รหัสโครงการ SUT2-204-58-24-02

รายงานการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

(The Design and Development of an Online Travel Itinerary Planner Under Energy Saving Constraints)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

รหัสโครงการ SUT2-204-58-24-02

รายงานการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

(The Design nad Development of an Online Travel Itinerary Planner Under Energy Saving Constraints)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรา อั่งสกุล
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้ร่วมวิจัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิติมนต์ อั่งสกุล

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558-2559
ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

ตุลาคม 2559

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ได้สนับสนุนเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2559 ให้กับโครงการวิจัยนี้ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญยิ่งในการการสร้างองค์ความรู้ และการพัฒนาผลงานวิจัย เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

ธรา อั่งสกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน นักท่องเที่ยวได้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญในการวางแผนก่อนการเดินทางท่องเที่ยว นอกจากต้องการค้นหาสถานที่ที่ต้องการไปแล้ว ยังต้องการวางแผนเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายให้ได้มากที่สุด เนื่องจากสภาวะน้ำมันที่มีราคาแพงมากในปัจจุบัน งานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยการนำเอาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมาใช้ ได้แก่ ชนิดรถยนต์ ประเภทน้ำมันที่ใช้ของรถยนต์ ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง น้ำหนักที่ใช้ในการบรรทุก และสภาพความลาดชันของถนนในแต่ละเส้นทาง เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์เส้นทาง และจัดอันดับแผนการเดินทางท่องเที่ยว พร้อมทั้งอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยวเหล่านั้นตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ผลการทดสอบระบบโดยการสร้างสถานการณ์จำลองในการเดินทางท่องเที่ยวไปยังสถานที่ 6 แห่งขึ้นมา ตามประเภทของรถยนต์ที่แตกต่างกัน 9 ประเภท พบว่า การเลือกแผนการเดินทางตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด สามารถประหยัดพลังงานในการเดินทางได้มากกว่าการเลือกแผนการเดินทางตามระยะทางสั้นที่สุดและระยะเวลาที่น้อยที่สุด ในรถยนต์ 6 ประเภท จาก 9 ประเภท ตามตัวอย่างสถานการณ์ที่นำมาทดสอบ ได้แก่ รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ รถยนต์นั่งขนาดกลาง รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก รถกระบะ และรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง

สำหรับผลการประเมินระบบความสามารถในการใช้งานได้ของระบบพบว่า ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{X}$ = 3.76, S.D = 0.35) และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ความสามารถทุกด้านอยู่ในระดับดี ยกเว้นด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.22) สาเหตุมาจากผู้ใช้งานยังไม่เคยทดลองใช้ระบบมาก่อน ในขณะที่ความสามารถด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านประสิทธิภาพ ($\bar{X}$ = 4.00) ตามด้วยด้านความยืดหยุ่น ($\bar{X}$ = 3.78) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.78) และด้านความประสิทธิผล ($\bar{X}$ = 3.75) ตามลำดับ

ส่วนผลการประเมินแยกตามกลุ่มเชี่ยวชาญด้วยสถิติทดสอบทีพบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์มีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยแตกต่างจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แต่อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ABSTRACT

Currently, tourists use the Internet as an important tool for planning prior their travelling. Besides, the Internet facilities to search tourist destinations, it helps to plan for saving the optimal travel cost because in recent, gas price is very expensive. This research proposes to design an online travel itinerary planner under energy saving constraints by focusing on a calculation approach of energy consumption of cars in different environments. The approach applies factors related to the energy consumption which are car types, fuel types, car speeds, car weight, and condition of the road slope. These factors are used to analyze routes and rank the travel itineraries. In addition, the designed planner explains those travel itineraries about energy consumption, travel time and travel expenses.

The developed system is tested by setting simulations of travelling 6 tourist destinations with nine different types of vehicle. The experimental results reveal that the choosing of travelling plans with the minimum rate of energy consumption could save more energy than the choosing of travelling plans with the shortest distance or time in 6 different types of vehicle such as Eco Car, D-Segment, Sub Compact SUV, SUV, Pick-up, PPV.

The evaluation results on system usability testing show that the overall system usability is in a high level ($\bar{x}$ = 3.76, S.D = 0.35). Considering each criterion of the usability testing reveals that every criterion is in the high level, except the criterion of learnability is in a moderate level ($\bar{x}$ = 3.22). This is due to the fact that users have never used this system. The criterion with the highest mean ($\bar{x}$ = 3.78) is the efficiency followed by the flexibility ($\bar{x}$ = 3.78), the user satisfaction ($\bar{x}$ = 3.78), and the effectiveness ($\bar{x}$ = 3.75), respectively.

The T-test evaluation results as individual group that are computer professionals, tourist experts and car experts indicate that the average satisfaction level of car experts differs from that of computer professionals and tourist experts at the significant level of 0.01. However, the average satisfaction level of every group is in a higher level.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ฌ
บทที่
1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 13
1.3 สมมติฐานการวิจัย 13
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น 13
1.5 ขอบเขตของการวิจัย 14
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 14
1.7 คำอธิบายศัพท์ 14
2 ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ 16
2.1.1 นิยามและความหมายของการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว 16
2.1.2 ขั้นตอนการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ 17
2.1.3 รูปแบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ 19
2.2 ขั้นตอนวิธีในการค้นหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยว 20
2.2.1 ขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ (Exhaustive Routing Algorithm หรือ Brute Force Algorithm) 20
2.2.2 ขั้นตอนวิธีค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดด (Progressive Routing Algorithm) 23
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์ 26
2.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์ 26
2.3.2 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์ 27
2.3.3 วิธีการคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์ 29
2.4 ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงการประหยัดพลังงาน 30
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31
2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ 31

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ โดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน 33
2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย 36
3 วิธีดำเนินการวิจัย 37
3.1 วิธีวิจัย 37
3.1.1 การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน 37
3.1.2 การออกแบบและพัฒนาระบบ 38
3.1.3 การทดสอบการทำงานของระบบและประเมินผล 49
3.2 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และสถานที่ทำการวิจัย 50
3.2.1 ประชากร 50
3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง 50
3.2.3 สถานที่ทำการวิจัย 51
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 51
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 51
3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน 52
3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ 53
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล 53
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล 53
4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 55
4.1 ผลการพัฒนาระบบ 55
4.1.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้ 55
4.1.2 ส่วนคำนวณจุดอุปสรรคระหว่างทาง 59
4.1.3 ส่วนเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยว 60
4.1.4 ส่วนคำนวณจุดแวะพัก 58
4.1.5 ส่วนอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยว 58
4.2 ผลการประเมินขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ 67
4.2.1 การทดสอบกับรถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (Eco Car) 69
4.2.2 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment) 73
4.2.3 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment) 73
4.2.4 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment) 74
4.2.5 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV) 74
4.2.6 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV) 75

