



การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน
โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง

เมทินี ศรีสม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะบริหารศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



THE DESIGN OF WELLNESS TOURISM ROUTES IN THE INDOCHINA
REGION WITH UBON RATCHATHANI AS THE CENTRAL HUB

METHINI SRISOM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION

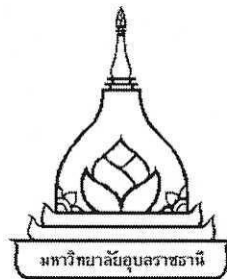
LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROGRAM

FACULTY OF MANAGEMENT SCIENCE

UBON RATCHATHANI UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2025

COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะบริหารศาสตร์

เรื่อง การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีนโดยมีจังหวัดอุบลราชธานี
เป็นศูนย์กลาง

ผู้วิจัย นางสาวเมทินี ศรีสม

คณะกรรมการสอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกกาญจน์ จิรศิริเลิศ	ประธานกรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ ปิตาคะโส	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา คำพุกกะ	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนัดกิจ ศรีโชค	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเชษฐ์ กอนจันทร์	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ ปิตาคะโส)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา คำพุกกะ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย อันพิมพ์)

คณบดีคณะบริหารศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ ชนวิรุฬห์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2568

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ ปิตาคะโส อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา คำพุกกะ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพงศ์ นันทสำเริง อีกทั้ง ดร.อรุณรัตน์ เศรษฐธรรม ที่คอยให้คำแนะนำและให้ช่วยเหลือทุกอย่างมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านของคณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และขอขอบใจเพื่อนร่วมรุ่นที่ 2 ของหลักสูตรโลจิสติกส์และโซ่อุปทานทุกคนที่ช่วยกันสร้างบรรยากาศ การเรียน ให้มีความสุข สนุกในการเรียนในห้องเรียนของแต่ละรายวิชามาโดยตลอด และที่สำคัญคือทีมอาจารย์ผู้สอนของหลักสูตรทุกท่านที่ช่วยสร้าง ช่วยสอน ช่วยแนะนำความรู้ต่าง ๆ ให้ลูกศิษย์อย่างตั้งใจ และทำให้เห็นบรรยากาศของการทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือกัน สนับสนุนความรู้ร่วมกันอย่างกัลยาณมิตรของทีมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกท่าน

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณบิดามารดาที่เป็นกำลังใจให้ลูกสาวคนนี้ มีความสุขในการศึกษาต่อในทุก ๆ ระดับการศึกษามาโดยตลอดของทุกช่วงเวลาชีวิต

เมทินี ศรีสม

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

เรื่อง	: การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง
ผู้วิจัย	: เมทินี ศรีสม
ชื่อปริญญา	: บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ ปิตาคะโส
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา คำพุกกะ
คำสำคัญ	: การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ, วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด, วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด, วิธีการประหยัด, วิธีวิวัฒนาการผลต่าง

งานวิจัยนี้มุ่งหวังสร้างเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน ที่เหมาะสมที่สุดโดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลางด้วยการคัดเลือก 20 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในกลุ่มประเทศอินโดจีน เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์และจัดเส้นทางประกอบด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด Nearest Neighbor Algorithm (NNA) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด Farthest Neighbor Algorithm (FNA) วิธีการประหยัด Saving Algorithm (SA) และวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง Differential Evolution (DE) โดยใช้เทศบาลนครอุบลราชธานีเป็นจุดเริ่มต้น และสิ้นสุดของเส้นทาง ผลการเปรียบเทียบทั้ง 4 วิธี พบว่าวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง Differential Evolution (DE) ให้ระยะทางรวมที่สั้นที่สุด 1,405.35 กิโลเมตร รองลงมา คือวิธี Saving Algorithm (SA) ได้ระยะทางรวม 1,545.31 กิโลเมตร อันดับที่ 3 คือวิธี Nearest Neighbor Algorithm (NNA) ได้ระยะทางรวม 1,628.31 กิโลเมตร และสุดท้ายวิธี Farthest Neighbor Algorithm (FNA) ให้ผลลัพธ์ระยะทางรวมมากที่สุดที่ 2,079.16 กิโลเมตร ตามลำดับ ผลการวิจัยนี้มีศักยภาพที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการส่งเสริมการท่องเที่ยวระดับนานาชาติและสามารถใช้เป็นแนวทาง ในการประชาสัมพันธ์เส้นทางการท่องเที่ยวของภูมิภาคอินโดจีนที่มีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลางได้

ABSTRACT

TITLE : THE DESIGN OF WELLNESS TOURISM ROUTES IN THE INDOCHINA
REGION WITH UBON RATCHATHANI AS THE CENTRAL HUB

AUTHOR : METHINI SRISOM

DEGREE : MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION

MAJOR : LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

ADVISOR : PROF. RAPEEPAN PITAKASO, Ph.D.

CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. PAWEENA KHAMPUKKA, Ph.D.

KEYWORDS : WELLNESS TOURISM, NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM, FARTEST
NEIGHBOR ALGORITHM, SAVING ALGORITHM, DIFFERENTIAL
EVOLUTION ALGORITHM

This research aims to develop an optimal wellness tourism route in the Indochina region, with Ubon Ratchathani province as the central hub. The study involves selecting 20 key tourist destinations within the region. Nearest Neighbor Algorithm (NNA), Farthest Neighbor Algorithm (FNA), Saving Algorithm (SA), and Differential Evolution (DE) are applied for analysis and route development. Ubon Ratchathani Municipality is used as the starting and ending points of the route. A comparison of the four methods indicates that the Differential Evolution (DE) method produces the shortest total distance of 1,405.35 kilometers, followed by the Saving Algorithm (SA) with a total distance of 1,545.31 kilometers, the Nearest Neighbor Algorithm (NNA) with 1,628.31 kilometers, and lastly, the Farthest Neighbor Algorithm (FNA) with the longest total distance of 2,079.16 kilometers. The findings of this study have the potential to serve as a foundational resource for promoting international tourism and may provide a framework for publicizing tourism routes in the Indochina region, with Ubon Ratchathani as the central hub.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.5 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ	6
2.2 ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย	7
2.3 วิธีการแก้ปัญหา	7
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	17
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	19
3.3 สถานที่ท่องเที่ยวตามองค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ	20
3.4 สรุปผลและจัดทำรูปเล่ม	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ผลการวิเคราะห์เส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ	23
4.2 ผลการเปรียบเทียบเส้นทางด้วยวิธีต่าง ๆ	24
4.3 วิเคราะห์ผลการวิจัย	31
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	33
5.2 อภิปรายผล	34
5.3 ข้อเสนอแนะ	34
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	40

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ละติจูดและลองจิจูดของการสถานที่ท่องเที่ยว จำนวน 20 แห่ง	19
3.2	สถานที่ท่องเที่ยวตามองค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ	20
4.1	ผลการเปรียบเทียบเส้นทางด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (NNA)	24
4.2	ผลการเปรียบเทียบเส้นทางด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด (FNA)	26
4.3	ผลการเปรียบเทียบเส้นทางด้วยวิธีการประหยัด (SA)	28
4.4	ผลการเปรียบเทียบเส้นทางด้วยวิธีพัฒนาการด้วยผลต่าง (DE)	29

คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 รายได้จากผู้เยี่ยมเยือนแบ่งตามกลุ่มประเทศอินโดจีน	2
1.2 รายได้จากผู้เยี่ยมเยือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3
1.3 เส้นทางเชื่อมโยง 4 ประเทศในกลุ่มประเทศอินโดจีน	4
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	18
4.1 ภาพจำลองเส้นทางด้วยวิธี Nearest Neighbor (NNA)	24
4.2 ภาพจำลองเส้นทางด้วยวิธี Farthest Neighbor (FNA)	26
4.3 ภาพจำลองเส้นทางด้วยวิธี Saving Algorithm (SA)	28
4.4 ภาพจำลองเส้นทางด้วยวิธี Differential Evolution (DE)	30
4.5 แผนที่สถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน	31

บทที่ 1

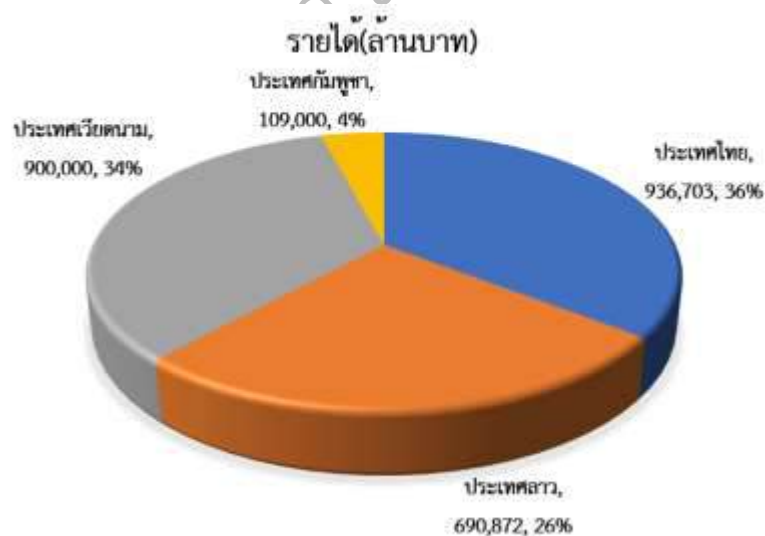
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพกลายเป็นแนวโน้มสำคัญในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวระดับโลก เป็นการตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับสุขภาพ คุณภาพชีวิต และการใช้ชีวิตมากขึ้น การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเป็นมากกว่าการพักผ่อนทั่วไป เพราะเป็นการผสมผสานทรัพยากรธรรมชาติ วัฒนธรรม และบริการสุขภาพ เช่น การนวด การฝึกโยคะ การดูแลสุขภาพ และอาหารเพื่อสุขภาพ การท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูและเสริมสร้างสุขภาพกาย และจิตใจ ในปีที่ผ่านมา ตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยมีมูลค่า ตลาดสูง สอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2566)

ภูมิภาคอินโดจีนประกอบด้วยประเทศไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม เป็นภูมิภาคที่มีศักยภาพสูงในด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ด้วยทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ น้ำพุร้อนธรรมชาติ สมุนไพรท้องถิ่น พื้นที่ป่า รวมถึงวัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์ เช่น การแพทย์พื้นบ้าน และอาหารที่มีส่วนผสมของสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ซึ่งภูมิภาคนี้ยังเป็นจุดเชื่อมต่อสำคัญในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเหมาะสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการเชื่อมโยงโลจิสติกส์ด้านการท่องเที่ยวแต่อย่างขาด การพัฒนาที่เป็นระบบ ทั้งในด้านการจัดการเส้นทางที่เหมาะสม การจัดการทรัพยากร การสร้างนวัตกรรมด้านการบริการสุขภาพ และการใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุนการท่องเที่ยวด้านประสบการณ์ และความเป็นอยู่ที่ดีของนักท่องเที่ยวชี้ให้เห็นว่าประสบการณ์การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพไม่ได้ส่งผลเพียงแค่ความรู้สึกพึงพอใจชั่วคราว แต่ยังเชื่อมโยงไปสู่ความเป็นอยู่ที่ดีทั้งด้านความสุขทางอารมณ์โดยพบว่าความพึงพอใจทำหน้าที่เป็นตัวกลางสำคัญที่เชื่อมโยงประสบการณ์กับความเป็นอยู่ที่ดี หากนักท่องเที่ยวได้รับประสบการณ์ที่ดีจะเกิดความพึงพอใจ และนำไปสู่การรับรู้คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (Ligang Liu, 2023) ในด้านแรงจูงใจในการเดินทางพบว่าแรงผลักดันภายใน เช่น ความต้องการหลีกเลี่ยงความเครียด และแรงดึงดูดจากภายนอก เช่น ความน่าสนใจของสถานที่หรือสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลโดยตรงต่อการตัดสินใจเดินทางโดยมูลค่าที่รับรู้จากประสบการณ์จะเข้ามามีบทบาทเป็นตัวกลางบางส่วน เมื่อนักท่องเที่ยวรู้สึกว่าการเดินทางมีคุณค่า ค่ำค่า หรือให้ประโยชน์จริงจะยิ่งเพิ่มความตั้งใจในการเดินทาง (Ting Gan, 2023)

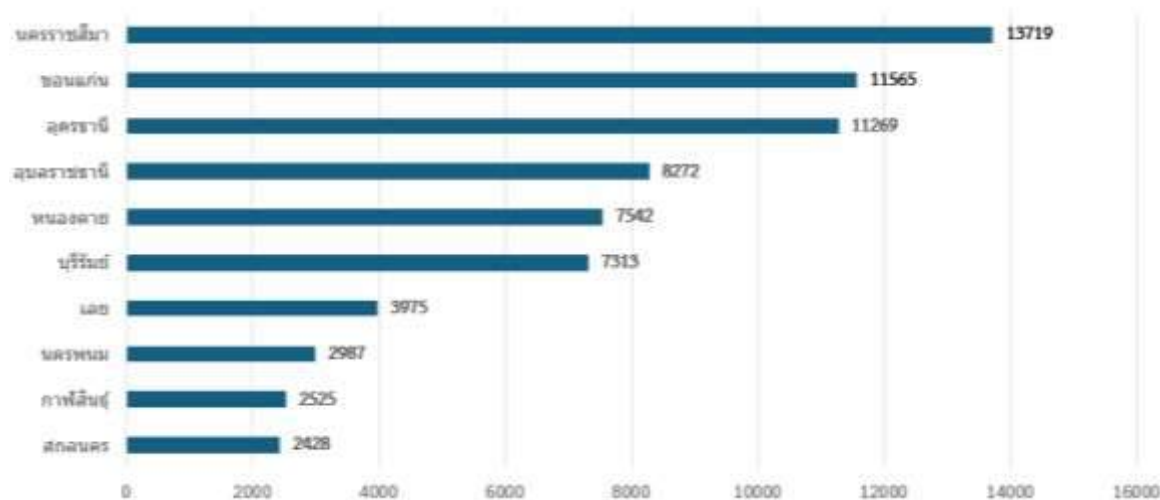
จังหวัดอุบลราชธานีเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่โดดเด่นในด้านทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เชื่อมต่อระหว่างประเทศไทย ลาว และเวียดนาม อีกทั้งยังเป็นจุดเริ่มต้นของการเดินทางในเส้นทางวงกลมเศรษฐกิจอินโดจีน จังหวัดอุบลราชธานีมีสมุนไพรพื้นบ้าน วัฒนธรรมการดูแลสุขภาพแบบแผนไทย และพื้นที่สีเขียวที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมฟื้นฟูสุขภาพ (ไทยรัฐ, 2567) การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในจังหวัดนี้ยังคงอยู่ในช่วงเริ่มต้น เนื่องจากขาดการบูรณาการโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการโลจิสติกส์ การขาดข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน การวิจัยนี้จึงมีการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในภูมิภาคอินโดจีน โดยเน้นการพัฒนากรอบวิเคราะห์ที่ครอบคลุม เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพของพื้นที่ต่าง ๆ รวมถึงการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม การเชื่อมโยงโลจิสติกส์ และความพร้อมของชุมชนในการรองรับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ โดยรายได้จากการท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่ประกอบไปด้วยประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา ช่วงเดือนมกราคมถึงกันยายน 2567 มีมูลค่ารวมกันทั้งหมด 2,636,575 ล้านบาท (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2567) แสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 รายได้จากผู้เยี่ยมชมเยือนแบ่งตามกลุ่มประเทศอินโดจีน (ล้านบาท) มกราคม-กันยายน ปี 2567
ที่มา: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (2567)

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นหนึ่งในจังหวัดสำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวสูง ทั้งการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ธรรมชาติ และเชิงสุขภาพ จากข้อมูลรายได้จากผู้เยี่ยมชมเยือนจังหวัดอุบลราชธานีมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากจังหวัดมีแหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เช่น วัดเรืองแสง สามพันโบก และการท่องเที่ยว

