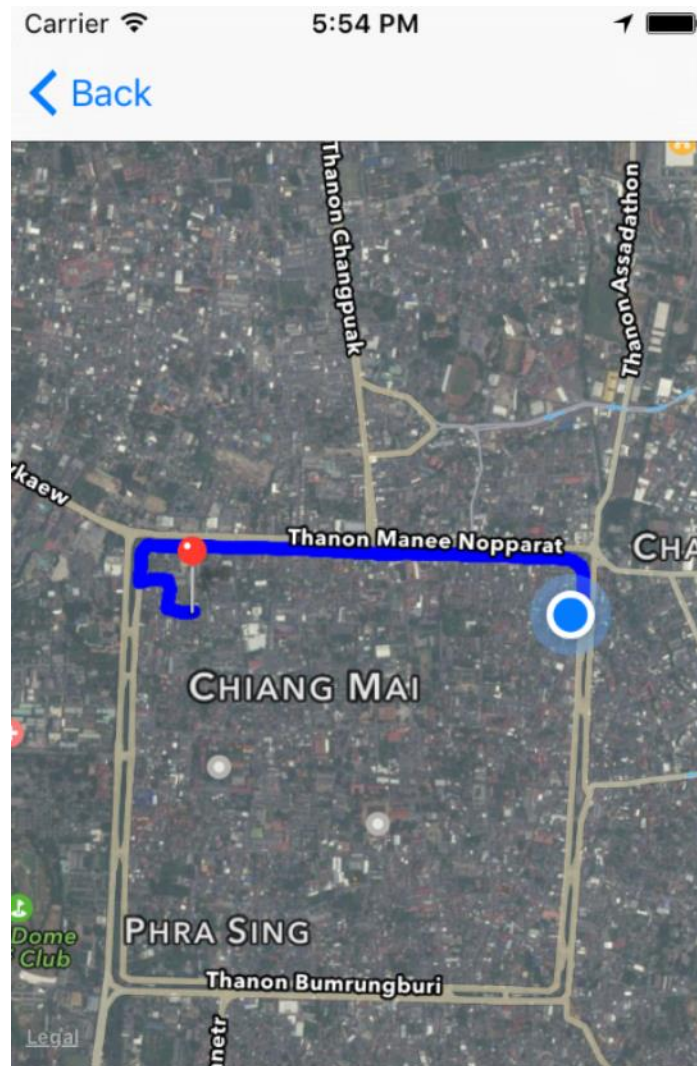


วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร

วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร เป็นวัดที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ มีประวัติยาวนานกว่า 600 ปี ถูกสร้างขึ้นในช่วงเริ่มสร้างอาณาจักรล้านนาในปี พ.ศ. 1888 เป็นวัดที่พญาผายูกษัตริย์เชียงใหม่ โปรดเกล้าฯ ให้สร้างขึ้นเพื่อบรรจุพระอัฐิของพญาคำฟู พระราชบิดาเดิมชื่อว่า "วัดลีเชียงพระ" หมายถึง วัดที่ตั้งใกล้ตลาดกลางเมือง ในสมัยกษัตริย์ลำดับที่ 8 แห่งราชวงศ์มังราย หลังจากนั้นได้อัญเชิญพระพุทธรูปสิ่งศักดิ์มาประดิษฐาน จึงเรียกว่า "วัดพระสิงห์" ตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมาวัดพระสิงห์ได้รับการสถาปนาเป็นพระอารามหลวง

รูป 4-13 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

5. หน้าจอการนำทาง แสดงเส้นทางที่นักท่องเที่ยวสามารถใช้ในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ โดยนักท่องเที่ยวสามารถใช้หน้าจอนี้เดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางแนะนำได้ หน้าจอการนำทางแสดงในรูป 4-14



วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร
ระยะทาง: 1.344 กม.



รูป 4-14 หน้าจอแสดงการนำทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว

4.7 การทดสอบระบบการใช้งานจริงจากนักท่องเที่ยว

ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลวิจัย จำนวน 5 วัน เริ่ม ตั้งแต่วันที่ 12 – 16 มิ.ย. 2559 จำนวน 5 วัน ได้นักท่องเที่ยวที่ให้ข้อมูล จำนวน 109 คน เป็นชาวไทย 62 คน ชาวจีน จำนวน 33 คน และชาวต่างชาติ จำนวน 14 คน

- 1) ประชุมเพื่อทำความเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์นำทางท่องเที่ยว ดังรูป 4-15
 - 1.1) การโหลดโปรแกรมประยุกต์
 - 1.2) กดปุ่มเลือกภาษา (ไทย อังกฤษ จีน)
 - 1.3) เลือกดูรายละเอียด ข้อมูลสถานที่ทั้งหมด จาก 3 เส้นทาง (เส้นทางประวัติศาสตร์ เส้นทางวัดยอดนิยัม เส้นทางชุมชนวัดเกตการาม)
 - 1.4) เลือกข้อมูลเส้นทางสำหรับการท่องเที่ยว
 - 1.5) เลือกลักษณะการท่องเที่ยว (แบบจริงจัง คือ กลุ่มนิยมศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม / แบบเพลิดเพลิน คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวปกติ)
 - 1.6) เลือกเวลาที่ต้องการใช้ท่องเที่ยว
 - 1.7) เลือกสถานที่ที่ต้องการท่องเที่ยว
 - 1.8) กดปุ่มเพื่อทำการนำทางท่องเที่ยว
 - 1.9) แสดงเส้นทางที่แนะนำตามเงื่อนไขที่กำหนด
 - 1.10) กดเพื่อเลือกเส้นทาง
 - 1.11) เลือกดูแผนที่นำทาง
 - 1.12) แสดงข้อมูลเส้นทางที่เลือก
 - 1.13) เลือกเส้นทางตามที่กำหนด
- 2) ซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัยให้ทีมงาน ดังรูป 4-16
- 3) แนะนำให้นักท่องเที่ยว ทดลองโหลดโปรแกรมประยุกต์ เพื่อใช้ในการนำทางท่องเที่ยว ดังรูป 4-17
- 4) อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์ ให้กับนักท่องเที่ยว ดังรูป 4-18
- 5) เมื่อลงแอปพลิเคชันเสร็จเรียบร้อย จึงเดินทางไปตามเส้นทางที่ได้เลือกไว้ โดยมีทีมงานเก็บข้อมูลวิจัย ติดตามสังเกตพฤติกรรมไปด้วย ดังรูป 4-19
- 6) เมื่อนักท่องเที่ยว เดินทางท่องเที่ยวตามเส้นทางที่ได้เลือกไว้ครบแล้ว ทีมงานจะเก็บข้อมูลของนักท่องเที่ยว โดยใช้แบบสอบถามพฤติกรรมกรการท่องเที่ยว และการใช้โปรแกรมประยุกต์ ดังรูป 4-20 (ดูภาคผนวก ง)



รูป 4-15 ประชุมเพื่อทำความเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์นำทางท่องเที่ยว



รูป 4-16 ซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัยให้ทีมงาน



รูป 4-17 แนะนำให้นักท่องเที่ยว ทดลองโหลดโปรแกรมประยุกต์



รูป 4-18 อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์ ให้กับนักท่องเที่ยว



รูป 4-19 นักท่องเที่ยวเดินทางไปตามเส้นทางที่ได้เลือกไว้ โดยมีทีมงานเก็บข้อมูลวิจัย



รูป 4-20 นักท่องเที่ยวตอบแบบสอบถาม

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์เป็นรายชื่อ

ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวประเภทใช้โปรแกรมประยุกต์นำทางการท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่าง ๆ การวางแผนเดินทางเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งต้องการค้นหาข้อมูล และเชื่อมโยงการเดินทางเพื่อจัดสรรเวลาให้ได้อย่างคุ้มค่าที่สุด การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้งานบนอุปกรณ์ Smart phone เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยเหลือการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี โครงการนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาเครื่องมือช่วยวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านการใช้ Mobile Application เพื่อสร้างนวัตกรรมในการคำนวณเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุดเพื่อให้ นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดในการท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ภายในเขตเมืองชั้นใน เชียงใหม่ได้อย่างคุ้มค่า ผ่านการใช้ตัวแบบการโปรแกรมมิ่งแบบ TSP (Travelling Salesman Problem) และตัวแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model)

ขั้นตอนที่ 1 การดำเนินงานเริ่มต้นจากการสำรวจเก็บข้อมูลการเดินทางท่องเที่ยวด้วยการปั่นจักรยาน ทั้งนี้การเลือกรูปแบบจักรยานเพื่อใช้ในการเดินทาง ไปยังสถานที่ต่าง ๆ 2 เส้นทาง คือ เส้นทางประวัติศาสตร์ เส้นทางวัดยอดนิม ส่วนสำหรับเส้นทางชุมชนวัดเกตการาม เลือกใช้การเดินทางด้วยเท้า โดยสามารถเลือกรูปแบบการท่องเที่ยว 2 แบบ คือ การท่องเที่ยวเพื่อศึกษา วัฒนธรรม (จริงจัง) และการท่องเที่ยวอย่างเพลิดเพลิน สาเหตุการเลือกใช้การปั่นจักรยาน และการเดินเท้าเพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมจังหวัดเชียงใหม่เนื่องจากแผนพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัด เชียงใหม่ที่ต้องการยกระดับการท่องเที่ยวเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ให้เป็นเมืองเพื่อการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และประวัติศาสตร์ (แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2558-2562) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเตรียมการผลักดันเขตเมืองเก่าเชียงใหม่สู่การเป็นเมืองมรดกโลกของ UNESCO รวมถึงการสนับสนุนโดยเทศบาลนครเชียงใหม่สนับสนุนกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอีกด้วย และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ มิ่งสรรพและคณะ (2558) ซึ่งศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวต่างชาติในเขตเมืองเก่าของจังหวัดเชียงใหม่และพบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เลือกใช้การเดินทางเท้าและเช่าจักรยาน เป็นพาหนะหลักสำหรับการท่องเที่ยวในเขตเมืองเก่า โดยการเช่าจักรยานยนต์ รถยนต์ หรือการใช้รถสี่ล้อแดง ซึ่งมักถูกใช้ในกรณีท่องเที่ยวในพื้นที่รอบนอกเขตอำเภอเมือง

ผลการดำเนินงานในขั้นตอนการสำรวจเก็บข้อมูลการท่องเที่ยวและการเดินทางด้วยการปั่นจักรยานและการเดินเท้า แสดงผลลัพธ์การเก็บข้อมูลคือ ระยะทางระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่

เชื่อมโยงกัน และระยะเวลาในการท่องเที่ยวแต่ละรูปแบบ ซึ่งนำไปสู่การหาค่าเฉลี่ยการเดินทางและระยะเวลาท่องเที่ยวเฉลี่ยที่เหมาะสมของแต่ละสถานที่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างอัลกอริทึมเพื่อค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด ขั้นตอนนี้เป็นการจัดทำตัวแบบเพื่อการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวและเวลาที่ใช้ จะใช้วิธีการตามของ TSP (The Travelling Salesman Problem) ซึ่งการวิจัยนี้เพื่อเลือกรูปแบบอัลกอริทึม ประกอบด้วย Brute Force และ Back Tracking ผลลัพธ์การเปรียบเทียบแสดงได้ดังตาราง 5-1 ต่อไปนี้

ตาราง 5-1 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบความเร็วการประมวลผลระหว่าง Brute Force และ Back Tracking

เส้นทาง	ความเร็วในการประมวลผล (millisecond)*	
	Brute Force	Back Tracking
ประวัติศาสตร์**	32,748.9	21.5
เสริมโชค***	2,598.3	14.6

* ประมวลทั้งหมด 10 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

** มีสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 11 แห่ง รวมจุดเริ่มต้น

*** มีสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 10 แห่ง รวมจุดเริ่มต้น

จากตาราง 5-1 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการนำเสนอผลลัพธ์ทางเลือกที่ประมวลผลเร็วและแม่นยำที่สุด ซึ่งผลการเปรียบเทียบกับระหว่างวิธี Brute Force และ Back Tracking พบว่า อัลกอริทึมแบบ Back Tracking ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากใช้เวลาในการประมวลผลน้อยที่สุดและได้นำอัลกอริทึมไปใช้เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาตัวแบบเทคนิคจำลองเหตุการณ์การเดินทางและอธิบายพฤติกรรม การท่องเที่ยวด้วยโปรแกรม Arena เพื่อทดสอบความถูกต้องเกี่ยวกับระยะเวลารวมของการท่องเที่ยวทั้งหมด และความถูกต้องของตัวแบบจำลอง ผู้วิจัยเลือกใช้การจำลองรูปแบบจำลองจากเส้นทางประวัติศาสตร์ (เส้นทางที่ 1) เนื่องจากประกอบด้วยสถานที่น่าท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมและเป็นเส้นทางที่นักท่องเที่ยวนิยมแวะชมเพื่อศึกษาเชิงศิลปวัฒนธรรมเมืองเชียงใหม่ผ่านการจำลองระบบ Arena Simulation ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละรอบ คือ 12 ชั่วโมง โดยใช้โมดูล Basic process, Advanced Transfer และ Transporter Spreadsheet ระบุระยะทางระหว่างแต่ละสถานี่งาน ร่วมกับการกำหนดลักษณะยานพาหนะในการเคลื่อนย้าย มีการกำหนด ความเร็วรถและระยะทาง นอกจากนี้ การหาค่าเฉลี่ย เวลาที่ใช้ท่องเที่ยวรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลผ่าน ตัววิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า

ผลการจำลองเส้นทางท่องเที่ยวเส้นทางประวัติศาสตร์ รูปแบบการท่องเที่ยวแบบเฟลิดเฟลิน ด้วยโปรแกรมจำลอง Arena การตั้งค่า parameter คือ จำนวนรอบทั้งหมด 10 รอบ ระยะเวลารวม (run length) 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ขั้นตอนนี้เป็นสร้างตัวแบบจำลองเหตุการณ์ เพื่อทดสอบเวลารวมเฉลี่ยในการเดินทางจากการนำข้อมูลการจับเวลาการท่องเที่ยว และการเดินทางว่ามีความเหมาะสมถูกต้องและเป็นไปได้จริง ซึ่งพบว่าได้ผลลัพธ์ของ Average total time ในระบบ = 360.93 นาที หรือประมาณ 6 ชั่วโมง กับกาการท่องเที่ยว 7 สถานที่ซึ่งเป็นไปได้และใกล้เคียงความจริง

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบโครงสร้างฐานเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personnel Guided-Traveling Application) สำหรับ 2 ระบบ ทั้ง Android และ IOS system และ 3 ภาษา คือ ไทย อังกฤษ และจีน โปรแกรมประยุกต์แบ่งออกเป็นทั้งสิ้น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนคำนวณการแนะนำเส้นทาง ส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ ส่วนจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว และส่วนโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือ

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือสำหรับนักท่องเที่ยวเป็นส่วนที่นักท่องเที่ยวสามารถร้องขอข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกสถานที่ที่ตนเองต้องการไป พร้อมทั้งร้องขอคำแนะนำในการท่องเที่ยว โดยเลือกจากสถานที่เริ่มต้น สถานที่สิ้นสุด สถานที่ที่ต้องการไป และระยะเวลาที่มีในการท่องเที่ยว โดยส่งไปยังส่วนบริหารจัดการข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว และเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มือถือ เพื่อคำนวณและได้รับการแนะนำโดยจะเป็นรูปแบบของเส้นทางลำดับการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ตามเวลาที่กำหนด และสามารถใช้นำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ภายในเส้นทางที่แนะนำได้อีกด้วย

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบโปรแกรมประยุกต์เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อทดสอบการใช้งานโปรแกรมประยุกต์โดยการให้นักท่องเที่ยวทดลองดาวน์โหลดโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นมา และทดลองการใช้งานจริง ผลการดำเนินงานพบว่ามีส่วนร่วมทดสอบการใช้งานจำนวน 109 คน ประกอบด้วย นักท่องเที่ยวคนไทย 62 คน (56.88%) นักท่องเที่ยวจีน 33 คน (30.28%) และนักท่องเที่ยวชาติอื่น ๆ (อังกฤษ ฝรั่งเศส อิตาลี สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา) จำนวน 14 คน (12.84%) ในจำนวนนี้เป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีอายุระหว่าง 18-29 ปี ถึง 86.24% ซึ่งเป็นกลุ่มวัยรุ่น และวัยทำงาน ซึ่งมีพฤติกรรมการท่องเที่ยวที่ตรงตามความต้องการกลุ่มเป้าหมายที่มักใช้อุปกรณ์สมาร์ทโฟน ช่วยนำทางท่องเที่ยว โดยสรุปกลุ่มพฤติกรรมส่วนใหญ่ได้ดังแสดงในตาราง 5-2

ตาราง 5-2 สัดส่วนด้านพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวของผู้ทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อทวนสอบการใช้งาน

พฤติกรรมการท่องเที่ยว	จำนวนคน	คิดเป็น %
อุปกรณ์สมาร์ทโฟน	98	89.91
จัดการท่องเที่ยวด้วยตนเอง	103	94.50
การหาข้อมูลและติดตามข่าวสารทางอินเทอร์เน็ต	90	90.00

นอกจากนี้พบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ใช้เวลาท่องเที่ยวในเชียงใหม่ระหว่าง 3-7 วัน (31.19%) โดยเดินทางท่องเที่ยวกับเพื่อน (53.21%) มากกว่าเดินทางคนเดียว ครอบครัวหรือกับคนรัก และเมื่อพูดถึงเชียงใหม่จะคิดถึงวัดและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ มากที่สุดรองมาคือ ประเพณีและวัฒนธรรมของจังหวัด ดังแสดงรายละเอียดดังตาราง 5-3