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.7 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV) 76
4.2.8 การทดสอบกับรถกระบะ (Pick-up) 76
4.2.9 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV) 77
4.3 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ 79
4.3.1 ผลการประเมินความสามารถของระบบในการใช้งานภาพรวม 80
4.3.2 ผลการประเมินความสามารถของระบบแยกตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 84
5 สรุปและข้อเสนอแนะ 91
5.1 สรุปผลการวิจัย 91
5.1.1 ผลการทดสอบระบบ 92
5.1.2 ผลการประเมินระบบ 92
5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย 93
5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย 93
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป 94
รายการอ้างอิง 95
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการวิจัย 101
ภาคผนวก ข การหาความตรงของเครื่องมือ (Validity) 104
ภาคผนวก ค ผลการทดสอบระบบโดยใช้รถยนต์ประเภทต่าง ๆ 107
ภาคผนวก ง ผลผลิตที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ 135
ประวัติผู้วิจัย 136

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 รูปแบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ 19
2.2 รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ในขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางของการเดินทาง ไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 3 แห่ง 22
2.3 สรุปรูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ในขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทาง 23
2.4 ข้อมูลการบริโภคน้ำมันของรถยนต์ 27
2.5 ข้อกำหนดอัตราความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะ 27
2.6 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันที่อัตราเร็วของรถยนต์ต่างกัน 28
2.7 ตัวอย่างอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถบรรทุกในสภาพถนนที่แตกต่างกัน 28
2.8 การเปรียบเทียบระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงการ ประหยัดพลังงาน 31
2.9 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ ภายใต้เงื่อนไขด้านการประหยัดพลังงาน 35
3.1 ปัจจัยที่ใช้ในการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้ เงื่อนไขด้านการประหยัดพลังงาน และผลลัพธ์ที่ได้ 38
3.2 สถานการณ์จำลองการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ 42
3.3 ลำดับการประมวลผลของขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ 43
4.1 ประเภทของรถยนต์ที่ใช้ในการทดสอบ 69
4.2 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (Eco Car) 73
4.3 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment) 73
4.4 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment) 74
4.5 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment) 74
4.6 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV) 75
4.7 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดเล็ก (SUV) 75
4.8 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV) 76
4.9 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถกระบะ (Pick-up) 77
4.10 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดกลาง (PPV) 77
4.11 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิภาพ 80
4.12 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิผล 81
4.13 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความยืดหยุ่น 82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.14 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ 82
4.15 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน 83
4.16 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิภาพ..... 84
4.17 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิผล... 85
4.18 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความยืดหยุ่น 86
4.19 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้..... 87
4.20 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน..... 87
4.21 ผลการทดสอบความสามารถด้านความพึงพอใจของผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบที..... 89

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ในขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทาง 21
2.2 การจัดระดับและกลุ่มของรูปแบบการเดินทางในขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด 23
2.3 ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเลือกเส้นทาง 25
2.4 ตัวอย่างอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ที่น้ำหนักการบรรทุกแตกต่างกัน 29
2.5 กรอบแนวคิดการวิจัย 36
3.1 กรอบแนวคิดของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้
เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน 39
3.2 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้
เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน 40
3.3 ตัวอย่างการประมวลผลขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเดินทางท่องเที่ยว 3 สถานที่ 42
3.4 กรอบแนวคิดของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้
เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน 46
3.5 ผลลัพธ์ของเส้นทางที่สามารถไปได้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยว
ออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน 48
3.6 ส่วนอธิบายของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้
เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน 49
3.7 จำนวนผู้ประเมินระบบที่ส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นในการประเมินระบบ 51
4.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้ 56
4.2 ส่วนระบุสถานที่ท่องเที่ยว 57
4.3 พิกัดในแผนที่ออนไลน์ 57
4.4 ส่วนระบุระยะเวลาในการแวะพักของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละจุด 58
4.5 ส่วนระบุช่วงเวลาที่ต้องการท่องเที่ยว 58
4.6 ส่วนระบุเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดในแต่ละวัน 58
4.7 ส่วนระบุข้อมูลรถยนต์และน้ำหนักบรรทุก 59
4.8 ส่วนประมวลผลเพื่อหาระยะทางและระยะเวลาของเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด 59
4.9 ส่วนอุปสรรคระหว่างทาง 60
4.10 ส่วนจัดอันดับแผนการท่องเที่ยวที่ 1-3 61
4.11 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเพิ่มจุดแวะพักในขั้นตอนที่ 4 คำนวณจุดแวะพัก 62
4.12 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเพิ่มจุดแวะพักระหว่างทาง 63
4.13 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกประเภทของจุดแวะพักระหว่างทาง 63
4.14 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกจุดแวะพักระหว่างทางที่มีอยู่ในฐานข้อมูล
โดยวิธีเลือกจากสถานที่แวะพักบนแผนที่ 64

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.15 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกจุดแวะพักระหว่างทางที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยวิธีเลือก จากรายการที่มีอยู่ในช่องสถานที่แวะพัก 65
4.16 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อแสดงรายละเอียดจุดแวะพักระหว่างทางที่ถูกเลือก 66
4.17 ส่วนอธิบายรายละเอียดแผนการท่องเที่ยว 67
4.18 สถานการณ์จำลองในการเดินทางท่องเที่ยว 6 สถานที่ 68
4.19 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ 70
4.20 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานกับประเภทรถยนต์ ที่แตกต่างกัน 78
4.21 กราฟสรุปผลการประเมินความสามารถของระบบในการใช้งานได้ 83
4.22 แผนภูมิแท่งแสดงการประเมินความสามารถของระบบในการใช้งานได้จากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 กลุ่ม แยกตามองค์ประกอบต่าง ๆ 88
ค.1 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ 107
ค.2 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก 110
ค.3 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็ก 113
ค.4 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดกลาง 116
ค.5 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดเล็กมาก 119
ค.6 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดเล็ก 123
ค.7 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก 126
ค.8 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถกระบะ 129
ค.9 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดกลาง 132

