

การเปรียบเทียบ 3 วิธี ในการออกแบบเส้นทางท่องเที่ยว กรณีศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Three Alternative Approaches to Design Travelling Route Case Study Ayutthaya

วิรัชพัชร สว่างญาติ¹

10.14456/jrgbsrangsit.2018.17

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่ได้รับ ความนิยมจากนักท่องเที่ยว 2) เพื่อออกแบบเส้นทางที่เหมาะสม ซึ่งผ่านจุดท่องเที่ยวที่น่าสนใจให้กับจังหวัด พระนครศรีอยุธยา (ระยะทางที่สั้นที่สุด) โดยส่วนที่ 1 ใช้วิธีเชิงสำรวจ (survey research) นักท่องเที่ยวคนไทยหรือคนใน พื้นที่ที่เข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ส่วนที่ 2 หาเส้นทางโดยใช้ข้อมูลระยะทาง (google maps) และได้ ออกแบบเส้นทางโดยใช้ 3 วิธี 1) แบบเรียงตามความนิยม 2) อะกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm 3) ปัญหาการเดินทาง ของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวคนไทยจำนวน 400 คน มีลักษณะประชากร ดังนี้ เพศหญิง (จำนวน 224 คน ร้อยละ 56) มาจากกรุงเทพและปริมณฑล (จำนวน 217 คน ร้อยละ 54.25) มีอายุระหว่าง 25 – 35 ปี (จำนวน 141 คน ร้อยละ 35.25) อาชีพ พนักงานบริษัทเอกชน ๖จำนวน 114 คน ร้อยละ 28.5 งบประมาณ อยู่ในช่วง 2,000 หรือมากกว่า (จำนวน 174 คน ร้อยละ 43.5) โดยใช้ระยะเวลาที่มาท่องเที่ยว (1 วัน หรือ 9 ชั่วโมง ร้อยละ 90) นิยมท่องเที่ยวแต่ละ สถานที่ตามลำดับดังนี้ 1) วัดใหญ่ชัยมงคล (จำนวน 298 ร้อยละ 74.5) 2) วัดมหาธาตุ (จำนวน 279 ร้อยละ 69.75) 3) วัด มงคลบพิตร (จำนวน 264 ร้อยละ 66) 4) วัดพนัญเชิง (จำนวน 257 ร้อยละ 64.25) 5) วัดพระศรีสรรเพชญ์ (จำนวน 225 ร้อยละ 56.25) 6) วัดไชยวัฒนาราม (จำนวน 209 ร้อยละ 52.25) 7) พระราชวังบางปะอิน (จำนวน 146 ร้อยละ 36.25) 8) พิพิธภัณฑ์เจ้าสามพระยา (จำนวน 128 ร้อยละ 32) 9) วัดนิเวศธรรมประวัติ (จำนวน 108 ร้อยละ 27) 10) หมู่บ้าน โปรตุเกส (จำนวน 86 ร้อยละ 21.5)

จากนั้นด้วยข้อจำกัดด้านระยะเวลาที่มาท่องเที่ยวภายใน 1 วัน หรือ 9 ชั่วโมง ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบเส้นทาง ให้ท่องเที่ยวผ่านสถานที่ต่างๆ ให้ได้มากที่สุดด้วยวิธีการ 3 วิธี พบว่าสามารถออกแบบเส้นทางผ่านสถานที่ท่องเที่ยว ได้มากที่สุด 7 สถานที่ และด้วยวิธี ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem ออกแบบเส้นทาง ได้ดีที่สุดคือ ระยะทางสั้นที่สุด และ ประหยัดที่สุด (45.95 กิโลเมตร ในระยะเวลา 90 นาที)

คำสำคัญ: การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยว, อะกอริทึมละโมบ, ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย

¹ นักศึกษารังสิตบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยรังสิต

Abstract

The purposes of this study are: 1) To study the popular tourist routes in Ayutthaya. 2) To design a suitable route that covers interesting tourist spots in Ayutthaya province (using the shortest distance). The tools used are surveys of Thai tourists in Ayutthaya province and google maps distance tool. The route are designed using 3 approaches. 1) Sort and ordered by popularity of tourist spots 2) Greedy Algorithm 3) Travelling Salesman Problem 400 Thai tourists sample in Ayutthaya province surveyed consists of: Female (224 or 56%), from Bangkok metropolitan (217 or 54.25%), age between 25-35 (141 or 35.25%), private company's employee (114 or 28.5%), have a budget of travel more than 2,000 per day (174 or 43.5%). The result shows the popularity of tourist destination as follows: 1) Wat Yai Chai Mongkol (74.5%) 2) Wat Mahathat (69.75%) 3) Wat Mongkol Bophit (66.4%) 4) Wat Phanan Choeng (64.25%) 5) Wat Phra Sri Sanphet (56.25%) 6) Wat Chaiwatthanaram (52.25%) 7) Bang Pa-in Palace (36.25%) 8) Chao Sam Phraya Museum (32%) 9) Wat Niwetthammaprawat (27.1%) 10) Portuguese Village (21.5%).