ตาราง 5-3 ประเด็นที่นักท่องเที่ยวรู้จักเชียงใหม่

รู้จักเชียงใหม่จากประเด็นใด	คิดเป็น %
วัดและสิ่งศักดิ์สิทธิ์	16.45%
ประเพณีวัฒนธรรม	13.27%
ธรรมชาติ ทะเล ภูเขา น้ำตก และแม่น้ำ	11.03%
โบราณสถาน ประวัติศาสตร์	10.09%
อาหารไทย	9.91%

ก่อนการเดินทางมาท่องเที่ยวจะค้นหาข้อมูลและได้รับข้อมูลการท่องเที่ยวก่อนการท่องเที่ยวจากเพื่อน (24.55%) ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต (22.12%) หนังสือแนะนำ (12.73%) และจากคนในครอบครัว (10%) โดยระหว่างเดินทางท่องเที่ยว มักหาข้อมูลการท่องเที่ยวจากแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต (37.34%) ค้นหาผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน (32.78%) และแท็บเล็ต (7.88%)

จากการสำรวจความพึงพอใจการใช้โปรแกรมประยุกต์นี้จากแบบสอบถาม พบว่า ความพึงพอใจด้านฟังก์ชันการใช้งานประกอบด้วย ฟังก์ชันการเลือกเส้นทาง การเลือกเวลา สถานที่ และการเรียงลำดับการนำเสนอเส้นทางแบบต่าง ๆ อยู่ในค่าเฉลี่ยจากช่วงระดับ 1-5 คะแนน เฉลี่ยอยู่ที่ 3.73 คือระดับดี และสำหรับความพึงพอใจในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน การใช้งานโปรแกรมประยุกต์ การเลือกเมนู การแสดงผล การแสดงแผนที่ และสีที่ใช้ เฉลี่ยอยู่ที่ 3.75 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีเช่นกัน

นอกจากนี้ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์นี้ พบว่ามีข้อเสนอแนะจากผู้ทดสอบระบบ ต้องการความหลากหลายของเส้นทางที่สามารถเลือกได้ตามพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว และให้พัฒนาภาษาเพิ่มเติม นอกจาก จีน อังกฤษและไทย การเพิ่มแหล่งท่องเที่ยว ร้านอาหาร การประมาณค่าใช้จ่ายใน

การเดินทางแล้ว ยังพบปัญหาการเข้าถึงจุดเช็คอิน (Check-in) ที่กำหนดกว้างเกินไป ทำให้ก่อนที่จะถึงสถานะนั้น ๆ แล้วเกิดการเช็คอินอัตโนมัติทันที รวมถึงการใช้เวลาเดินทางระหว่างแต่ละสถานที่ของนักท่องเที่ยวอาจเร็วกว่า หรือช้ากว่าที่โปรแกรมประยุกต์กำหนด แต่อย่างไรก็ตาม นักวิจัยสามารถต่อยอดและนำไปปรับปรุงระบบการใช้งานเหล่านี้ได้ โดยการนำข้อมูลจากการเข้าถึงระบบเช็คอินอัตโนมัติของนักท่องเที่ยวแต่ละบุคคล จัดเก็บในฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมที่แท้จริง การใช้เวลาท่องเที่ยวโดยส่วนใหญ่ สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องต่อไป แล้วนำไปปรับปรุงข้อมูลการคำนวณในระบบอย่างต่อเนื่องต่อไปให้ใกล้เคียงสถานการณ์จริงให้มากที่สุดต่อไป

5.2 สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ ที่มีผลต่อกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

ในปัจจุบัน นักท่องเที่ยวส่วนหนึ่งท่องเที่ยวโดยหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเองโดยสามารถค้นหาจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์เครือข่ายสังคม เว็บไซต์ หรือจากการสอบถามคนรู้จัก ซึ่งในปัจจุบันการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวนั้น ไม่ได้จำกัดแต่เพียงการใช้แผนที่ ซึ่งมีข้อจำกัดในการค้นหาตำแหน่งปัจจุบันของตนเอง และต้องมองหาสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการไปรวมการหาทิศทางและระยะทาง ในการเดินทาง นอกจากนี้ในปัจจุบันอุปกรณ์มือถือที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และราคาของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมีราคาลดลง ทำให้การใช้โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์มือถือโดยดึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น

Google Map (Google 2016) เป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับการค้นหาสถานที่ต่าง ๆ โดยผู้ใช้งานสามารถระบุสถานที่ที่ต้องการเดินทาง และเปิดความสามารถในการบ่งบอกพิกัด (Global Position System: GPS) ของอุปกรณ์มือถือเพื่อบ่งบอกสถานที่ที่ผู้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน และนำทางไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการ ทั้งนี้จุดหมายปลายทางจะต้องถูกระบุไว้ในฐานข้อมูลของ Google นอกจากนี้ Google Map ยังแสดงข้อมูลของจุดหมายปลายทางที่รวมถึงห้างร้านต่าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงเฉพาะการท่องเที่ยวเท่านั้น และมีเพียงข้อมูลที่มีผู้ระบุไว้ในเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับสถานที่ดังกล่าวซึ่งอาจมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับสถานที่นั้น ๆ ก็ได้ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลเป็นตัวเลือกกับนักท่องเที่ยวในการคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่ตนเองสนใจ จึงมีผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อให้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย 2016) ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ และให้นักท่องเที่ยวสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้ แต่ว่าโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้บอกเพียงข้อมูลที่น่าสนใจของแต่ละสถานที่ โดยมุ่งเน้นตามความสนใจของนักท่องเที่ยวเช่น การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวเชิงกิจกรรมการเล่นกอล์ฟ หรือตามจังหวัดท่องเที่ยวขนาดใหญ่เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวภายในตัวเมืองหรือตัวจังหวัดเอง แต่ละองค์กรท้องถิ่นจึงพัฒนา

โปรแกรมประยุกต์เพื่อมาใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของตนเอง เช่น My Hong Kong Guide (Hong Kong Tourism Board 2016) ซึ่งพัฒนาโดยเขตปกครองตนเองฮ่องกง มีเป้าหมายเพื่อให้นักท่องเที่ยวเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้สะดวก โดยให้ข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ภายในเกาะฮ่องกง พร้อมข้อมูลการเดินทางที่มีการดึงข้อมูลการเดินทางสาธารณะมาแสดงให้กับผู้ใช้งาน เพื่อสามารถเลือกใช้การเดินทางสาธารณะไปยังจุดหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในเชิงการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม นอกจากความเพลิดเพลินจากการท่องเที่ยวแล้ว นักท่องเที่ยวสามารถเรียนรู้ประวัติศาสตร์ ความน่าสนใจในเชิงสถาปัตยกรรม (Pirker, Gütl et al. 2015) และวิถีชีวิตของนักท่องเที่ยวอีกด้วย โดยผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถแสดงตำแหน่งของผู้ใช้เพื่อนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวมาแสดงได้ นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์ Phrae Guide (PhraeGuide 2013) ซึ่งพัฒนาโดยองค์การบริหารจังหวัดแพร่ ได้นำโปรแกรมประยุกต์มาผนวกกับการอ่านข้อมูลโดยใช้คิวอาร์โค้ด (QR Code) โดยเมื่อนักท่องเที่ยวเดินทางไปยังจุดท่องเที่ยวแล้ว นักท่องเที่ยวสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่ออ่านข้อมูลจากคิวอาร์โค้ด เพื่อให้โปรแกรมประยุกต์แสดงข้อมูลของสถานที่นั้น ๆ อีกด้วย ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวดังที่กล่าวมานั้น เป็นการนำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวเพียงสถานที่ใดสถานที่หนึ่งที่หนึ่งเท่านั้น แต่โปรแกรมประยุกต์ WadWiang (Doungsa-ard, 2014) ซึ่งเป็นผลจากโครงการการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของเมืองเชียงใหม่ เพื่อตอบสนองการใช้งานของกลุ่มนักท่องเที่ยว ผู้ใช้อุปกรณ์พกพาชนิดสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต แผนงานการถอดองค์ความรู้เชิงประวัติศาสตร์ผังเมืองเชียงใหม่โดยใช้หลักการจัดการเชิงวิศวกรรมความรู้ผ่านเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนด้านการท่องเที่ยว ซึ่งได้ดำเนินการโครงการเมื่อปี พ.ศ. 2556 มุ่งเน้นการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยว โดยกำหนดกลุ่มของสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงประวัติศาสตร์ วรรณคดี หรือสถาปัตยกรรมแล้วนำมาเรียงลำดับพร้อมทั้งนำทางให้นักท่องเที่ยวเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ตามเส้นทางที่นักท่องเที่ยวต้องการ เป็นการนำเสนอการท่องเที่ยวในเชิงของชุดสถานที่ท่องเที่ยวพร้อมการนำทางและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยวเหล่านั้น

ผลลัพธ์จากการดำเนินงานโครงการวิจัยนี้ นอกจากเป็นเครื่องมือช่วยการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล แนะนำสถานที่ และเส้นทางตามความต้องการของผู้ใช้แล้ว การเก็บข้อมูลการท่องเที่ยวจริงจากการเข้าถึงผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนไปยังเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ของ Facebook ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวได้ ทำให้การเก็บข้อมูลพฤติกรรมการท่องเที่ยว ระยะเวลาที่นักท่องเที่ยวใช้จริง รวมถึงสถานที่ ๆ นักท่องเที่ยวนิยมท่องเที่ยวมากที่สุดตามพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวประเภทต่าง ๆ ยังถูกเก็บรวบรวมได้ จนสามารถเกิดเป็นคลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ซึ่งผู้วิจัยสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการประมวลผลและทางเลือกใหม่ ๆ เพิ่มเติมแก่นักท่องเที่ยวในครั้งต่อไปอีกด้วย

จากผลการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ พบว่าตัวอย่างการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นตัวแทนของค่าเฉลี่ยเวลา และค่าเฉลี่ยการเดินทางยังมีจำนวนประชากรไม่มากพอ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ค่าดังกล่าวที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด รวมทั้งสามารถนำเสนอเส้นทางใหม่ๆ ที่น่าสนใจและต้องกับความต้องการที่แตกต่างของแต่ละบุคคลได้อย่างเหมาะสม เช่น นักท่องเที่ยวที่มีพฤติกรรมชอบศึกษา ศิลปวัฒนธรรม นักท่องเที่ยวที่พฤติกรรมชอบซื้อของฝาก นักท่องเที่ยวที่สรรหาสถานที่ประเภทร้านอาหาร และอื่น ๆ ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้และนำมาศึกษาต่อไป โดยเฉพาะหากได้รับการสนับสนุนและการมีส่วนร่วมกับกลุ่มภาครัฐ ผู้ประกอบการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ และการมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่เองเพื่อให้เกิดความยั่งยืน ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญและตระหนักถึงการมีส่วนร่วมของชุมชนในการประชาสัมพันธ์แก่นักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างชาติสามารถก่อให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง ในประเด็นนี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำโครงการวิจัยเพื่อเป้าหมายการเข้าถึงชุมชนวัดเหตุการณ์โดยนำร่องการใช้ประโยชน์งานวิจัยเพิ่มเติมคือ “การจัดการความรู้แหล่งชุมชนย่านวัดเกตผ่านเว็บไซต์และการใช้เทคโนโลยี QR Code” ซึ่งเป็นการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมการเข้าถึงชุมชน และพัฒนาฐานข้อมูลความรู้ชุมชนวัดเหตุการณ์เพื่อจัดการองค์ความรู้ชุมชน เพื่อการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ความเป็นอัตลักษณ์ซึ่งมีการรวมกันของหลากหลายชาติพันธุ์ทั้ง พุทธ คริสต์ ซิกข์ และอิสลาม มีสถาปัตยกรรมเก่าแก่ที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ ส่งเสริมการท่องเที่ยวและถ่ายทอดแก่เยาวชนต่อไป (ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมจากภาคผนวก ค)

5.3 อภิปรายผลที่เกิดจากการดำเนินการวิจัย

ผลการดำเนินงานงานวิจัยนี้ ให้ผลสนับสนุนแนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้ ซึ่งโครงการวิจัยนี้ได้นำตัวแบบการโปรแกรมมิ่งแบบ TSP (Travelling Salesman Problem) และตัวแบบการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) เพื่อช่วยในการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมและเวลาที่ต้องใช้เพื่อการท่องเที่ยว โดยเทคนิคในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบ TSP ใช้หลักการ Brute Force เพื่อการคำนวณเลือกเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดให้กับนักท่องเที่ยว เพื่อช่วยเหลืวางแผนการท่องเที่ยวในเขตตัวเมืองเชียงใหม่ ทั้งนี้วิธีการดำเนินงานของอัลกอริทึมนี้ทำการคำนวณเส้นทางแบบแนะนำทั้งหมดโดยผลออกมา ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดกับปัญหา เนื่องจากใช้ศักยภาพในการวิเคราะห์ที่สูงและใช้เวลาน้อย

ทั้งนี้ ผลลัพธ์ของการดำเนินการงานวิจัยนี้ ตอบสนองอุปสงค์การท่องเที่ยว (tourism demand) โดยการพัฒนาบริการการท่องเที่ยวแบบ Smart Tourism เพื่อเป็นการยกระดับ ระบบสารสนเทศทางการท่องเที่ยวของจังหวัด ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการด้านงานบริการ ตลอดจนการเชื่อมโยงสู่การสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้กับนักท่องเที่ยว ผ่านนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์เคลื่อนที่อัจฉริยะต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับปัจจัยผลักดัน ได้แก่ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี การมีรายได้และระดับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น อาชีพ

และการมีเวลาว่างเพิ่มขึ้นจากเดิม และการพัฒนาทางด้านการคมนาคมและการสื่อสาร อีกทั้งยังสอดคล้องกับปัจจัยดังต่อไปนี้ ได้แก่ ความพร้อมของอุทยานการท่องเที่ยว ทรัพยากรการท่องเที่ยว ราคาการท่องเที่ยว กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ความปลอดภัย และการสื่อมวลชน

ตามประเด็นที่สนใจ (research problem) ของงานวิจัยนี้ คือ การจัดทำการท่องเที่ยวที่สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรม ความต้องการค้นหาข้อมูล ตลอดจนการเชื่อมโยงสู่การสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้กับนักท่องเที่ยว แบบ SoLoMo ได้ ผ่านนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เชื่อมโยงกับอุปกรณ์เคลื่อนที่อัจฉริยะต่าง ๆ โดย เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวในการวางแผนเลือกการเดินทางที่เหมาะสมกับความต้องการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการท่องเที่ยวมากที่สุด และสามารถเผยแพร่ความรู้ด้านการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ แก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติได้

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาการใช้โปรแกรมประยุกต์ เพื่อเป็นการตอบประเด็นที่สนใจของการท่องเที่ยวอัจฉริยะ ที่ตอบสนองพฤติกรรมนักท่องเที่ยวในปัจจุบัน ซึ่ง โปรแกรมประยุกต์ ที่เป็นผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้ พัฒนาในการช่วยคำนวณเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยการพิจารณาจากระยะทางท่องเที่ยวที่สั้นที่สุด (minimize distance) ผ่านเทคโนโลยีมือถือ เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลการนำเสนอเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์เมืองเชียงใหม่ เพื่อรองรับกลุ่มนักท่องเที่ยว SoLoMo ผ่านการใช้ Mobile Application และได้พัฒนาตัวแบบการใช้เทคนิคจำลองเหตุการณ์การเดินทาง (simulation) เพื่อแสดงค่าความเชื่อมั่น เวลาเฉลี่ยในการท่องเที่ยว สร้างนวัตกรรมในการคำนวณเส้นทางเดินทางที่สั้นที่สุดเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดในการท่องเที่ยวในสถานที่ต่าง ๆ ภายในเขตเมืองชั้นในเชียงใหม่ได้อย่างคุ้มค่า โดยเครื่องมือช่วยเลือกการท่องเที่ยวอัจฉริยะ

ทั้งนี้ ผลลัพธ์ของงานวิจัย การพัฒนาระบบอัจฉริยะบน Mobile Application ได้สร้างเสริมประสบการณ์การท่องเที่ยวที่สนุกสนานให้กับนักท่องเที่ยวประเภท SoLoMo คือการเปลี่ยนการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้น่าสนใจด้วยเทคโนโลยี และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุปกรณ์เทคโนโลยีที่พกพา ประเภท smart phone หรือ smart device เพื่อการท่องเที่ยวแบบอัจฉริยะ ให้มีบทบาทที่มากกว่าการเป็นเพียงอุปกรณ์การให้ข้อมูลการท่องเที่ยวแบบพกพาเท่านั้น พร้อมสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ และระบบอัจฉริยะนี้ ยังช่วยเหลือนักท่องเที่ยว ประเภท SoLoMo ในวางแผนการท่องเที่ยวเพื่อให้ใช้เวลาสำหรับการท่องเที่ยวที่คุ้มค่ามากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2016). "All-in-one site for Thailand's mobile tourist application." Retrieved 22 มิ.ย. 2559, from <http://mobile.tourismthailand.org/>.
- ขวัญ ชัยสุขแสน ญัฐภูมิ มุลศาสตร์ และ มั่นนันท์ จันโท (2557). ระบบมัลติเทคโนโลยีสำหรับการท่องเที่ยว. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, The Tenth National Conference on Computing and Information Technology
- ฉลองศรี พิมพ์สมพงศ์. 2548. การวางแผนและพัฒนาตลาดการท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ทักษิณา สนวนานนท์ (2539). **พจนานุกรมคอมพิวเตอร์** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ, ห.จ.ก.วี. ที. ซี. คอมมูนิเคชั่น.
- ธเนศ ทักษิณวราจารย์ (2543) การจัดเส้นทางเดินรถด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการกระจายสินค้าการค้า คั่นคว่ำแบบอิสระ. ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญญฤทธิ์ อูยานนวาระ, 2011, ภาควิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบัน เทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ประภาพร มีปิ่น และ ไพรัช พิบูลย์รุ่งโรจน์, 2557 อุปสรรคบนเส้นทาง R3A ที่มีผลต่อการท่องเที่ยว, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ประภาส จงสถิตย์วัฒนา. 2558. ทุกสิ่งอินเทอร์เน็ต. ค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2558. จาก <http://www.dailynews.co.th/it/305454>.
- ภาณุวัฒน์ ศรีชัย และ ระพี กาญจนะ, การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค วิศวกรรมอุตสาหการและการจำลอง สถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา: สายการผลิต ชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์, การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2554.
- ภาวิณี เอี่ยมตระกูล, ชมพูนุท คงพูนพิน, และ วิมลสิทธิ์ ทรายางกูร, 2013, JOURNAL OF ARCHITECTURAL/PLANNING RESEARCH AND STUDIES I VOLUME 10. ISSUE 1.pp 86-106.
- ยุทธชาติ บรรพปกรณ์ (2546) โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดเส้นทางเดินรถที่มีระยะทางสั้นที่สุดโดยใช้แบบจำลอง TSP มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรา มินเสน และ พรเทพ อนุสรนิตินสาร, จำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการค้นหาปัจจัยแบบไม่ต่อเนื่อง ที่มีความสำคัญต่อสายการผลิตโดยใช้วิธีโดเมนความถี่, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี ที่ 18 ฉบับที่ 2 เม.ย.-มิ.ย. 2553.

- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2005 รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม ISBN 974-229-831-9
- สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล, 2000, การออกแบบและวิเคราะห์อัลกอริทึม, ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิชา เจริญพานิช. 2553. การวิเคราะห์ปัจจัย ที่มีผลต่อการเดินทางเข้ามาท่องเที่ยว ในประเทศไทย ของ นักท่องเที่ยวชาวยุโรปและเอเชียโดยวิธีโคอินทิเกรชัน. การค้นคว้าแบบอิสระ เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- Applegate, D., Bixby, R., Chvátal, V., & Cook, W. (2012). The traveling salesman problem, concorde TSP solver. <<http://www.tsp.gatech.edu//concorde/index.html>>. Version visited last on 15.06.12. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Benckendorff, P., Sheldon, P., and Fesenmaier, D. R. (2014). *Tourism information technology*. Oxford: CAB International.
- Benjamas Panomruttanarug, 2015, Introduction to Engineering Design Optimization, Chinyere Onwubiko, Prentice Hall, 1999, ISBN-13: 978-0201476736.
- Board, H. K. T. (2016). "My Hong Kong." from <http://guide.discoverhongkong.com/us>.
- Buhalis, D. (2003). *eTourism: Information technology for strategic tourism management*. Pearson Education.
- Buhalis, D., and Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism Management*, 29(4), 609–623.
- Chartchai Doungsa-ard, “The Quest e-Tourism Mobile Application”, The 23rd International Conference of Historians of Asia 2014 (IAHA2014), Alor Seta, Kedah, Malaysia, August 23-27, 2014. p. 226-234
- Chen, H., Cui, L., & Xie, K. (๒๐๑๓). A Comparative Study on Architectures and Implemenation Methodologies of The Internet of Things. *Chinese Journal of Computers*, 36(1), 168-188.
- David L. Applegate, Robert E. Bixby, Vašek Chvátal, William Cook, (2006), The Traveling Salesman Problem: A Computational Study, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Fesenmaier, D., Werthner, H., and Wöber, K. (2006). *Destination Recommendation Systems: Behavioral Foundations and Applications*. Cambridge: CAB International.

- Google. (2016). "Google Maps." Retrieved 22 June 2016, from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps&hl=en>.
- Gretzel, U. (2010). Travel in the Network: Redirected Gazes, Ubiquitous Connections and New Frontiers. In M. Levina and G. Kien (Eds.), *Post-global Network and Everyday Life* (pp. 41–58). New York: Peter Lang.
- Gretzel, U. (2011). Intelligent systems in tourism: a social science perspective. *Annals of Tourism Research*, 38(3), 757–779.
- Gretzel, U., D. R. Fesenmaier, and J. T. O’Leary (2006). “The transformation of consumer behavior.” In *Tourism Business Frontier*, edited by D. Buhalis and C. Costa, Oxford, UK: Elsevier, pp. 9-18.
- Gretzel, U., Werthner, H., Koo, C., and Lamsfus, C. (2015). Conceptual Foundations for Understanding Smart Tourism Ecosystems. *Computers in Human Behavior*, forthcoming.
- Guo, X. (2010). Research on Digital Tourism Engineering Based on G/S Model and Its Evaluation Technology. Chengdu University of Technology, ๔๗-๖๐.
- Hougardy, S., Wilde, M. (2004) On the Nearest Neighbor Rule for the Metric Traveling Salesman Problem Operations Research Letters, Vol. 32 ,No.1 ,pp. 1-4.
- Johnson, D. S., & McGeoch, L. A. (2002). Experimental analysis of heuristics for the STSP. In G. Gutin & A. Punnen (Eds.), *The traveling salesman problem and its variations* (pp. 369–443).
- Kelton, D.W., Sadowski, R.P. and Sturrock D.T., 2003, “Simulation with Arena”-3rd ed., International Edition, McGraw-Hill, The McGraw-Hill Company, Inc.
- Kim, S., and Lee, C., (2002). Push and pull relationships. *Annals of Tourism Research*, 29 (1), 257 – 260.
- Koo, C., Gretzel, U., Hunter, W. C., and Chung, N. (2015). The role of IT in tourism. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 25(1), 99–104.
- Lagerkvist, A. (2008). “Travels in thirdspace: Experiential suspense in mediaspace – the case of America (Un)known.” *European Journal of Communication*, 23 (3): 343-363.
- Lamsfus, C., Wang, D., Alzua-Sorzabal, A., and Xiang, Z. (2014). Going Mobile Defining Context for On-the-Go Travelers. *Journal of Travel Research*, DOI:0047287514538839.

- Laporte, G. (1992), "The traveling salesman problem: An overview of exact and approximate algorithms", *European Journal of Operational Research* Vol. 59 no.2, pp. 231-248.
- Law, R., Buhalis, D., and Cobanoglu, C. (2014). Progress on information and communication technologies in hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 26(5), 727–750.
- Lawler, E. L., Lenstra, J. K., Kan, A. H. G. R., & Shmoys, D. B. (1985). The traveling salesman problem. Chichester, UK: John Wiley & Sons
- Maria, A., 1997, "Introduction to model and simulation", *Proceeding of the 1997 Winter simulation Conference* ed. S. Andradottir, K.J. Healy, D.H. Withers, and B.L.Nelson.
- Meng, F., Tepanon, Y., & Uysal, M. (2008). Measuring tourist satisfaction by attribute and motivation. *Journal of Vacation Marketing*, 14 (1), 41-55.
- P. Vansteenwegen and D. Van Oudheusden. The Mobile Tourist Guide: an OR Opportunity. *OR Insight*, 20(3):21–27, 2007.
- PhraeGuide. (2013). "PhraeGuide." Retrieved 22 มี.ย. 2559, from <http://www.phraeguide.net/thai.html>.
- Pirker, J., C. Gütl, P. Weiner and V. M. Garcia-Barrios (2015). "Application Domains for a Location-based Mobile Application Creator." *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 9(3): 52-57.
- Pizam, A. & Mansfield, Y. (eds.) 1999. *Consumer behaviour in travel and tourism*. New York: Routledge.
- Reinelt, G. (1994). The traveling salesman: Computational solutions for TSP applications. LNCS (Vol. 840). Berlin, Germany: Springer Verlag.
- Rich, E. and Knight, K. 1991 *Artificial Intelligence*. Second Edition, McGraw-Hill.
- Rudas, I. J., and Fodor, J. (2008). Intelligent systems. *International Journal of Computers, Communication and Control*, III (Suppl.), 132–138.
- Schering, Alf-Christian, et al. "A mobile tourist assistance and recommendation system based on complex networks." *Proceedings of the 1st ACM international workshop on Complex networks meet information & knowledge management*. ACM, 2009.

- Sigala, M. (2012a). Social media and crisis management in tourism: applications and implications for research. *Information Technology and Tourism*, 13(4), 269–283.
- Sigala, M., and Chalkiti, K. (2014). Investigating the exploitation of web 2.0 for knowledge management in the Greek tourism industry: an utilisation–importance analysis. *Computers in Human Behavior*, 30, 800–812.
- Souffriau, Wouter, et al. "A personalized tourist trip design algorithm for mobile tourist guides." *Applied Artificial Intelligence* 22.10 (2008): 964-985.
- UNWTO (2015). Understanding Tourism: Basic Glossary. Accessed online (May 25, 2015) at <http://media.unwto.org/en/content/understanding-tourism-basic-glossary>.
- Venturini, A., and Ricci, F. (2006). Applying Trip@dvce Recommendation Technology to www.visiteurope.com. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 141, 607.
- Wang, D., and Xiang, Z. (2012). The new landscape of travel: A comprehensive analysis of smartphone apps. In M. Fuchs, F. Ricci, and L. Cantoni (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2012* (pp. 308–319). Wien: Springer.
- Wang, D., Park, S., and Fesenmaier, D. (2012). The role of smartphones in mediating the tourism experience. *Journal of Travel Research*, 51(4), 371–387.
- Werthner, H. (2003). Intelligent Systems in Travel and Tourism. In: *Proceedings of International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2003)*, Acapulco, Mexico, August 9-15, 2003, pp. 1620–1625. Accessed online (February 15, 2015) at <http://ijcai.org/Past%20Proceedings/IJCAI-2003/PDF/286.pdf>.
- Werthner, H., and Ricci, F. (2004). E-Commerce and Tourism. *Communications of the ACM*, 47(12), 101–105.
- Xiang, Z., Gretzel, U., & Fesenmaier, D.R. (2009). Semantic Representation of Tourism on the Internet. *Journal of Travel Research*, 47(4), 440-450.
- Zhao, Y. (2008). Study on Application of RFID Technology in Tourism Industry. *China Auto-ID*, 6, 92-94.

ภาคผนวก ก

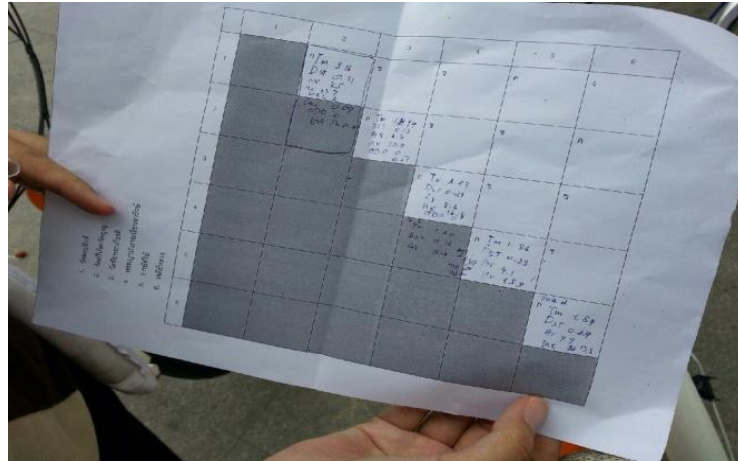
ก.1 ประมวลรูปภาพ กิจกรรมการเก็บข้อมูลการปั่นจักรยาน และระยะเวลาการท่องเที่ยวแต่ละสถานที่



รูป ก-1 กิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนสำรวจเส้นทางปั่นจักรยาน



รูป ก-2 สอนวิธีการใช้งานอุปกรณ์ติดตั้งจักรยานเพื่อวัดระยะทาง



รูป ก-3 เอกสารบันทึกข้อมูลเส้นทาง ระยะทาง และเวลาเดินทาง



รูป ก-4 เก็บข้อมูลการท่องเที่ยววัด



รูป ก-5 อนุสาวรีย์สามกษัตริย์



รูป ก-6 สรุปผลการสำรวจเส้นทางโดยป็นจักรยาน



รูป ก-7 นักศึกษาสำรวจเส้นทางการปั่นจักรยาน



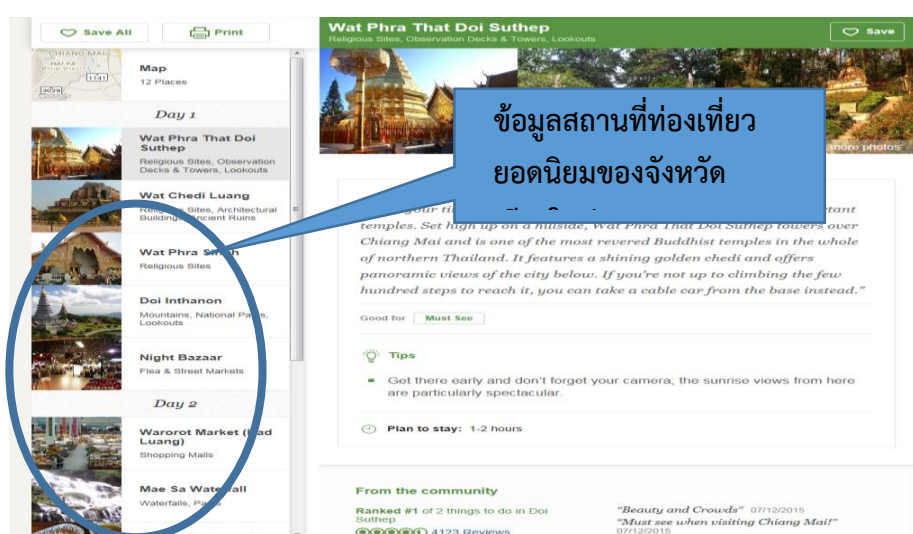
รูป ก-8 สรุปผลการเก็บข้อมูล

ก.2 รายละเอียดที่มา และข้อมูลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ขององค์การการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จังหวัดเชียงใหม่ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเส้นทางท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ องค์การการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จ.เชียงใหม่ เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 พบว่าสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญของจังหวัด ประกอบด้วย

- 1) วัดพระธาตุดอยสุเทพ
- 2) วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร
- 3) วัดเจดีย์หลวง
- 4) อุทยานหลวงราชพฤกษ์
- 5) ถนนคนเดินวันอาทิตย์
- 6) ไนท์ซาฟารี
- 7) ม่อนแจ่ม
- 8) ดอยอินทนนท์
- 9) พิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเชียงใหม่

ในส่วน of เว็บไซต์ต่างประเทศก็มีข้อมูลการท่องเที่ยวภายในตัวเมืองจังหวัดเชียงใหม่มากมายซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นสถานที่ท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ และเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในท้องถิ่น แต่ก็พบว่าสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติและผจญภัยของจังหวัดเชียงใหม่ ก็เป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยวโดยเฉพาะคนต่างชาติเช่นเดียวกัน เช่น เว็บไซต์ของ www.tripadvisor.com ได้สรุปสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในจังหวัดเชียงใหม่ (web page ดังแสดงในรูป ก-9)



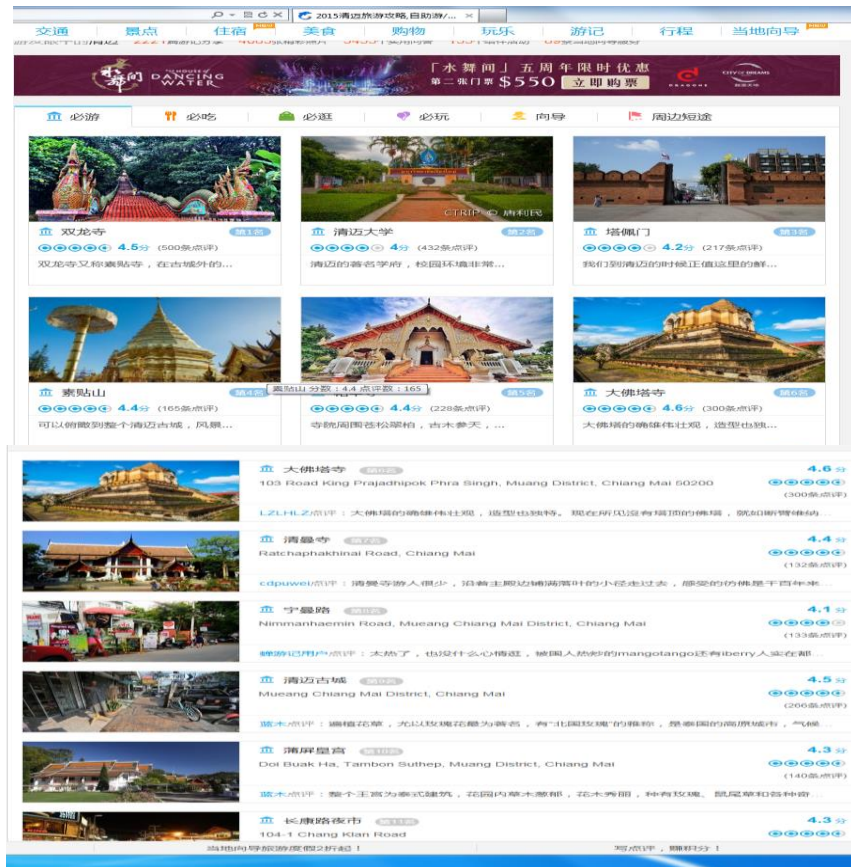
รูป ก-9 รายการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในตัวเมืองเชียงใหม่ของ www.tripadvisor.com ที่มา: http://www.tripadvisor.com/Tourism-g1308496-Chiang_Mai_Province-Vacations.html

ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นวัดสำคัญภายในเขตตัวเมือง (วัดเจติยหลวง วัดพระสิงห์ วัดพระธาตุดอยสุเทพ และถนนสายสำคัญที่เป็นแหล่งร้านค้า ร้านอาหาร (Night bazar, ถนนนิมมานเหมินท์, ถนนคนเดินวันอาทิตย์) เช่นเดียวกับเว็บไซต์ท่องเที่ยวอันดับหนึ่งของประเทศจีน www.ctrip.com ก็แสดงสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญภายในจังหวัดเชียงใหม่ (ดังแสดงในรูป ก-10) รวมถึงมีการโหวตให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวตามความประทับใจของนักท่องเที่ยวจีนดังแสดงในรูป ก-11 พบว่าสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญคือวัดต่าง ๆ ภายในตัวเมืองเชียงใหม่ ถนนช้อปปิ้ง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตลอดจนร้านค้าร้านอาหารต่าง ๆ และส่วนใหญ่จะมีลำดับคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป (สูงสุดคือ 5 คะแนน)



รูป ก-10 รายการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในตัวเมืองเชียงใหม่ของ www.ctrip.com

ที่มา: <http://you.ctrip.com/place/chiangmai209.html>



รูป ก-11 ลำดับคะแนนจากการโหวตของนักท่องเที่ยวต่อสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในตัวเมือง
เชียงใหม่ของ www.ctrip.com
ที่มา: <http://you.ctrip.com/place/chiangmai209.html>

และเมื่อทำการจำแนกข้อมูลการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่แบ่งเป็น 4 กลุ่มประกอบไปด้วย การท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ผจญภัย และอื่น ๆ ในเว็บไซต์ท่องเที่ยวต่าง ๆ พบว่า สถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมในจังหวัดเชียงใหม่ (ซึ่งรวมถึงอำเภอปาย และจังหวัดเชียงราย เพราะ นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติดูแลเป็นส่วนหนึ่งของการเดินทางเพื่อมาท่องเที่ยวยังจังหวัดเชียงใหม่) สามารถสรุปสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญที่ระบุไว้ในเว็บไซต์ต่าง ๆ ดังแสดงในตาราง ก-1 - ตาราง ก-9

ตาราง ก-1 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.ctrip.com

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน	ปางช้างแม่แตง	อุทยานหลวงราชพฤกษ์
2	วัดพระสิงห์	ถนนนิมมานเหมินท์	ปางช้างแม่สา	เมญาเชียงใหม่
3	วัดเจดีย์หลวง	กะเหรี่ยงคอยาว	JUNGLE FLIGHT	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4	วัดบุปผาราม	ร่มบ่อสร้าง		Art in Paradise เชียงใหม่
5	วัดเชียงมั่น	โรงเรียนสอนทำอาหาร ไทย		ร้านสมุนไพรอายุ

6	วัดกุ้เต้า	ไนท์ซาฟารี เชียงใหม่	ร้านหมอนยางพารา
7	วัดอุโมงค์	โรงงานกระดาษมูลช้าง	ร้านเครื่องหนัง
8	เวียงกุมกาม	บ้านมั่งแมริม	iberry Garden
9		พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์	ร้าน Gems Gallery Chiangmai
10		ตลาดวโรรส	Veranda Resort and Spa
11		คุ้มขันโตก	Think Park
12			ร้านผ้าไหม

ตาราง ก-2 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.qunar.com

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน	ปางช้างแม่แตง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2	วัดพระสิงห์	ถนนนิมมานเหมินท์		Art in Paradise เชียงใหม่
3	วัดเจดีย์หลวง	กะเหรี่ยงคอยาว		ดอยอินทนนท์
4	วัดบุปผาราม	ร่มบ่อสร้าง		ศูนย์วัฒนธรรม
5	วัดสวนดอก	โรงเรียนสอนทำอาหารไทย		โรงงานเครื่องเงิน
6	เวียงกุมกาม	ไนท์ซาฟารี เชียงใหม่		
7	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเชียงใหม่	พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์		
8	พระบรมราชานุสาวรีย์สามกษัตริย์	ตลาดวโรรส		
9		คุ้มขันโตก		
10		ปล่อยโคมไฟ		

ตาราง ก-3 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.mafengwo.cn

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน	Elephant Nature Park	อุทยานหลวงราชพฤกษ์
2	วัดพระสิงห์	ถนนนิมมานเหมินท์		Wawee Cafe
3	วัดเจดีย์หลวง	กะเหรี่ยงคอยาว		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4	วัดบุปผาราม	ร่มบ่อสร้าง		
5	วัดเชียงใหม่	โรงเรียนสอนทำอาหารไทย		
6	วัดกุ้เต้า	ไนท์ซาฟารี เชียงใหม่		

7	วัดอุโมงค์	พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์
8	เวียงกุมกาม	ตลาดวโรรส
9	วัดพันเต้า	
10	วัดศรีสุพรรณ	

ตาราง ก-4 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.tuniu.com

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน	ปางช้างแม่สา	อุทยานหลวงราชพฤกษ์
2	วัดพระสิงห์	ไนท์ซาฟารี เชียงใหม่	JUNGLE FLIGHT	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3	วัดอุโมงค์	พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์		บ้านถวาย
4	เวียงกุมกาม			

ตาราง ก-5 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.elong.com

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน	ปางช้างแม่สา	ดอยอินทนนท์
2	วัดพระสิงห์	ถนนช้างคลาน	ถ้ำเชียงดาว	บ้านถวาย
3	วัดเจดีย์หลวง	กะเหรี่ยงคอยาว		น้ำตก
4	วัดเชียงมั่น	ร่มบ่อสร้าง		
5	วัดกู่เต้า	บ้านม้งแม่ริม		
6	วัดเจ็ดยอด	ศูนย์วัฒนธรรม		
7	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเชียงใหม่			
8	วัดสวนดอก			

ตาราง ก-6 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.kuxun.cn

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน		
2	วัดพระสิงห์	ร่มบ่อสร้าง		ดอยอินทนนท์
3	วัดเจดีย์หลวง	พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเชียงใหม่	ศูนย์วัฒนธรรม		น้ำพุร้อนสันกำแพง

ตาราง ก-7 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.8264.com

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ไนท์ซาฟารี เชียงใหม่	ปางช้างแม่สา	ดอยอินทนนท์
2	วัดพระสิงห์	บ้านมั่งแมริม		
3	วัดเจดีย์หลวง	พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์		
4	วัดบุปผาราม			
5	วัดเชียงมั่น			
6	วัดกุ้เต้า			
7	เวียงกุมกาม			
8	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเชียงใหม่			

ตาราง ก-8 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.qyer.com

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน	ปางช้างแม่แตง	อุทยานหลวงราชพฤกษ์
2	วัดอุโมงค์	ถนนนิมมานเหมินท์	ปางช้างแม่สา	เมญาเชียงใหม่
3	วัดพระสิงห์	กะเหรี่ยงคอยาว	น้ำตกแม่สา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4	วัดเจดีย์หลวง	ร่มบ่อสร้าง	Jungle Flight	Art in Paradise เชียงใหม่
5	วัดบุปผาราม	โรงเรียนสอนทำอาหารไทย	Eagle Track	Tiger Kingdom
6	วัดเชียงมั่น	ไนท์ซาฟารี เชียงใหม่	Dragon Flight	ดอยอินทนนท์
7	วัดกุ้เต้า	บ้านมั่งแมริม	Elephant Nature Park	สวนกล้วยไม้สายน้ำผึ้งออกคิด
8	เวียงกุมกาม	พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์		ศูนย์วัฒนธรรม
9	วัดพันเต้า	กาดหลวง		
10	วัดพวงหงส์	คุ้มขันโตก		
11	วัดเจ็ดยอด	หมู่บ้านมั่งดอยปุย		
12	วัดชัยพระเกียรติ	ห้วยตึงเฒ่า		
13	วัดเกตการาม	พิพิธภัณฑสถานชาวเขา		
14	วัดสวนดอก	พิพิธภัณฑสถานผ้าโบราณสบันงา		

15	วัดโลกโมฬี
16	วัดทุ่งยู
17	วัดชัยมงคล
18	วัดเชียงยืน
19	วัดมหาวัน
20	วัดศรีสุพรรณ
21	วัดป่าเป้า
22	วัดช้างเผือก
23	วัดทรายมูลเมือง
24	วัดอุทรายคำ
25	วัดลอยเคราะห์
26	วัดร่ำเปิง
27	วัดเทวี มั่นเดอรั
28	วัดราชมณเฑียร
29	วัดลุ่มช้าง
30	วัดแสนฝาง
31	มัสยิดเชียงใหม่
32	วัดชัยศรีภูมิ
33	วัดเจดีย์เหลี่ยม
34	วัดพันอัน
35	วัดบ้านปิง
36	พระบรมราชานุสาวรีย์สามกษัตริย์
37	พิพิธภัณฑสถานโบราณล้านนา
38	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเชียงใหม่
39	พิพิธภัณฑสถานพื้นถิ่นล้านนา

ตาราง ก-9 สถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงใน www.yododo.com

	ประวัติศาสตร์	วัฒนธรรม	ผจญภัย	อื่น
1	ดอยสุเทพ	ถนนคนเดิน	ปางช้างแม่สา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2	วัดอุโมงค์	ถนนนิมมานเหมินท์		ดอยอินทนนท์
3	วัดพระสิงห์	ร่มบ่อสร้าง		สวนกล้วยไม้สาย

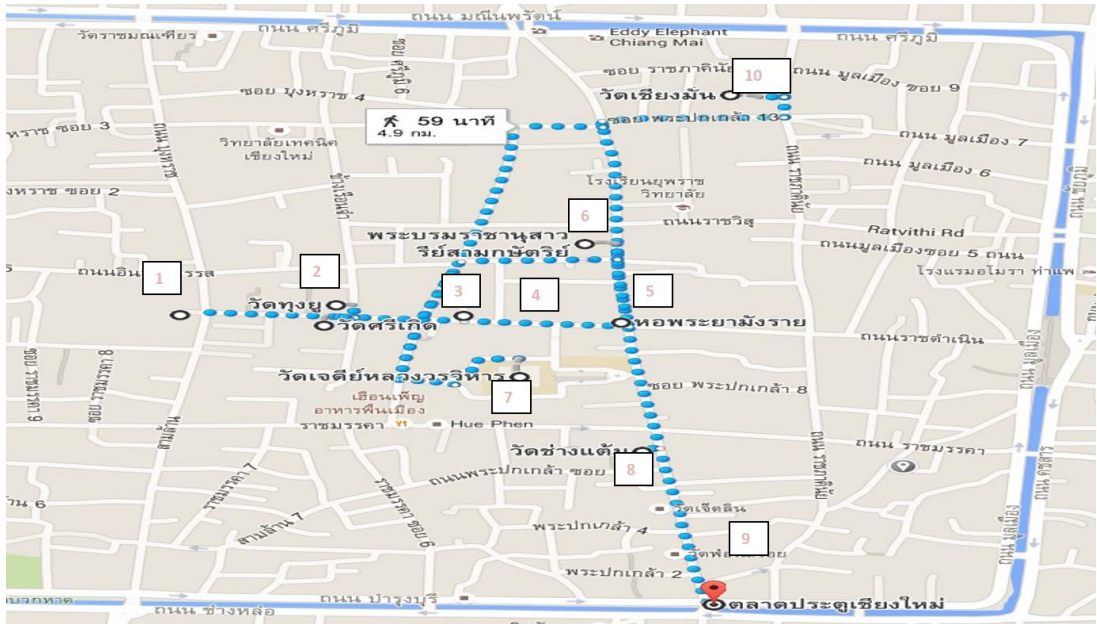
			น้ำผึ้งออกคิด
4	วัดเจติยหลวง	ไนท์ซาฟารี เชียงใหม่	ศูนย์วัฒนธรรม
5	วัดเชียงมั่น	กาดหลวง	สวนสัตว์เชียงใหม่
6	วัดกู่เต้า	ห้วยตึงเฒ่า	บ้านถวาย
7	เวียงกุมกาม	พิพิธภัณฑสถาน โบราณสบันงา	
8	วัดพันเต้า	ถนนช้างคลาน	
9	วัดสวนดอก		
10	วัดชัยมงคล		
11	วัดเทวี มั่นเดอรั		
12	วัดลุ่มช้าง		
13	พระบรมราชานุสาวรีย์ สามกษัตริย์		
14	พิพิธภัณฑสถาน แห่งชาติเชียงใหม่		

จากข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาใช้ประกอบกับข้อมูลความรู้ด้านประวัติศาสตร์ของเมืองเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาเป็นเส้นทางการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรม ภายใต้กรอบแนวคิดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเส้นทางการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ รวมถึงเพื่อจัดเตรียมสำหรับใช้เป็นข้อมูลการจัดทำโปรแกรมประยุกต์ช่วยเหลือด้านการวางแผนการท่องเที่ยวแก่กลุ่มนักท่องเที่ยวต่อไป

ภาคผนวก ข

ข.1 แผนที่เส้นทางท่องเที่ยว 3 รูปแบบ

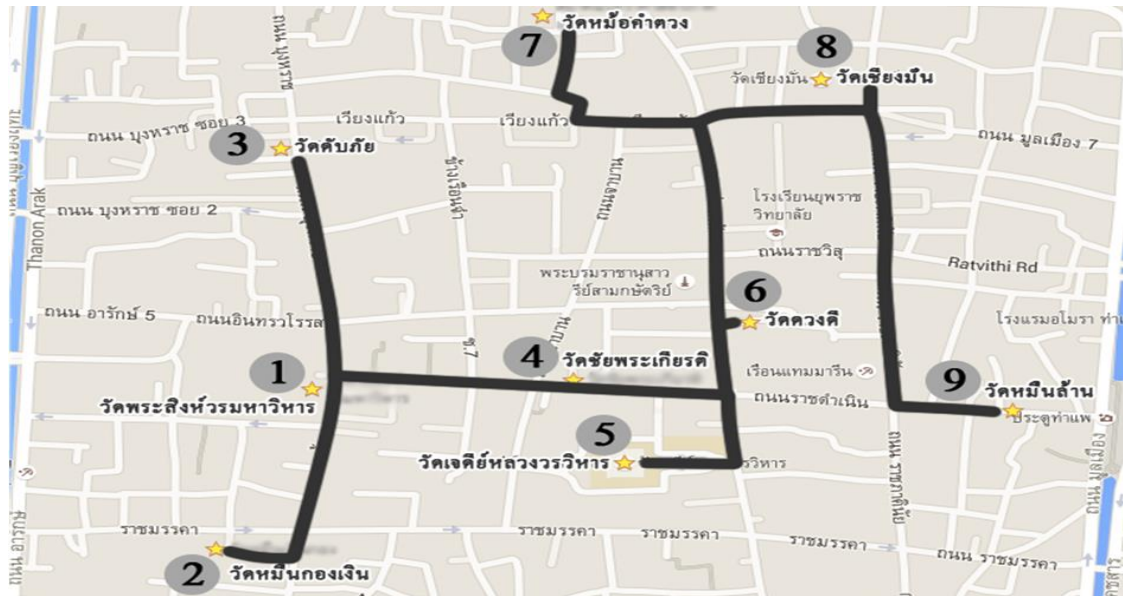
เส้นทางประวัติศาสตร์ (เส้นทางความรู้)



รูป ข-1 เส้นทางประวัติศาสตร์ (เส้นทางความรู้)

ประกอบด้วย 10 สถานที่ คือ 1. วัดพระสิงห์วรวิหาร 2. วัดศรีเกิด/วัดทุ่งยู่ 3. วัดชัยพระกาย 4. วัดอุปแป้น 5. หอพระยามังราย/เรือนอารักษ์ 6. สามกษัตริย์ 7. วัดเจดีย์หลวง 8. วัดช้าง 9. ประตูเมืองเชียงใหม่ 10. วัดเชียงใหม่

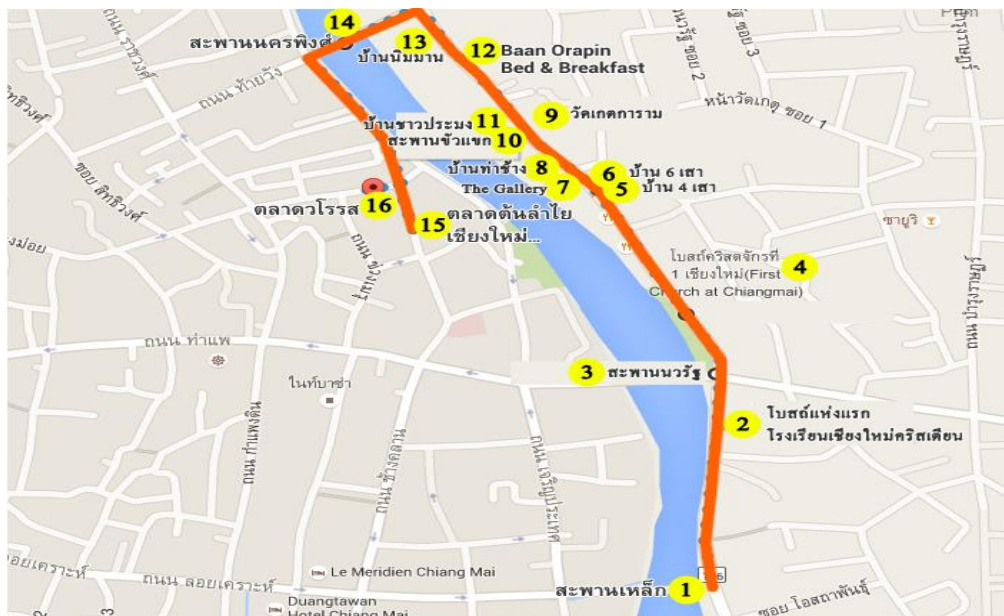
เส้นทางวัดยอดนิยม



รูป ข-2 เส้นทางวัดยอดนิยม

ประกอบด้วย 1. วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร 2. วัดหมื่นเงินกอง 3. วัดดัมภัย 4. วัดชัยพระเกียรติ 5. วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร 6. วัดดวงดี 7. วัดหม้อคำตวง 8. วัดเชียงมั่น 9. วัดหมื่นล้าน