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยทำให้มีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในของโลก (GDP) เพิ่มขึ้น 9% คิดเป็นมูลค่า 6 ล้านล้านดอลล่าสหรัฐ และทำให้เกิดอัตราการจ้างงาน 255 ล้านตำแหน่ง ได้มีการคาดการณ์ว่า ในอีก 10 ปีข้างหน้า อุตสาหกรรมท่องเที่ยวของโลกจะมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้น 10% ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 10 ล้านล้านดอลล่าสหรัฐ และทำให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้น 328 ล้านตำแหน่ง (The World Travel & Tourism Council, 2012)

ในประเทศไทย อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศตั้งแต่ศตวรรษที่ 21 (The Nation Identity Board Office of the Prime Minister, 2000) จากฐานการผลิตของประเทศไทยในภาคบริการ และอื่น ๆ พบว่าทำให้เกิดรายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นตามลำดับ และเป็นฐานรายได้เงินตราต่างประเทศที่มีความสำคัญมาก คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2554) ดังนั้นมาตรการส่งเสริมการท่องเที่ยวจึงกลายเป็นประเด็นยุทธศาสตร์ของประเทศไทย ทั้งนี้ก็เพื่อให้สัดส่วนของรายได้จากการท่องเที่ยวต่อผลผลิตมวลรวมของประเทศ (GDP) เพิ่มขึ้น (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2554)

ในปัจจุบัน นักท่องเที่ยวมีพฤติกรรมในการค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวที่เปลี่ยนไป จากการค้นข้อมูลผ่านหนังสือท่องเที่ยว หรือผ่านตัวแทนการท่องเที่ยว เปลี่ยนไปสู่การค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต (อัศวิน จิตต์จำนงค์, www, 2553) ซึ่งในประเทศไทย นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวผ่านเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยเว็บไซต์หลักของ ททท. คิดเป็นร้อยละ 28.35 ในขณะที่เว็บไซต์ขององค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวประเทศอื่น ๆ มีนักท่องเที่ยวใช้ในการค้นหาข้อมูลเพียง ร้อยละ 12.52 (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2554) และคาดการณ์ว่ามีประชากรโลกกว่า 1.5 พันล้านคน ท่องอยู่บนโลกอินเทอร์เน็ต และเกือบ 600 ล้านคน ที่ผันตนมาเป็นสมาชิกในสังคมออนไลน์โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวรุ่นใหม่ที่มีแนวโน้มในการใช้ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นและเปรียบเทียบราคาค่าใช้จ่ายด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับการเดินทางท่องเที่ยวมากขึ้น นอกจากนั้น บทบาทของอินเทอร์เน็ตซึ่งแต่เดิมทำหน้าที่เพียงผู้ให้ข้อมูล เพื่อป้อนข่าวสารด้านเดียว ได้กลายมาเป็นช่องทางใหม่ในการแพร่กระจายข่าวสาร และมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว ตลอดจนใช้เป็นช่องทางการขาย หรือบริการต่าง ๆ ด้านการท่องเที่ยว (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2554)

จากข้อมูลของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกพบว่า ในปี 2011-2012 มีอัตราผู้ใช้เพิ่มสูงขึ้น 1.96 พันล้านคน คิดเป็นร้อยละ 528 จากจำนวนประชากรผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก 6.93 พันล้านคน (Miniwatts, www, 2012) และคาดการณ์ไว้ว่าองค์กรการท่องเที่ยวโลกตั้งแต่ปี 2010- 2020 จะมีปริมาณนักท่องท่องเที่ยวทั่วโลก 1,006.40 ถึง 1,561.10 พันล้านคน มีอัตราเติบโตร้อยละ 4.10 ส่วนในเอเชียตะวันออกและแปซิฟิกพบว่า มีจำนวนนักท่องเที่ยวจำนวนสูงถึง 397 พันล้านคน และมีอัตราเติบโตสูงกว่าอัตราจำนวนนักท่องเที่ยวทั่วโลกถึงร้อยละ 6.50 (World Tourism Organization, www, 2012)

จากจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้น และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยว โดยเฉพาะความรวดเร็วของอินเทอร์เน็ตที่ได้กลายเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตประจำวันตั้งแต่ปี 2000 เป็นต้นมา ทำให้การเข้าถึงข้อมูลได้ทุกกลุ่มอายุ เพศ การศึกษา ฐานะ และสังคมต่าง ๆ ทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ ช่วยในการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ สื่อสาร และเผยแพร่ข้อมูล ให้มีความถูกต้องและทันสมัยได้ตลอดเวลา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่ดีในธุรกิจต่าง ๆ ดังนั้น สารสนเทศจึงเป็นเส้นเลือดสำคัญของวงการท่องเที่ยว ในขณะเดียวกัน การประมวลผลสารสนเทศยังเป็นหัวใจหลักของการสื่อสารเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีด้านโทรคมนาคม ส่งผลต่อภาคธุรกิจการท่องเที่ยวของประเทศที่มีเส้นทางขนส่งข้ามพรมแดนของประเทศที่ดี ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มมากยิ่งขึ้น (Middleton, Fyall, Mike, and Ranchhod, 2009) นอกจากนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศยังถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนในการท่องเที่ยวรายบุคคลได้ ด้วยบริการที่มีคุณภาพ แต่ในราคาต่ำ ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นตัวขับเคลื่อนให้จำนวนนักท่องเที่ยวที่ต้องการข้อมูลมีจำนวนเพิ่มขึ้น (Werthner and Klein, 1999)

โดยนักท่องเที่ยวมีความต้องการค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวผ่านอินเตอร์เน็ต เพื่อวางแผนการท่องเที่ยว และค่าใช้จ่ายในการเดินทางท่องเที่ยว รวมถึงการจองที่พักโรงแรม และบริการอื่น ๆ (Angskun and Angskun, 2008) ส่วนนักท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเอง จะมีการใช้ข้อมูลในอินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาสถานที่ท่องเที่ยว ระยะทาง ระยะเวลาการเดินทาง และคำนวณค่าใช้จ่ายต่าง ๆ (สมจิน เปียโคกสูง, ปิยรัตน์ งามสนิท, พิชญสินี กิจวัฒนาถาวร, จิติมนต์ อั่งสกุล และธรา อั่งสกุล, 2009)