Then the researcher uses the 3 approaches to design the travel route that let the travelers visit as much tourist destination as possible in 1 day or 9 hours. The result shows that the most places the tourist can visit in one day is 7 destinations. Travelling salesman approach is the best approach which give the cheapest and shortest distance route (45.95 km in 90 minutes).

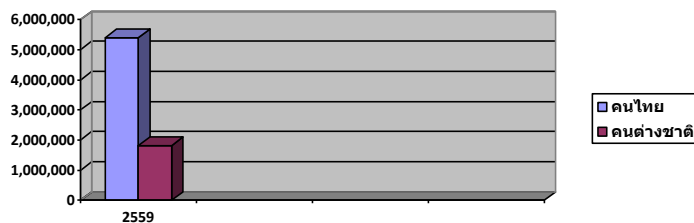
Keywords: Route Design, Greedy Algorithm, Travelling Salesmans (TSP)

1. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลายเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจโลกเป็นอย่างมาก อีกทั้งอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวได้เจริญเติบโตจนสามารถกลายเป็นอุตสาหกรรมหลักในระบบเศรษฐกิจซึ่งนำไปสู่การสร้างอาชีพ การจ้างงาน การกระจายรายได้ และการลงทุนในธุรกิจมากมาย สามารถสร้างความมั่งคั่งให้กับประชาชน และประเทศชาติได้เป็นอย่างมาก (ชุมพล รอดแจ่ม, 2555, น. 1)

โลจิสติกส์การท่องเที่ยว (tourism logistics) ควรให้ความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ เพราะการจัดการโลจิสติกส์สำหรับการท่องเที่ยวจะมุ่งเน้นในเรื่องความสำคัญ ของความสะดวกทันเวลา ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และตรงตามความต้องการของ กลุ่มนักท่องเที่ยวต่างๆ โดยเฉพาะเรื่องของการตรงต่อเวลาและทันเวลาซึ่งเป็นความต้องการของนักท่องเที่ยวทุกประเภท

จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นแหล่งประวัติศาสตร์และโบราณคดีมากมายที่ยังสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้มาก อีกทั้งยังมีความสำคัญที่สะท้อนถึงราชธานีอันยิ่งใหญ่และมีประวัติความเป็นมาที่ยาวนานที่สุดของชาติไทย และยังมีคุณค่าต่อวิถีชีวิตของคนในชุมชนทั้งในด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว วัฒนธรรมที่สืบทอดมาอย่างยาวนาน รวมไปถึงด้านจิตใจ โดยเฉพาะคนไทยจากทั่วทุกจังหวัดก็เข้ามากราบไหว้สถานที่ยี่สิบชื่อว่ามีเมืองมรดกโลก ประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยาได้มีการประกาศให้เป็นเมืองมรดกโลกทางด้านศิลปวัฒนธรรม ประเภทอนุสรณ์สถาน (monument) จากการประชุมคณะกรรมการมรดกโลก หรือองค์การยูเนสโก สมัยสามัญประจำปีครั้งที่ 15 เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม- 13 ธันวาคม 2534 ณ กรุงการ์เซ ประเทศตูนีเซีย อีกด้วย



รูปที่ 1 สถิตินักท่องเที่ยวชาวไทย-ต่างชาติ ประจำปี 2016 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ที่มา: ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว, 2559

แสดงให้เห็นว่านักท่องเที่ยวคนไทยในปี 2559 เข้ามาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 5,390,323 ราย มากกว่านักท่องเที่ยวคนต่างชาติ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยว
- 2) เพื่อออกแบบเส้นทางที่เหมาะสม ซึ่งผ่านจุดท่องเที่ยวที่น่าสนใจให้กับจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ระยะทางที่สั้นที่สุด)

3. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบเชิงผสมระหว่างเชิงสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเบื้องต้นและการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์เส้นทาง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชากรคนไทยหรือคนในพื้นที่ที่เข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และกลุ่มตัวอย่าง 400 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นแบบสอบถามเชิงสำรวจ (survey research) โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจข้อมูลเบื้องต้นและข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว 10 แห่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ว่าท่องเที่ยวเลือกสถานที่ไหนมากที่สุด และทำให้สามารถนำข้อมูลจากแบบสอบถามเชิงสำรวจนำไปออกแบบเส้นทางตามปัจจัยที่ต้องไปศึกษาต่างๆ ได้