เส้นทางชุมชนวัดเกตการาม (ชม ชิม ซั๊อป)



รูป ข-3 เส้นทางชุมชนวัดเกตการาม (ชม ชิม ซั๊อป)

ประกอบด้วย 1. สะพานเหล็ก 2. โบสถ์แห่งแรก (โรงเรียนเชียงใหม่คริสเตียน) 3 สะพานนวรัฐ 4. คริสตจักรที่ 1 5. บ้านสี่เสา 6. บ้านหกเสา 7. The Gallery 8. บ้านท่าช้าง 9. วัดเกตการาม

10. สะพานหัวช้าง 11. บ้านชาวประมง 12. บ้านอรพิน 13. บ้านนิมมานเหมินท์ 14. สะพานนครพิงค์ 15. ตลาดต้นลำไย/ตลาดวโรรส

ข.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากการเก็บข้อมูลการปั่นจักรยาน ของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง

ข้อมูลจุดเด่นแต่ละสถานที่ในการท่องเที่ยวเยี่ยมชม

วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร

สถานที่, สิ่งที่พบ

- มีโรงเรียนภายในวัด
- พระธาตุนอน
- หอธรรม
- พระธาตุประจำปีมะโรง
- พระศรีสรรเพชญ์
- หอไตร : ที่เก็บพระไตรปิฎก
- วิหารลายคำ : ประดิษฐานพระพุทธรูปสี่องค์เป็นพระพุทธรูปศิลปกรรมล้านนา มีจิตรกรรมฝาผนังที่สวยงาม
- พระอุโบสถ : รูปปั้นช้างเผือก หลวงพ่อเงิน, ครุฑาครีวชัย, หลวงปู่มั่น ภูริทัตโต, หลวงพ่อเดิม พุทธสโร, หลวงปู่ทวด เขียบน้ำทะเลจืด, สมเด็จพระพุฒาจารย์ (โต พรหมรังสี), หลวงปู่ศุข

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ป้ายประวัติต่าง ๆ , ป้ายสำนวนสุภาษิต เป็นภาษาไทย, อังกฤษ, จีน
- ป้ายสัญลักษณ์, ป้ายเตือน, กฎต่าง ๆ เป็นภาษาไทย, อังกฤษ, จีน
- แผนที่ท่องเที่ยวจ. เชียงใหม่
- ห้องน้ำสะอาด มีห้องน้ำสำหรับคนพิการ, มีเสียงแนะนำเป็นภาษาไทยและอังกฤษ, เครื่องชงน้ำดื่ม, ทีวี
- มีน้ำดื่มบริการ
- มีร่มไม้และเก้าอี้สามารถนั่งพักได้
- มีร้านกาแฟ
- ร้านขายเครื่องสักการบูชา
- มีตู้บริจาคกระจายอยู่
- หากใส่กางเกงขาสั้นมีผ้าคลุมให้ก่อนเข้าวิหาร

วัดศรีเกิด

สถานที่,สิ่งที่พบ

- พระเจ้าติโลกราช
- บรรยากาศร่มรื่น มีต้นไม้

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ป้ายประวัติวัด,ป้ายเตือน เป็นภาษาไทย,อังกฤษ
- ห้องน้ำ เสียค่าบริการ 5 บาท

วัดทุ่งยู

สถานที่,สิ่งที่พบ

- สมเด็จพระเจ้าทันใจ พุทธเมตตามหาลาภ
- รูปปั้นครูบาศรีวิชัย
- หุ่นขี้ผึ้งหลวงพ่อด่าง ๆ หลวงปู่แหวน, หลวงพ่อสด, หลวงพ่อเกษม ฯลฯ
- ชุมทำบุญบริจาคกระเบื้อง, ตู้บริจาคค่าน้ำ-ค่าไฟ

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ห้องน้ำสะอาด
- ร้านอาหาร
- ร้านกาแฟ

วัดชัยพระเกียรติ

สถานที่,สิ่งที่พบ

- บ่อน้ำมนต์ น้ำทิพย์
- พระเจ้าห้าพระองค์
- รูปหล่อพระกิตติชัย
- แผ่นกระเบื้องจำลองรอยพระพุทธรูปหน้าวิหาร
- เข็มทิศ ภาษาไทย,จีน
- เจดีย์รูปแบบล้านนา
- ภายในวัดมีพื้นที่จำนวนมาก

สิ่งอำนวยความสะดวก

- แผนที่ท่องเที่ยวจ. เชียงใหม่

- มีห้องน้ำบริการจำนวนมาก
- ป้ายส่วนใหญ่เป็นภาษาไทย
- QR Code

วัดอุบะแป้น

- บ่อน้ำ

หอพญามังราย/เรือนอารักษ์

สถานที่, สิ่งที่พบ

- เรือนพญามังราย
- สิ่งอำนวยความสะดวก
- ป้ายประวัติ มีลักษณะเก่าและจาง

สามกษัตริย์

สถานที่, สิ่งที่พบ

- อนุสาวรีย์พญางำเมือง พญามังราย พญาร่วง
- มีพื้นที่กว้าง
- มีพิพิธภัณฑสถานอยู่ด้านหลัง
- มีหออินทขิลอยู่ด้านข้าง ห้ามผู้หญิงเข้า

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ป้ายต่าง ๆ เป็นภาษาไทย, จีน , อังกฤษ
- มีร้านขายเครื่องสักการบูชา
- ใกล้ ๆ มีร้านอาหารที่ขึ้นชื่อหลายร้าน

วัดเจดีย์หลวง

สถานที่, สิ่งที่พบ

- เสาอินทขิล
- ศาลใต้
- หออินทขิล (ห้ามผู้หญิงเข้า)
- พระเจ้าทันใจ
- พระนอน
- วิหารจัตุรมุข

- พระธาตุประจำราศี

สิ่งอำนวยความสะดวก

- หากใส่กางเกงขาสั้นมีผ้าคลุมให้ยืมก่อนเข้าวิหาร
- ป้ายต่าง ๆ เป็นภาษาไทย, จีน ,อังกฤษ
- แผนที่ท่องเที่ยวภายในวัด
- มีร้านขายเครื่องสักการบูชา
- QR Code Web site ของวัด
- มีโบชัวร์แนะนำวัดแจกฟรี
- ร้านขายของที่ระลึก
- ร้านกาแฟ

วัดช่างแต้ม

สถานที่,สิ่งที่พบ

- มีการก่อสร้างศาลาอเนกประสงค์
- วัดค่อนข้างเก่า

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ป้ายต่าง ๆ เป็นภาษาไทย, อังกฤษ
- ห้องน้ำเก่า

วัดเจ็ทลิน

สถานที่,สิ่งที่พบ

- มีศาลาให้นั่งพักและชมวิว
- ให้อาหารปลา (มีอาหารปลาขาย)
- บึงดอกบัว
- มีที่พักสำหรับผู้ปฏิบัติธรรม

สิ่งอำนวยความสะดวก

- มี QR Code
- บทคำไหว้ ภาษาไทย, อังกฤษ
- ป้ายต่าง ๆ เป็นภาษาไทย, จีน ,อังกฤษ
- ร้านกาแฟ

วัดฟอนสร้อย

สถานที่, สิ่งที่พบ

- ภายในวัดมีพื้นที่ค่อนข้างน้อย
- สิ่งอำนวยความสะดวก
- ห้องน้ำหยาก ไม่มีป้ายบอก
- มีค่าบริการจอดรถยนต์ คันละ 10 บาท

ประตูเมืองเชียงใหม่

สถานที่, สิ่งที่พบ

- มีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก
- เหมาะสำหรับการนั่งพักผ่อน

วัดเชียงมั่น

สถานที่, สิ่งที่พบ

- มีการก่อสร้างต่อเติมวิหารวัด
- มีนักเรียนมาทัศนศึกษา
- มีสนามหญ้า
- ภายในวัดค่อนข้างเงียบสงบ

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ห้องน้ำหน้าวัดสะอาด มีป้ายภาษาไทย, จีน , อังกฤษ
- ห้องน้ำหลังวัดไม่สะอาด มีป้ายภาษาไทย
- มีร้านขายของ

ข.3 ข้อมูลจุดที่นักท่องเที่ยวสามารถใช้เวลาในการเยี่ยมชม**ข.3.1 เส้นทางประวัติศาสตร์และวัดยอดนิยม****วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร**

- นักท่องเที่ยวส่วนมากเป็นคนจีน, ฝรั่งเศส
- นักท่องเที่ยวท่องเที่ยวเองไม่มีมัคคุเทศก์

สถานที่, สิ่งที่พบ

- มีโรงเรียนภายในวัด

- พระธาตุนอน
 - หอธรรม
 - พระธาตุประจำปีมะโรง
 - พระศรีสรรเพชญ์
 - หอไตร : ที่เก็บพระไตรปิฎก
 - วิหารลายคำ : ประดิษฐานพระพุทธรูปสี่องค์เป็นพระพุทธรูปศิลปกรรมล้านนา มีจิตรกรรมฝาผนังที่สวยงาม
 - พระอุโบสถ : รูปปั้นช้าง หลวงพ่อเงิน, ครุฑาศรีวิชัย, หลวงปู่มั่น ภูริทัตโต, หลวงพ่อเดิม พุทธสโร, หลวงปู่ทวด เขียบน้ำทะเลจืด, สมเด็จพระพุฒาจารย์ (โต พรหมรังสี), หลวงปู่ซุข
- สิ่งอำนวยความสะดวก
- ป้ายประวัติต่าง ๆ , ป้ายสำนวนสุภาษิต เป็นภาษาไทย,อังกฤษ,จีน
 - ป้ายสัญลักษณ์, ป้ายเตือน, กฎต่าง ๆ เป็นภาษาไทย,อังกฤษ,จีน
 - แผนที่ท่องเที่ยวจ. เชียงใหม่
 - ห้องน้ำสะอาด มีห้องน้ำสำหรับคนพิการ, มีเสียงแนะนำเป็นภาษาไทยและอังกฤษ, เครื่องชงน้ำหนัก,ทิชชู
 - มีน้ำดื่มบริการ
 - มีร่มไม้และเก้าอี้สามารถนั่งพักได้
 - มีร้านกาแฟ
 - ร้านขายเครื่องสักการบูชา
 - มีตู้บริจาคกระจายอยู่
 - หากใส่กางเกงขาสั้นมีผ้าคลุมให้ก่อนเข้าวิหาร

วัดหมื่นเงินกอง

- นักท่องเที่ยวมีความเชื่อเรื่องการเสริมสร้างบารมี เสริมสิริมงคล
- เชื่อในเรื่องเงินทองไหลมาเทมา ทำการค้ารุ่งเรือง

สถานที่และสิ่งที่พบ

- พระวิหารโบราณ เป็นอาคารครึ่งปูน ครึ่งไม้ ศิลปะแบบล้านนา
- เจดีย์ เป็นสถาปัตยกรรมผสมระหว่างศรีสุโขทัยกับล้านนา
- วิหารพระนาค พระพุทธรูปปูนปั้นปางไสยาสน์แบบล้านนา
- โรงเรียนเทศบาลวัดหมื่นเงินกอง

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ป้ายต่าง ๆ เป็นภาษาไทย

วัดดับภัย

- พระพุทธรูป "พระเจ้าดับภัย"
- มินักท่องเที่ยวเข้ามาถ่ายรูป

วัดชัยพระเกียรติ

- มินักท่องเที่ยวค่อนข้างน้อย

สถานที่,สิ่งที่พบ

- บ่อน้ำมนต์ น้ำทิพย์
- พระเจ้าห้าพระองค์
- รูปหล่อพระกิตติชัย
- แผ่นกระเบื้องจำลองรอยพระพุทธรูปหน้าวิหาร
- เข็มชี ภาษาไทย,จีน
- เจดีย์รูปแบบล้านนา
- ภายในวัดมีพื้นที่จำนวนมาก

สิ่งอำนวยความสะดวก

- แผนที่ท่องเที่ยว จ. เชียงใหม่
- มีห้องน้ำบริการจำนวนมาก
- ป้ายส่วนใหญ่เป็นภาษาไทย
- QR Code

วัดเจดีย์หลวงวรวิหาร

- มินักท่องเที่ยวจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่เป็นคนจีน, ฝรั่งเศส
- นักท่องเที่ยวท่องเที่ยวเองไม่มีมัคคุเทศก์

สถานที่,สิ่งที่พบ

- เสาอินทขิล
- ศาลใต้
- หออินทขิล (ห้ามผู้หญิงเข้า)
- พระเจ้าทันใจ

- พระนอน
- วิหารจัตุรมุข
- พระธาตุประจำราศี

สิ่งอำนวยความสะดวก

- หากใส่กางเกงขาสั้นมีผ้าคลุมให้ยืมก่อนเข้าวิหาร
- ป้ายต่าง ๆ เป็นภาษาไทย, จีน ,อังกฤษ
- แผนที่ท่องเที่ยวภายในวัด
- มีร้านขายเครื่องสักการบูชา
- QR Code Web site ของวัด
- มีโบชัวร์แนะนำวัดแจกฟรี
- ร้านขายของที่ระลึก
- ร้านกาแฟ

วัดดวงดี

- มีนักท่องเที่ยวพอสมควร
- มีแผนที่จังหวัดเชียงใหม่
- มีป้ายประวัติวัด
- มีหอไตร, เจดีย์สีขาว, อุโบสถแบบล้านนา
- มีจุดทำบุญกระเบื้อง, เขียนใบโพธิ์ทอง, เขียนจิวรคลุมพระธาตุเจดีย์ดวงดี, ทำบุญบาตร 108 ลูก
- มีร้านค้าวัตถุมงคล, ขายสังฆทาน
- ห้องน้ำเก่าและสกปรก มีป้ายภาษาไทย

วัดหม้อคำตวง

- มีพระธาตุดวงเงินดวงคำอยู่กลางวัด
- มีสมาคมโหราศาสตร์ (หมอดู)
- มีศาลาสงฆ์พระเจ้าทันใจ
- พระพุทธรูป กิตติลาภมงคล
- พระพุทธรูปทันใจ (มี3องค์)
- มีนักท่องเที่ยว
- มีนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุจำนวนมาก
- มีตู้บริจาค

- ไม่มีห้องน้ำบริการ

วัดเชียงมั่น

- มีนักท่องเที่ยวพอสมควร
- วัดมีพื้นที่กว้าง สามารถจอดรถได้

สถานที่, สิ่งที่พบ

- มีการก่อสร้างต่อเติมวิหารวัด
- มีนักเรียนมาทัศนศึกษา
- มีสนามหญ้า
- ภายในวัดค่อนข้างเงียบสงบ

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ห้องน้ำหน้าวัดสะอาด มีป้ายภาษาไทย, จีน ,อังกฤษ
- ห้องน้ำหลังวัดไม่สะอาด มีป้ายภาษาไทย
- มีร้านขายของ

วัดหมื่นล้าน

- วัดค่อนข้างเล็ก
- มีนักท่องเที่ยวน้อย
- มีจุดทำบุญวัดเกิดใส่บาตร
- มีตู้บริจาคค่าน้ำ-ค่าไฟ, ร่วมบูรณปฏิสังขรณ์
- วัดสภาพเก่า โบสถ์กำลังบูรณะ
- มีต้นไม้เล็ก ไม่ร่มรื่น
- วิหารห้ามเข้า
- ห้องน้ำใหม่ สะอาด มีค่าบริการ 3 บาท มีป้ายภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ

ข.3.2 เส้นทางวัดเกตการาม

สะพานเหล็ก

ทางจังหวัดเชียงใหม่สร้างสะพานเหล็กขึ้นในปีพ.ศ. 2539 เพื่ออนุรักษ์สะพานนวรัตน์แบบเดิมไว้

โบสถ์แห่งแรก

โบสถ์ไม้สักหลังแรกของคริสต์จักรที่ 1 เชียงใหม่ ใช้เป็นที่นมัสการของสมาชิกคริสตจักรและนักเรียนโรงเรียนปรินส์รอยแยลล์และโรงเรียนดาราวิทยาลัย ในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 หอระฆังโบสถ์ถูกใช้เป็นที่ตั้งปืนต่อสู้ เพื่อป้องกันเครื่องบินทิ้งระเบิดทำลายสะพานนารัฐ

สะพานนารัฐ

แรกเริ่มเป็นสะพานไม้สักรูปโค้ง สร้างในสมัยพลตรีเจ้าแก้วขวัญ วัชโรจน์ ปีพ.ศ. 2453 สร้างข้ามน้ำปิงระหว่างถนนเจริญเมืองและถนนท่าแพ ต่อมา มีการสร้างทางรถไฟมาถึงเชียงใหม่ มีการใช้รถยนต์บรรทุกขนสินค้าจึงรื้อสะพานไม้สักและสร้างเป็นสะพานโครงเหล็กถาวร สร้างโดยบริษัท ครีฟแลนด์ จากประเทศอังกฤษ หลังจากใช้งานได้หลาย 10 ปี ก็ได้รื้อและสร้างขึ้นใหม่ในปีพ.ศ. 2510 เป็นสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กในแบบปัจจุบัน เนื่องจากบ้านเมืองมีความเจริญขึ้น สะพานคับแคบ ไม่เหมาะสมกับสภาพการจราจร