อย่างไรก็ตาม ปัญหาและอุปสรรคที่พบในปัจจุบัน นอกเหนือจากการสืบค้นข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยว และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางแล้ว คือความต้องการของนักท่องเที่ยวที่เดินทางด้วยตนเองด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งต้องการทราบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเดินทางท่องเที่ยว ตามเส้นทางที่ขับขี่ไป เนื่องจากในปัจจุบัน ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีความผันผวนและมีราคาสูงมาก ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูงขึ้นตามไปด้วย (ปุณณรัตน์ มณีบุตร, 2547)

นอกจากนั้น จากการประมาณการจำนวนรถยนต์ที่คนทั่วโลกใช้ในปัจจุบัน และการคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2035 จะมีรถยนต์เพิ่มสูงถึง 1.7 พันล้านคัน ที่เกิดจากการเติบโตของตลาดรถยนต์และความนิยมในการซื้อรถยนต์สูงขึ้น (International Energy Agency, 2011) ทำให้มีการบริโภคน้ำมันทั่วโลกเพิ่มขึ้น 40% (International Energy Agency, 2012) โดยในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว พบว่าการเดินทางท่องเที่ยวนั้นก่อให้เกิดการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 78.8% (Becken and Cavanagh, 2003) ทำให้หน่วยงานที่อนุรักษ์พลังงาน เพื่อการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ อย่างเช่น องค์กรส่งเสริมและอนุรักษ์การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพของรัฐบาลนิวซีแลนด์ (Energy Efficiency and Conservation Authority : EECA) ให้ความสำคัญต่อการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์แต่ละประเภท โดยกำหนดให้มีการติดฉลากการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ เพื่อให้ผู้บริโภคใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบ ตัดสินใจ และเพื่อลดการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิง (EECA, www, 2006) นอกจากนั้น บางหน่วยงานยังนำเสนอการวางแผนการเดินทางที่ใช้เป็นเคล็ดลับในการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง (The U.S. Environmental Protection Agency, www, 2005) เช่น การขับรถยนต์ที่อัตราเร็วคงที่ การขับรถยนต์ที่ความเร็วจำกัด (speed limit) ของแต่ละสภาพของถนน

(Natural Resources Canada's Office of Energy Efficiency, www, 2010) อย่างไรก็ตาม การวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงานที่พบในปัจจุบัน พบว่า มีการคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการขับขี่โดยรถยนต์ยังไม่ครบด้วย อาทิ งานวิจัยของ ปิยรัตน์ งามสนิท (2552) ซึ่งคำนึงถึงเพียงอัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่เกิดจากการขับขี่ด้วยความเร็วที่ต่างกันเท่านั้น ซึ่งในสภาพความเป็นจริงแล้ว การหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานควรคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่น การขับขี่รถยนต์ในสภาพความลาดชันของถนนที่แตกต่างกัน การใช้รถยนต์ประเภทต่างกัน และน้ำหนักที่ใช้ในการบรรทุก

จากประเด็นการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงาน จะเห็นได้ว่าความสำคัญของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน มีผลต่อการเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้อง และจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องยังไม่พบว่ามีงานวิจัยใดนำเอาปัจจัยเหล่านี้มาใช้ในการวางแผนการแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงานได้ครอบคลุมทุกปัจจัย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยการนำเอาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมาใช้ อาทิ ชนิดของรถยนต์ ประเภทน้ำมันของรถยนต์ที่ใช้ ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง น้ำหนักที่บรรทุก และสภาพความลาดชันของถนนในแต่ละเส้นทาง เพื่อให้ได้ระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานที่มีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นการออกแบบขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน สามารถเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางที่เลือกจากระยะทางที่สั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุด

1.3.2 ระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน มีความสามารถในการใช้งานได้อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไปจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.4.1 ผู้ใช้ต้องกำหนดสถานที่ที่ต้องการเดินทาง รวมจุดเริ่มต้นอย่างน้อย 3 แห่ง

1.4.2 ผู้ใช้ต้องกำหนดระยะเวลาแวะพักในแต่ละสถานที่ที่ต้องการเดินทาง

1.4.3 ผู้ใช้ต้องกำหนดวัน-เวลา ในการเดินทางไปและกลับ

1.4.4 ผู้ใช้ต้องกำหนดชนิดของรถยนต์ และน้ำมันที่ใช้ในการเดินทาง

1.4.5 ผู้ใช้ต้องกำหนดน้ำหนักที่บรรทุกของรถยนต์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนแผนการท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน ในรูปแบบของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อค้นหาแผนการเดินทางท่องเที่ยวโดยรถยนต์ที่ประหยัดพลังงานในการเดินทางมากที่สุด

โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมาประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ ส่วนอนุมานความรู้ และส่วนอธิบายแผนการเดินทาง โดยผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยวจะป้อนข้อมูลที่ต้องการเข้ามาผ่านส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ หลังจากนั้นข้อมูลเหล่านั้นจะถูกนำไปค้นหาข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนการเดินทางเพิ่มเติมจากบริการเว็บ (Web Services) ข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปยังส่วนอนุมานความรู้เพื่อใช้ในการสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมตามเงื่อนไขของผู้ใช้ และภายใต้ข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมนี้ จะถูกส่งไปยังส่วนอธิบายผลการวิเคราะห์ เพื่อแสดงรายละเอียดของแผนการเดินทางนั้น อาทิ เส้นทางการเดินทางตามสถานที่ต่าง ๆ ในแผนการท่องเที่ยวนั้น วันเวลาที่เริ่มต้น-สิ้นสุดการเดินทาง อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานของเส้นทาง และค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทาง

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 ได้ขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนการเดินทาง

1.6.2 ได้ระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน ที่สามารถค้นหาแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ประหยัดพลังงานในการเดินทาง

1.6.3 นักท่องเที่ยวทั่วไปสามารถเข้าระบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมาได้ทุกที่ ทุกเวลา ทำให้สามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ซึ่งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า และกระตุ้นให้เกิดการท่องเที่ยวภายในประเทศให้เพิ่มมากขึ้นได้

1.7 คำอธิบายศัพท์

1.7.1 สภาพแวดล้อมของการเดินทางโดยรถยนต์ หมายถึง ชนิดของรถยนต์ ประเภทน้ำมันของรถยนต์ที่ใช้ในการเดินทาง อัตราเร็วของรถยนต์ น้ำหนักที่ใช้ในการบรรทุก และสภาพความลาดชันของถนนในแต่ละเส้นทาง