ส่วนที่ 1

ตอนที่ 1 ข้อมูลด้านลักษณะประชากรศาสตร์ของนักท่องเที่ยวคนไทยหรือคนในพื้นที่ที่เข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ เพศ ภูมิลำเนา อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2 แบบสำรวจพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวคนไทย จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ งบประมาณและระยะเวลาที่มาท่องเที่ยวต่อทริปในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ตอนที่ 3 แบบสำรวจความต้องการท่องเที่ยวในสถานที่ 10 แห่ง โดยใช้การตอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 2 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์เส้นทาง ได้แก่ Google Maps และ Microsoft Excel Module Solver

ขั้นตอนการศึกษาและการออกแบบเส้นทางท่องเที่ยว

- 1) สำรวจนักท่องเที่ยวคนไทย
- 2) จัดอันดับสถานที่และขอบเขตระยะทางที่ใช้ท่องเที่ยว
- 3) ออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวโดยใช้ 3 วิธี

แบบเรียงตามความนิยม คือ เรียงตามลำดับสถานที่จากการสำรวจนักท่องเที่ยวคนไทยกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ

อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm คือ จะเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดก่อน เพื่อค้นหาเป้าหมายอย่างรวดเร็ว โดยพิจารณาเส้นทางที่สามารถมองเห็นได้ทุกตำแหน่งในขณะนั้น และเลือกเส้นทางที่ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด ทำแบบนี้ไปเรื่อยๆจนถึงเป้าหมายที่ต้องการ (รัฐพงษ์ วงศ์เป็ียง, 2554, น. 33)

ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) คือ กล่าวว่าเป็นการหาลำดับของการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ ทุกสถานที่ โดยไปเพียงสถานที่ละหนึ่งครั้งแล้วต้องเดินทางกลับมายังสถานที่เริ่มต้นเท่านั้น (พัชรลักษณ์ รักธรรมจิราสุข, 2557)

ปัญหาในการจัดเส้นทางที่เหมาะสมมีพื้นฐานเริ่มจากการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าที่อยู่ตามจุดต่างๆ อาจมีข้อจำกัดด้านปริมาณการขนส่ง เวลา และระยะทางรวมในแต่ละเที่ยว การแก้ปัญหามาตรฐานเริ่มจากการจำแนกและข้อจำกัดของปัญหา ได้มีการศึกษาปัญหาในอดีตของการจัดเส้นทางเดินทางไว้มากมาย สามารถจำแนกประเภทของปัญหาได้ ดังนี้

1) ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย 1 คน ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) โดยมีเงื่อนไขว่า พนักงานขายจะต้องเดินทางผ่านทุกเมืองและเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น โดยมีระยะทางรวมสั้นที่สุด

2) ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) M คน (The M-Travelling Saleman Problem, TSP-M) เป็นรูปแบบปัญหาที่พัฒนามาจากการเดินทางของพนักงานขาย 1 คน เป็นการเดินทางของพนักงาน M คน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้ระยะทางรวมของพนักงานทั้งหมดนั้นสั้นที่สุด

3) ปัญหาที่กล่าวถึงจุดเส้นทางของยานพาหนะที่ใช้ขนส่งจากคลังสินค้า 1 แห่งไปยังจุดต่างๆ ที่มีความต้องการแน่นอน (The Single Depot, Multiple Vehicle, Node Routing Problem (Classical Vehicle Problem,VRP) โดยมีระยะทางรวมสั้นที่สุด

4) ปัญหาที่พัฒนามาจากรูปแบบปัญหาที่ 3 โดยมีคลังสินค้าหลายแห่ง (The Multiple Depot, Multiple Vehicle, Node Routing Problem) อาจมีข้อจำกัดด้านปริมาณความต้องการที่แน่นอนหรือไม่แน่นอน และข้อจำกัดความสามารถในการเก็บสินค้าของคลังสินค้าแต่ละแห่ง

5) ปัญหาที่กล่าวถึงจุดเส้นทางของยานพาหนะที่ใช้ขนส่งจากคลังสินค้า 1 แห่งไปยังจุดต่างๆ แต่ความต้องการของจุดต่างๆ ไม่ทราบ โดยมีระยะทางรวมสั้นที่สุด (ทัศนวรรณ กังฮา และคณะ, 2548)

4. เปรียบเทียบและสรุปผล

4. ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปพบว่า นักท่องเที่ยวคนไทยจำนวน 400 คน มีลักษณะประชากรดังนี้ เพศหญิง (จำนวน 224 คน ร้อยละ 56) มาจากกรุงเทพและปริมณฑล (จำนวน 217 คน ร้อยละ 54.25) มีอายุระหว่าง 25 – 35 ปี (จำนวน 141 คน ร้อยละ 35.25) อาชีพ พนักงานบริษัทเอกชน (จำนวน 114 คน ร้อยละ 28.5)

ตอนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวคนไทย งบประมาณ อยู่ในช่วง 2,000 หรือมากกว่า (จำนวน 174 คน ร้อยละ 43.5) โดยใช้ระยะเวลาที่มาท่องเที่ยว (1 วัน หรือ 9 ชั่วโมง ร้อยละ 90)

ตอนที่ 3 นิยมท่องเที่ยวแต่ละสถานที่ตามลำดับดังนี้ 1) วัดใหญ่ชัยมงคล (จำนวน 298 ร้อยละ 74.5) 2) วัดมหาธาตุ (จำนวน 279 ร้อยละ 69.75) 3) วัดมงคลบพิตร (จำนวน 264 ร้อยละ 66) 4) วัดพนัญเชิง (จำนวน 257 ร้อยละ 64.25) 5) วัดพระศรีสรรเพชญ์ (จำนวน 225 ร้อยละ 56.25) 6) วัดไชยวัฒนาราม (จำนวน 209 ร้อยละ 52.25) 7) พระราชวังบางปะอิน (จำนวน 146 ร้อยละ 36.25) 8) พิพิธภัณฑสถานเจ้าสามพระยา (จำนวน 128 ร้อยละ 32) 9) วัดนิเวศธรรมประวัติ (จำนวน 108 ร้อยละ 27) 10) หมู่บ้านโปรตุเกส (จำนวน 86 ร้อยละ 21.5)

ส่วนที่ 2

นำสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากแบบสำรวจนำมาเข้ากูเกิลแมพเพื่อจัดเส้นทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสม โดยใช้ From-to Chart บอกระยะทางและเวลาจากสถานที่ 1 จนถึงสถานที่ 8 จึงนำมาหาเส้นทางโดยกูเกิลแมพ (Google Maps) เพื่อหาเส้นทางของระยะทางและเวลาเพื่อนำมาคำนวณข้อมูลที่ได้ออกมาตรงกับ 3 วิธี คือ

1) แบบเรียงตามความนิยม 2) อัลกอริทึมละโมบาย Greedy Algorithm และ 3) ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP)

ตารางที่ 1 ข้อจำกัดแสดงเวลาเดินทางต่อจำนวนทริป

จุด	เวลาแวะ	เวลาเดินทาง
5	5	4
6	6	3
7	7	2
8	8	1

Total time 9 hour

จากส่วนที่ 1 ตอนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวคนไทย ส่วนใหญ่ได้ตอบ ระยะเวลาที่มาท่องเที่ยว (1 วัน หรือ 9 ชั่วโมง ร้อยละ 90) ทำให้ได้รู้ว่ากลุ่มตัวอย่างประชากร ร้อยละ 90 ต้องการมาแบบ 1 Day Trip จึงได้กำหนดว่า 1 วัน นักท่องเที่ยวคนไทยจะใช้เวลาทั้งหมด 9 ชั่วโมง และกำหนดให้แวะแต่ละที่ได้ 1 ชั่วโมง เช่น

แวะ 5 จุด เวลาแวะ 5 ชั่วโมง เวลาเดินทางคือ 4 ชั่วโมง

แวะ 6 จุด เวลาแวะ 6 ชั่วโมง เวลาเดินทางคือ 3 ชั่วโมง

แวะ 7 จุด เวลาแวะ 7 ชั่วโมง เวลาเดินทางคือ 2 ชั่วโมง

แวะ 8 จุด เวลาแวะ 8 ชั่วโมง เวลาเดินทางคือ 1 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 การเรียงลำดับสัญลักษณ์ของสถานที่จากกลุ่มตัวอย่างที่นิยมมากที่สุด

1	วัดใหญ่ชัยมงคล
2	วัดมหาธาตุ
3	วัดมงคลปิตร
4	วัดพนัญเชิง
5	วัดพระศรีสรรเพชญ์
6	วัดไชยวัฒนาราม
7	พระราชวังบางปะอิน
8	พิพิธภัณฑเจ้าสามพระยา

กำหนดสัญลักษณ์แทนค่าสถานที่โดยใช้ตัวเลขและ

กำหนดให้ เลขที่

1 แทน วัดใหญ่ชัยมงคล

2 แทน วัดมหาธาตุ

3 แทน วัดมงคลปิตร

4 แทน วัดพนัญเชิง

5 แทน วัดพระศรีสรรเพชญ์

6 แทน วัดไชยวัฒนาราม

7 แทน พระราชวังบางปะอิน

8 แทน พิพิธภัณฑเจ้าสามพระยา

และหาเวลา (นาที) และระยะทาง (กิโลเมตร) จาก กูเกิลแมพ Google Maps จะ ได้ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงระยะการเดินทางคิดเป็นเวลา (นาที)

เวลา (นาที)	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	14	16	6	17	24	25	13
2	14	0	6	16	5	15	33	6
3	15	3	0	16	5	13	34	6
4	7	16	20	0	21	20	21	15
5	15	3	5	17	0	12	30	4
6	24	16	16	20	17	0	26	15
7	26	32	33	20	36	25	0	32
8	14	7	8	16	9	15	33	0