คริสต์จักรที่ 1

เป็นคริสต์จักรแห่งแรกของเชียงใหม่และล้านนา สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2434 เดิมมีชื่อว่า คริสตจักรเพรสไบทีเรียที่ 1 เชียงใหม่ สร้างขึ้นโดยศาสนาจารย์ดาเนียล แมคคิลวารีและศาสนาจารย์โจนาธาน วิลสัน ซึ่งเดินทางมาสำรวจพื้นที่เชียงใหม่และประกาศศาสนา จากนั้นก่อตั้งโรงเรียนชายวังสิงห์คำและโรงเรียนพระราชาชาดาธาราธิ

บ้าน 4 เสา - บ้าน 6 เสา

- บ้าน 6 เสา ไม่ทราบอายุแน่นอน จากการสืบถามจากผู้สูงอายุ พบว่าสร้างขึ้นประมาณปี พ.ศ.2447-พ.ศ.2457
- บ้าน 4 เสาและบ้าน 6 เสาเป็นบ้านพี่น้องกัน ในสมัยก่อนค้าขายสินค้าเกษตร เช่น กระเทียม ข้าวโพด ผัก สมุนไพร ของป่า บรรทุกเรือล่องไปขายกรุงเทพฯ และนำสินค้าพวกน้ำมันก๊าด ไม้ขีดไฟ กะปิ น้ำปลา จากกรุงเทพฯ มาขายที่เชียงใหม่

The Gallery

เป็นของตระกูลแซ่เหลี่ยว เป็นสถาปัตยกรรมแบบจีน ช่างที่ก่อสร้างมาจากประเทศจีน ด้านหลังตัวอาคารเป็นไม้สัก มีลักษณะเป็นแบบล้านนา อาคารทั้งหมดจึงมีผสมผสานระหว่างจีนกับล้านนา โดยสมัยก่อนมีอาชีพค้าขายและเปิดร้านชื่อ “เหลี่ยวย่งจ้วน” โดยการนำสินค้ามาทางเรือถ่อและนำสินค้าขึ้นที่ท่าเรือด้านหลังแล้วนำมาขายหน้าร้าน และส่งไปขายที่ตลาดต้นลำไย

บ้านท่าช้าง

เป็นของตระกูลนิมานันท์ ชื่อบ้านท่าช้าง เนื่องจากอาศัยติดกับท่าช้างของของเจ้าอุปราชหอหน้าบุญทวงศ์ ใช้เป็นที่ลางไม้สักที่ลอยมาตามแม่น้ำปิง ตอนเย็น ๆ จะให้ช้างลงไปอาบน้ำ คนไม่ค่อย

ได้ใช้ มีแต่ช่างที่ใช้ ต่อมาบริษัทบอร์เนียวซื้อไป แต่ก็ยังใช้เป็นท่าให้ช่างลากไม้และอาบน้ำ บริษัทบอร์เนียวทำสัมปทานไม้สักเป็นเวลา 100 ปี ครบเมื่อปีพ.ศ. 2498

วัดเกตการาม

- สร้างขึ้นในปีพ.ศ. 1971 สมัยพระเจ้าสามฝั่งแกนกษัตริย์ราชวงศ์มังราย เดิมชื่อวัดสระเกตุ
- มังนรธาอ่อ เจ้าผู้ครองนครเชียงใหม่ ให้บูรณะปฏิสังขรณ์พระเจดีย์ที่พังลงมาในปีพ.ศ. 2088 ปีเดียวกับพระธาตุเจดีย์หลวง เนื่องจากมีแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในเชียงใหม่ โดยบูรณะปีพ.ศ. 2121-2124
- พิพิธภัณฑวัดเกตการามเดิมเป็นกุฏิเจ้าอาวาส เดิมใช้ชื่อว่า พิพิธภัณฑวัดสระเกษ ภายในประกอบด้วย รูปภาพเชียงใหม่ในอดีต เรียงตามลำดับเหตุการณ์, เครื่องมือใช้สอย เป็นการบอกเล่าวิถีชีวิตของคนเมืองในอดีต, ผ้าทอ, หนังสือเก่า คัมภีร์ใบลาน, ช้างกลองชุดเล็กชุดใหญ่

สะพานข้าวแขก

เดิมเป็นสะพานที่สร้างขึ้นชั่วคราวโดยใช้ไม้ไผ่สานขัดแตะ เมื่อถึงฤดูน้ำหลากถูกน้ำพัดพัง ต่อมานายห้างโมติราม ชาวชีกซ์ ได้บริจาคเงินและมีการทอดผ้าป่าสร้างสะพานคอนกรีตเพื่อเป็นอนุสรณ์แก่นางจันทร์สม ผู้เป็นภรรยา เมื่อปีพ.ศ. 2509 ให้คนบ้านวัดเกตการามและคนตลาดวโรรส, ตลาดต้นลำไยได้ใช้เดินไปมา และเนื่องจากผู้สร้างสะพานเป็นคนอินเดีย ชาวบ้านเลยเรียกสะพานนี้ว่า “ข้าวแขก”

บ้านชาวประมง

บ้านชาวประมง 8 หลัง ย้ายมาจากบ้านปากบ่อง จ.ลำพูน เมื่อว่างจากทำประมงจะรับจ้างถ่อเรือข้ามฟากโดยใช้เรือแม่เตอะ หรือที่เรียกว่า เรือหางแมงป่อง เนื่องจากสมัยก่อนแม่น้ำมีความกว้าง โดยปัจจุบันเป็นรูลาน จะไม่มีการทำประมงแล้ว

บ้านอรพินท์

ชื่อบ้านอรพินท์มาจาก ชื่อลูกสาวของพ่อเลี้ยงแดง ผู้ดูแลบ้านหลังนี้เป็นเวลาหลายสิบปี มีการผสมผสานระหว่างสถาปัตยกรรมสมัยโคโรเนียลและสถาปัตยกรรมล้านนา เจ้าของเดิมประกอบอาชีพหลายอย่าง ทั้งโรงงานกาแฟ ถั่วเหลือง โรงทอผ้า และค้าเพชร ต่อมาลดจำนวนกิจการลงเหลือเพียงค้าข้าว ครั่งและของป่า

บ้านนิมมานเหมินทร์

สถาปัตยกรรมผสมแบบล้านนาและตะวันตก นายหยีและนางจันทร์ทิพย์ นิมมานเหมินทร์ มีลูก 11 คน

สะพานนครพิงค์

เดิมเป็นท่าน้ำ ชาวบ้านเรียกว่า น้ำต้า (น้ำท่า) ต่อมามีการสร้างสะพาน โดยตอนที่กำลังสร้าง สะพานนี้ได้พังลง 2 ครั้ง ครั้งแรกกำลังลงตอม่อ ครั้งที่ 2 สร้างขึ้นใหม่อีก และมีลูกบ่ยคนงานนอน ฝึ่อยู่ เล่าว่า ดึก ๆ รู้สึกว่าจะหลับ ๆ ฝัน ๆ เห็นคนตัวใหญ่มาก นุ่งผ้าชะม้าเกินม้าม ลำตัวสีแดง ก้าว ข้ามตัวแกไปยืนบนสะพานที่กำลังสร้างยื่นไปได้นิดหน่อย และกระโดดลงไปในน้ำปิง จากนั้นสะพานก็ พังลงเสียงดังมาก มีเสียงเล่าลือว่าที่นี่เป็นทางผ่านของยักษ์ ตอนสร้างสะพานไม่มีการบอกกล่าวจึงมี อันเป็นไป หลังจากที่ถูกสร้างให้หัวหมูบายศรีก็สร้างสะพานใหม่ได้สำเร็จเป็นชั่วโมงได้ใช้กันจนถึงทุก วันนี้

ตลาดต้นลำไย และ ตลาดวโรรส

เป็นย่านการค้าขาย เก่าแก่ ของจังหวัดเชียงใหม่ มีสินค้าหลากหลายประเภท ทั้งอาหาร ของ ใช้ เสื้อผ้า มีบริการนวดแผนโบราณ ร้านเสริมสวย มีพัดลม มีเพลงฟัง เดินสะดวก ห้องน้ำสะอาด มี จุดบริการนั่งพัก และ น้ำดื่มสำหรับลูกค้า สำหรับที่จอดรถ มีบริการหลายจุด จะจอดบนตึกตลาด ดอกไม้ ชั่วโมงละ 20 บาท หรือจอดใกล้ศาลเจ้าชั่วโมงละ 20 บาท ถ้าจอดรถนาน ๆ หรือทั้งวัน แนะนำจอดที่ไปรษณีย์ ใกล้ศาลเจ้า และ ไปรษณีย์ใกล้สถานีตำรวจ ชั่วโมงละ 20 บาท ทั้งวัน 40 บาท หรือจอดที่ร้านกาแฟวารี 3 ชั่วโมงแรกฟรี ถ้าใช้บริการของร้านกาแฟ ต่อจากนั้น ชั่วโมงละ 20 บาท

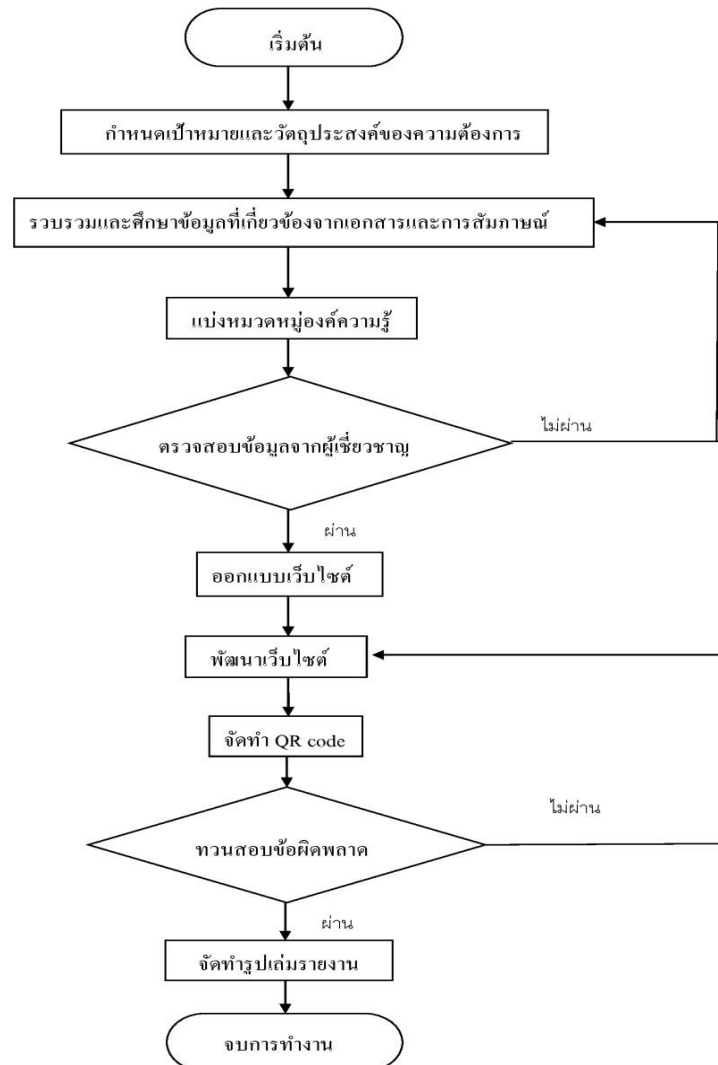
ภาคผนวก ค

งานวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนวัดเกตการาม และการเข้าถึงชุมชน “การจัดการความรู้แหล่งชุมชนย่านวัดเกตผ่านเว็บไซต์และการใช้เทคโนโลยี QR CODE”

การดำเนินงานเพื่อส่งเสริมการเข้าถึงชุมชน และพัฒนาฐานข้อมูลความรู้ชุมชนวัดเกตการามนี้ เพื่อจัดการองค์ความรู้ชุมชนที่ขาดการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบ หมดหนุ่ เนื่องจากพบว่าสาเหตุส่วนใหญ่ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ค่านิยม และวัฒนธรรม และส่งผลให้ความรู้ชุมชนสูญหายไปพร้อมกับคนรุ่นก่อนตามกาลเวลา รวมทั้งแหล่งท่องเที่ยวถูกละเลย ขาดการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ทั้งที่เป็นย่านชุมชนสำคัญในอดีต เป็นชุมชนที่มีการรวมกันของหลากหลายชาติพันธุ์ทั้ง พุทธ คริสต์ ซิกข์ และอิสลาม มีสถาปัตยกรรมเก่าแก่ที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวและถ่ายทอดแก่เยาวชนต่อไป

ด้วยปัญหาดังกล่าวจึงได้นำกระบวนการจัดการความรู้โดยการจัดกลุ่มชุดความรู้ชุมชน เสนอผ่านแผนที่ความคิด โดยแบ่งหมวดหมู่ความรู้ 2 เรื่อง คือ วิถีชีวิตชุมชนในอดีตและศาสนาในชุมชน โดยแบ่งประเด็นย่อยเรื่องศาสนาในชุมชนดังนี้ การสืบทอดศาสนาพุทธ การสืบทอดศาสนาคริสต์ การสืบทอดศาสนาอิสลาม การสืบทอดศาสนาซิกข์ และประเด็นย่อยเรื่องวิถีชีวิตชุมชนในอดีตดังนี้ การค้าไม้ การประมง การพาณิชย์และการขนส่ง ผ่านการแสดงในสื่อเว็บไซต์และเทคโนโลยี QR code เป็นช่องทางในการเข้าถึงสื่อที่ต้องการนำเสนอ และมีความต้องการของระบบ คือการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว จัดหมวดหมู่ความรู้ บอกพิกัดตำแหน่งของสถานที่ นำเสนอสื่อมัลติมีเดีย สามารถค้นหาคำสำคัญ สามารถแบ่งปันสื่อผ่านโซเชียลมีเดีย (Social Media) และแก้ไขข้อมูลได้

ค.1 ขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังต่อไปนี้



รูป ค-1 ขั้นตอนการดำเนินงานการจัดการความรู้แหล่งชุมชนย่านวัดเกตผ่านเว็บไซต์และการใช้เทคโนโลยี QR CODE

ค.2 ผลการดำเนินการ

ค.2.1 การเก็บข้อมูล

นักวิจัยได้สอบถามปัญหาของชุมชนย่านวัดเกตการามจาก คุณสมหวัง ฤทธิเดช ผู้ดูแลพิพิธภัณฑ์วัดเกตการามทำให้ทราบปัญหาด้านการถ่ายทอดความรู้ ถึงความเป็นมาในอดีตของในเรื่องของสถาปัตยกรรม การอนุรักษ์ อาคาร บ้านเรือน และความรู้ต่าง ๆ ในชุมชน ได้สูญหายไปกับกาลเวลา เพราะขาดการถ่ายทอดจากคนในชุมชนรุ่นก่อนสู่คนรุ่นหลัง ซึ่งมีเพียงหนังสือที่ตีพิมพ์ไว้เป็นเวลานาน และหาแหล่งจัดซื้อเพื่อศึกษายาก ดังนั้น ความต้องการของ คุณสมหวัง ฤทธิเดช คือสื่อที่สามารถถ่ายทอดความรู้ของชุมชนได้โดยไม่ต้องนั่งเล่าและถ่ายทอดด้วยตนเองทั้งหมด บ่อยครั้ง เมื่อทราบปัญหาและความต้องการดังกล่าว จึงได้นำปัญหาและความต้องการนี้ออกแบบการทำสื่อประชาสัมพันธ์ประเภทเว็บไซต์สำหรับเผยแพร่ความรู้และสิ่งที่น่าสนใจ ครอบงำในชุมชน โดยใช้ QR Code เป็นช่องทางการเข้าถึงสื่อเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้นได้ทันที

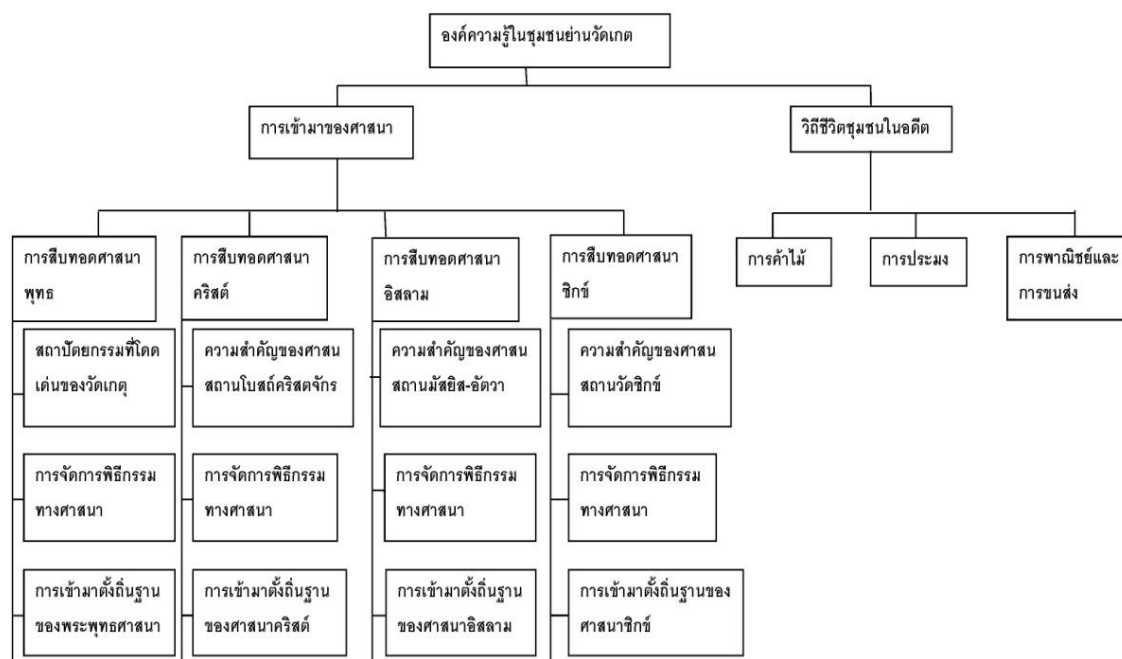


รูป ค-2 การสัมภาษณ์ข้อมูลพิพิธภัณฑ์วัดเกตการาม จาก คุณสมหวัง ฤทธิเดช

ค.2.2 การวิเคราะห์ความรู้

การวิเคราะห์แยกหมวดหมู่โดย การจัดทำแผนที่ความคิดผ่านการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ให้ออกมาเป็นหมวดหมู่ โดยมีองค์ความรู้ในชุมชน 2 ประเด็นหลัก คือวิถีชีวิตชุมชนในอดีต และการเข้ามาของศาสนา