1.7.2 อัตราบริโภคน้ำมันของรถยนต์ (Fuel Consumption) หมายถึง ปริมาณการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ในการเดินทาง 1000 กิโลเมตร มีหน่วยเป็น ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร

1.7.3 อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการเดินทางท่องเที่ยวในแต่ละเส้นทาง ซึ่งมาจากอัตราบริโภคน้ำมันของรถยนต์คูณกับระยะทางทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทาง

1.7.4 การประหยัดพลังงาน (Energy Saving) หมายถึง การใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าที่สุด ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า โดยการเลือกเส้นทางการเดินทางที่มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ที่ต่ำที่สุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.7.5 แผนการเดินทางท่องเที่ยว (Itinerary) หมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาแผนการเดินทางที่เหมาะสมในการเดินทางท่องเที่ยว โดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยวครั้งนั้น ๆ แผนการเดินทางท่องเที่ยว ประกอบด้วย ข้อมูลสถานที่ที่ใช้ในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว ตารางเวลาการเดินทางท่องเที่ยว และเส้นทางทั้งหมดในการเดินทางท่องเที่ยว

1.7.6 ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบออนไลน์ (Online Itinerary Planner) หมายถึง ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวบนอินเทอร์เน็ตที่สามารถวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องการเข้ามาในระบบ และระบบจะนำไปประมวลผลเพื่อดึงข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นในการวางแผนมาจากเว็บบริการ และฐานข้อมูลของระบบ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยว

1.7.7 ระบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน (An Online Travel Itinerary Planner under Energy Saving Constraints) หมายถึง ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวบนอินเทอร์เน็ตที่สามารถวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยคำนึงถึงการค้นหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยวที่ประหยัดพลังงานมากที่สุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากที่มาและความสำคัญที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถจำแนกวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้ 6 ด้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

2.1.1 นิยามและความหมายของการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว

2.1.2 ขั้นตอนการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

2.1.3 รูปแบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

2.2 ขั้นตอนวิธีในการค้นหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยว

2.2.1 ขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ (Exhaustive Routing Algorithm หรือ Brute-Force Algorithm)

2.2.2 ขั้นตอนวิธีค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดด (Progressive Routing Algorithm)

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

2.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

2.3.2 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

2.3.3 วิธีการคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

2.4 ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงการประหยัดพลังงาน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวางแผนแผนการท่องเที่ยวออนไลน์

2.1.1 นิยามและความหมายของการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว

มีผู้ได้ให้นิยามและความหมายของ “การวางแผน” ไว้หลากหลาย อาทิ

การวางแผน หมายถึง กระบวนการในการกำหนดวัตถุประสงค์ และวิธีการให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น เพื่อลดความไม่แน่นอนลง หรือความเสี่ยงให้เหลือน้อยที่สุด การวางแผนเกี่ยวข้องกับจุดหมายปลายทางกับวิธีการ จุดหมายปลายทางก็คือจะทำอะไร วิธีการก็คือจะทำอย่างไร (เสนาะ ดิเยาว์, 2543)

การวางแผน หมายถึง หน้าที่ทางการบริหารในการกำหนดจุดหมาย และการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดีที่สุดให้บรรลุจุดหมายนั้น (วิโรจน์ สารรัตนะ, 2546)

การวางแผน หมายถึง เป็นกิจกรรม หรือกระบวนการที่กำหนดวัตถุประสงค์ นโยบาย และวิธีปฏิบัติล่วงหน้า แล้วสร้าง “แผน (Plan)” หรือวิธีการที่เชื่อมปัจจุบันไปยังอนาคต เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และบรรลุความสำเร็จในที่สุด (สุรัสวดี ราชกุลชัย, 2547)

การวางแผน หมายถึง “การคิดก่อนทำ” และเป็นเครื่องมือสำคัญอันหนึ่งของการบริหารจัดการ เป็นระบบความคิดและวิเคราะห์ให้เข้าใจสภาวะแวดล้อมและหาทางเลือกดำเนินการที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการดำเนินการ (อุทิศ ขาวเธียร, 2549)

การวางแผน หมายถึง การกำหนดวิธีการอย่างมีระบบ ที่มีความยืดหยุ่นได้อย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากทางเลือกหลาย ๆ ทาง จากการเชื่อมโยงระหว่างวิธีการกับเป้าหมาย เพื่อการตัดสินใจล่วงหน้า ลดการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในระยะสั้น และระยะยาว ให้การวางแผนนั้นประสบความสำเร็จ (Hartley, 1968; Robbins, 1980; Dressler, 2004)

จากนิยามการวางแผน สรุปได้ว่า การวางแผนแผนการท่องเที่ยว หมายถึง การกำหนดเป้าหมาย เพื่อค้นหาทางเลือกที่ดีที่สุดในการเดินทางท่องเที่ยว โดยมีกระบวนการหรือวิธีการที่เป็นระบบ มาพิจารณาเป็นปัจจัยต่อการวางแผน ลดความไม่แน่นอน หรือความเสี่ยงให้น้อยที่สุด เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวนั้น

2.1.2 ขั้นตอนการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

จากการพัฒนาที่รวดเร็วของอินเทอร์เน็ต ทำให้การเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น และทำให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่ายออนไลน์ โดยเฉพาะในภาคการท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงขึ้น ซึ่งนักเดินทางหรือนักท่องเที่ยวจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่หลากหลาย (Shveta and Khare, 2012) มาประกอบการตัดสินใจเพื่อการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว กล่าวได้ว่า การค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวเป็นปัญหาที่ซับซ้อน นักท่องเที่ยวจึงนิยมใช้วิธีการเปรียบเทียบจากแหล่งข้อมูลท่องเที่ยวออนไลน์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ เช่น บล็อกการเดินทาง วิกิพีเดีย และยาฮูพลัส (Yahoo+) (Tan and Chen, 2012) เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกเส้นทางหรือสถานที่ที่จะเดินทาง ทำให้แนวโน้มในการค้นหาข้อมูลเพื่อการเดินทางวางแผนท่องเที่ยวออนไลน์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งข้อมูลสำหรับการวางแผนการเดินทางที่นักท่องเที่ยวนิยมค้นหาบนอินเทอร์เน็ต ได้แก่ เส้นทางการขับขี่โดยรถยนต์ การค้นหาที่พัก การค้นหากิจกรรมเทศกาลที่น่าสนใจ และการค้นหาตั๋วเครื่อง หรือตารางบิน (Mariani, 2007)