เชิงสุขภาพที่เชื่อมโยงกับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งอุบลราชธานียังเป็นศูนย์กลางการเดินทาง และเศรษฐกิจที่เชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านอย่าง สปป.ลาว ผ่านด่านชายแดนช่องเม็ก จึงสามารถช่วยกระตุ้นรายได้จากการท่องเที่ยวและการค้าชายแดน รวมถึงการให้บริการที่พัก ร้านอาหาร และกิจกรรมต่าง ๆ ที่สร้างรายได้หมุนเวียนให้กับเศรษฐกิจท้องถิ่นอย่างยั่งยืน จากข้อมูลสถิติของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา จังหวัดอุบลราชธานีมีรายได้การเยี่ยมเยือนในเดือนมกราคม ถึงเดือนตุลาคม 2567 รวม 8,272 ล้านบาท ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 4 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยอันดับที่ 1 คือจังหวัดนครราชสีมา (13,719 ล้านบาท) อันดับที่ 2 จังหวัดขอนแก่น (11,565 ล้านบาท) และอันดับ 3 จังหวัดอุดรธานี (11,269 ล้านบาท) (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2567) แสดงในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 รายได้จากผู้เยี่ยมเยือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ล้านบาท) มกราคม-ตุลาคม ปี 2567
ที่มา: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (2567)

การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวสามารถพิจารณาได้จากแนวคิดของปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Travelling Salesman Problem TSP) ซึ่งเป็นปัญหาการค้นหาเส้นทางที่มีระยะทางรวมสั้นที่สุดโดยต้องเดินทางผ่านทุกจุดหมายปลายทางและกลับมายังจุดเริ่มต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการจัดเส้นทางจำนวน 4 วิธี ได้แก่ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Algorithm NNA), วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด (Farthest Neighbor Algorithm FNA), วิธีการประหยัด (Saving Algorithm SA), วิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง (Differential Evolution DE) เนื่องจากเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางในงานวิจัยด้านโลจิสติกส์และการท่องเที่ยว โดยแต่ละวิธีมีหลักการทำงานที่แตกต่างกันและมีจุดเด่นที่ต่างกัน วิธี Nearest Neighbor Algorithm (NNA) เป็นวิธีฮิวริสติกที่มีความง่ายในการคำนวณและสามารถให้คำตอบ

ได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับการใช้เป็นแนวทางพื้นฐานในการจัดเส้นทาง, วิธี Farthest Neighbor Algorithm (FNA) เป็นวิธีที่มีแนวคิดตรงข้ามกับ NNA โดยเลือกจุดหมายที่ไกลที่สุดก่อน ซึ่งช่วยให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแนวทางการเลือกเส้นทางที่แตกต่างกันได้ วิธี Saving Algorithm (SA) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ โดยใช้แนวคิดการลดระยะทางรวมของเส้นทาง ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเส้นทางได้ และวิธี Differential Evolution (DE) สามารถค้นหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อนสูงและถูกนำมาใช้ในงานวิจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางอย่างแพร่หลาย

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่เหมาะสมที่สุดโดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง



ภาพที่ 1.3 เส้นทางเชื่อมโยง 4 ประเทศในกลุ่มประเทศอินโดจีน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่เหมาะสมที่สุดโดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ใช้วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด วิธีการประหยัด และวิธีพัฒนาการด้วยผลต่าง ในการจัดเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพที่ยั่งยืนในกลุ่มประเทศอินโดจีน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้เส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่เหมาะสมที่สุดโดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง

1.4.2 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัย สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลให้กับหน่วยงานการท่องเที่ยวหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในจังหวัดอุบลราชธานี เพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนการท่องเที่ยวของจังหวัดอุบลราชธานี

1.5 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อการจัดเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ ด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านที่ไกลที่สุด วิธีการประหยัด และวิธีพัฒนาการด้วยผลต่างในการจัดเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีขอบเขตดังนี้

1.5.1 ศึกษาสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ได้แก่ ประเทศไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม จำนวน 20 สถานที่ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวจากค่าความนิยม 4.00 ขึ้นไป

1.5.2 ใช้วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านที่ไกลที่สุด วิธีการประหยัด และวิธีพัฒนาการด้วยผลต่าง ในการจัดเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน

1.5.3 หาคำตอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่มีการทดสอบกับสถานที่จริง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ หมายถึง รูปแบบการท่องเที่ยวที่เน้นการส่งเสริมสุขภาพกาย และจิตใจของนักท่องเที่ยว โดยผสมผสานกิจกรรมการพักผ่อน การบำบัด และการเสริมสร้างสุขภาพ เช่น การใช้บริการสปา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง “การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีนโดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง” มีความสำคัญในการช่วยส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน กระตุ้นเศรษฐกิจท้องถิ่นและภูมิภาค ยกย่องศักยภาพของจังหวัดอุบลราชธานีในการเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยว สร้างความร่วมมือในภูมิภาคอินโดจีน และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ผู้วิจัยได้เรียงลำดับหัวข้อที่สำคัญต่องานวิจัยนี้ ได้แก่ (1) การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (2) ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Travelling salesman problem TSP) (3) วิธีการแก้ปัญหา (Solution Approaches) (4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ

การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism WT) หมายถึง การเดินทางเพื่อการบำบัดที่เป็นประโยชน์ซึ่งช่วยรักษาสุขภาพและใช้ชีวิตอย่างมีความสุข คุณภาพชีวิตและสุขภาพมีความเกี่ยวข้องกัน ด้วยความช่วยเหลือของการบำบัดและการบำบัดที่ใช้วิธีการแบบองค์รวมเพื่อสุขภาพ ความสมดุลระหว่างร่างกาย จิตใจ และจิตวิญญาณสามารถกลับคืนมาได้ผลลัพธ์ของการรักษาและปรับสมดุลการไหลเวียนของพลังงานคือสุขภาพโดยรวม ดังนั้นการทัศนศึกษาและกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมด จึงเรียกว่าการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ “ความเป็นอยู่ที่ดีของนักท่องเที่ยว (Tourist well-being)” คือวลีเด็ดที่ใช้อธิบายนักเดินทางเชิงส่งเสริมเพื่อสุขภาพ ความเป็นอยู่ที่ดีของนักท่องเที่ยวสามารถนิยามได้ว่าเป็นความสุขส่วนตัวและความรู้สึกของการพัฒนาตนเองที่นักเดินทางจะรู้สึกหลังจากบรรลุเป้าหมายในวันหยุดพักผ่อนและตอบสนองความต้องการทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ แล้ว โดยเป้าหมายของนักเดินทางเชิงส่งเสริม เพื่อสุขภาพมีหลัก 4 ประการ (Pitakaso et al., 2022) ดังนี้

(1) เพื่อการป้องกันการเจ็บป่วย (Sickness Prevention) ได้แก่ กิจกรรมการทานอาหารที่ดี การทานสดไม่ปรุง เน้นคุณภาพของอาหารและเครื่องดื่ม การนวดสปา การพอกโคลน การอบซาวน่า การอาบน้ำแร่ การแช่น้ำแร่ธรรมชาติ การบริการทางการแพทย์ การตรวจเลือด การวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย

(2) เพื่อการจัดการความเครียด (Manage Stress) ได้แก่ กิจกรรมการนอนหลับ การพักผ่อน หย่อนใจ การช้อปปิ้ง การนวดแผนไทย การเข้าวัดทำบุญตักบาตร

(3) เพื่อการปรับปรุงสุขภาพจิตใจ (Improve Mental Health) ได้แก่ การฝึกปฏิบัติธรรม โยคะ ไทเก็ก รีสอร์ทเพื่อสุขภาพ การท่องเที่ยวตามสถานที่ประวัติศาสตร์ อุทยาน วนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า สวนพฤกษศาสตร์ สวนรุกขชาติ การชื่นชมทิวทัศน์ที่น่าทึ่ง การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์

(4) เพื่อการปรับปรุงสุขภาพกาย (Improve Physical Health) ได้แก่ การออกกำลังกาย ฟิตเนส การเข้ายิมสุขภาพ การผจญภัย

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ได้ให้นิยามของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพว่าเป็นการเดินทางท่องเที่ยว เพื่อเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยงามในแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรม ตลอดจนการเรียนรู้วิถีชีวิตและพักผ่อนหย่อนใจ โดยแบ่งเวลาส่วนหนึ่งจากการเดินทางท่องเที่ยว เพื่อทำกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพและกิจกรรมรักษาฟื้นฟูสุขภาพ (Ranee E, 2560)

2.2 ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย

เป็นปัญหาที่หาเส้นทางการเดินทางของพนักงานขายจำนวน 1 คน มีเมืองหรือจุดที่ต้องเดินทางไปถึงจำนวน N เมือง โดยการเดินทางต้องผ่านทุกเมืองและกลับมาที่จุดเริ่มต้นโดยมีระยะทางรวมสั้นที่สุด Multiple Traveling Salesman Problem MTSP เป็นปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทางของพนักงานขายประเภทหนึ่งที่เกิดจากจำนวนพนักงานหรือเส้นทางที่มากกว่า 1 เป็นจำนวน M คน ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของ TSP (อมรรตน์ อุดมเจริญศิลป์, 2564)

2.3 วิธีการแก้ปัญหา

วิธีการแก้ปัญหา (Solution Approaches) ในการหาคำตอบของปัญหา TSP เพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสม การพัฒนาโดยนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ในเวลาที่สั้นลงและได้วิธีการที่มีประสิทธิภาพมาใช้ได้จริง ซึ่งการหาคำตอบของปัญหา TSP นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ (1) การหาคำตอบ แบบ Exact Optimization และ (2) การหาคำตอบแบบ Heuristic Optimization โดยการหาคำตอบแบบ Exact Optimization จะได้คำตอบของผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งจำเป็นต้องสร้างตัวแปรทางคณิตศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหา โดยจะใช้เวลาในการคำนวณที่สูงมากเมื่อปัญหามีขนาดใหญ่ ส่วนวิธีการหาคำตอบแบบ Heuristic Optimization พบว่าจะได้คำตอบที่ใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยใช้เวลาในการคำนวณที่น้อยกว่ามาก เมื่อเทียบกับวิธีการหาคำตอบแบบ Exact Optimization

2.3.1 วิธีหาคำตอบที่ดีที่สุด (Exact Algorithms)

ปัญหา TSP จัดเป็นปัญหาการตัดสินใจแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Decision Problem) ซึ่งคำตอบมักอยู่ในรูปของจำนวนเต็ม (Integer) เช่น 0 และ 1 โดยแสดงถึงการเลือกเส้นทางไปยังจุดหมายหนึ่ง ($x = 1$) หรือไม่เดินทางไป ($x = 0$) การหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimal Solution) สามารถทำได้โดยวิธีการแจกแจงแบบครบถ้วน (Complete Enumeration) ซึ่งต้องลองแทนค่าตัวแปรทุกทางเลือกที่เป็นไปได้และเปรียบเทียบผลลัพธ์เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด วิธีนี้ใช้เวลามากเกินไปสำหรับปัญหาขนาดใหญ่และไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ ดังนั้น วิธีนี้จึงไม่นิยมนำมาใช้ในการแก้ปัญหา วิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดของปัญหาการตัดสินใจแบบไม่ต่อเนื่องนี้มีเทคนิคที่นำมาใช้แก้ปัญหาได้หลายวิธี

2.3.2 วิธีการหาคำตอบแบบฮิวริสติก (Heuristic Algorithms)

เป็นวิธีการที่ออกแบบได้อย่างอิสระขึ้นอยู่กับแนวคิดและประสบการณ์ของผู้ออกแบบเอง ซึ่งจะเน้นการออกแบบที่ใช้งานง่าย และสามารถแก้ไขปัญหาก็ได้จริง แต่วิธีการฮิวริสติกเป็นวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น ไม่สามารถนำหลักการของวิธีการแก้ไขปัญหามาใช้กับปัญหาชนิดอื่นได้ตัวอย่างของวิธีฮิวริสติกที่นิยมใช้ในงานวิจัยโลจิสติกส์ เช่น วิธี Saving วิธี Matching Based วิธี Nearest Neighbor วิธี Nearest Insertion และ วิธี Local Search เป็นต้น

2.3.2.1 วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Algorithm NNA)

เป็นวิธีที่ใช้ในการจัดแบ่งคลาส โดยเทคนิคนี้จะตัดสินใจว่า คลาสใดที่จะแทนเงื่อนไขหรือกรณีใหม่ๆ ได้บ้าง โดยการตรวจสอบจำนวนบางจำนวน ของกรณีหรือเงื่อนไขที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยจะหาผลรวม (Count Up) ของจำนวนเงื่อนไข หรือกรณีต่าง ๆ สำหรับแต่ละคลาส และกำหนดเงื่อนไขใหม่ ๆ ให้คลาสที่เหมือนกันกับคลาสที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด (Trevor Darrell, 2011)

เป็นหนึ่งในวิธีการแก้ปัญหา TSP ที่เป็นที่นิยมเนื่องจากความง่ายในการทำงานและความเร็วในการดำเนินการ วิธีการนี้ใช้แนวคิดอย่างง่ายมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- (1) เลือกเมืองเริ่มต้น เลือกเมืองใดเป็นจุดเริ่มต้นของการท่องเที่ยว ในวิจัยนี้จุดเริ่มต้น คือทุ่งศรีเมือง
- (2) เลือกเมืองถัดไป จากทุ่งศรีเมืองให้เลือกเมืองที่อยู่ใกล้ที่สุดและเป็นเมืองที่ยังไม่ได้เดินทางไปเป็นเมืองถัดไป
- (3) ทำซ้ำในขั้นตอนที่ (2) จนกระทั่งเดินทางไปครบทุกเมืองแล้ว
- (4) กลับไปยังจุดเริ่มต้นหรือทุ่งศรีเมืองอุบลราชธานีเพื่อจบการเดินทาง

2.3.2.2 วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด (Farthest Neighbor Algorithm FNA)

เป็นเทคนิคการทำ Clustering ที่เริ่มจากการกำหนดให้ข้อมูลแต่ละจุดเป็น Cluster ของตัวเองก่อน จากนั้นทำการรวม Cluster ที่อยู่ใกล้กันมากที่สุด (Max) ไปเรื่อย ๆ

จนกว่าจะได้จำนวน Cluster ที่ต้องการหรือจนกว่าทุกข้อมูลจะรวมกันเป็น Cluster เดียว ในกรณีของ FNA จะใช้ระยะทางระหว่างข้อมูลที่ไกลที่สุดในแต่ละ Cluster เป็นเกณฑ์ในการรวม Cluster เข้าด้วยกัน (Kosasih et al., 2020)

เป็นวิธีการแก้ปัญหา TSP ที่ตรงกันข้ามกับ NNA โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- (1) เลือกเมืองเริ่มต้น ในวิจัยนี้จุดเริ่มต้นคือทุ่งศรีเมืองอุบลราชธานี
- (2) เลือกเมืองถัดไป จากทุ่งศรีเมืองอุบลราชธานีให้เลือกเมืองที่อยู่ไกลที่สุดและเป็นเมืองที่ยังไม่ได้เดินทางไปเป็นเมืองถัดไป

(3) ทำซ้ำขั้นตอนที่ (2) จนกระทั่งเดินทางไปครบทุกเมือง

(4) กลับไปยังทุ่งศรีเมืองอุบลราชธานีเพื่อจบการเดินทาง

2.3.2.3 วิธีแบบประหยัด (Saving Algorithm SA)

เป็นหนึ่งในวิธีการที่นิยมใช้ในปัญหา Vehicle Routing Problem (VRP) ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดส่งสินค้าหรือการให้บริการกับลูกค้าหลาย ๆ จุด โดยมีการใช้ยานพาหนะหลายคันเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้งานยานพาหนะและการเดินทางมากที่สุด (Bisma, 2023)

เป็นวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา TSP เช่นเดียวกับ NNA และ FNA โดยวิธีการ SA ใช้การคำนวณระยะทางระหว่างเมืองทุกคู่เมือง แล้วสร้างเส้นทางใหม่โดยใช้การบันทึกระยะทางที่ประหยัด จากการรวมเส้นทางที่มีความประหยัดสูงสุด โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้