ซึ่งย่านวัดเกตการามในอดีตถือเป็นย่านเศรษฐกิจของการค้าขายทางน้ำกับหัวเมืองทางใต้จนถึงกรุงเทพฯ และทุกบ้านที่ทำการค้าจะมีท่าเรือเป็นของตนเอง ทำให้ทั้งการขนส่งและการค้าทางน้ำเป็นที่นิยมในสมัยก่อน ทั้งยังเป็นแหล่งค้าไม้โดยบริษัทเบอร์เนียวซึ่งได้รับสัมปทานป่าไม้จากรัฐบาลไทยเป็นเวลา 100 ปี ย่านวัดเกตการามยังเป็ย่านที่อยู่อาศัยมีผู้คนจากต่างถิ่น ต่างเชื้อชาติและเป็นที่รวมของผู้นับถือศาสนาที่หลากหลาย เช่น ศาสนาพุทธ ศาสนาคริสต์ ศาสนาอิสลาม และศาสนาซิกข์ ซึ่งเข้ามาตั้งถิ่นฐานร่วมกับคนล้านนา จนได้มีการพัฒนา และสร้างรูปแบบของสถาปัตยกรรม สิ่งก่อสร้างตามประเพณี วัฒนธรรม วิถีชีวิต ความเชื่อที่หลากหลายเชื้อชาติ ศาสนา แสดงการจัดหมวดหมู่ชุดความรู้ได้ดังรูป ค-3

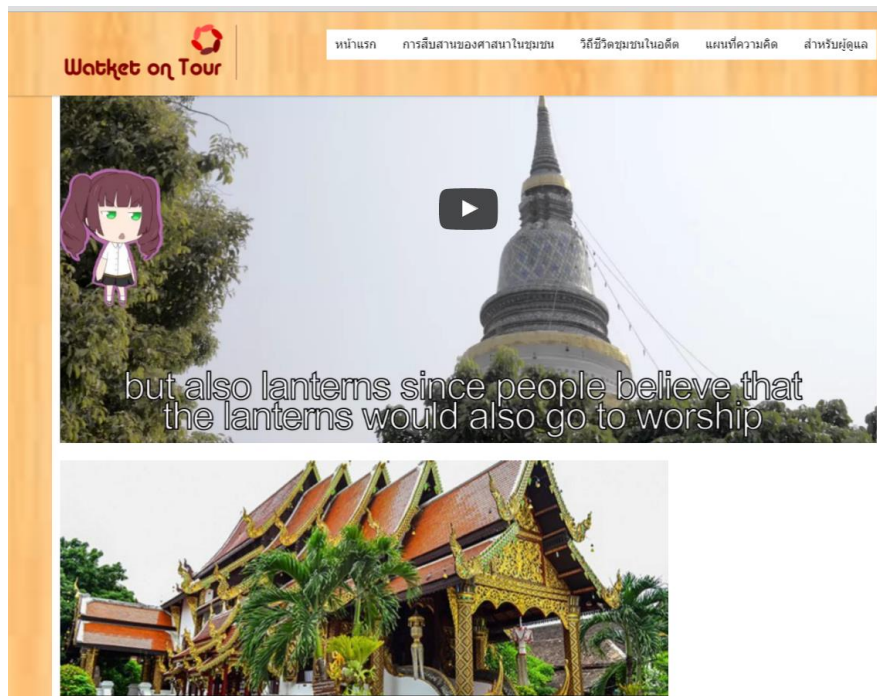
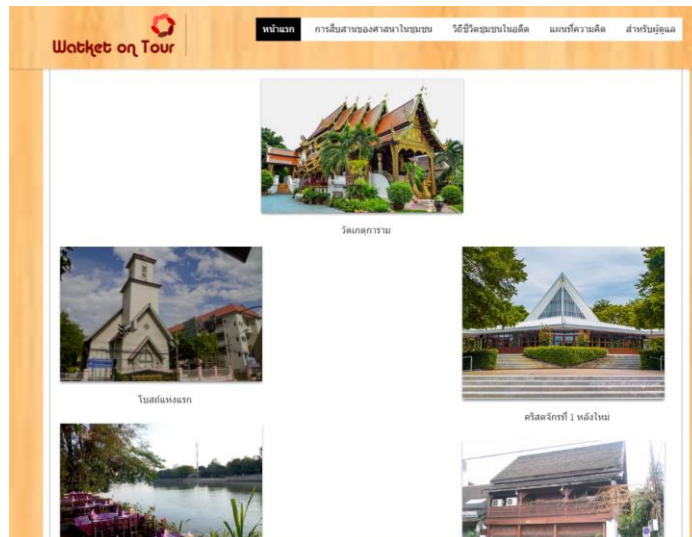


รูป ค-3 การจัดหมวดหมู่ชุดความรู้

นำองค์ความรู้ข้างต้นจัดทำเป็นแผนที่ความคิด โดยแสดงถึงองค์ความรู้วิถีชีวิตชุมชนในอดีต ประกอบด้วย การค้าไม้ การประมง และการพาณิชย์และการขนส่ง องค์ความรู้การเข้ามาของศาสนา ประกอบด้วย การสืบทอดศาสนาพุทธ การสืบทอดศาสนาคริสต์ การสืบทอดศาสนาอิสลาม และการสืบทอดศาสนาซิกข์ ดังแสดงได้ในรูป ค-6 - รูป ค-8

ค.2.3 ออกแบบและจัดทำเว็บไซต์

ผู้วิจัยออกแบบระบบสารสนเทศแบบเว็บตามวงจรพัฒนาระบบ (System Development life Cycle, SDLC) ในรูปแบบ Adapted Waterfall การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ โดยศึกษา ลักษณะของซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้ได้เลือกใช้ระบบ CMS (Content Management System) ช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป และ Word Press พัฒนาเว็บไซต์ในโครงการนี้ และจัดทำ QR code เพื่อเป็นอีกช่องทางในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศเว็บไซต์ <http://watketontour.camt.cmu.ac.th/> พร้อมสื่อมัลติมีเดียเรื่องวัดเกตการาม



รูป ค-4 แสดงตัวอย่างหน้าเว็บไซต์

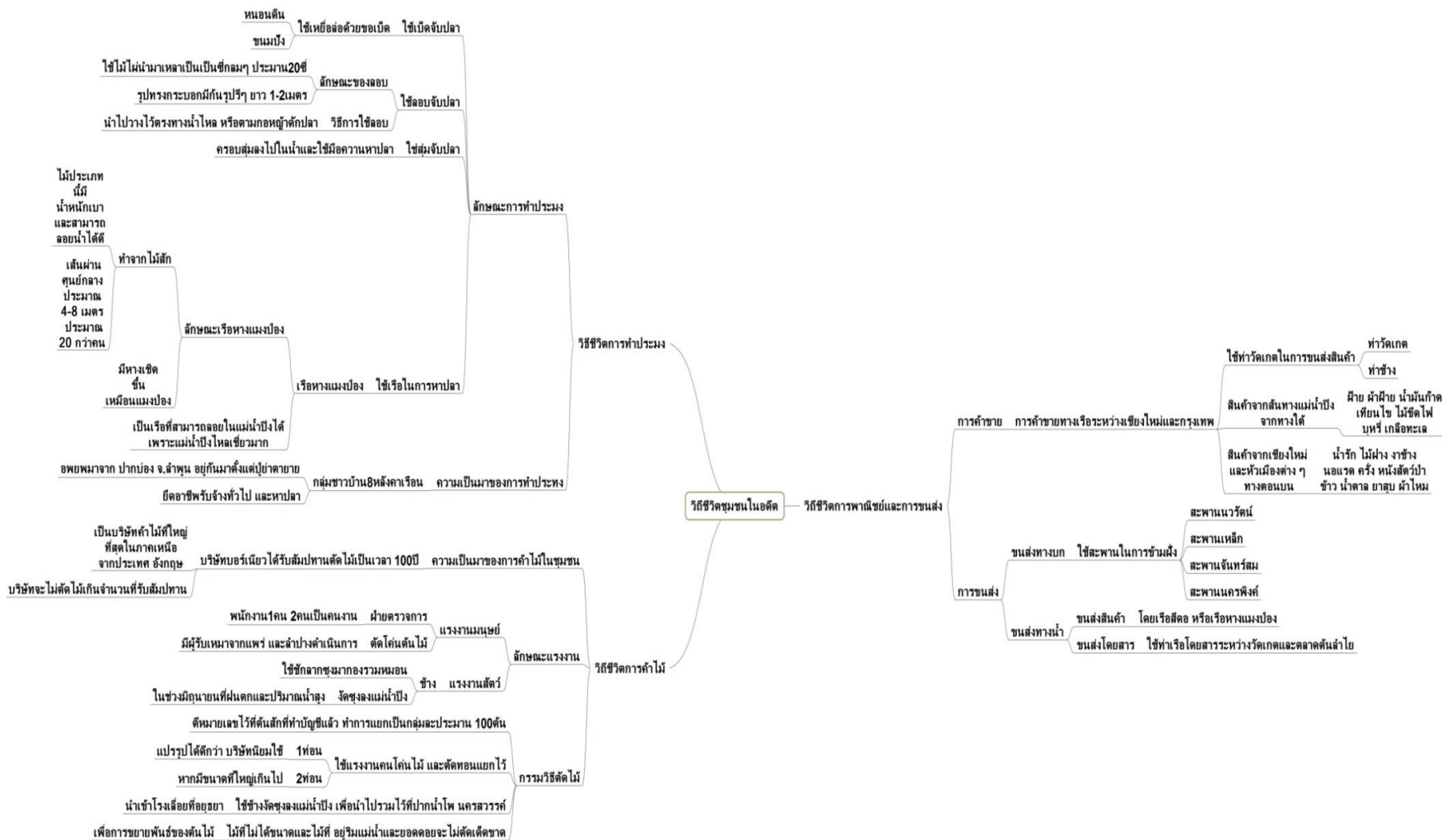
ค.2.4 กิจกรรมทดสอบระบบ

การทดสอบการใช้งานระบบ นำเสนอในกิจกรรมที่วัดเกตการาม เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2559 ซึ่งได้ขอเสนอแนะจากผู้ร่วมงาน ดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลที่น่าสนใจเพิ่มเติมและจัดทำเว็บไซต์ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- 2) จัดทำแผนที่เฉพาะภายในวัดเกตการาม โดยบอกตำแหน่งที่ตั้งของอาคาร สถาปัตยกรรมของวัดเกตการามอย่างชัดเจน
- 3) จัดทำปฏิทินกิจกรรมของทางวัดเกตการาม
- 4) เพิ่มรูปภาพที่น่าสนใจของแต่ละสถานที่ในเว็บไซต์ให้มากขึ้น

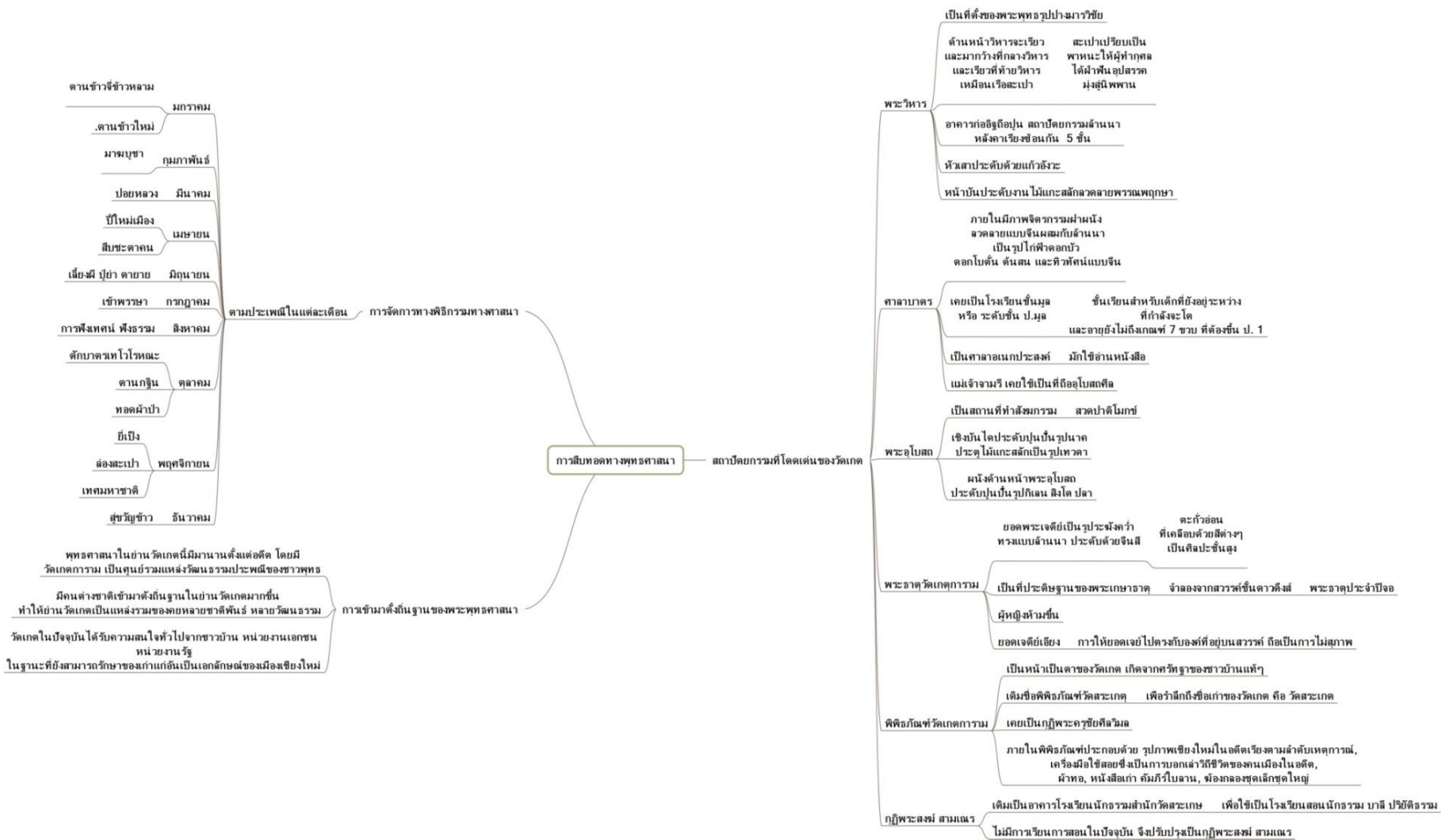


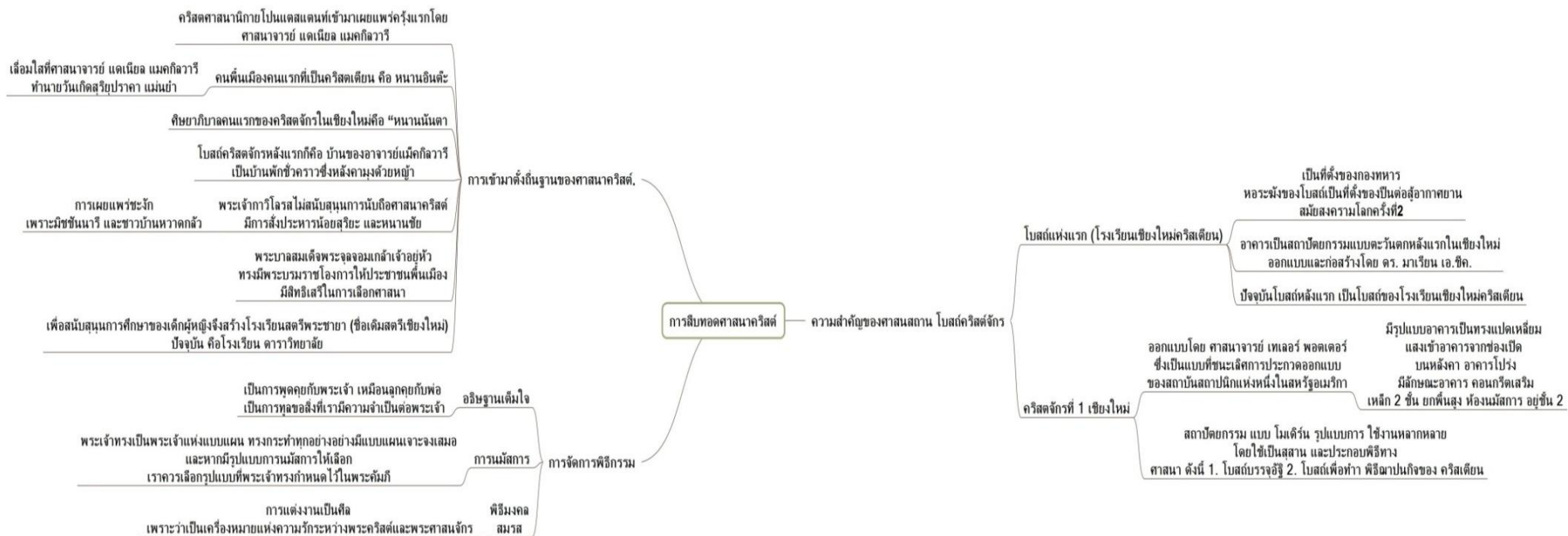
รูป ค-5 แสดงกิจกรรมการทดสอบระบบที่วัดเกตการาม