ขั้นตอนในการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ให้ไปจุดหมายปลายทางนั้นจะมีความสมบูรณ์มากที่สุด หากมีการนำเข้าข้อมูลที่หลากหลาย มีการอ้างอิงข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ตรงกับความต้องการของนักเดินทางหรือนักท่องเที่ยว โดยข้อมูลที่นิยมใช้ในการวางแผนเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ ได้แก่ ข้อมูลของสถานที่หรือจุดหมายปลายทางที่จะไป ข้อมูลด้านเวลา ข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลด้านงบประมาณ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะต้องมีความแม่นยำ จึงจะทำให้การวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวมีความถูกต้อง (Homb, Mundhe, and Kimsen 1999) โดยข้อมูลที่ใช้สำหรับการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์นั้นสามารถหาได้จากระบบตัวแทนที่สร้างขึ้นจากภาคธุรกิจ ซึ่งเก็บข้อมูลที่นักท่องเที่ยวต้องการ นักท่องเที่ยวต้องป้อนข้อมูลเบื้องต้น เช่น สถานที่เป้าหมาย ระยะเวลา ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน โดยระบบจะนำเสนอข้อมูลเป็นแผนการเดินทาง เส้นทางการเดินทางในการท่องเที่ยวในแต่ละครั้ง (Vansteenwegen, Souffriau, Berghe, and Oudheusden,

2011) ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ ได้ 4 ประเภท ได้แก่ (Angskun and Angskun, 2008)

1) การวางแผนออนไลน์ตามเส้นทางการเดินทาง (Journey Planning) คือการวางแผนการเดินทางโดยใช้อินเทอร์เน็ตมาช่วยวางแผนเส้นทางการเดินทาง โดยระบบจะใช้ข้อมูลข่าวสารที่ได้มาคำนวณเส้นทางการเดินทาง แล้วนำมาวางแผนการเดินทาง เวลาการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทางให้กับนักท่องเที่ยว ซึ่งการวางแผนการเดินทางโดยเว็บไซต์จะให้ข้อมูลแบบจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (point-to-point) เพื่อให้ได้ข้อมูลตามเป้าหมายที่กำหนด เช่น วางแผนโดยเลือกเส้นทางที่เร็วที่สุด การขนส่งที่น้อยที่สุด ระยะการเดินที่สั้นที่สุด หรือค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด

2) การวางแผนออนไลน์ตามสถานที่ที่น่าสนใจ (Place Ranking) คือ การวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยการจัดอันดับสถานที่ที่น่าสนใจ เช่น เว็บไซต์วางแผนการเดินทางของ ทราเวล ดอทยาฮู ดอทคอม (travel.yahoo.com) และทริปแอดไวเซอร์ดอทคอม (tripadvisor.com)

3) การวางแผนออนไลน์ตามสภาพอากาศ คือ การวางแผนการเดินทางโดยอาศัยการจัดเส้นทางตามสภาพอากาศที่ได้จากการพยากรณ์อากาศออนไลน์ ยกตัวอย่างเช่น เว็บไซต์พยากรณ์อากาศของเวธเธอร์ ดอทคอม (weather.com) และเวธเธอร์อันเดอร์กราวน์ ดอทคอม (weatherunderground.com)

4) การวางแผนออนไลน์ตามตัวแทนการท่องเที่ยว โดยระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตประเภทนี้เช่นเว็บไซต์ไอไกด์ ดอททราเวล (iguide.travel) และทัวร์ริสซึ่มไทยแลนด์ ดอทออก (tourismthailand.org) ซึ่งส่วนมากระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตในประเภทนี้จะสามารถตอบคำถามของนักท่องเที่ยวได้ว่า “จะไปที่นั่นได้อย่างไร” “จะไปไหน” “จะไปทำอะไร” และ “จะไปเมื่อไหร่”

นอกจากนั้นยังมีเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่อำนวยความสะดวกในการวางแผนการเดินทางให้กับนักนักท่องเที่ยว เช่น ข้อมูลแผนที่หรือเส้นทางจากอินเทอร์เน็ต ประสบการณ์ท่องเที่ยวจากบล็อกต่าง ๆ (Gretzel, Yoo, and Purifoy, 2007) และการบริการเว็บ (Web Service) ซึ่งเป็นบริการที่ให้ข้อมูลต่าง ๆ อาทิ แผนที่ออนไลน์ ระบบค้นหาเส้นทาง ข้อมูลยานพาหนะ ข้อมูลเที่ยวบิน ข้อมูลวันและระยะเวลา (Camacho, Camacho, Borrajo, and Molina, 2001) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว โดยข้อมูลเหล่านี้มีส่วนช่วยให้นักท่องเที่ยวนำมาประกอบการตัดสินใจและวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยว ด้วยการกำหนดเส้นทาง และสถานที่ท่องเที่ยวได้ด้วยตนเอง (ธาริต ศรีสมัย, 2551)

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์จะประกอบไปด้วยกระบวนการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การกำหนดจุดเริ่มต้น และจุดหมายปลายทาง เพื่อใช้ในการเลือกประเภทของยานพาหนะในการเดินทางไปยังเป้าหมาย

2. การกำหนดข้อมูลการเดินทาง ประกอบด้วย ประเภทของยานพาหนะ เช่น การเดินทางโดยเครื่องบิน รถยนต์ รถไฟ ระยะทาง และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

3. การแสดงเส้นทางของระบบที่ได้จากการกำหนดข้อมูล โดยการประมวลผลอาจจะนำข้อมูลมาจากบริการเว็บ ระบบตัวแทน หรือแผนที่ออนไลน์

4. การเลือกเส้นทางตามความต้องการ เช่น เส้นทางที่ประหยัดพลังงาน เส้นทางที่สั้นที่สุด เส้นทางที่ผ่านสถานที่ท่องเที่ยวมากที่สุด และเส้นทางที่ขึ้นอยู่กับระยะเวลา ทั้งนี้เพื่อวางแผนให้นักท่องเที่ยวในการเดินทางไปยังเป้าหมายโดยใช้เส้นทางที่ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวมากที่สุด