(1) คำนวณระยะทางระหว่างเมืองทุกคู่เมือง

(2) คำนวณระยะทางประหยัด สำหรับทุกคู่เมือง (i, j) ได้จากสมการ

$$S_{ij} = d_{i0} + d_{0j} - d_{ij}$$

โดยที่ S_{ij} คือ ระยะทางที่ประหยัดระหว่างเมือง i และ j

d_{i0} คือ ระยะทางจากเมือง i ไปยังจุดเริ่มต้น (0)

d_{0j} คือ ระยะทางจากจุดเริ่มต้น (0) ไปยังเมือง j

d_{ij} คือ ระยะทางระหว่างเมือง i และ j

(3) เลือกเส้นทางที่ประหยัดสูงสุด คือการเรียงลำดับระยะทางที่ประหยัดจากมากไปหาน้อย และเลือกเส้นทางที่มีระยะทางประหยัดสูงสุดในขั้นตอนก่อนหน้านี้ที่ยังไม่ได้ถูกเลือก

(4) เชื่อมเส้นทาง เริ่มต้นจากเส้นทางว่าง ๆ และเพิ่มเมืองลงไปเรื่อย ๆ โดยเลือกเมืองต่อไปจากเส้นทางที่มีระยะทางประหยัดสูงสุด จนกระทั่งไปครบทุกเมือง

(5) เชื่อมเส้นทางกับจุดเริ่มต้นเมื่อเดินทางครบทุกเมืองแล้ว ให้เชื่อมเส้นทางกับจุดเริ่มต้นเพื่อปิดรอบวนของการเดินทาง

2.3.2.4 วิธีวิวัฒนาการผลต่าง (Differential Evolution DE)

เป็นเครื่องมือแก้ปัญหาโดยใช้พื้นฐานของประชากร (Population-based Optimizer) ถูกพัฒนาโดย Storn and Price มีทิศทางการค้นหาคำตอบที่แตกต่างและอิสระต่อกัน ในแต่ละเวกเตอร์คำตอบของประชากร เริ่มต้นปัญหาโดยการสร้างเวกเตอร์เป้าหมาย (Target vector) ในหลายจุดพิกัดแบบสุ่มเลือก ด้วยขอบเขตพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้จากนั้น DE จะเข้าสู่กระบวนการพัฒนาคำตอบ ได้แก่ การกลายพันธุ์ (Mutation), การครอสโอเวอร์ (Recombination) และการคัดเลือกคำตอบ (Selection) จากสูตรของ Das. S. and Suganthan. P.N. (2011) ดังนี้

การกลายพันธุ์ (Mutation)

สำหรับแต่ละเวกเตอร์ $X_i^{(t)}$ ในประชากร N สร้างเวกเตอร์กลายพันธุ์ $V_i^{(t)}$ โดยการสุ่ม 3 เวกเตอร์ที่แตกต่างกันจากประชากร X_{r1}, X_{r2}, X_{r3} และใช้สมการ Das, S., and Suganthan, P. N. (2023)

$$V_i^{(t)} = X_{r1}^{(t)} + F * (X_{r2}^{(t)} - X_{r3}^{(t)}) \quad (2.1)$$

$$\begin{aligned} V_i^{(t)} &= \text{เวกเตอร์กลายพันธุ์} \\ X_{r1}^{(t)} &= \text{เวกเตอร์ฐาน} \\ (X_{r2}^{(t)} - X_{r3}^{(t)}) &= \text{เวกเตอร์ที่ใช้สร้างความแตกต่าง} \\ F &= \text{ค่าคงที่ควบคุมขนาดการเปลี่ยนแปลง} \end{aligned}$$

การครอสโอเวอร์ (Recombination)

เวกเตอร์ทดลอง $U_i^{(t)}$ โดยผสมระหว่างเวกเตอร์เป้าหมาย $X_i^{(t)}$ และเวกเตอร์กลายพันธุ์ $V_i^{(t)}$ โดยใช้ค่าคงที่ CR ของ Das, S., and Suganthan, P. N. (2023)

$$U_{i,d}^{(t)} = \begin{cases} V_{i,d}^{(t)}, & \text{ถ้า } r_d \leq CR \text{ หรือ } d = d_{rand} \\ X_{i,d}^{(t)}, & \text{ถ้า } r_d > CR \end{cases} \quad (2.2)$$

$$\begin{aligned} U_{i,d}^{(t)} &= \text{เวกเตอร์ทดลอง} \\ CR &= \text{อัตราการผสม} \end{aligned}$$

r_d = ค่าสุ่มระหว่าง 0-1

การคัดเลือกคำตอบ (Selection)

เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันเป้าหมายของเวกเตอร์ทดลอง $U_i^{(t)}$ กับเวกเตอร์เดิม $X_i^{(t)}$ แล้วเลือกค่าที่ดีที่สุดของ Das, S., and Suganthan, P. N. (2023)

$$X_i^{(t+1)} = \begin{cases} U_i^{(t)}, & \text{ถ้า } f(U_i^{(t)}) \leq f(X_i^{(t)}) \\ X_i^{(t)}, & \text{ถ้า } f(U_i^{(t)}) > f(X_i^{(t)}) \end{cases} \quad (2.3)$$

f = ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (เช่น ระยะทางรวม)

$U_i^{(t)}$ = ให้ค่าดีกว่า (เช่น ระยะทางสั้นกว่า) จะถูกเลือกไปยังรุ่นถัดไป

ผู้วิจัยสนใจการหาคำตอบจากทั้ง 4 วิธีข้างต้นนี้ เนื่องจากวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด วิธีการประหยัด และวิธีวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง เป็นวิธีที่มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ทำให้อยากทราบว่าวิธีการใดจะมีประสิทธิภาพในการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดของวิจัยครั้งนี้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ

Polat and Koseoglu (2022) ได้ศึกษาการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism WT) นักวิจัยใช้วิธีการสองขั้นตอน โดยเริ่มจากการอ้างอิงและการวิเคราะห์การอ้างอิงร่วมในบทความ 209 บทความที่ตีพิมพ์จนถึงตุลาคม 2021 เพื่อทำความเข้าใจรูปแบบและความเชื่อมโยงระหว่างการศึกษา โดยใช้ซอฟต์แวร์ VOSViewer เพื่อแสดงภาพผลลัพธ์พบว่าการวิจัยส่วนใหญ่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (WT) มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจสิ่งที่นักท่องเที่ยวต้องการและความคาดหวังจากประสบการณ์ด้านสุขภาพ ซึ่งจะช่วยให้สามารถปรับปรุงบริการและตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้ดียิ่งขึ้น การศึกษาระบุกลุ่มหลักห้ากลุ่มในการวิจัยการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีหัวข้อหลักทฤษฎีที่สำคัญและวิธีการวิจัยทั่วไปของแต่ละกลุ่มโดยไม่มีทฤษฎีที่โดดเด่นเพียงอย่างเดียว และการศึกษาส่วนใหญ่ใช้แบบสำรวจแบบตัดขวาง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นต้องมีวิธีการวิจัยและแนวทางทฤษฎีที่หลากหลายมากขึ้นในอนาคตต่อไป ผลการวิจัยและคำแนะนำจากการวิจัยครั้งนี้คาดว่าจะช่วยให้นักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานในด้านการ

ท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพปรับปรุงการทำงานของตนเองและตอบสนองความคาดหวังของนักท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพได้ดียิ่งขึ้นในอนาคต

Ligang Liu (2023) ได้ศึกษาผลกระทบของประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพต่อความเป็นอยู่ที่ดีของนักท่องเที่ยว โดยใช้ทฤษฎีการแพร่กระจายแบบล่างขึ้นบน (bottom-up spillover theory) เป็นกรอบแนวคิด งานวิจัยนี้เน้นศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวว่ามีบทบาทเป็นตัวกลาง (mediating variable) อย่างไรในการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ (ซึ่งแบ่งเป็น 4 มิติ: การศึกษา, ความบันเทิง, ความสวยงาม และการหลีกหนี) และความเป็นอยู่ที่ดีของนักท่องเที่ยว (แบ่งเป็น 2 มิติ: hedonic และ eudaimonic well-being) นอกจากนี้ยังวิเคราะห์บทบาทของเพศและอายุว่าเป็นตัวแปรปรับเปลี่ยน (moderating variable) อย่างไรต่อความสัมพันธ์ดังกล่าว โดยใช้แบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวชาวจีน 445 คน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองสมการโครงสร้าง (structural equation model) จุดประสงค์หลักคือการเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของนักท่องเที่ยว รวมถึงให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายแก่ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

Daumantas Bockus (2023) ได้ศึกษาแรงจูงใจของนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพจากสามตลาดหลัก ได้แก่ ฟินแลนด์ เซนต์ปีเตอส์เบิร์ก และลิทัวเนีย โดยใช้แบบสอบถามกับนักท่องเที่ยว 1,562 คน วิจัยเน้นเปรียบเทียบความแตกต่างของแรงจูงใจระหว่างกลุ่มชาติต่าง ๆ และการแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวตามแรงจูงใจ พบปัจจัยหลัก 6 ประการ ได้แก่ การพักผ่อน การเสริมสร้างภาพลักษณ์ การพัฒนาตนเอง ธรรมชาติและกลางแจ้ง การเข้าสู่สังคม และความหรูหรา โดยใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจ กลุ่มชาติพันธุ์ และปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ผลการวิจัยมีประโยชน์ต่อการวางแผนการตลาดและการบริหารจัดการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ โดยเฉพาะการปรับตัวให้เข้ากับความต้องการเฉพาะของแต่ละตลาด

Ting Gan (2023) ได้ศึกษาแรงจูงใจและเจตนาการเดินทางของนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพและการดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศจีนงานวิจัยใช้แบบสอบถามจากนักท่องเที่ยว 493 คน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจ (แบ่งเป็นแรงผลักดันและแรงดึงดูด) มูลค่าที่รับรู้ได้ และเจตนาการเดินทาง ผลการวิจัยพบว่าแรงจูงใจมีผลต่อเจตนาการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ และมูลค่าที่รับรู้ได้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางบางส่วนในความสัมพันธ์นี้ โดยเฉพาะแรงจูงใจด้านการหลีกหนี การดึงดูด สิ่งแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลเชิงประจักษ์แก่ผู้ประกอบการและหน่วยงานภาครัฐ เพื่อวางแผนกลยุทธ์การดึงดูดนักท่องเที่ยวและพัฒนาอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพต่อไป

2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยว

Ngeoywijit et al. (2022) ใช้นวัตกรรมแบบเปิดสำหรับการออกแบบโลจิสติกส์เพื่อการท่องเที่ยว กรณีศึกษาของการออกแบบเส้นทางรถเมล์อัจฉริยะสำหรับนักท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ในเมืองของอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง โดยหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีอัตราการเติบโตเร็วที่สุดทั่วโลก โดยเฉพาะในประเทศไทยคือการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์เชื่อมต่อกับกัมพูชาและลาว อุบลราชธานีตั้งอยู่ตอนล่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยใกล้กับเวียดนามและเมียนมาร์ ดังนั้นจึงมีโอกาสสำคัญที่ภูมิภาคนี้จะต้อนรับนักท่องเที่ยวทางการแพทย์จังหวัดอุบลราชธานีมีสถานพยาบาลคุณภาพสูงเพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ การตัดสินใจของนักท่องเที่ยวที่จะเดินทางมายังจังหวัดอุบลราชธานีสำหรับการรักษาพยาบาลได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่นนอกเหนือจากสถานพยาบาลระดับสูง เช่นที่พัก การเดินทาง การขนส่งสาธารณะ และสถานที่ท่องเที่ยว บริการขนส่งสาธารณะในจังหวัดอุบลราชธานี โดยเฉพาะระบบรถโดยสารสาธารณะได้รับการออกแบบมาไม่ดีและอาจทำให้ผิดหวังได้ผู้เยี่ยมชม การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการออกแบบเส้นทางรถโดยสารสาธารณะอัจฉริยะที่จะตอบโจทย์ความต้องการของนักท่องเที่ยว แนวคิดของนวัตกรรมแบบเปิดจะถูกนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ โดยการสำรวจผู้มาเยือนอุบลราชธานีจำนวน 400 คน ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวและมุมมองต่อระบบขนส่งมวลชนจะถูกเปิดเผยต่อสาธารณะและใช้เป็นพารามิเตอร์อินพุตเมื่อออกแบบเส้นทางเดินรถ เส้นทางเดินรถได้จากนั้นจึงสร้างโดยใช้อัลกอริทึมวิวัฒนาการเชิงอนุพันธ์ Differential Evolution (DE) สามารถหาเส้นทางบนเว็บมีการสร้างระบบขนส่งเพื่อสร้างระบบรถโดยสารสาธารณะอัจฉริยะที่มีประสิทธิภาพ (SPBS) นวัตกรรมแบบเปิดถูกนำมาใช้ในขั้นตอนการพัฒนา จากผลการคำนวณพบว่าเส้นทางใหม่ที่ใช้ DE ทำให้ระยะทางการเดินทางลดลง 5.97% เมื่อเทียบกับผลลัพธ์ของวิธีการทางพันธุกรรม (GA) โดยนักท่องเที่ยวมากกว่า 98.5% พอใจกับเส้นทางใหม่ และ 99.5% ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดวางแผนที่จะใช้บริการขนส่งสาธารณะเมื่อเริ่มมีบริการ

Polat and Koseoglu (2022) การวิจัยการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism WT) นักวิจัยใช้วิธีการสองขั้นตอน โดยเริ่มจากการอ้างอิงและการวิเคราะห์การอ้างอิงร่วมในบทความ 209 บทความที่ตีพิมพ์จนถึงตุลาคม 2021 เพื่อทำความเข้าใจรูปแบบและความเชื่อมโยงระหว่างการศึกษา โดยใช้ซอฟต์แวร์ VOSViewer เพื่อแสดงภาพผลลัพธ์พบว่าการศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism WT) มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจสิ่งที่นักท่องเที่ยวต้องการและความคาดหวังจากประสบการณ์ด้านสุขภาพ ซึ่งจะช่วยให้สามารถปรับปรุงบริการและตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้ดียิ่งขึ้น การศึกษาระบุกลุ่มหลักห้ากลุ่มในการวิจัยการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีหัวข้อหลักทฤษฎีที่สำคัญและวิธีการวิจัยทั่วไปของแต่ละกลุ่ม โดยไม่มีทฤษฎีที่โดดเด่นเพียงอย่างเดียวและการศึกษาส่วนใหญ่ใช้แบบสำรวจ

แบบตัดขวาง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นต้องมีวิธีการวิจัยและแนวทางทฤษฎีที่หลากหลายมากขึ้น ในอนาคตต่อไป ผลการวิจัยและคำแนะนำจากการวิจัยครั้งนี้คาดว่าจะช่วยให้นักวิจัยและผู้ปฏิบัติงาน ในด้านการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพปรับปรุงการทำงานของตนเองและตอบสนองความคาดหวัง ของนักท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพได้ดียิ่งขึ้นในอนาคต

Kovalenko and Shorokhova (2023) วิจัยลักษณะการจัดเส้นทางท่องเที่ยวเป็นวิธีการ หนึ่งใน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ขบวนรถ การขนส่งทางรถไฟมีข้อดีหลายประการสำหรับการขนส่ง นักท่องเที่ยว เช่น เครือข่ายที่กว้างขวาง ความสามารถในการขนส่งผู้โดยสารจำนวนมาก และตัวเลือก ในการใช้รถรางเป็นโรงแรมเคลื่อนที่ซึ่งช่วยเพิ่มประสบการณ์การเดินทางสำหรับนักท่องเที่ยว เน้นว่า การพัฒนาเครือข่ายเส้นทางที่มีการจัดระเบียบอย่างดีสามารถเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของ จุดหมายปลายทางท่องเที่ยวในภูมิภาคได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเสนอตัวเลือกการเดินทางที่เชื่อถือได้ สะดวกสบายและเป็นประจำ การศึกษาชี้ให้เห็นว่าปัจจัยสำคัญในการจัดระเบียบเส้นทางท่องเที่ยว ได้แก่ การทำความเข้าใจความต้องการของผู้โดยสารการจัดการค่าใช้จ่ายและการพิจารณาระยะเวลา ของทัวร์ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ โดยตั้งข้อสังเกตว่าการรวมการขนส่ง ทางรถไฟเข้ากับการขนส่งประเภทอื่น ๆ สามารถเพิ่มประโยชน์สูงสุดของบริการนักท่องเที่ยวทำให้ มั่นใจได้ถึงการบริการในระดับสูงและจัดการกับทุกแง่มุมของการจัดทัวร์