จากสถานที่ 1 – 1 คือ 0 1 – 2 คือ 14 1 – 3 คือ 16 1 – 4 คือ 6 1 – 5 คือ 17 1 – 6 คือ 24 1 – 7 คือ 25 1 – 8 คือ 13
 2 – 1 คือ 14 2 – 2 คือ 0 2 – 3 คือ 6 2 – 4 คือ 16 2 – 5 คือ 5 2 – 6 คือ 15 2 – 7 คือ 33 2 – 8 คือ 6
 3 – 1 คือ 15 3 – 2 คือ 3 3 – 3 คือ 0 3 – 4 คือ 16 3 – 5 คือ 5 3 – 6 คือ 13 3 – 7 คือ 34 3 – 8 คือ 6
 4 – 1 คือ 7 4 – 2 คือ 16 4 – 3 คือ 20 4 – 4 คือ 0 4 – 5 คือ 21 4 – 6 คือ 20 4 – 7 คือ 21 4 – 8 คือ 15
 5 – 1 คือ 15 5 – 2 คือ 3 5 – 3 คือ 5 5 – 4 คือ 17 5 – 5 คือ 0 5 – 6 คือ 12 5 – 7 คือ 30 5 – 8 คือ 4
 6 – 1 คือ 24 6 – 2 คือ 16 6 – 3 คือ 16 6 – 4 คือ 20 6 – 5 คือ 17 6 – 6 คือ 0 6 – 7 คือ 26 6 – 8 คือ 15
 7 – 1 คือ 26 7 – 2 คือ 32 7 – 3 คือ 33 7 – 4 คือ 20 7 – 5 คือ 36 7 – 6 คือ 25 7 – 7 คือ 0 7 – 8 คือ 32
 8 – 1 คือ 14 8 – 2 คือ 7 8 – 3 คือ 8 8 – 4 คือ 16 8 – 5 คือ 9 8 – 6 คือ 15 8 – 7 คือ 33 8 – 8 คือ 0

ตารางที่ 4 ระยะเดินทาง (กิโลเมตร)

ระยะทาง (กม)	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	4.2	5	1.8	5.1	8.4	17	4.7
2	4.3	0	1.2	4.6	1.4	4.6	20	1.8
3	4.8	1	0	5.3	0.35	3.4	21	2
4	1.8	4.7	5.5	0	5.5	13	16	5.1
5	4.8	1	0.3	5.2	0	3.4	21	0.8
6	15	4.9	3.9	13	4	0	19	3.8
7	17	20	21	16	21	19	0	21
8	4.2	2.1	1.4	4.6	1.5	3.8	20	0

จากสถานที่ 1-1 คือ 0 1-2 คือ 4.2 1-3 คือ 5 1-4 คือ 1.8 1-5 คือ 5.1 1-6 คือ 8.4 1-7 คือ 17 1-8 คือ 4.7
 2-1 คือ 4.3 2-2 คือ 0 2-3 คือ 1.2 2-4 คือ 4.6 2-5 คือ 1.4 2-6 คือ 4.6 2-7 คือ 20 2-8 คือ 1.8
 3-1 คือ 4.8 3-2 คือ 1 3-3 คือ 0 3-4 คือ 5.3 3-5 คือ 0.35 3-6 คือ 3.4 3-7 คือ 21 3-8 คือ 2
 4-1 คือ 1.8 4-2 คือ 4.7 4-3 คือ 5.5 4-4 คือ 0 4-5 คือ 5.5 4-6 คือ 13 4-7 คือ 16 4-8 คือ 5.1
 5-1 คือ 4.8 5-2 คือ 1 5-3 คือ 0.3 5-4 คือ 5.2 5-5 คือ 0 5-6 คือ 3.4 5-7 คือ 21 5-8 คือ 0.8
 6-1 คือ 15 6-2 คือ 4.9 6-3 คือ 3.9 6-4 คือ 13 6-5 คือ 4 6-6 คือ 0 6-7 คือ 19 6-8 คือ 3.8
 7-1 คือ 17 7-2 คือ 20 7-3 คือ 21 7-4 คือ 16 7-5 คือ 21 7-6 คือ 19 7-7 คือ 0 7-8 คือ 21
 8-1 คือ 4.2 8-2 คือ 2.1 8-3 คือ 1.4 8-4 คือ 4.6 8-5 คือ 1.5 8-6 คือ 3.8 8-7 คือ 20 8-8 คือ 0

ออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวโดยใช้ 3 วิธี

- 1) แบบเรียงตามความนิยม
- 2) อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm
- 3) ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP)