2.1.3 รูปแบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวโดยส่วนมากในปัจจุบันจะเป็นระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกว่า ระบบการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ โดยระบบมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่ให้คำตอบต่อนักเดินทางท่องเที่ยวได้ว่า “นักท่องเที่ยวควรไปที่ไหน ไปอย่างไร และไปเมื่อไหร่” (Angskun and Angskun, 2008) และจากการสำรวจระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถจำแนกรูปแบบการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ได้ 14 รูปแบบ (Souffriau and Vansteenwegen, 2010; กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2554) ดังตารางที่ 2.1 ซึ่งประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้สามารถต่อยอดแนวคิดหรือศึกษาเชิงลึก เพื่อพัฒนาขั้นตอนวิธีที่จะทำให้สามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจวางแผนแผนการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวมากที่สุด

ตารางที่ 2.1 รูปแบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

ลักษณะ	คำอธิบาย
1. การวางแผนตามความสนใจส่วนบุคคล (Selection and Routing)	ให้ความสำคัญกับความสนใจส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว เช่น การเลือกจากสถานที่ที่น่าสนใจ ความเหมาะสมของโรงแรม หรือความสวยงามของทัศนียภาพของเส้นทาง
2. การเลือกและการค้นหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยว (Mandatory POIs)	นำเสนอแบบอัตโนมัติได้ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งปัจจุบัน ปลายทาง และระยะเวลาที่กำหนดโดยนักท่องเที่ยว ซึ่งมีผลต่อการเลือกสถานที่ที่น่าสนใจให้เหมาะสมกับระยะเวลาที่เป็นไปได้
3. การวางแผนตามสถานที่ที่ควรไปเยี่ยมชม (Dynamic Recalculation)	เมื่อใดก็ตามที่นักท่องเที่ยวอยู่พื้นที่ใกล้เคียงกับสถานที่ที่น่าสนใจที่ควรไปเยี่ยมชม ก็ควรแนะนำให้กับนักท่องเที่ยว
4. การคำนวณแผนได้ใหม่ตลอดเวลา (Dynamic Recalculation)	ระบบจะต้องปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการวางแผนได้
5. การวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบใช้ระยะเวลาหลายวัน (Multiple Day)	สามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้เป็นระยะเวลาหลายวัน สามารถเลือกเข้าชมสถานที่ที่น่าสนใจได้ตามลำดับของวันที่ที่กำหนด
6. การวางแผนตามเวลาเปิด-ปิดให้บริการ (Opening Hours)	การวางแผนเส้นทางจะคำนึงถึงเวลาเปิด-ปิดให้บริการของสถานที่

ตารางที่ 2.1 รูปแบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยว (ต่อ)

ลักษณะ	คำอธิบาย
7. การวางแผนภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ (Budget Limitations)	งบประมาณในการท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากในการท่องเที่ยว ทำให้มีผลต่อการเลือกสถานที่ที่น่าสนใจ
8. การวางแผนภายใต้ข้อจำกัดด้านสภาพอากาศ (Weather Dependency)	สภาพอากาศมีอิทธิพลต่อการคาดคะเนความคุ้มค่าในการเลือกสถานที่ที่น่าสนใจ
9. การวางแผนโดยมีเงื่อนไขสูงสุดของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละวัน (Max - *n* Type constrains)	กำหนดจำนวนสูงสุดในการเลือกสถานที่ที่น่าสนใจที่สามารถไปได้ในแต่ละวัน
10. การวางแผนตามประเภทของสถานที่ที่ควรเข้าเยี่ยมชม (Mandatory Types)	ควรแนะนำสถานที่ที่ควรเยี่ยมชม เช่น วัด คริสตจักร
11. การวางแผนตามสภาพภูมิประเทศของเส้นทาง (Scenic Routes)	บางครั้งเส้นทางสวยงามไม่ใช่เส้นทางที่ดีที่สุด แต่นักท่องเที่ยวสามารถยอมรับได้เนื่องจากการเดินทางเหมือนได้รับการท่องเที่ยวไประหว่างทาง
12. การเลือกโรงแรม (Hotel Selection)	การท่องเที่ยวหลายวันอาจต้องคำนึงถึง ความสะดวกสบาย ในการเลือกโรงแรมเพื่อประเมินราคา
13. การวางแผนตามเวลาการเดินทางของขนส่งสาธารณะ (Public Transportation)	คำนึงถึงตารางการเดินรถขนส่งสาธารณะ เช่น รถร่วมบริการ รถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน ฯลฯ
14. การวางแผนตามข้อมูลโดยรวมของกลุ่ม (Group Profiles)	สำหรับนักท่องเที่ยวที่ท่องเที่ยวเป็นกลุ่ม จะมีความแตกต่างกับการวางแผนแบบเดี่ยว อาจให้สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเลือกสถานที่ที่น่าสนใจ

จากรูปแบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวข้างต้น จะสังเกตเห็นว่า รูปแบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ขึ้นอยู่กับการวางแผนภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ มีความใกล้เคียงกับงานวิจัยที่นำเสนอมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ในการวางแผนเดินทางท่องเที่ยวที่ขึ้นอยู่กับงบประมาณนั้น คำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ ค่าที่พัก ค่าโดยสารเดินทาง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางโดยรถยนต์ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ซึ่งในระบบการวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงานนั้น ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องนอกเหนือจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางโดยรถยนต์อีกมาก อาทิ สภาพของถนนที่ใช้เป็นเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยว ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง อัตราเร็วของรถยนต์ และน้ำหนักการบรรทุกของรถยนต์

2.2 ขั้นตอนวิธีในการค้นหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยว

2.2.1 ขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ (Exhaustive Routing Algorithm หรือ Brute-Force Algorithm)

ขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ เป็นวิธีค้นหาทุกเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ในการท่องเที่ยวไปยังสถานที่ท่องเที่ยวเป้าหมาย โดยวิธีการนี้จะพิจารณาทุกเส้นทางที่สามารถไปได้เพื่อหาเส้นทางที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม หากมีจำนวนสถานที่ หรือจุดหมายปลายทางเพิ่มมากขึ้น จำนวนเส้นทางที่สามารถเดินทางไปได้ก็มีเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และใช้เวลานานมากในการคำนวณ (Hui and Yonghui, 2010)