รูป ค-6 แผนที่ความคิด วิถีชีวิตชุมชนในอดีต

รูป ค-7 แผนที่ความคิด การสืบทอดทางพุทธศาสนา





รูป ค-8 แผนที่ความคิด การสืบศาสนาคริสต์

ภาคผนวก ง

ง.1 แบบสอบถามภาษาไทย



แบบสอบถามพฤติกรรมการท่องเที่ยว และ การใช้แอปพลิเคชันนำทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องสี่เหลี่ยม ☐ หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง ☐ เพศทางเลือก
2. อายุ..... ปี
3. สถานภาพ ☐ โสด ☐ สมรส ☐ แยกกันอยู่/หย่าร้าง/เป็นหม้าย
4. ภูมิลำเนา เมือง.....ประเทศ.....
5. การศึกษาสูงสุด ☐ ต่ำกว่ามัธยมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ อนุปริญญา
☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
6. อาชีพ
☐ นักเรียน / นักศึกษา ☐ ราชการ/พนักงาน/รัฐวิสาหกิจ ☐ ค้าขาย (พ่อค้า/แม่ค้า)
☐ ธุรกิจส่วนตัว ☐ พนักงาน/ลูกจ้างบริษัท ☐ พ่อบ้าน / แม่บ้าน/ เกษียณอายุ
☐ รับจ้างทั่วไป ☐ว่างงาน ☐ อื่นๆ (ระบุ).....
7. รายได้..... / เดือน

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการท่องเที่ยว

8. ท่านมีพฤติกรรมการท่องเที่ยว โดยศึกษาหาข้อมูล / การนำทางจากอุปกรณ์ Smart phone หรือการใช้สื่อสังคมออนไลน์หรือไม่ ☐ ไม่ใช่ ☐ ใช่
9. ท่านเคยมาเที่ยวเชียงใหม่หรือไม่ ☐ ไม่เคย ☐ เคย (เคยมาแล้วกี่ครั้ง.....)
10. ท่านมีแผนเที่ยวเชียงใหม่เป็นระยะเวลาเท่าใด (วัน) / (อาทิตย์) / (เดือน)
11. แรงจูงใจที่ทำให้ท่านอยากมาเที่ยวเชียงใหม่ (ตอบได้หลายข้อ)
☐ เที่ยวตามคำแนะนำของญาติ/ เพื่อนฝูง ☐ เที่ยวตามภาพยนตร์ /ละคร
☐ ความน่าสนใจของภูมิประเทศ ☐ เที่ยวตามคำแนะนำจาก Website (Social Network/ Blog)
☐ ศึกษาศิลปะ วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ ☐ อื่นๆ (ระบุ).....

12. เมื่อคิดถึง “การเดินทางท่องเที่ยวเชียงใหม่” ท่านคิดถึงอะไรบ้าง (ตอบได้หลายข้อ)

- | | | |
|--|--|--|
| ☐ ประเพณี/วัฒนธรรม | ☐ วัด/ สิ่งศักดิ์สิทธิ์ | ☐ โบราณสถาน/ แหล่งประวัติศาสตร์ |
| ☐ ธรรมชาติ ทะเล ภูเขา น้ำตกแม่น้ำ | ☐ อาหารอร่อย ราคาถูก | ☐ ชีวิตยามราตรี |
| ☐ สินค้า ของที่ระลึกคุณภาพดี | ☐ สินค้าแบรนด์เนม | ☐ สินค้าราคาถูก |
| ☐ กระเทียมไชว | ☐ กีฬา กอล์ฟ | ☐ ผจญภัย ล่องแก่ง ปีนผา โหนสลิง |
| ☐ การแพทย์ การรักษาของไทย | ☐ การให้บริการที่ประทับใจ | ☐ นวดไทย/ SPA |
| ☐ มวยไทย | ☐ ช้างไทย | ☐ ผลไม้ไทย |
| ☐ อื่นๆ (ระบุ)..... | | |

13. ท่านเดินทางมาท่องเที่ยวเกี่ยวกับใคร

- | | | | |
|---|--|-----------------------------------|--|
| ☐ เดินทางคนเดียว | ☐ เพื่อน | ☐ ครอบครัว | ☐ เพื่อนร่วมงาน |
| ☐ คู่รัก | ☐ อื่นๆ (ระบุ)..... | | |

14. ท่านเดินทางมาท่องเที่ยวโดยจัดโปรแกรมการท่องเที่ยวอย่างไร

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ☐ บริษัททัวร์ | ☐ จัดการเอง (มีการใช้อุปกรณ์ Smart Phone ช่วยการเดินทาง / นำทาง หรือหาข้อมูลผ่านสื่อสังคมออนไลน์หรือไม่ ☐ ไม่ใช่ ☐ ใช่) |
|--------------------------------------|---|

15. ก่อนเดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย ท่านรู้จักประเทศไทยจากแหล่งข้อมูลใด (ตอบได้หลายข้อ)

- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| ☐ เพื่อน | ☐ ครอบครัว | ☐ หนังสือเก่าเที่ยว | ☐ แผ่นพับ |
| ☐ โปสเตอร์ | ☐ อินเทอร์เน็ต | ☐ บริษัทนำเที่ยว | ☐ เทศกาลท่องเที่ยว |
| ☐ โทรทัศน์ | ☐ วิทยู | ☐ หนังสือพิมพ์ | ☐ สถานกงสุล/สถานทูต |
| ☐ นิตยสาร | ☐ อื่นๆ..... | | |

16. ระหว่างเดินทางท่องเที่ยวในประเทศไทย ท่านหาข้อมูล และติดตามข่าวสารจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| ☐ อินเทอร์เน็ต | ☐ โทรศัพท์มือถือ | ☐ Tablet | ☐ หนังสือพิมพ์ |
| ☐ นิตยสาร | ☐ โทรทัศน์ | ☐ ศูนย์ข้อมูลและบริการนักท่องเที่ยว | |
| ☐ บริษัททัวร์ | ☐ อื่นๆ (ระบุ)..... | | |

17. แหล่งท่องเที่ยวที่ท่านไปเที่ยว เมื่อมาจังหวัดเชียงใหม่

- | | | | |
|---|--|--|---|
| ☐ ดอยสุเทพ | ☐ ประตู่ท่าแพ | ☐ สวนสัตว์เชียงใหม่ | ☐ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| ☐ ห้างสรรพสินค้า | ☐ ไนท์ซาฟารี | ☐ ถนนนิมมานเหมินท์ | ☐ ตลาดวโรรส |
| ☐ ปางช้างแม่สา | ☐ ปางช้างแม่แตง | ☐ ถนนคนเดิน | ☐ ไนท์บาร์ชา |
| ☐ บ้านถวาย | ☐ วัดพระสิงห์ | ☐ วัดเจดีย์หลวง | ☐ วัดอื่น..... |
| ☐ บ่อสรง | ☐ น้ำพุร้อนสันกำแพง | ☐ สวนราชพฤกษ์ | ☐ อื่นๆ..... |

ตอนที่ 3 การใช้แอปพลิเคชันนำทาง

	ไม่ ต้องการ	ความพึงพอใจ				
		พึงพอใจ น้อยมาก	พึงพอใจ น้อย	พึงพอใจ ปานกลาง	พึงพอใจ บ้าง	พึงพอใจ มาก
ความพึงพอใจในฟังก์ชันการทำงานสำหรับการแนะนำเส้นทาง						
การเลือกเส้นทางการท่องเที่ยวตามประวัติศาสตร์ การเลือกเส้นทางให้พระ และการเลือกเส้นทางวัดเกตุ						
การเลือกเวลาที่ใช้ในการเดินทาง						
การเลือกสถานที่ที่ต้องการไปโดยเฉพาะ						
การเลือกเรียงลำดับข้อมูลตามเวลาที่น้อยที่สุด และการเลือกเรียงลำดับข้อมูล						
ความพึงพอใจในการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface)						
หน้าจอสำหรับการเลือกเส้นทางที่เหมาะสม						
หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว						
หน้าจอแสดงเส้นทางการท่องเที่ยวให้เลือก						
หน้าจอแสดงเส้นทางการท่องเที่ยวที่เลือกแล้ว						
หน้าจอแสดงแผนที่ของเส้นทางการท่องเที่ยวที่เลือก						
ความพึงพอใจในความสะดวกของการใช้งาน						
สีของโปรแกรม						
เมนูการเลือกใช้งาน						
วิธีการเลือกข้อมูลที่ต้องการ						
การแสดงผลข้อมูล						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

ง.2 แบบสอบถามภาษาอังกฤษ



Tourism behavior and personal navigation APP

Part 1 : Personal Information

Please mark ✓ in the ☐ or fill in the line with your answer

1. Gender ☐ Male ☐ Female ☐ Other
2. Age..... Year-old
3. Marital Status ☐ Single ☐ Married ☐ Separation/Divorce/ Spouse passing away
4. Place of Birth: Province.....Country
5. Education background ☐ under high school ☐ High school ☐ College
☐ Bachelor ☐ Above bachelor
6. Occupation
☐ Student ☐ Civil servant/Public institution staff ☐ Private retailer
☐ Business people ☐ Company staff ☐ House husband/house wife/ retired
☐ Common staff ☐ Unemployed
☐ Others (Please mark)
7. Salary..... /month

Part 2 Tourism behavior

8. Do you have the tourism behavior of searching information/ using smart phone for navigation or using social media?
☐ No ☐ Yes
9. Have you ever come to Chiang Mai for travel before?
☐ No ☐ Yes (Have come.....times)
- 10 You planned to travel in Chiang Mai for.....days/ weeks/ months
11. Your motivation of traveling to Chiang Mai (Multiple choice)
☐ Introduced by family or friends ☐ Influenced by movies or TV dramas
☐ Appealed by the national geographic location ☐ Influence of website (social network/microblog)
☐ To learn art/ culture/ life style ☐ others (Please mark).....

12. What you will think of when talking about traveling in Chiang Mai? (Multiple choice)

- ☐ Culture etiquette ☐ Temple ☐ Historic site
☐ Natural landscape (sea/mountain) ☐ High quality and affordable local food ☐ Night life
☐ Local products/Quality of souvenir ☐ Brand products ☐ cheap price
☐ Lady-boy performance ☐ Golf ☐ Adventure/Bamboo rafting/rock climbing/jungle fly
☐ Medical treatment ☐ Impressive tourism service ☐ Thai massage/ SPA
☐ Thai boxing ☐ Elephant ☐ Thai fruit
☐ Others (please mark)

13. Who you come to travel with?

- ☐ Alone ☐ Friend ☐ Family ☐ Colleague
☐ Spouse ☐ Others (please mark)

14. How do you arrange you trip?

- ☐ Travel agency
☐ Self-arrange (using smart phone assist travel/using social media for navigation or search information)
 Using social media for navigation or search information ☐ Not use ☐ Use

15. What information channel you use to learn Thailand before coming (Multiple choice)

- ☐ Friend ☐ Family ☐ Tourism guide book ☐ Brochure
☐ Promoting poster ☐ Internet ☐ Travel agency ☐ Tourism season
☐ TV ☐ Radio ☐ Newspaper ☐ Consulate/Embassy
☐ Magazine ☐ others (Please mark)

16. What channel do you use to get tourism information during your trip in Thailand?

- ☐ Internet ☐ Mobile phone ☐ Ipad ☐ Newspaper
☐ Magazine ☐ TV ☐ Tourist information and service center
☐ Travel agency ☐ Others (Please mark)

17. Where do you travel in Chiang Mai?

- ☐ Doi Suthep ☐ Tha Phae Gate ☐ Chiang Mai zoo ☐ Chiang Mai University
☐ Shopping mall ☐ Night safari ☐ Ninman Road ☐ Warorot Market
☐ Mae Sa Elephant Camp ☐ Mae Deng Elephant Camp ☐ Sunday market
☐ Night market ☐ Ban Tawai ☐ Wat Phra Singh
☐ Wat Chedi Luang ☐ Other temple..... ☐ Bo-sang
☐ San Kan Phaeng Hot Spring ☐ Royal Garden ☐ Others.....

APP Part 3 Using APP for navigation

	No Need	Degree of Satisfaction				
		Very unsatisfied	Not very satisfied	Ordinary	A bit satisfied	Very satisfied
Navigation function of the APP						
Selection of historical site route / Selection of worship Buddha and selection of Wat Ked						
Selection of travel time						
Selection of specific site						
Sorting out of travel time						
User's satisfaction degree of the APP design (user interface)						
Selection interface of suitable route						
Display interface of tourism information						
Display interface of tourism route selection						
Interface of after tourism route selection						
Map interface of tourism route						
Convenience and satisfaction degree of usage						
Interface color of APP						
Menu selection						
Selector mode of needed information						
Information display						

Other Recommendation

Thank you for your time to answer our questionnaire

ง.3 แบบสอบถามภาษาจีน



旅游行为和个人导航 APP 应用程序

第一部分：个人信息

请在选项框内打✓或者写在横线上

1. 性别 ☐ 男 ☐ 女 ☐ 其他
2. 年龄..... 岁
3. 婚姻状况 ☐ 单身 ☐ 已婚 ☐ 分居/离婚/配偶过世
4. 出生地 省..... 国家.....
5. 教育程度 ☐ 高中以下 ☐ 高中 ☐ 专科
☐ 本科 ☐ 本科以上
6. 职业
☐ 学生 ☐ 公务员/事业单位工作人员 ☐ 个人零售商户
☐ 商人 ☐ 公司职员 ☐ 家庭妇女/家庭妇女/退休
☐ 普通雇员 ☐ 无业人员
☐ 其他（请注明）.....
7. 工资..... / 月

第二部分 旅游行为

8. 您有查询信息/用智能手机导航或使用社交媒体的旅游习惯吗?
☐ 没有 ☐ 有
9. 您曾经来清迈旅游过吗? ☐ 没有 ☐ 来过 (来过.....次)
10. 您计划在清迈旅游.....天/周/月
11. 来清迈旅游的动机 (可多选)
☐ 家人朋友介绍 ☐ 电影电视剧的影响
☐ 国家地理位置的吸引 ☐ 网站 (社交网络/微博) 的影响
☐ 了解艺术/文化/生活方式/ ☐ 其他 (请注明)

12. 提到来清迈旅游，您会想到什么？（可多选）

- ☐ 文化礼仪 ☐ 寺庙 ☐ 历史古迹
☐ 自然景观（海/山） ☐ 价廉物美的当地美食 ☐ 夜生活
☐ 当地产品/纪念品的品质 ☐ 名牌产品 ☐ 价格低廉
☐ 人妖秀 ☐ 高尔夫 ☐ 探险/竹筏漂流/攀岩/丛林飞跃
☐ 医疗 ☐ 旅游服务印象深刻 ☐ 泰式按摩/ SPA
☐ 泰拳 ☐ 泰国大象 ☐ 泰国水果
☐ 其他（请注明）.....

13. 您和谁一起来旅行

- ☐ 自己一个人 ☐ 朋友 ☐ 家人 ☐ 同事
☐ 伴侣 ☐ 其他（请注明）.....

14. 您如何安排您的旅游行程

- ☐ 旅行社 ☐ 自己安排（用智能手机协助旅行/ 社交媒体导航或查询信息）
 使用社交媒体导航或查询信息 ☐ 不使用 ☐ 使用

15. 来泰国之前，您从什么渠道了解泰国的信息（可多选）

- ☐ 朋友 ☐ 家庭 ☐ 旅游指南 ☐ 宣传册
☐ 宣传海报 ☐ 网络 ☐ 旅行社 ☐ 旅游季节
☐ 电视 ☐ 录音机 ☐ 报纸 ☐ 领事馆/大使馆
☐ 杂志 ☐ 其他.....

16. 您在泰国旅行期间，通过什么渠道获得旅行资讯

- ☐ 网络 ☐ 手机 ☐ 平板 ☐ 报纸
☐ 杂志 ☐ 电视 ☐ 游客信息服务中心
☐ 旅行社 ☐ 其他（请注明）.....

17. 您来清迈想旅游的地方

- ☐ 素贴山 ☐ 塔佩门 ☐ 清迈动物园 ☐ 清迈大学
☐ 百货商场 ☐ 夜间动物园 ☐ 尼曼路 ☐ 瓦洛洛市场
☐ 美萨大象营 ☐ 美登大象营 ☐ 周日夜市 ☐ 夜市

- ☐ 木雕村 ☐ 帕辛寺 ☐ 契迪龙寺 ☐ 其他寺庙.....
☐ 伞村 ☐ 三甘烹温泉 ☐ 皇家花园 ☐ 其他.....

第三部分 用 APP 导航

	不需要	满意度				
		非常不满意	不太满意	一般	有点满意	非常满意 APP
APP 的导航功能						
历史古迹路线选择/拜佛路线选择和 Wat Ked 线路选择						
旅行时间的选择						
特定地点的选择						
旅行用时排序						
用户对应用程序设计的满意度（用户界面）						
适合路线选择界面						
旅游信息显示界面						
旅游路线选择显示界面						
旅游路线选择后界面						
旅游路线地图界面						
使用便捷性满意度						
应用程序的界面颜色						
菜单选项						
需要信息选择方式						
信息显示						

其他推荐.....

.....

.....

感谢您参与完成我们的问卷