1) แบบเรียงตามความนิยม คือ เรียงตามลำดับสถานที่จากการสำรวจนักท่องเที่ยวคนไทยกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ ดังนี้

แบบ 8 สถานที่ 1-2-3-4-5-6-7-8-1

วัดใหญ่ชัยมงคล>วัดมหาธาตุ>วัดมณฑลพิตร>วัดพนัญเชิง>วัดพระศรีสรรเพชญ์>วัดไชยวัฒนาราม>พระราชวังบางปะอิน>พิพิธพันท์เจ้าสามพระยา>วัดใหญ่ชัยมงคล

Distance 63.8 KM

Total time 141 Min

2) อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm วิธี อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm เริ่มจากการหาจุดเริ่มต้นที่ใช้ระยะเวลาที่สั้นที่สุด

แบบ 8 สถานที่ 3-2-5-8-6-4-1-7-3

วัดมณฑลพิตร>วัดมหาธาตุ>วัดพระศรีสรรเพชญ์>พิพิธพันท์เจ้าสามพระยา>วัดไชยวัฒนาราม>วัดพนัญเชิง>วัดใหญ่ชัยมงคล>พระราชวังบางปะอิน>วัดมณฑลพิตร

วิธีทำ เริ่มต้นจากจุดที่ 3 ช่องที่ 2 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 3 หลังจากนั้นไปจุดที่จุดที่ 2 ช่องที่ 5 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 5 หลังจากนั้นไปจุดที่จุดที่ 5 ช่องที่ 8 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 4 หลังจากนั้นไปจุดที่จุดที่ 8 ช่องที่ 6 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 15 หลังจากนั้นไปจุดที่จุดที่ 6 ช่องที่ 4 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 20 หลังจากนั้นไปจุดที่จุดที่ 4 ช่องที่ 1 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 7 หลังจากนั้นไปจุดที่จุดที่ 1 ช่องที่ 7 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 25 หลังจากนั้นไปจุดที่จุดที่ 7 ช่องที่ 3 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 33

Total Distance 64.1 KM

Total time 112 Min

3) ปัญหาการเดินทางของเซลส์แมน Travelling Salesman Problem (TSP)

วิธีปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) สามารถทำใน Excel Solver มีตามขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 5 วิธีการทำใน Excel Solver แบบ 8 สถานที่

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		KM.	1	2	3	4	5	6	7	8
3		1	0	4.2	5	1.8	5.1	8.4	17	4.7
4		2	4.3	0	1.2	4.6	1.4	4.6	20	1.8
5		3	4.8	1	0	5.3	0.35	3.4	21	2
6		4	1.8	4.7	5.5	0	5.5	13	16	5.1
7		5	4.8	1	0.3	5.2	0	3.4	21	0.8
8		6	13	4.9	3.9	13	4	0	19	3.8
9		7	17	20	21	16	21	19	0	21
10		8	4.2	2.1	1.4	4.6	1.5	3.8	20	0
11										
12		8	6	7	4	1	2	3	5	8
13		3.8	19	16	1.8	4.2	1.2	0.35	0.8	

ขั้นตอนที่ 1 วิธีการทำใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เวอร์ชัน Excel Solver 2013 ตารางที่ 5 วิธีการทำใน Excel Solver แบบ 8 สถานที่ กรอบสี่เหลี่ยมที่ 1 ในระยะทางตามตารางที่ 4 ระยะทางเดิน (กิโลเมตร)

ขั้นตอนที่ 2 ในกรอบสี่เหลี่ยม ที่ 2 เรียงลำดับสัญลักษณ์ของสถานที่จากกลุ่มตัวอย่างที่นิยมมากที่สุดจนกลับมาถึงจุดเดิมคือจุดที่ 1 และ ช่องที่ 1 ตัวสุดท้าย (J 12) ให้ใส่สูตร =B12 เพื่อให้โปรแกรมจะได้ประมวลผลได้เลข 1 ในกรอบที่ 2 ใส่สูตรคือ

=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,B12,C12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก B 12 และ C 12 กด Enter) จะได้ผล 3.8

=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,C12,D12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก C 12 และ D 12 กด Enter) จะได้ผล 19

=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,D12,E12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก D 12 และ E 12 กด Enter) จะได้ผล 16

=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,E12,F12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก E 12 และ F 12 กด Enter) จะได้ผล 1.8

=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,F12,G12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก F 12 และ G 12 กด Enter) จะได้ผล 4.2