Zheng et al. (2023) วิจัยเส้นทางท่องเที่ยวโดยอาศัยอัลกอริทึมวิวัฒนาการหลาย วัตถุประสงค์โดยใช้การสลายตัวแบบสองขั้นตอนและการแบ่งชั้นพารето เนื่องจากอัลกอริทึม วิวัฒนาการหลายวัตถุประสงค์แบบดั้งเดิมสำหรับการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวมีปัญหา เช่น การ กระจายที่ไม่สม่ำเสมอและความหลากหลายอัลกอริทึม MOTR ที่เสนอใช้วิธีการสองขั้นตอนและการ จัดชั้น Pareto เพื่อปรับปรุงการกระจายโซลูชันและความหลากหลาย อัลกอริทึม MOTRR แบ่งปัญหา ออกเป็นส่วนเล็ก ๆ และใช้กลไกระดับความแออัดเพื่อการกระจายโซลูชันที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ น้ำหนักใกล้เคียงสำหรับการกลายพันธุ์แบบครอสโอเวอร์และการจัดชั้น Pareto เพื่อการอัปเดตที่มี ประสิทธิภาพ การทดลองแสดงให้เห็นว่า MOTRR ทำงานได้ดีกว่าวิธีการแบบดั้งเดิมในฟังก์ชันการ ทดสอบต่าง ๆ และข้อมูลในโลกแห่งความเป็นจริงจากเว็บไซต์การท่องเที่ยวให้คำแนะนำเส้นทางที่ หลากหลายและเป็นส่วนตัวมากขึ้นสำหรับนักท่องเที่ยว

2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการค้นหาเส้นทางหรืออัลกอริทึม

Thumrongvut et al. (2022) ใช้ Metaheuristics ในการพัฒนารูปแบบธุรกิจสำหรับ ท้องถิ่นเพื่อยกระดับการท่องเที่ยวให้ยั่งยืน โดยปัญหาการจัดตารางการบริการหลายช่วงเวลาและ หลายครั้งด้วยกรอบเวลา (MMSSPTW) ในธุรกิจการท่องเที่ยวในท้องถิ่นการศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ เพิ่มผลกำไรรวมของการดำเนินงานบริการในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวภายในเวลาทำการ โดย พิจารณาจากกรอบเวลาของนักท่องเที่ยวและสถานที่ เวลาเดินทางที่ขึ้นกับลำดับ และข้อจำกัดของ

จุดหมายปลายทาง วิธีการที่นำเสนอได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหากรณีศึกษาในโลกแห่งความเป็นจริงเกี่ยวกับห่วงโซ่อุปทานของเครือข่ายธุรกิจการท่องเที่ยวในท้องถิ่น กรณีศึกษานี้เป็นจุดเด่นของจังหวัดขอนแก่นและกาญจนบุรีของประเทศไทย แบบจำลองการเขียนโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มผสม (MILP) ได้รับการคิดค้นขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่มีขนาดเล็ก ในขณะที่แนวทางเมตาฮิวริสติกได้รับการพัฒนาเพื่อให้ได้แนวทางแก้ไขปัญหาในทางปฏิบัติ ในการศึกษาครั้งนี้ มีการใช้อัลกอริทึม DE, GA, HDEVNS และ HGAKV ผลลัพธ์เชิงตัวเลขจากเมตาฮิวริสติกเหล่านี้ได้รับการตรวจสอบและเปรียบเทียบกับชุดอินสแตนซ์ที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของอัลกอริทึมในแง่ของคุณภาพของโซลูชัน สำหรับอินสแตนซ์และปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงจำนวนมาก อัลกอริทึม HGAKV มีประสิทธิภาพเหนือกว่าอัลกอริทึม DE, GA และ HDEVNS ในแง่ของคุณภาพของโซลูชันภายใต้เงื่อนไขการทดลองที่เหมือนกัน ผลลัพธ์ที่ได้ในงานปัจจุบันแสดงตารางการให้บริการของธุรกิจการท่องเที่ยวแต่ละประเภทพร้อมลำดับของนักท่องเที่ยว ได้แก่ จำนวนนักท่องเที่ยว ระยะเวลา รายละเอียดกิจกรรม ระยะเวลาของนักท่องเที่ยว และเวลามาสายของสถานที่ที่กำหนด แนวทางแก้ไขที่ได้รับจากแนวทางเหล่านี้ (เช่น กำไรของธุรกิจการท่องเที่ยวแต่ละราย) ถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดอัตราส่วน NPV, IRR, B/C และระยะเวลาคืนทุนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ซึ่งพยายามเสริมความต้องการที่เพิ่มขึ้นของธุรกิจห่วงโซ่อุปทานการท่องเที่ยวด้วยขีดความสามารถของภาคบริการ โดยยังคงรักษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวสูงสุด

Mahmud et al. (2023) วิจัยการใช้อัลกอริทึม K-เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุดร่วมกับ SMOTE เพื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นของโรงแรม โดยมีช่วงความแม่นยำระหว่าง 87.71% ถึง 93.47% โดยมีความทนทานต่อข้อผิดพลาดสูงสุด 12.29% ชุดข้อมูลถูกติดฉลากด้วยตนเองตามค่าการจัดอันดับ โดยมีการกำหนดความเชื่อมั่นในเชิงบวกให้กับการจัดอันดับ 8.5 ขึ้นไปและความเชื่อมั่นเชิงลบให้คะแนน 6.5 ขึ้นไป ในขณะที่การจัดอันดับระหว่าง 6.6 ถึง 8.4 ถูกป้ายกำกับตามความเชื่อมั่นที่แสดงในบทวิจารณ์ การประเมินประสิทธิภาพของโมเดลทำโดยใช้เมตริกซ์ความสับสนและค่า AUC (Area Under Curve) ซึ่งยืนยันว่าผลการจำแนกประเภทอยู่ในหมวดหมู่ที่ดี ปัญหาของคลาสที่ไม่สมดุลโดยใช้ SMOTE ซึ่งสร้างอินสแตนซ์สังเคราะห์สำหรับชั้นน้อยซึ่งจะหลีกเลี่ยงปัญหาการปรับตัวมากเกินไปและปรับปรุงความสามารถของโมเดลในการทำนายได้อย่างถูกต้อง

ณัฐวุฒิ พลศรี (2564) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ อัลกอริทึมการประหยัด Saving Algorithm (SA) เพื่อแก้ปัญหาการจัดเส้นทางขนส่งในฟาร์มเลี้ยงปลาตก โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม LINGO วัตถุประสงค์หลักคือการลดระยะทางและต้นทุนการขนส่ง ผลการวิจัยพบว่าทั้ง SA และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถลดระยะทางรวมลงได้อย่างมีนัยสำคัญ จาก 203 กิโลเมตรเหลือ 183 กิโลเมตร

และลดต้นทุนเชื้อเพลิงลงได้เช่นกัน บทความยังทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับ ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem VRP) และอธิบายขั้นตอนการทำงานของ SA อย่างละเอียด

พริตตัน อารงวุฒ (2563) ได้ศึกษาปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทางที่มีข้อจำกัดด้านกรอบเวลา (VRPTW) โดยมีเป้าหมายหลักคือ ลดต้นทุนรวมในการขนส่ง ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนเชื้อเพลิงและต้นทุนจากการใช้ยานพาหนะไม่เต็มประสิทธิภาพนักวิจัยใช้วิธีวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง Differential Evolution (DE) ซึ่งเป็นอัลกอริทึมแบบเมตาฮิวริสติกในการแก้ปัญหาและเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่แก้โดยโปรแกรม LINGO พบว่า DE ให้ผลลัพธ์ที่มีต้นทุนสูงกว่าเล็กน้อย (0.8%) แต่ใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่า (12%) จึงแสดงให้เห็นว่า DE เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสำหรับปัญหา VRPTW ขนาดใหญ่และซับซ้อน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism WT) ในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่ประกอบไปด้วย ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา จัดว่าเป็นการวางแผนกลยุทธ์ในการสร้างความประทับใจในการท่องเที่ยวและให้ง่ายต่อการตัดสินใจเดินทางเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวและสิ่งอำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการกระตุ้นเศรษฐกิจการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน ดังนั้นเพื่อการบริหารจัดการในการเดินทางท่องเที่ยวและเพื่อประโยชน์สูงสุดของนักท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย การออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยเริ่มต้นตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในจังหวัดอุบลราชธานีและกลุ่มประเทศอินโดจีน หาพิกัดและระยะทางของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละจุดโดยแยกตามลักษณะความสนใจของนักท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพหรือองค์ประกอบที่แตกต่างกัน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

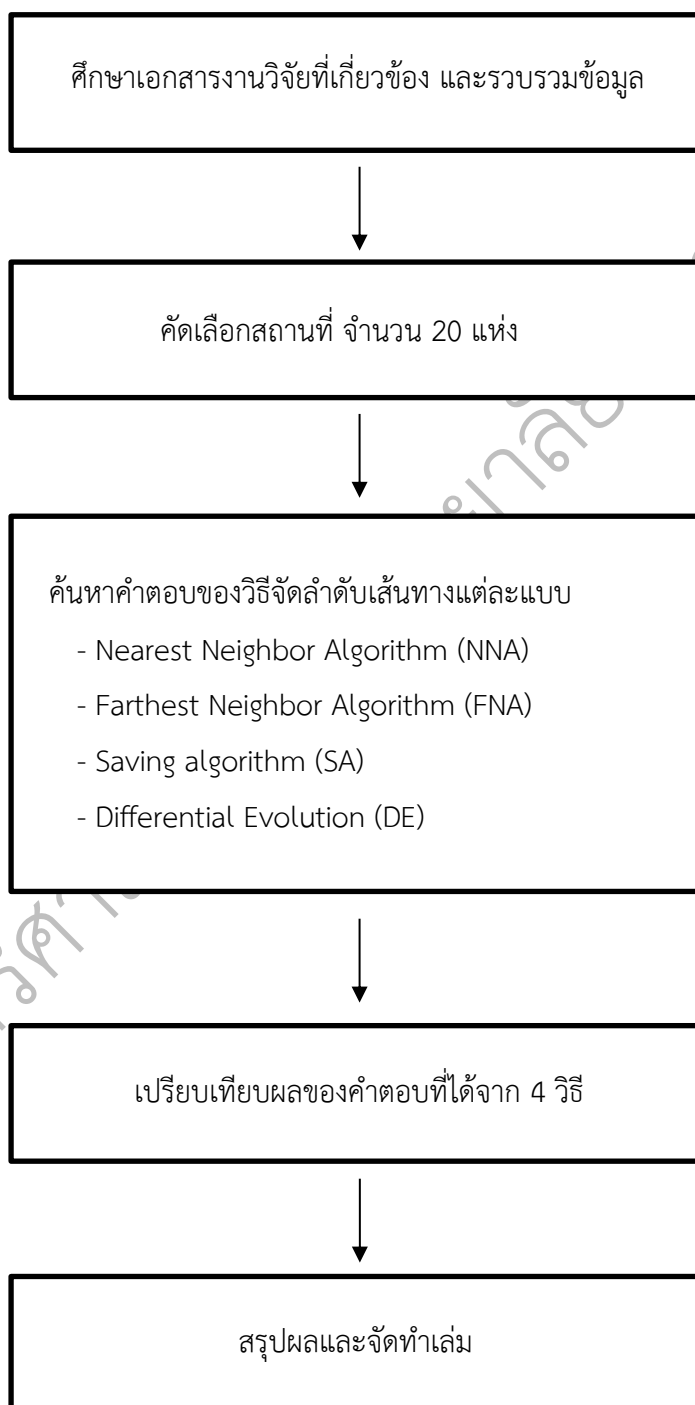
3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจทั้งหมดของจังหวัดอุบลราชธานี และกลุ่มประเทศอินโดจีน

3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 คัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เช่น Thai.tourismthailand.org Facebook การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย 10 สถานที่ท่องเที่ยวที่ดีที่สุดในจังหวัดอุบลราชธานีจาก Tripadvisor เป็นต้น โดยรวบรวมสถานที่สำคัญ ๆ ตามองค์ประกอบของนักท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism WT)

3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 หาคำตอบสำหรับการจัดเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพทั้ง 4 วิธี คือ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด Nearest Neighbor (NNA) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด Farthest Neighbor (FNA) วิธีการประหยัด Saving Algorithm (SA) และวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง Differential Evolution (DE) ตามแต่ลักษณะความสนใจของนักท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพแต่ละแบบ

3.1.4 ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบคำตอบของทั้ง 4 วิธี คือวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด Nearest Neighbor (NNA) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด Farthest Neighbor (FNA) วิธีการประหยัด Saving Algorithm (SA) และวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง Differential Evolution (DE)

3.1.5 ขั้นตอนที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย พร้อมทั้งส่งบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ
ที่เป็นที่ยอมรับและจัดทำรูปเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โดยแสดงขั้นตอน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยเลือกข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เช่น เช่น Thai.tourismthailand.org, Facebook การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 10 สถานที่ท่องเที่ยวที่ดีที่สุดในจังหวัดอุบลราชธานีจาก Tripadvisor, เป็นต้น โดยค้นหาละติจูดและลองจิจูด จาก Google map ของสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญตามค่าคะแนนความนิยมที่มีค่าคะแนนมากกว่า 4.0 ได้จำนวน 20 สถานที่ จัดแบ่งสถานที่ท่องเที่ยวของทั้ง 4 ประเทศได้ดังนี้ จังหวัดอุบลราชธานีประเทศไทยจำนวน 4 สถานที่, ประเทศลาวจำนวน 7 สถานที่, ประเทศเวียดนามจำนวน 5 สถานที่และประเทศกัมพูชาจำนวน 4 สถานที่ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่สำคัญ

ที่	สถานที่	ละติจูด	ลองจิจูด	ค่าความนิยม
1.	ทุ่งศรีเมือง	15.23045469	104.8572412	4.5
2.	สกายวอล์ค เขื่อนสิรินธร	15.20357270	105.4369725	4.5
3.	วัดพุทธะเหล้า	15.09528932	105.8134833	4.6
4.	วัดหลวงเมืองปากเซ	15.12205751	105.7978060	4.4
5.	ตาดกอยลอยฟาร์	15.01000219	105.9441255	4.1
6.	ตาดฟาน	15.18079887	106.1297707	4.5
7.	ตาดเยื้อง	15.18069259	106.1384821	4.6
8.	ตาดตะยิกเสื่อ	15.06856841	106.2047598	4.4
9.	ตาดถ้ำจำปี	14.87712679	106.7657245	4.6
10.	โบสถ์คริสต์ไม้กอนตูม	14.34529914	108.0132336	4.7
11.	ไร่ชาเบียนโฮ	14.06450335	108.0121233	4.5
12.	ทะเลสาบเบียนโฮ	14.04491397	107.9994599	4.5
13.	ภูเขาหิน	13.96897354	107.9777606	4.3
14.	น้ำตกพุ่เกื่อง	13.66185694	108.1360027	4.1
15.	น้ำตกกาเตียง	13.66689261	106.9755426	4.2
16.	น้ำตกโสภิมิตร	13.95187834	105.8861043	4.5
17.	ภูเขาทเบงเมียนเจย	13.60093899	104.9868087	4.5

ตารางที่ 3.1 สถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่สำคัญ (ต่อ)

ที่	สถานที่	ละติจูด	ลองจิจูด	ค่าความนิยม
18.	ปราสาทเขาพระวิหาร	14.39251232	104.6801386	4.6
19.	วัดไพรพัฒนา	14.46630035	104.0714977	4.6
20.	ปราสาทสระกำแพงใหญ่	15.10192570	104.1279256	4.6

ที่มา: Google map (2569)

3.3 สถานที่ท่องเที่ยวตามองค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ

การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 คือ การป้องกันการเจ็บป่วย (Sickness Prevention) หมายถึง กิจกรรมการทานอาหารที่ดี การทานสดไม่ปรุง เน้นคุณภาพของอาหารและเครื่องดื่ม การนวดสปา การพอกโคลน การอบซาวน่า การอาบน้ำแร่ การแช่น้ำแร่ธรรมชาติ การบริการทางการแพทย์ การตรวจเลือด การวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย