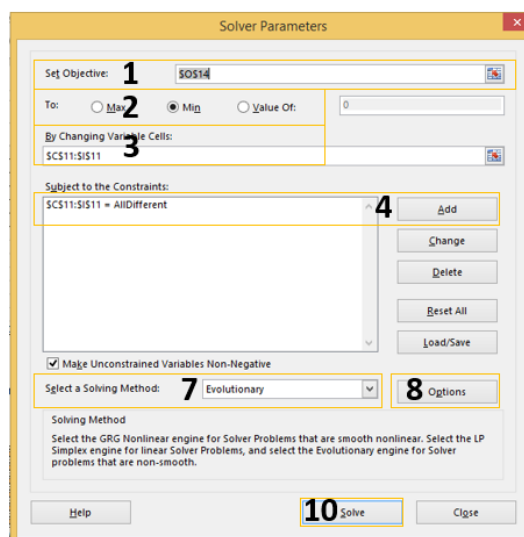
=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,G12,H12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก G 12 และ H 12 กด Enter) จะได้ผล 1.2

=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,H12,I12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก H 12 และ I 12 กด Enter) จะได้ผล 0.35

=INDEX(\$C\$3:\$J\$10,I12,J12) (\$C\$3:\$J\$10 คือการหาผลลัพธ์โดยการคลิกตั้งแต่ C3 ไปจนถึง J10, และตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 คลิก I 12 และ J 12 กด Enter) จะได้ผล 0.8

ผลรวม(=SUMB13: I13) กด Enter ได้ 47.15

ขั้นตอนที่ 4 จากนั้นกดปุ่ม DATA และเลือกคำว่า Solver



รูปที่ 1 Solver Parameters

1. ช่อง Set Objective เป็นช่องคำตอบของผลที่ทำ
2. เลือก Min
3. ช่อง By Changing Variable Cell ให้ดูในตารางที่ 5 ตารางที่ 5 วิธีการทำใน Excel Solver แบบ 8 สถานที่
 ตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 แบบ 7 สถานที่เลือก B-11 ถึง H 11 \$B\$11:\$H\$11
 และ แบบ8 สถานที่ เลือก B 12 ถึง I 12 \$B\$12:\$I\$12
- 4.ช่อง Subject to the Constraints ไปกดที่ Add
- 5.ช่อง Cell Reference ดูในตารางที่ 5 วิธีการทำใน Excel Solver แบบ 8 สถานที่
 ตรงกรอบสี่เหลี่ยมที่ 2 แบบ 7 สถานที่เลือก B-11 ถึง H 11 \$B\$11:\$H\$11
 และ แบบ8 สถานที่ เลือก B 12 ถึง I 12 \$B\$12:\$I\$12
- 6.เลือก dif หลังจากนั้น กด OK
 กด OK จะกลับมาที่รูปที่ 1 Solver Parameters
- 7.Select a Solving Method เลือก Evolutionary
- 8.กดOption
- 9.กดไปที่ All Methods ตรง Max Time (Seconds) พิมพ์ 30 วินาที (ขั้นต่ำของโปรแกรมคือ 20 วินาที) แล้วกด OK
- 10.หลังจากนั้นจะขึ้นมาที่รูปที่ 1 Solver Parameters กด Solver รอ 30 วินาที
 แบบ 8 สถานที่ Sub problem 68144
 Run Time 30 วินาที
 Distance 47.15 KM
 Total time 97 Min

8 สถานที่

1	2	3
เรียงตามลำดับความนิยม	อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm	ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem
Total Distance 63.8 KM	Total Distance 64.1 KM	Total Distance 7.15 KM
Total time 141 Min	Total time 112 Min	Total time 97 Min

การทำแบบ 8 สถานที่โดยข้อจำกัดของการเดินทางคือเกิน 1 ชั่วโมงซึ่งไม่ตรงตามแบบสำรวจจากนักท่องเที่ยวว่าเลือกแบบ 1 วันจึงมาเลือกทำ 7 สถานที่ดังนี้

1) แบบเรียงตามความนิยม

แบบ 7 สถานที่ 1-2-3-4-5-6-7-1

วัดใหญ่ชัยมงคล>วัดมหาธาตุ>วัดมณฑลพิตร>วัดพนัญเชิง>วัดพระศรีสรรเพชญ์>วัดไชยวัฒนาราม>พระราชวังบางปะอิน>วัดใหญ่ชัยมงคล

Distance 55.6 KM

Total time 121 Min

2) อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm

แบบ 7 สถานที่ 3-2-5-6-4-1-7-3

วัดมงคลบพิตร>วัดมหาธาตุ>วัดพระศรีสรรเพชญ์>วัดไชยวัฒนาราม>วัดพนัญเชิง>วัดใหญ่ชัยมงคล>

พระราชวังบางปะอิน>วัดมงคลบพิตร

วิธีทำ เริ่มต้นจากจุดที่ 3 ช่องที่ 2 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 3 หลังจากนั้นไปจุดที่ 2 ช่องที่ 5 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 5 หลังจากนั้นไปจุดที่ 5 ช่องที่ 6 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 12 หลังจากนั้นไปจุดที่ 6 ช่องที่ 4 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 20 หลังจากนั้นไปจุดที่ 4 ช่องที่ 1 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 7 หลังจากนั้นไปจุดที่ 1 ช่องที่ 7 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 25 หลังจากนั้นไปจุดที่ 7 ช่องที่ 3 เวลาที่สั้นที่สุดคือ 33