องค์ประกอบที่ 2 คือ การจัดการความเครียด (Manage Stress) หมายถึง กิจกรรมการนอนหลับ การพักผ่อนหย่อนใจ การซื้อปิ้ง การนวดแผนไทย การเข้าวัดทำบุญตักบาตร

องค์ประกอบที่ 3 คือ การปรับปรุงสุขภาพจิตใจ (Improve Mental Health) หมายถึง การฝึกปฏิบัติธรรม โยคะ ไทเก็ก รีสอร์ทเพื่อสุขภาพ การท่องเที่ยวตามสถานที่ประวัติศาสตร์ อุทยานวนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า สวนพฤกษศาสตร์ สวนรุกขชาติ การชื่นชมทิวทัศน์ที่นาที่ การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์

องค์ประกอบที่ 4 คือ การปรับปรุงสุขภาพกาย (Improve Physical Health) ได้แก่ การออกกำลังกาย ฟิตเนส การเข้ายิมสุขภาพ การผจญภัย

ตารางที่ 3.2 สถานที่ท่องเที่ยวตามองค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ

ที่	สถานที่	องค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ	กิจกรรมต่าง ๆ
1.	ทุ่งศรีเมือง	ปรับปรุงสุขภาพกาย	การออกกำลังกาย
2.	สกายวอล์ค เขื่อนสิรินธร	ปรับปรุงสุขภาพกาย	ชมทิวทัศน์
3.	วัดพูสะเหล้า	การจัดการความเครียด	การเข้าวัดทำบุญ
4.	วัดหลวงเมืองปากเซ	การจัดการความเครียด	การเข้าวัดทำบุญ
5.	ตาดกอยลอยฟาร์	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์

ตารางที่ 3.2 สถานที่ท่องเที่ยวตามองค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (ต่อ)

ที่	สถานที่	องค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ	กิจกรรมต่าง ๆ
6.	ตาตพาน	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์
7.	ตาตเยื่อง	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์
8.	ตาตตะยิกเสื่อ	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์
9.	ตาตถ้ำจำปี	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์
10.	โบสถ์คริสต์ไม้กอนตูม	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การท่องเที่ยวตามสถานที่ประวัติศาสตร์
11.	ไร่ชาเบียนโฮ	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	ชมทิวทัศน์
12.	ทะเลสาบเบียนโฮ	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	ชมทิวทัศน์
13.	ภูเขาหิน	ปรับปรุงสุขภาพกาย	การผจญภัย
14.	น้ำตกฟูเกื่อง	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์
15.	น้ำตกกาเตียง	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์
16.	น้ำตกโสภิมิตร	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	การได้สูดอากาศที่บริสุทธิ์
17.	ภูเขาทเบงเมียนเจย	ปรับปรุงสุขภาพกาย	การผจญภัย
18.	ปราสาทเขาพระวิหาร	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	สถานที่ประวัติศาสตร์
19.	วัดไพรพัฒนา	การจัดการความเครียด	การเข้าวัดทำบุญตักบาตร
20.	ปราสาทสระกำแพงใหญ่	ปรับปรุงสุขภาพจิตใจ	สถานที่ประวัติศาสตร์

3.4 สรุปผลและจัดทำรูปแบบ

ผู้วิจัยได้คัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน จำนวน 20 สถานที่ โดยอ้างอิงจากค่าความนิยมและจัดหมวดหมู่ตามองค์ประกอบของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลพิกัดละติจูดและลองจิจูดเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณ

ในการวิเคราะห์และออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีอัลกอริทึม 4 วิธี ได้แก่ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Algorithm: NNA) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด (Farthest Neighbor Algorithm: FNA) วิธีการประหยัด (Saving Algorithm: SA) และวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง (Differential Evolution: DE) ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้จะเป็นการแสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละอัลกอริทึม เพื่อค้นหาเส้นทางที่มีระยะทางรวมสั้น

ที่สุดและเหมาะสมที่สุด โดยผลการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบเส้นทางทั้ง 4 วิธีนี้ จะนำไปวิเคราะห์
ข้อมูลแสดงในบทที่ 4

คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงเส้นทาง การวิเคราะห์นี้ใช้วิธีการเปรียบเทียบเส้นทางการท่องเที่ยวด้วยวิธีการอัลกอริทึม 4 วิธี ได้แก่ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด Nearest Neighbor (NNA), วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด Farthest Neighbor (FNA), วิธีการประหยัด Saving Algorithm (SA) และวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง Differential Evolution (DE) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความเหมาะสมของแต่ละวิธีในการออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวและมีประสิทธิภาพสูงสุด

4.1 ผลการวิเคราะห์เส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ

การวิเคราะห์เส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในครั้งนี้ มุ่งเน้นการออกแบบเส้นทางที่สามารถเชื่อมโยงสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญใน 4 ประเทศ ได้แก่ ไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา โดยเริ่มต้นจากจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นศูนย์กลางของเส้นทาง และเชื่อมต่อไปยังสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมในแต่ละประเทศ การวิเคราะห์นี้ใช้ 4 วิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบเส้นทางที่มีประสิทธิภาพที่สุด ทั้งในด้านระยะทางและเวลาในการเดินทาง เพื่อให้ได้เส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

4.2.1 ตัวอย่างวิธีการคำนวณวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด Nearest Neighbor

Algorithm (NNA)

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณระยะทางจากจุด 0 ไปยังทุกจุด

$$d(0,1) = 85 \text{ กม.}$$

$$d(0,2) = 145 \text{ กม.}$$

$$d(0,3) = 150 \text{ กม.}$$

$$d(0,4) = 210 \text{ กม.}$$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณจากจุด 1 ไปยังจุดที่เหลือ

$$d(1,2) = 60 \text{ กม.}$$

$$d(1,3) = 75 \text{ กม.}$$

$$d(1,4) = 180 \text{ กม.}$$

ขั้นตอนที่ 3

$$d(2,3) = 12 \text{ กม.}$$

$$d(2,4) = 95 \text{ กม.}$$

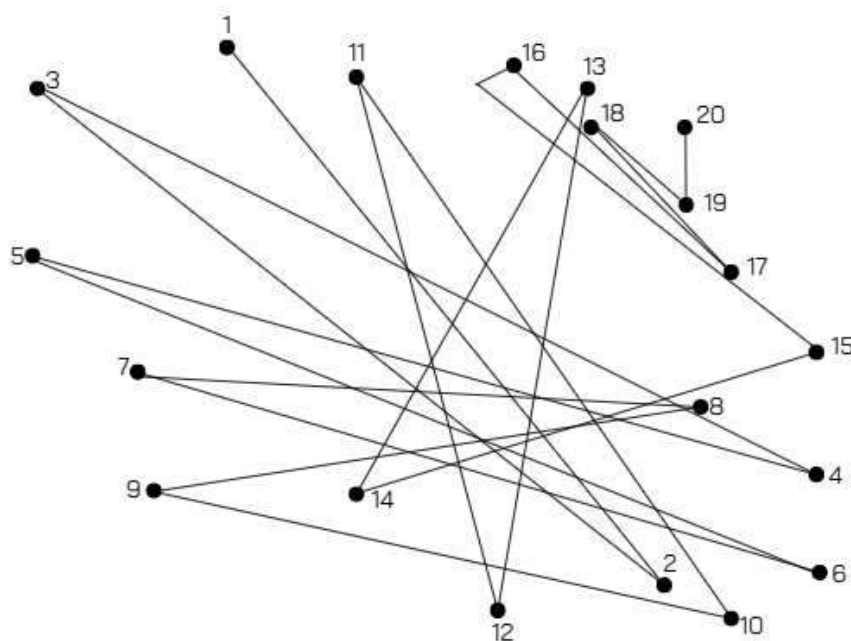
ขั้นตอนที่ 4 เหลือจุด 4

$$d(3,4) = 90 \text{ กม.}$$

จากตัวอย่างการคำนวณพบว่า ใช้หลักการเลือกจุดที่ใกล้ที่สุดในแต่ละขั้นตอนทำให้กระบวนการคำนวณไม่ซับซ้อนและสามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว เส้นทางที่ได้มีลักษณะต่อเนื่องตามลำดับพื้นที่ใกล้เคียง วิธีดังกล่าวเป็นการตัดสินใจแบบเฉพาะหน้า โดยไม่พิจารณาภาพรวมของเส้นทางทั้งหมด จึงอาจทำให้ช่วงท้ายของเส้นทางเกิดการอ้อมหรือระยะทางสะสมเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น

ตารางที่ 4.2 เส้นทางและระยะทางรวมของวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด Farthest Neighbor Algorithm (FNA)

วิธีการ	เส้นทาง	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
Farthest Neighbor Algorithm (FNA)	ทุ่งศรีเมือง น้ำตกพุทอง ปราสาทสระกำแพงใหญ่ ไร้ชาเป็ยนโฮ, วัดไพรพัฒนา ทะเลสาบเป็ยนโฮ ปราสาทเขาพระวิหาร โบสถ์คริสต์ไม้กอนตูม ภูเขาบงเมียนเจย ภูเขาหิน สกายวอล์ค เขื่อนสิรินธร น้ำตกกาเต็ยง วัดหลวงเมืองปากเซ น้ำตกโสภิมิตร ตาดถ้ำจำปี วัดพูสะเหล้า ตาดตะยิกเสื่อ ตาดกอยลอยฟาร์ ตาดเย็อง ตาดฟาน	2,079.16



ภาพที่ 4.2 ภาพจำลองเส้นทางด้วยวิธี Farthest Neighbor (FNA)

4.2.2 ตัวอย่างวิธีการคำนวณวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด Farthest Neighbor

Algorithm (FNA)

ขั้นตอนที่ 1 จากจุด 0

$$d(0,1) = 85$$

$$d(0,2) = 145$$

$$d(0,3) = 150$$

$$d(0,4) = 210$$

ขั้นตอนที่ 2 จากจุด 4

$$d(4,1) = 180$$

$$d(4,2) = 95$$

$$d(4,3) = 90$$

ขั้นตอนที่ 3 จากจุด 1

$$d(1,2) = 60$$

$$d(1,3) = 75$$

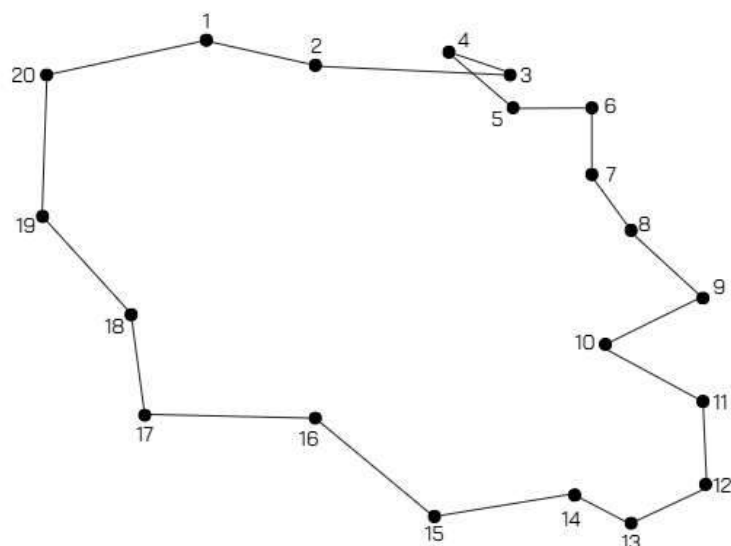
ขั้นตอนที่ 4 เหลือจุด 2

$$d(3,2) = 12 \text{ กม.}$$

จากตัวอย่างการคำนวณพบว่า เลือกจุดที่มีระยะทางไกลที่สุดในแต่ละรอบ ส่งผลให้เส้นทางมีการกระจายตัวกว้างตั้งแต่ช่วงต้นของการเดินทาง แม้ว่าวิธีนี้จะช่วยให้ครอบคลุมพื้นที่ได้รวดเร็ว แต่การเลือกจุดไกลก่อนทำให้เกิดการเดินทางย้อนกลับและเส้นทางตัดกันหลายครั้ง จึงทำให้ระยะทางรวมสูงกว่าวิธีอื่นอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่าวิธีนี้ยังขาดการพิจารณาโครงสร้างเชิงระบบของเส้นทางในภาพรวม

ตารางที่ 4.3 เส้นทางและระยะทางรวมของวิธีการประหยัด Saving Algorithm (SA)

วิธีการ	เส้นทาง	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
Saving Algorithm (SA)	ทุ่งศรีเมือง สกายวอล์ค เชื้อนสิรินธร วัดหลวงเมืองปากเซ วัดพุทธ เหล้า ตาดกอยลอยฟาร์ ตาดฟาน ตาดเยื้อง ตาดตะยิกเสื่อ ตาด ถ้ำจำปี โบสถ์คริสต์ไม้กอนตูม ไร้ชาเปียนโฮ ทะเลสาบเปียนโฮ ภูเขาคิน น้ำตกฟูเกื่อง น้ำตกกาเตียง น้ำตกโสภิมิตร ภูเขาทเบง เมียนเจย ปราสาทเขาพระวิหาร วัดไพรพัฒนา ปราสาทสระ กำแพงใหญ่	1,545.31



ภาพที่ 4.3 ภาพจำลองเส้นทางด้วยวิธี Saving Algorithm (SA)

4.2.3 ตัวอย่างวิธีการคำนวณวิธีการประหยัด Saving Algorithm (SA)

$$S(1,2) = 85 + 145 - 60$$

$$= 170$$

$$S(1,3) = 85 + 150 - 75$$

$$= 160$$

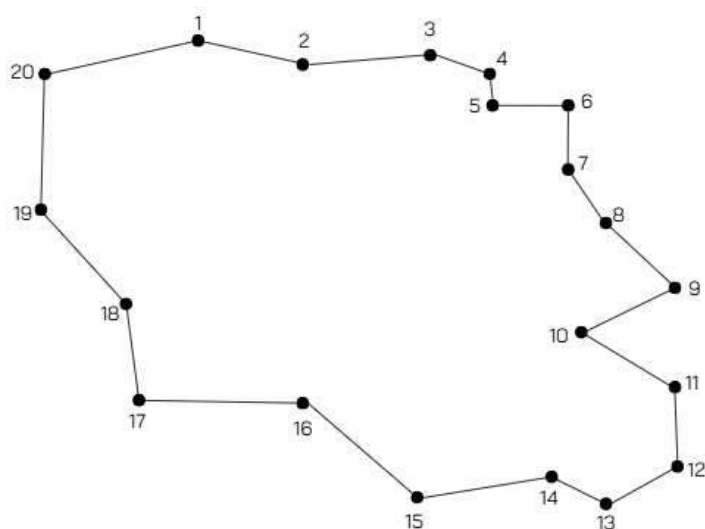
$$S(2,3) = 145 + 150 - 12$$

$$= 283 - \text{ค่าสูงสุด}$$

จากตัวอย่างการคำนวณพบว่า มีแนวคิดเชิงโครงสร้างมากกว่าวิธีแบบฮิวริสติกทั่วไป โดยอาศัยการคำนวณค่าการประหยัดระยะทาง เพื่อเชื่อมจุดที่ช่วยลดระยะทางรวมได้มากที่สุด วิธีนี้สามารถลดการเดินทางย้อนกลับเข้าสู่ศูนย์กลางและลดความซ้ำซ้อนของเส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ได้ระยะทางรวมที่ต่ำกว่าวิธี วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด Nearest Neighbor Algorithm (NNA) และ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด Farthest Neighbor Algorithm (FNA)

ตารางที่ 4.4 เส้นทางและระยะทางรวมของวิธีพัฒนาการด้วยผลต่าง Differential Evolution (DE)

วิธีการ	เส้นทาง	ระยะทางรวม (กิโลเมตร)
Differential Evolution (DE)	ทุ่งศรีเมือง สกายวอล์คเขื่อนสิรินธร วัดพูสะเหล้า วัดหลวง เมืองปากเซ ตาดกอยลอยฟาร์ ตาดฟาน ตาดเยื้อง ตาดตะยิกเสื่อ ตาดถ้ำจำปี โบสถ์คริสต์ไม้กอนตูม ไรชาเปียนโฮ ทะเลสาบเปียนโฮ ภูเขาหิน น้ำตกฟูเกื่อง น้ำตกกาเตียง น้ำตกโสภิมิตร ภูเขาตเบงเมียนเจย ปราสาทเขาพระวิหาร วัดไพรพัฒนา ปราสาทสระกำแพงใหญ่	1,405.35



ภาพที่ 4.4 ภาพจำลองเส้นทางด้วยวิธี Differential Evolution (DE)

4.2.4 ตัวอย่างวิธีการคำนวณวิธีพัฒนาการด้วยผลต่าง Differential Evolution (DE)

หลักการคือสุ่มสร้างเส้นทางหลายชุด เช่น

ชุดที่ 1: 0-1-2-3-4

ชุดที่ 2: 0-4-1-3-2

ชุดที่ 3: 0-2-1-4-3

คำนวณ Fitness (ระยะทางรวม)

F1 = 247 กม.

F2 = 477 กม.

F3 = 310 กม.

เลือกเส้นทางที่ดีที่สุดเป็น Parent

จากนั้นทำ Mutation เช่น

Trial Vector = Parent1 + ค่าคงที่ (Parent2 - Parent3)

แล้วคำนวณระยะทางใหม่อีกครั้ง หากสั้นกว่าเดิม จะถูกเก็บไว้ในรุ่นถัดไป

ในการประยุกต์ใช้วิธีพัฒนาการด้วยผลต่าง (Differential Evolution DE) เพื่อค้นหาเส้นทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด จำเป็นต้องกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ ค่า Mutation Factor (F) = 0.8 และค่า Crossover Rate (CR) = 0.9 ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของอัลกอริทึมในการค้นหาคำตอบที่เหมาะสม

จากตัวอย่างการคำนวณพบว่า การค้นหาเชิงวิวัฒนาการที่สามารถปรับปรุงคำตอบผ่านหลายรอบของการคัดเลือกและปรับเปลี่ยนเส้นทาง ทำให้สามารถสำรวจความเป็นไปได้ของเส้นทางจำนวนมากและหลีกเลี่ยงการติดอยู่ในคำตอบเฉพาะจุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ได้ระยะทางรวมต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของวิธีนี้ในการแก้ปัญหาเส้นทางที่มีจำนวนจุดจำนวนมากและความซับซ้อนเชิงพื้นที่สูง



ภาพที่ 4.5 แผนที่สถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน

4.3 วิเคราะห์ผลการวิจัย

จากการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยใช้ 4 อัลกอริทึม ได้แก่ Nearest Neighbor Algorithm (NNA), Farthest Neighbor Algorithm (FNA), Saving Algorithm (SA) และ Differential Evolution (DE) พบว่าแต่ละวิธีให้ผลลัพธ์ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งในด้านโครงสร้างของเส้นทางและระยะทางรวม

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า วิธี Differential Evolution (DE) ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยมีระยะทางรวมที่สั้นที่สุด 1,405.35 กิโลเมตร เนื่องจากวิธีนี้ใช้กระบวนการค้นหาเชิงวิวัฒนาการ (Evolutionary Computation) ที่สามารถคัดเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดจากความเป็นไปได้จำนวนมาก ส่งผลให้สามารถลดการเดินทางซ้ำและหลีกเลี่ยงเส้นทางที่ไม่จำเป็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ วิธี Farthest Neighbor Algorithm (FNA) กลับให้ผลลัพธ์ที่ระยะทางรวมสั้นที่สุด โดยมีระยะทางรวมถึง 2,079.16 กิโลเมตร เนื่องจากวิธีการนี้เลือกจุดที่อยู่ไกลที่สุดในแต่ละรอบ ซึ่งแม้จะครอบคลุมพื้นที่ได้กว้าง แต่มีลักษณะการเดินทางที่ไม่ประหยัดพลังงานและเวลา อีกทั้งยังทำให้เส้นทางไม่สมดุลในเชิงพื้นที่ วิธี Saving Algorithm (SA) และ Nearest Neighbor Algorithm (NNA) อยู่ในระดับกลาง โดย Saving Algorithm (SA) ให้ระยะทางรวมที่ 1,545.31 กิโลเมตร และ Nearest Neighbor Algorithm (NNA) อยู่ที่ 1,628.31 กิโลเมตร ซึ่งแม้จะไม่ดีที่สุด แต่ยังมีโครงสร้างเส้นทางที่ค่อนข้างสมเหตุสมผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยเฉพาะกรณีที่ต้องการผลลัพธ์อย่างรวดเร็วด้วยวิธีการคำนวณที่ไม่ซับซ้อน เมื่อเปรียบเทียบกับข้อจำกัดของเวลาในการเดินทางจริง

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า วิธี Differential Evolution (DE) เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในเชิงการออกแบบเส้นทางที่มีประสิทธิภาพทั้งด้านระยะทางและโครงสร้างการเดินทาง การนำเส้นทางที่ได้ไปใช้จริงควรคำนึงถึงระยะเวลา งบประมาณ และความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่ม เพื่อวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพได้อย่างยั่งยืนและคุ้มค่าที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นจุดเริ่มต้นและศูนย์กลางของการเชื่อมโยงเส้นทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญใน 4 ประเทศ ได้แก่ ไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา การออกแบบเส้นทางมุ่งเน้นการเชื่อมโยงระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติและวัฒนธรรมรวมจำนวน 20 แห่ง เพื่อส่งเสริมสุขภาพะทั้งด้านร่างกายและจิตใจของนักท่องเที่ยว โดยใช้แนวทางทางคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์เพื่อค้นหาเส้นทางที่มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลาและระยะทาง ในการวิเคราะห์ ได้ใช้เทคนิคการหาคำตอบของปัญหา Traveling Salesman Problem (TSP) ด้วยอัลกอริทึม 4 วิธี ได้แก่ Nearest Neighbor Algorithm (NNA), Farthest Neighbor Algorithm (FNA), Saving Algorithm (SA) และ Differential Evolution (DE) ซึ่งผลลัพธ์ของแต่ละวิธีได้ถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปใช้จริงในบริบทของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นจุดเริ่มต้นนั้นสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการประยุกต์ใช้อัลกอริทึม 4 วิธี ได้แก่ Nearest Neighbor Algorithm (NNA), Farthest Neighbor Algorithm (FNA), Saving Algorithm (SA) และ Differential Evolution (DE) ซึ่งผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า วิธี Differential Evolution (DE) ให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสามารถลดระยะทางรวมได้มากที่สุดเหลือเพียง 1,405.35 กิโลเมตร วิธี Farthest Neighbor Algorithm (FNA) ให้ผลลัพธ์ต่ำที่สุด ด้วยระยะทางรวมถึง 2,079.16 กิโลเมตร ส่วนวิธี Saving Algorithm (SA) และ Nearest Neighbor Algorithm (NNA) มีประสิทธิภาพระดับปานกลาง โดย Saving Algorithm (SA) มีระยะทาง 1,545.31 กิโลเมตร และ Nearest Neighbor Algorithm (NNA) มีระยะทาง 1,628.31 กิโลเมตร การทดลองนี้ยืนยันว่าแนวทางการใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยสนับสนุนการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวได้อย่างเป็นระบบ และสามารถเลือกใช้ให้ได้ตามความต้องการและข้อจำกัด

5.2 อภิปรายผล

จากผลการเปรียบเทียบที่ได้ แสดงให้เห็นถึงข้อได้เปรียบของการใช้อัลกอริทึมเชิงวิวัฒนาการ Differential Evolution (DE) ที่สามารถค้นหาเส้นทางที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในเชิงระยะทางและเวลา โดยเฉพาะเมื่อจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวมีจำนวนมากและกระจายอยู่ในหลายประเทศ วิธี Differential Evolution (DE) สามารถหลีกเลี่ยงการเดินทางซ้ำและลดการกระโดดของเส้นทางได้อย่างชัดเจน ในทางตรงกันข้าม วิธี Farthest Neighbor (FNA) ซึ่งเลือกจุดที่ไกลที่สุดในแต่ละขั้นกลับนำไปสู่เส้นทางที่ยาวเกินความจำเป็นและไม่เหมาะกับการใช้งานจริง สำหรับวิธี Saving Algorithm (SA) และ Nearest Neighbor (NNA) แม้จะไม่สามารถให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด แต่ก็สามารถใช้งานได้ดีในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรหรือเวลาคำนวณ โดยเฉพาะ Saving Algorithm (SA) ที่ใช้เวลาในการประมวลผลน้อยแต่ให้ผลใกล้เคียงกับ Differential Evolution (DE)

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เสนอให้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์เพิ่มเติมในอนาคต เช่น การใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์รูปแบบอื่นที่สามารถรองรับเงื่อนไขซับซ้อนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นข้อจำกัดด้านงบประมาณ เวลาหรือเงื่อนไขเชิงนโยบายข้ามพรมแดน อีกทั้งยังควรมีการวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมและความต้องการของนักท่องเที่ยวในแต่ละกลุ่ม โดยเฉพาะผู้ที่เดินทางเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทาง เช่น สุขภาพ ศิลปวัฒนธรรม หรือความยั่งยืน นอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยด้านความยั่งยืนในกระบวนการออกแบบเส้นทาง เช่น การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การกระจายรายได้สู่ท้องถิ่นและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การท่องเที่ยวมีความยั่งยืนในระยะยาว ในเชิงปฏิบัติควรมีการประยุกต์ใช้งานวิจัยนี้ในภาคอุตสาหกรรม เช่น การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้ประกอบการท่องเที่ยว การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และการออกแบบเส้นทางเชิงนโยบายที่สอดคล้องกัน รวมถึงการศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคมการทดสอบในสถานการณ์จริงกับกลุ่มตัวอย่าง และการขยายการศึกษาไปสู่ประเทศอื่นในภูมิภาคอาเซียนหรือเพิ่มมิติการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวกลุ่มใหม่ในอนาคตกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาสามารถนำผลการวิจัยเรื่องการออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลางมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายเพื่อผลักดันให้จังหวัดอุบลราชธานีสู่การเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพอินโดจีนข้อมูลนี้จะช่วยให้

ภาครัฐสามารถวางแผนงบประมาณการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการตลาดไปยังสถานที่ตามแนวเส้นทางวิจัยแทนการส่งเสริมแบบกระจายตัว ซึ่งจะช่วยสร้างกลุ่มเครือข่ายการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่มีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในหลายภาคส่วนกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาสามารถนำผลการวิจัยเรื่องการออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง มาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายเพื่อผลักดันจังหวัดอุบลราชธานีสู่การเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของภูมิภาคอินโดจีน ข้อมูลเส้นทางที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถช่วยให้ภาครัฐวางแผนงบประมาณการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการตลาดแบบมุ่งเป้า (Targeted Promotion) ไปยังพื้นที่ตามแนวเส้นทางวิจัยแทนการส่งเสริมแบบกระจายตัว ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและสร้างเครือข่ายการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่มีโครงสร้างชัดเจน ควรมีการทดสอบเส้นทางในสถานการณ์จริงกับกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว เพื่อประเมินความพึงพอใจผลกระทบทางเศรษฐกิจ และความเป็นไปได้ในการขยายผลสู่ประเทศอื่นในภูมิภาคอาเซียน รวมถึงต่อยอดสู่มิติการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์เพื่อรองรับตลาดนักท่องเที่ยวกลุ่มใหม่ในอนาคต

คณะกรรมการศาสตร์ มหาวิทยาลัอยุธยาอุบลราชธานี

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. รายงานการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในประเทศไทย.

กรุงเทพมหานคร: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2566.

_____. สถิติการท่องเที่ยวในภูมิภาคอินโดจีน. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2567.

ไทยรัฐ. (2567). อุบลราชธานี: เมืองท่องเที่ยวสุขภาพและวัฒนธรรม.

<https://www.thairath.co.th>. 5 ธันวาคม, 2567.

ราณี อธิชัยกุล. การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ: แนวคิดและการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2560.

ภาณุวัฒน์ ไช่มุกข์ และพรวิศิน ศิริสวัสดิ์. รายงานวิจัยการจัดเส้นทางสำหรับโปรแกรมการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงราย โดยการประยุกต์ใช้วิธีปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย. เชียงราย: มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2565.

ณัฐวุฒิ พลสร. “การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมการประหยัด (Saving Algorithm) เพื่อแก้ปัญหาการขนส่งในฟาร์มเลี้ยงปลาตุ๊ก”, วารสารวิทยาการจัดการ. 20(3): 115–129; ธันวาคม, 2564.

พรัตน์ อารงวุฒ. “การจัดเส้นทางเดินรถโดยใช้อัลกอริทึม Differential Evolution (DE) ในปัญหา VRPTW”, วารสารวิศวกรรมอุตสาหกรรม. 18(2): 55–70; เมษายน, 2563.

Bisma, R. “Saving Algorithm for Solving Vehicle Routing Problem: A Review and Case Applications”, *International Journal of Operations Research*. 15(2): 45–57; June, 2023.

Bockus, D. “Motivations of Wellness Tourists: A Comparative Study of Finland St. Petersburg and Lithuania”, *Tourism Management Perspectives*. 48(1): 101–122; January, 2023.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Das, S. and Suganthan, P. N. “Differential Evolution: A Survey of the State-of-the-Art”, **IEEE Transactions on Evolutionary Computation**. 15(1): 4–31; March, 2011.
- Gan, T. “Motivation Perceived Value and Travel Intention of Wellness Tourists in China”, **Journal of Destination Marketing & Management**. 29(1): 10-15; February, 2023.
- Kosasih, E. and et al. “Farthest Neighbor Algorithm for Clustering and Routing Applications”, **Journal of Applied Computing and Informatics**. 16(3): 120–133; February, 2020.
- Kovalenko O. and Shorokhova A. “Railway-Based Tourism Routing Optimization: Enhancing Regional Tourism Competitiveness”, **Journal of Transport and Tourism Systems**. 11(1): 88–102; January, 2023.
- Liu, L. “The Impact of Wellness Tourism Experience on Tourist Well-Being: A Bottom-Up Spillover Perspective”, **Annals of Tourism Research**. 15(3): 7-15; January, 2023.
- Mahmud, R. “Hotel Review Sentiment Classification Using K-Nearest Neighbor with SMOTE”, **Expert Systems with Applications**. 223(11): 14-20; April, 2023.
- Ngeoywijit, K. and et al. “Open Innovation in Designing Smart Bus Routes for Medical Tourism in the Mekong Subregion”, **Sustainable Tourism Review**. 14(2): 77–95; December, 2022.
- Pitakaso, R. and et al. “Wellness Tourism Motivations and Strategic Planning in ASEAN”, **Asia Pacific Journal of Tourism Research**. 27(9): 881–897; November, 2022.
- Polat, E. and Koseoglu, M. A. “Mapping Wellness Tourism Research: A Bibliometric Analysis”, **Journal of Hospitality and Tourism Management**. 51(5): 47–58; April, 2022.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Thumrongvut, P. and et al. “Metaheuristics for Sustainable Local Tourism Business Models: A Case Study of Thailand”, **Tourism Economics**. 28(6): 1517–1540; December, 2022.
- Trevor, D. “Nearest Neighbor Classification in Pattern Recognition: An Overview”, **Pattern Recognition Review**. 33(4): 215–229; December, 2011.
- Zheng, Y. and et al. “Multi-Objective Tourism Route Planning Using Pareto Decomposition Evolutionary Algorithms”, **Expert Systems with Applications**. 10(2): 486-500; February, 2023.

คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ภาคผนวก

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
1		ทุ่งศรีเมือง ที่อยู่: ถ. อุปราษ อำเภอมือง อุบลราชธานี 34000 เวลาทำการ: เปิด 24 ชั่วโมง
2		สกายวอล์คสิรินธร ที่อยู่: ตำบลคำเขื่อนแก้ว อำเภอสรินธร อุบลราชธานี 34350 เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-16.30 น.
3		วันพูสะเหล้า ที่อยู่: หมู่บ้านสาเก อำเภโพนทอง จังหวัดจำปาสัก เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 06.00-18.00 น.