Total Distance 58.6 KM

Total time 104 Min

3) ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP)

แบบ 7 สถานที่ Sub problem 53635

Run Time 30 วินาที

Distance 45.95 KM

Total time 90 Min

7 สถานที่

1	2	3
เรียงตามลำดับความนิยม	อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm	ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem
Total Distance 55.6 KM	Total Distance 58.6 KM	Total Distance 45.95 KM
Total time 121 Min	Total time 104 Min	Total time 90 Min

ผลสรุปวิธีการทำทั้ง 3 แบบ คือ

1. แบบเรียงตามความนิยม	2. อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm	3. ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP)
7 สถานที่		
ผลรวมระยะทาง 56 กิโลเมตร	ผลรวมระยะทาง 58.6 กิโลเมตร	ผลรวมระยะทาง 45.95 กิโลเมตร
ผลรวมเวลา 121 นาที	ผลรวมเวลา 104 นาที	ผลรวมเวลา 90 นาที
8 สถานที่		

ผลรวมระยะทาง	63.8 กิโลเมตร	ผลรวมระยะทาง	64.1 กิโลเมตร	ผลรวมระยะทาง	47.15 กิโลเมตร
ผลรวมเวลา	141 นาที	ผลรวมเวลา	112 นาที	ผลรวมเวลา	97 นาที

สรุปผลการทดสอบ คือ เลือก 7 ที่ และใช้วิธีของ ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) เพราะได้ระยะทางและเวลาที่สั้นที่สุดเหมาะสมที่สุดและประหยัดในการเดินทางมากที่สุด โดยได้กำหนดการเดินทางแบบ 1 Day Trip 9 ชั่วโมง แวะแต่ละที่ 1 ชั่วโมง แวะ 7 ที่ และเวลาเดินทางคือ 2 ชั่วโมง ดังนั้นวิธีที่ 3 ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) เวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง และระยะเวลา 45.95 กิโลเมตร

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จาก 7 ที่ ใน วิธีที่ 3 ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) ระยะทาง 45.95 KM เวลา 90 Min ทำให้ทราบถึงระยะทางและเวลาที่สั้นกว่า วิธีที่ 1 แบบเรียงตามความนิยม และวิธีที่ 2 อัลกอริทึมละโมบ Greedy Algorithm

ดังนั้นจากผลการวิจัยสรุปว่า การออกแบบที่เหมาะสมและเป็นระบบสำหรับการเดินทางของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาสำหรับ 1 วัน กำหนดเวลาให้ 9 ชั่วโมง คือ แบบ 7 สถานที่ วิธีที่ 3) ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) ระยะทาง 45.95 KM เวลา 90 Min สามารถลดระยะทางและเวลาให้นักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ผู้วิจัยคิดว่าควรนำ ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย Travelling Salesman Problem (TSP) ไปกำหนดเส้นทางในการท่องเที่ยวเพราะนักท่องเที่ยวจะใช้เวลาและระยะทางที่สั้น ผู้ประกอบการยังสามารถลดค่าใช้จ่ายการขนส่งยานพาหนะ และช่วยเรื่องกลยุทธ์ในการดึงดูดนักท่องเที่ยว อีกทั้งการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยยังสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาและสร้างรายได้เข้าจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

6. เอกสารอ้างอิง

- ชุมพล รอดแจ่ม. (2555). *เส้นทางการท่องเที่ยวเชิงศิลปวัฒนธรรม อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี*. (Unpublished Master's thesis). วิทยาลัยราชพฤกษ์, นนทบุรี.
- ทัศนวรรณ กิ่งฮา และคณะ. (2548). *การจัดเส้นทางเดินรถของรถรับ-ส่งนักเรียน โดยการใช้ อัลกอริทึมเชิงพันธุกรรม*. (Unpublished Master's thesis). สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- พัชรลักษณ์ รัชธรรมจิรสุข. (2557). *การศึกษารูปแบบการจัดเส้นทางเพื่อทำการวางแผนการการเดินทางของพนักงานขาย*. (Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- รัฐพงษ์ วงศ์เปียง.(2554). *การจัดลำดับการใช้งานวิธีรีเฟคทอริงในการปรับแก้ไขโค้ด โดยการใช้มาตรวัดเชิงวัตถุและอัลกอริทึมละโมบ*. (Unpublished Master's thesis). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว. (2559). *สถิตินักท่องเที่ยวชาวไทย-ต่างชาติ ประจำปี 2016 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา*. สืบค้น จาก http://61.19.236.136:8090/dotr/statistic.php?year=2016&tourist_group