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา (ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
4		วัดหลวงเมืองปากเซ ที่อยู่: ถ. อุปราษ อำเภอมือง อุบลราชธานี 34000 เวลาทำการ: เปิด 24 ชั่วโมง
5		ตาดกอยลอยฟาร์ ที่อยู่: แขวงจำปาสัก ประเทศลาว บริเวณที่ราบสูงโบลเวน เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
6		ตาดฟาน ที่อยู่: หมู่บ้านสาเกิ อำเภโพน ทอง จังหวัดจำปาสัก เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 06.00-18.00 น.

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา (ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
7		ตาดเยื้อง ที่อยู่: บ้านหลัก 40 ถ. 23 จังหวัดจำปาสัก เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
8		ตาดตายิกเสื่อ ที่อยู่: เมืองปากซ่อง แขวง จำปาสัก เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
9		ตาดถ้ำจำปี ที่อยู่: ประเทศลาว เวลาทำการ: เปิด 24 ชั่วโมง

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา (ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
10		โบสถ์คริสต์ไม้คอนตูม ที่อยู่: เมืองคอนตูม จังหวัด คอนตูม ประเทศเวียดนาม เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
11		ไร่ชาเปียนโฮ ที่อยู่: ประเทศเวียดนาม เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
12		ทะเลสาบเปียนโฮ ที่อยู่: เปียนโฮ เมืองเปลกู ซาลาย ประเทศเวียดนาม เวลาทำการ: 06:00 - 18:00 น.

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา (ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
13		ภูเขาคิน ที่อยู่: ประเทศเวียดนาม เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
14		น้ำตกฟูเกื่อง ที่อยู่: ประเทศเวียดนาม เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
15		น้ำตกกาเตียง ที่อยู่: ประเทศกัมพูชา เวลาทำการ: 06:00 - 18:00 น.

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา (ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
16		น้ำตกโสภิมิตร ที่อยู่: ประเทศกัมพูชา เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
17		ภูเขาทเบงเมียนเจย ที่อยู่: ประเทศเวียดนาม เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00-17.00 น.
18		ปราสาทเขาพระวิหาร ที่อยู่: เขพนมดงรัก บังมะลู พระวิหาร ของประเทศ กัมพูชา เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00 - 17.00 น.

รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีน ประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา (ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
19		วัดไพรพัฒนา ที่อยู่: ตำบลไพรพัฒนา อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 08.00 - 17.00 น.
20		ปราสาทสระกำแพงใหญ่ ที่อยู่: ตำบลสระกำแพงใหญ่ อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรี สะเกษ เวลาทำการ: เปิดทุกวัน 09.00 - 00.00 น.



FACULTY OF ENGINEERING
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY



NETWORK 2025

The Conference of Industrial Engineering Network (IE NETWORK 2025)

การประชุมวิชาการย้ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2568

7-9 พฤษภาคม 2568

โรงแรมดิวาน่า พลาซ่า กระบี่ อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

การออกแบบเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง

Designing Wellness Tourism Routes in the Indochina Region with Ubon Ratchathani as The Central Hub

เมทินี ศรีสม¹, ระพีพันธ์ ปิตาคะโส², ปวีณา คำพุกกะ¹, อรุณรัตน์ เศวตธรรม¹, สุกิตราภรณ์ สายสมบูรณ์¹, ปวีรดา ล้อมลาย¹

ภาควิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

¹สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

²สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

E-mail: methini.sr.67@ubu.ac.th*

Metinee Srisom¹, Rapeepan Pitakaso², Paweena Khamputka¹, Arunrat Sawettham¹, Supatraporn Saisomboon¹, Padivarada Lomlai¹,

Kraisak Yongkulwanich, Thachada Pluemjan¹

¹Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Management Science, Ubon Ratchathani University

²Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Ubon Ratchathani University

E-mail: methini.sr.67@ubu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งหวังสร้างเส้นทางท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่เหมาะสมที่สุด โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลางด้วย การคัดเลือก 20 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในกลุ่มประเทศอินโดจีน เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์และจัดเส้นทางประกอบด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Algorithm : NNA) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด (Farthest Neighbor Algorithm : FNA) วิธีการประหยัด (Saving Algorithm : SA) และวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง (Differential Evolution : DE) โดยใช้เทศบาลนครอุบลราชธานีเป็นจุดเริ่มต้น และสิ้นสุดของเส้นทาง ผลการเปรียบเทียบทั้ง 4 วิธี พบว่าวิธีวิวัฒนาการด้วยผลต่าง (Differential Evolution : DE) ให้ระยะทางรวมที่สั้นที่สุด 1,485 กิโลเมตร รองลงมา คือวิธี Saving Algorithm (SA) ได้ระยะทางรวม 1,490 กิโลเมตร อันดับ 3 คือวิธี Nearest Neighbor Algorithm (NNA) ได้ระยะทางรวม 1,500 กิโลเมตร และสุดท้ายวิธี Farthest Neighbor Algorithm (FNA) ให้ผลได้ระยะทางรวมมากที่สุดที่ 1,900 กิโลเมตร ตามลำดับ ผลการวิจัยนี้มีความสำคัญที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการส่งเสริมการท่องเที่ยวระดับนานาชาติ และสามารถใช้เป็นแนวทาง ในการประชาสัมพันธ์เส้นทางท่องเที่ยวของภูมิภาคอินโดจีนที่มีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลางได้

คำสำคัญ: การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด วิธีการประหยัด วิธีวิวัฒนาการผลต่าง

Abstract

This research aims to develop the most optimal wellness tourism route in the Indochina region, with Ubon Ratchathani province as the central hub. The study involves selecting 20 key tourist destinations within the region. The analysis and route planning utilize the following methods: Nearest Neighbor Algorithm (NNA), Farthest Neighbor Algorithm (FNA), Saving Algorithm (SA), and Differential Evolution (DE). Using Ubon Ratchathani Municipality as the starting and ending points of the route, the comparison of the four methods shows that the Differential Evolution method (DE) produces the shortest total distance of 1,485 kilometers, followed by the Saving Algorithm (SA) with a total distance of 1,490 kilometers, Nearest Neighbor Algorithm (NNA) with 1,500 kilometers, and lastly, the Farthest Neighbor Algorithm (FNA) with the longest total distance of 1,900 kilometers. The findings of this study hold potential to serve as a foundational resource for promoting international tourism and can be used as a framework for publicizing tourism routes in the Indochina region, with Ubon Ratchathani as the central hub.

Keywords: Wellness tourism, Nearest neighbor algorithm, Farthest neighbor algorithm, Saving algorithm, Differential evolution algorithm

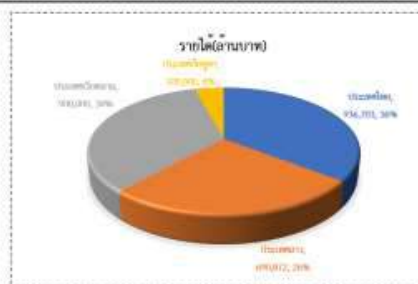
1. บทนำ

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพกลายเป็นแนวโน้มสำคัญในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวระดับโลก เป็นการตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับสุขภาพ คุณภาพชีวิต และการใช้ชีวิตมากขึ้น การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเป็นมากกว่าการพักผ่อนทั่วไป เพราะเป็นแหล่งผสมผสานทรัพยากรธรรมชาติ วัฒนธรรม และบริการสุขภาพ เช่น การนวด การฝึกโยคะ การดูแลสุขภาพ และอาหารเพื่อสุขภาพ การท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟู และเสริมสร้างสุขภาพกายและจิตใจ ในปีที่ผ่านมา ตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยมีมูลค่าตลาดสูง สอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2566) [1]

ภูมิภาคอันดามันประกอบด้วยประเทศไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม เป็นภูมิภาคที่มีศักยภาพสูงในด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ด้วยทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ น้ำพุร้อนธรรมชาติ สมนไพรท้องถิ่น พื้นที่ป่า รวมถึงวัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์ เช่น การแพทย์พื้นบ้าน และอาหารที่มีส่วนผสมของสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ซึ่งภูมิภาคนี้ยังเป็นจุดเชื่อมต่อสำคัญในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเหมาะสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการเชื่อมโยงโลจิสติกส์ด้านการท่องเที่ยว แต่ยังคงขาดการพัฒนาที่เป็นระบบทั้งในด้านการจัดการเส้นทางที่เหมาะสม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน การบริการสุขภาพ และการใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุนการท่องเที่ยว

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่โดดเด่นในด้านทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เชื่อมต่อระหว่างประเทศไทย ลาว และเวียดนาม อีกทั้งยังเป็นจุดเริ่มต้นของการเดินทางในเส้นทางวงกลมเศรษฐกิจอันดามัน จังหวัดอุบลราชธานีมี สมนไพรพื้นบ้าน วัฒนธรรมการดูแลสุขภาพแบบแผนไทย และพื้นที่สีเขียวที่เหมาะสมสำหรับการพักผ่อน (ไทยรัฐ, 2567) [2] การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในจังหวัดนี้ยังคงอยู่ในช่วงเริ่มต้น เนื่องจากขาดการบูรณาการโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการโลจิสติกส์ การขาดข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในกลุ่มประเทศอันดามัน การวิจัยนี้จึงมีการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพด้านการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในภูมิภาคอันดามัน โดยเน้นการพัฒนาการวิเคราะห์ที่ครอบคลุม เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพของพื้นที่ต่างๆ รวมถึงการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม การเชื่อมโยงโลจิสติกส์ และความพร้อมของชุมชนในการรองรับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ โดยรายได้จากการท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอันดามันที่ประกอบไปด้วยประเทศไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา ช่วงเดือนมกราคมถึงกันยายน 2567 มีมูลค่ารวมกันทั้งหมด 2,636,575 ล้านบาท (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2567) [3] ดังภาพที่ 1

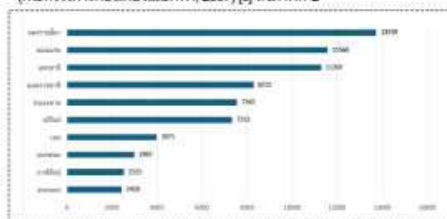
จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในกลุ่มประเทศอันดามันที่เหมาะสมที่สุด โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง



ภาพที่ 1 รายได้จากผู้เยี่ยมชมเยือนของกลุ่มประเทศอันดามัน (ล้านบาท) มกราคม-กันยายน ปี 2567

ที่มา: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2567

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นหนึ่งในจังหวัดสำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวสูง ทั้งการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ธรรมชาติ และเชิงสุขภาพ จากข้อมูลรายได้จากผู้เยี่ยมชมเยือนจังหวัดอุบลราชธานีมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากจังหวัดมีแหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เช่น วัดเรืองแสง สามพันโบก และการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่เชื่อมโยงกับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งอุบลราชธานียังเป็นศูนย์กลางการเดินทางและเศรษฐกิจที่เชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านอย่าง สปป.ลาว ผ่านด่านชายแดนช่องเม็ก จึงสามารถช่วยกระตุ้นรายได้จากการท่องเที่ยวและการค้าขายแดน รวมถึงการใช้บริการที่พัก ร้านอาหาร และกิจกรรมต่าง ๆ ที่สร้างรายได้หมุนเวียนให้กับเศรษฐกิจท้องถิ่นอย่างยั่งยืน จากข้อมูลสถิติของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา จังหวัดอุบลราชธานีมีรายได้การเยี่ยมชมเยือนในเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม 2567 รวม 8,272 ล้านบาท ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 4 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยอันดับที่ 1 คือจังหวัดนครราชสีมา (13,719 ล้านบาท) อันดับที่ 2 จังหวัดขอนแก่น (11,565 ล้านบาท) และอันดับ 3 จังหวัดอุดรธานี (11,289 ล้านบาท) (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2567) [3] ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รายได้จากผู้เยี่ยมชมเยือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ล้านบาท) มกราคม-ตุลาคม ปี 2567

ที่มา: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2567



ภาพที่ 3 เส้นทางเชื่อมโยง 4 ประเทศในกลุ่มประเทศอินโดจีน

วัตถุประสงค์การวิจัย คือ เพื่อออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่เหมาะสมที่สุดโดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลาง

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism)

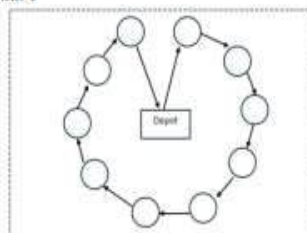
การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Health Tourism : HT) สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ การท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ (Medical Tourism : MT) และการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (Wellness Tourism : WT) การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (WT) เป็นรูปแบบการท่องเที่ยวที่มุ่งเน้นไปที่การฟื้นฟูและส่งเสริมสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของนักท่องเที่ยว โดยอาจรวมถึงกิจกรรมต่างๆ เช่น การออกกำลังกาย การทำสมาธิ การรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพ และการใช้บริการสปาแบบธรรมชาติ การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหมู่ประชากรที่มีอายุมากขึ้น ซึ่งมองหาวิธีที่จะปรับปรุงสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของตนเอง แนวโน้มในการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพและการพัฒนาเชิงเทคโนโลยีการแพทย์สมัยใหม่เป็นปัจจัยหลักที่หนุนการเติบโตของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพในอนาคต หลังวิกฤตโควิด-19 ทั่วโลกได้รับบทเรียนถึงผลกระทบอย่างรุนแรงที่เกิดขึ้นทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ขณะที่โรคอุบัติใหม่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นตลอดเวลา แนวคิดการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับตนเอง หรือการทำให้มีสุขภาพแข็งแรง เป็นกระแสที่ได้รับการตอบรับจากประชากรทั่วโลกในการใส่ใจดูแลรักษาสุขภาพ และการแสวงหาจุดหมายปลายทางที่ตอบโจทย์ในด้านนี้จึงเป็นที่มาของการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ [4]

การท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ (WT) เป็นการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม รวมถึงนำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดี เพราะ Wellness ไม่ใช่แค่เรื่องที่มีสุขภาพที่ดี แต่ยังเกี่ยวกับอีกหลายมิติ เช่น Physical, Mental, Emotional, Spiritual, Social, Environment with Pitakaso, R. et al (2022) [5] ได้อธิบายการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพ หมายถึง การทำให้สุขภาพกายใจดีมี 4 องค์ประกอบ คือ (1) การป้องกันโรคเจ็บป่วย (Sickness Prevention) ได้แก่ การไปตรวจสุขภาพประจำปี การพบแพทย์ตามนัด การออกกำลังกาย การรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารสดใหม่ที่มีคุณภาพ

(2) การลดความเครียด (Reduce Stress) ได้แก่ การพักผ่อนหย่อนใจเพื่อความสบายใจ การนอนให้เพียงพอ การเปลี่ยนบรรยากาศในสถานที่ต่าง ๆ การนั่งสมาธิ ซ้อมบ๊อง การวาดแผนที่ การวาดสถาปัตยกรรม การทำกิจกรรมทางศาสนา (3) สุขภาพจิตดี (Mental Health Improvement) ได้แก่ การทำกิจกรรมเพื่อการกุศล การทำสมาธิ โยคะ การทำดีนไม่รุนแรง ฯลฯ เพื่อให้ได้ชื่น การสูดอากาศสะอาดบริสุทธิ์หรืออากาศดี การเที่ยวชมบึงและ (4) สุขภาพกายดี (Physical Health Improvement) ได้แก่ การทำกิจกรรมที่มีความท้าทาย เช่น การปีนเขา การวิ่ง การทำสวนออกกำลังกาย การออกกำลังกาย

2.2 ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (Travelling Salesman Problem : TSP)

ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย เป็นปัญหาหนึ่งของกราฟขนส่ง มีรูปแบบเป็นการเดินทางของพนักงานขาย 1 คน โดยมีเงื่อนไข คือ พนักงานขายจะต้องเดินทางผ่านให้ครบทุกเมือง ซึ่งเดินทางผ่านแต่ละเมืองได้เพียงครั้งเดียวและกลับมาถึงจุดเริ่มต้น โดยให้มีระยะทางรวมสั้นที่สุด ซึ่งปัญหานี้จะไม่ใช่กราฟที่ง่ายกับความยากโดยพิจารณาการเดินทางไปยังเมืองต่าง ๆ ก่อนหรือหลัง เพื่อให้ได้ระยะทางรวมในการเดินทางที่สั้นที่สุด แสดงภาพที่ 4



ภาพที่ 4 รูปแบบปัญหาการจัดเส้นทางของพนักงานขาย

ปัญหา TSP สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) มีเส้นทางไปกลับแบบสมมาตร (Symmetric) คือ มีระยะทางไปกลับเท่ากัน และ 2) มีเส้นทางไปกลับไม่สมมาตร (Asymmetric) คือ มีระยะทางไปและกลับไม่เท่ากัน โดยปัญหา TSP สามารถเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ได้ดังนี้ [6]

$$\begin{aligned} i &= \text{ลำดับของเมืองที่ } i \text{ โดยที่ } i = 1, 2, \dots, n \\ j &= \text{ลำดับของเมืองที่ } j \text{ โดยที่ } j = 1, 2, \dots, n \\ D_{ij} &= \text{ระยะทางระหว่างเมืองที่ } i \text{ ไปยังเมืองที่ } j \\ X_{ij} &= \begin{cases} 1 & \text{ในกรณีที่มีการเดินทางจาก } i \text{ ไป } j \\ 0 & \text{ในกรณีอื่น} \end{cases} \end{aligned}$$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) คือ

$$\text{Min} Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n D_{ij} X_{ij}$$

สมการข้อจำกัด (Constraints)

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1 ; i = 1, 2, \dots, n$$

กำหนดให้พนักงานขายเดินทางให้ครบทุกเมือง



FACULTY OF ENGINEERING NETWORK 2025
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY



The Conference of Industrial Engineering Network (IE NETWORK 2025)

การประชุมวิชาการด้านงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2568

7-9 พฤษภาคม 2568

โรงแรมศิวาภา พลาซ่า กระบี่ อำเภอนาง จ.นครศรีธรรมราช

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1 ; i = 1, 2, \dots, n$$

กำหนดให้พนักงานสามารถเข้าออกแต่ละเมืองได้เพียงครั้งเดียว

2.3 วิธีการหาคำตอบ

1) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Algorithm : NNA) เป็นหนึ่งในวิธีการแก้ปัญหา TSP ที่เป็นที่นิยมเนื่องจากความง่ายในการทำงานและความเร็วในการดำเนินการ วิธีการนี้ใช้แนวคิดอย่างง่ายมี 4 ขั้นตอนดังนี้ [7]

- (1) เลือกเมืองเริ่มต้น เลือกเมืองใดเป็นจุดเริ่มต้นของการท่องเที่ยวในวิธีนี้จุดเริ่มต้นคือสถานีบินอุบลราชธานี
- (2) เลือกเมืองถัดไป จากสถานีบินให้เลือกเมืองที่อยู่ใกล้ที่สุดและเป็นเมืองที่ยังไม่ได้เดินทางไปเป็นเมืองถัดไป
- (3) ทำซ้ำขั้นตอนที่ (2) จนกระทั่งเดินทางครบทุกเมืองแล้ว
- (4) กลับไปยังจุดเริ่มต้นหรือสถานีบินอุบลราชธานีเพื่อจบการเดินทาง

2) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด (Farthest Neighbor Algorithm : FNA) เป็นวิธีการแก้ปัญหา TSP ที่ตรงกันข้ามกับ NNA โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ [7]

- (1) เลือกเมืองเริ่มต้น ในวิธีนี้จุดเริ่มต้นคือสถานีบินอุบลราชธานี
- (2) เลือกเมืองถัดไป จากสถานีบินอุบลราชธานีให้เลือกเมืองที่อยู่ไกลที่สุดและเป็นเมืองที่ยังไม่ได้เดินทางไปเป็นเมืองถัดไป
- (3) ทำซ้ำขั้นตอนที่ (2) จนกระทั่งเดินทางครบทุกเมือง
- (4) กลับไปยังสถานีบินอุบลราชธานีเพื่อจบการเดินทาง

3) วิธีการประหยัด (Savings Algorithm : SA) เป็นวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา TSP เช่นเดียวกับ NNA และ FNA โดยวิธีการ SA ใช้การคำนวณระยะทางระหว่างเมืองทุกคู่เมือง แล้วสร้างเส้นทางใหม่โดยใช้การบันทึกระยะทางที่ประหยัด จากการรวมเส้นทางที่มีความประหยัดสูงสุด โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้ [7]

- (1) คำนวณระยะทางระหว่างเมืองทุกคู่เมือง
- (2) คำนวณระยะทางประหยัด สำหรับทุกคู่เมือง (i, j) ได้จากสมการ

$$S_{ij} = d_{i0} + d_{j0} - d_{ij}$$

โดยที่ S_{ij} คือ ระยะทางที่ประหยัดระหว่างเมือง i และ j

d_{i0} คือ ระยะทางจากเมือง i ไปยังจุดเริ่มต้น (0)

d_{j0} คือ ระยะทางจากจุดเริ่มต้น (0) ไปยังเมือง j

d_{ij} คือ ระยะทางระหว่างเมือง i และ j

- (3) เลือกเส้นทางที่ประหยัดสูงสุด คือการเรียงลำดับระยะทางที่ประหยัดจากมากไปหาน้อย และเลือกเส้นทางที่มีระยะทางประหยัดสูงสุดในขั้นตอนก่อนหน้านี้ที่ยังไม่ได้ถูกเลือก

(4) เชื่อมเส้นทาง เริ่มต้นจากเส้นทางว่าง ๆ และเพิ่มเมืองลงไปเรื่อยๆ โดยเลือกเมืองต่อไปจากเส้นทางที่มีระยะทางประหยัดสูงสุด จนกระทั่งครบทุกเมือง

- (5) เชื่อมเส้นทางกับจุดเริ่มต้น เมื่อเดินทางครบทุกเมืองแล้ว ให้เชื่อมเส้นทางกับจุดเริ่มต้นเพื่อปิดรอบวนของการเดินทาง

4) วิธี Differential Evolution (DE) เป็นเครื่องมือแก้ปัญหาโดยใช้พื้นฐานของประชากร (Population-based Optimizer) ถูกพัฒนาโดย Storn and Price มีทิศทางในการค้นหาคำตอบที่แตกต่างกันในแต่ละเวกเตอร์คำตอบของประชากร เริ่มต้นปัญหาโดยการสร้างเวกเตอร์เป้าหมาย (Target vector) ในหลายจุดที่ก่อกวนสุ่มเลือก ด้วยขอบเขตพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้จากนั้น DE จะเข้าสู่กระบวนการพัฒนาคำตอบ ได้แก่ การกลายพันธุ์ (Mutation), การครอสโอเวอร์ (Recombination) และการคัดเลือกคำตอบ (Selection) จากสูตรของ Das, S. & Suganthan, P.N. (2011) [8] ดังนี้

การกลายพันธุ์ (Mutation) สำหรับแต่ละเวกเตอร์ X_i^t ในประชากร N สร้างเวกเตอร์กลายพันธุ์ V_i^t โดยการสุ่ม 3 เวกเตอร์ที่แตกต่างกันจากประชากร $X_{i_1}, X_{i_2}, X_{i_3}$ และใช้สมการ

$$V_i^t = X_{i_1}^t + F * (X_{i_2}^t - X_{i_3}^t)$$

การครอสโอเวอร์ (Recombination) เวกเตอร์ทดลอง U_i^t โดยผสมระหว่างเวกเตอร์เป้าหมาย X_i^t และเวกเตอร์กลายพันธุ์ V_i^t โดยใช้ค่าคงที่ CR

$$U_{i,d}^t = \begin{cases} V_{i,d}^t, & \text{ถ้า } r_d \leq CR \text{ หรือ } d = d_{rand} \\ X_{i,d}^t, & \text{ถ้า } r_d > CR \end{cases}$$

การคัดเลือกคำตอบ (Selection) เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันเป้าหมายของเวกเตอร์ทดลอง U_i^t กับเวกเตอร์เดิม X_i^t แล้วเลือกค่าที่ดีที่สุด

$$X_i^{t+1} = \begin{cases} U_i^t, & \text{ถ้า } f(U_i^t) \leq f(X_i^t) \\ X_i^t, & \text{ถ้า } f(U_i^t) > f(X_i^t) \end{cases}$$

ผู้วิจัยสนใจหาคำตอบจาก 4 วิธีข้างต้นนี้ เนื่องจากวิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (NNA) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด (FNA) วิธีการประหยัด (SA) และวิธีวิวัฒนาการดาร์วิน (DE) เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับในการแก้ปัญหา TSP ด้วยมีความง่ายในการใช้งาน อีกทั้งมีความยืดหยุ่นในการปรับแก้ไขและมีประสิทธิภาพในการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับปัญหาที่กำหนดโดยลักษณะของข้อมูลและความต้องการของผู้ใช้งาน

3. วิธีดำเนินการวิจัย โดยมีขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในภาคใต้ของประเทศไทย โดยคัดเลือกข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆ เช่น Thailandtourismthailand.org, Facebook การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 10 สถานที่ท่องเที่ยวที่ดีที่สุดจังหวัดอุบลราชธานีจาก Tripadvisor เป็นต้น โดยค้นหาและจองตั๋วเครื่องบินจาก Google map ของสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญตามค่าคะแนนความนิยมที่มีค่าคะแนนมากกว่า 4.0 ได้จำนวน 20 สถานที่ จัดแบ่งสถานที่ท่องเที่ยวของทั้ง 4 ภูมิภาคได้ดังนี้ จังหวัดอุบลราชธานีประเทศไทยจำนวน 7 สถานที่, ประเทศลาวจำนวน 3 สถานที่, ประเทศเวียดนามจำนวน 3 สถานที่ และประเทศกัมพูชาจำนวน 7 สถานที่ ดังตารางที่ 1



FACULTY OF ENGINEERING NETWORK 2025
PRINCE OF SONGKHA UNIVERSITY



The Conference of Industrial Engineering Network (IE NETWORK 2025)

การประชุมวิชาการข้ามภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2568

7-9 พฤษภาคม 2568

โรงแรมศิวาภา พลางา กระบี่ อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

ตารางที่ 1 สถานที่ท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอินโดจีนที่สำคัญ

ที่	สถานที่	ละติจูด	ลองจิจูด	คะแนน
1.	ทุ่งศรีเมือง	15.23045489	104.8572412	4.5
2.	วัดมหาพรหม	15.23512632	104.8634025	4.7
3.	ย่านเมืองเก่าอุบลฯ	15.22620405	104.8607996	4.8
4.	วัดหนองป่าพง	15.15903506	104.8289100	4.8
5.	ล่องแพอุบลเขื่อนลือรินธร	15.19999677	105.3999352	4.7
6.	สกายวอล์คเขื่อนลือรินธร	15.20357270	105.4369725	4.5
7.	วัดเรืองแสง	15.14899924	105.4677778	4.7
8.	น้ำตกหาดพ่าน	15.18106607	106.1391688	4.6
9.	เมืองปากซ่อง	15.17674311	106.2347674	4.4
10.	ปราสาทหินวัดพู	14.84897035	105.8145932	4.5
11.	Chu Dang ya volcano	14.12917148	106.0644954	4.6
12.	Minh Thanh Pagoda	13.96654931	108.0063133	4.6
13.	Phu Cuong Waterfall	13.66188821	108.1360348	4.1
14.	ปราสาทบันทายสัณฑ์	13.44230872	103.9591610	4.7
15.	ปราสาทแปรรูป	13.43505990	103.9205249	4.7
16.	ปราสาทบันทายกัญ	13.43015836	103.8967516	4.7
17.	Prasat Kravan	13.41999957	103.8996228	4.6
18.	นครวัด	13.41266757	103.8668856	4.8
19.	ปราสาทบักมีจ่ากรุง	13.42566008	103.8563691	4.6
20.	ปราสาทบาเยน	13.44148135	103.8568035	4.8

4. ผลการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มประเทศอินโดจีน โดยมีจังหวัดอุบลราชธานีเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงเส้นทาง การวิเคราะห์ใช้วิธีการเปรียบเทียบเส้นทางการท่องเที่ยวด้วยวิธีการอัลกอริทึม 4 วิธี ได้แก่ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor Algorithm: NNA), วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านไกลที่สุด (Farthest Neighbor Algorithm: FNA), วิธีการประหยัด (Saving Algorithm: SA) และวิวัฒนาการด้วยผลต่าง (Differential Evolution: DE) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความเหมาะสมของแต่ละวิธีในการออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผลการเปรียบเทียบเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพด้วยวิธีต่าง ๆ การวิเคราะห์เส้นทางการท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในครั้งนี้มุ่งเน้นการออกแบบเส้นทางที่สามารถเชื่อมโยงสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญใน 4 ประเทศ ได้แก่ ไทย ลาว เวียดนาม และกัมพูชา โดยเริ่มต้นจากจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นศูนย์กลางของเส้นทาง และเชื่อมต่อไปยังสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมในแต่ละประเทศ การวิเคราะห์ใช้ 4 วิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบเส้นทางที่มีประสิทธิภาพที่สุด

ทั้งนี้ด้านระยะทางและเวลาในการเดินทาง เพื่อให้ได้เส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบเส้นทางและระยะทางรวมของวิธี NNA FNA SA และ DE

วิธีการ	เส้นทาง
Nearest Neighbor (NNA)	ทุ่งศรีเมือง->วัดมหาพรหม->สกายวอล์ค เขื่อนลือรินธร->ปราสาทบันทายสัณฑ์->วัดหนองป่าพง->ย่านเมืองเก่าอุบลราชธานี->ปราสาทบันทายกัญ->วัดเรืองแสง->น้ำตกหาดพ่าน->ล่องแพอุบล เขื่อนลือรินธร->เมืองปากซ่อง->ปราสาทหินวัดพู->ปราสาทแปรรูป->ปราสาทบาเยน->Minh Thanh Pagoda->Phu Cuong Waterfall->Chu Dang ya volcano->Prasat Kravan->นครวัด->ปราสาทบักมีจ่ากรุง ระยะทางรวม 1,500.00 กิโลเมตร
Farthest Neighbor (FNA)	ทุ่งศรีเมือง->ปราสาทบันทายสัณฑ์->วัดมหาพรหม->ปราสาทแปรรูป->ล่องแพอุบล เขื่อนลือรินธร->ปราสาทบันทายกัญ->วัดเรืองแสง->Prasat Kravan->สกายวอล์ค เขื่อนลือรินธร->ปราสาทบาเยน->ปราสาทหินวัดพู->Chu Dang ya volcano->น้ำตกหาดพ่าน->Minh Thanh Pagoda->วัดหนองป่าพง->ปราสาทบักมีจ่ากรุง->ย่านเมืองเก่าอุบล->นครวัด->เมืองปากซ่อง->Phu Cuong Waterfall ระยะทางรวม 1,900.00 กิโลเมตร
Saving Algorithm (SA)	ทุ่งศรีเมือง->ย่านเมืองเก่าอุบล->วัดหนองป่าพง->วัดมหาพรหม->ล่องแพอุบล เขื่อนลือรินธร->สกายวอล์ค เขื่อนลือรินธร->วัดเรืองแสง->ปราสาทหินวัดพู->น้ำตกหาดพ่าน->เมืองปากซ่อง->Chu Dang ya volcano->Minh Thanh Pagoda->Phu Cuong Waterfall->ปราสาทบันทายสัณฑ์->ปราสาทแปรรูป->ปราสาทบันทายกัญ->Prasat Kravan->นครวัด->ปราสาทบักมีจ่ากรุง->ปราสาทบาเยน ระยะทางรวม 1,480.00 กิโลเมตร
Differential Evolution (DE)	ทุ่งศรีเมือง->ย่านเมืองเก่าอุบล->วัดมหาพรหม->วัดหนองป่าพง->ล่องแพอุบล เขื่อนลือรินธร->สกายวอล์ค เขื่อนลือรินธร->วัดเรืองแสง->ปราสาทหินวัดพู->น้ำตกหาดพ่าน->เมืองปากซ่อง->Chu Dang ya volcano->Minh Thanh Pagoda->Phu Cuong Waterfall->ปราสาทบันทายสัณฑ์->ปราสาทแปรรูป->ปราสาทบันทายกัญ->Prasat Kravan->นครวัด->ปราสาทบักมีจ่ากรุง->ปราสาทบาเยน ระยะทางรวม 1,485.00 กิโลเมตร