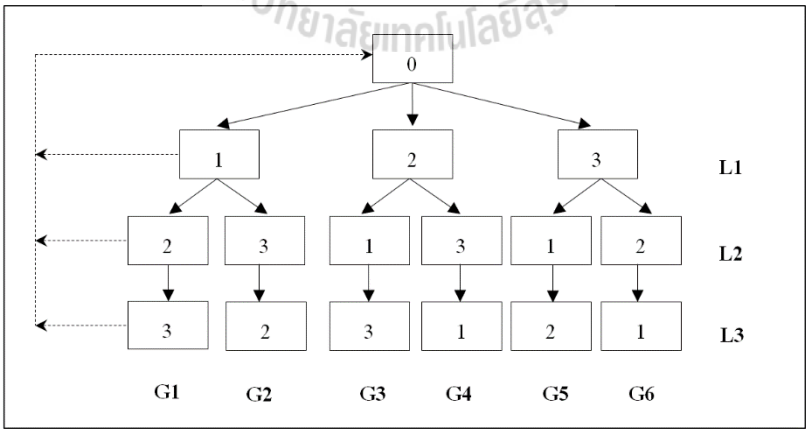
ยกตัวอย่าง ถ้าต้องการเดินทางไปยัง 3 สถานที่ (ไม่รวมจุดเริ่มต้น)

จุดเริ่มต้น	แทนด้วยเลข	0	โรงแรมวีวัน จ.นครราชสีมา
สถานที่ที่ 1	แทนด้วยเลข	1	อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี
สถานที่ที่ 2	แทนด้วยเลข	2	ปราสาทหินพิมาย
สถานที่ที่ 3	แทนด้วยเลข	3	อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

เส้นทางการเดินทางท่องเที่ยวที่สามารถไปได้ เช่น

- โรงแรมวีวัน จ.นครราชสีมา ไป อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี กลับ โรงแรมวีวัน จ. นครราชสีมา แทนรูปแบบการเดินทางด้วย 0-1-0
- โรงแรมวีวัน จ.นครราชสีมา ไป อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี ไป ปราสาทหินพิมาย กลับ โรงแรมวีวัน จ. นครราชสีมา แทนรูปแบบการเดินทางด้วย 0-1-2-0
- โรงแรมวีวัน จ.นครราชสีมา ไป ปราสาทหินพิมาย ไป อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี กลับ โรงแรมวีวัน จ. นครราชสีมา แทนรูปแบบการเดินทางด้วย 0-2-1-0

โดยขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ เป็นการคำนวณหาเส้นทางการเดินทางสำหรับการเดินทางท่องเที่ยวไปยังสถานที่ทั้งหมดที่ต้องการไป ในตัวอย่างคือ 3 แห่ง ซึ่งสามารถคำนวณได้จากการเดินทางผ่านทุกจุดที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยจะค้นหารูปแบบการเดินทางที่สามารถไปได้ทุกเส้นทางจนสิ้นสุดทุกขั้นตอน ไม่รวมจุดเริ่มต้น แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ในขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทาง

ในตัวอย่างตามรูปที่ 2.1 ประกอบด้วยระดับที่ 1 (Level 1: L1) สามารถเดินทางไปท่องเที่ยวได้ 1 แห่ง ซึ่งมีรูปแบบการเดินทาง ได้แก่ (0-1-0) (0-2-0) และ (0-3-0) ระดับที่ 2 (Level 2:

L2) สามารถเดินทางไปท่องเที่ยวได้ 2 แห่ง เช่น (0-1-2-0), (0-1-3-0)...(0-3-2-0) และระดับที่ 3 (Level 3: L3) สามารถเดินทางไปท่องเที่ยวได้ 3 แห่ง เช่น (0-1-2-3-0), (0-1-3-2-0), ... (0-3-2-1-0) รวมทั้งหมด 15 รูปแบบเส้นทางที่เป็นไปได้ ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ในขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางของการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 3 แห่ง

ระดับที่	จำนวนสถานที่ที่สามารถเดินทางไปท่องเที่ยวได้ (แห่ง)	รูปแบบการเดินทาง
1	1	(0-1-0), (0-2-0), (0-3-0)
2	2	(0-1-2-0), (0-1-3-0), (0-2-1-0), (0-2-3-0) (0-3-1-0), (0-3-2-0)
3	3	(0-1-2-3-0), (0-1-3-2-0), (0-2-1-3-0), (0-2-3-1-0), (0-3-1-2-0), (0-3-2-1-0)

ส่วนจำนวนรูปแบบของเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่สามารถเกิดขึ้น ในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวนั้น สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.1

$$\sum_{l=0}^{n-1} \frac{n!}{l!} \qquad (2.1)$$

เมื่อ n = จำนวนสถานที่ที่ต้องการไป (ไม่รวมจุดเริ่มต้น)

l = มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง n-1

จากสูตรสามารถแสดงตัวอย่างการคำนวณเส้นทางที่เป็นไปได้ของสถานที่ท่องเที่ยว 3 แห่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$= \frac{3!}{0!} + \frac{3!}{1!} + \frac{3!}{2!} = 15$$

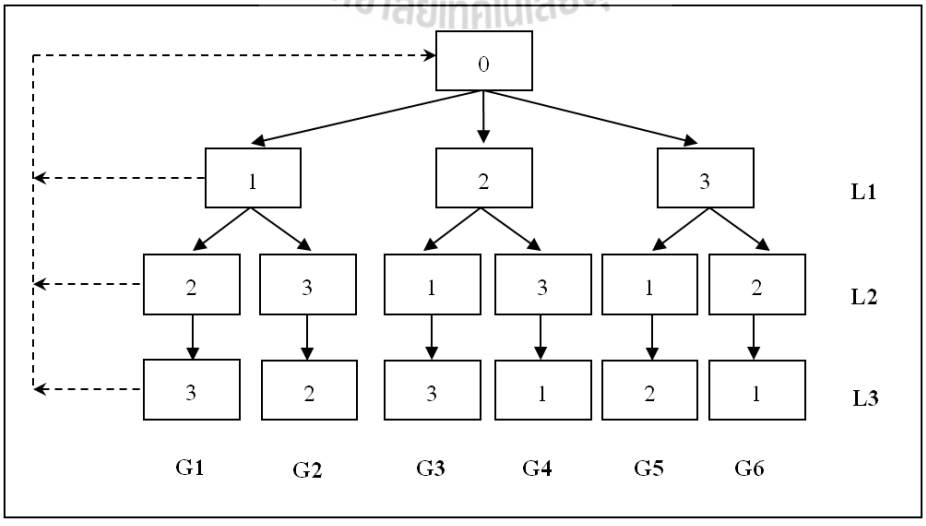
จากการคำนวณรวมทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ของสถานที่ท่องเที่ยว 3 แห่ง คือ 3+6+6 = 15 รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ ในขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทางในตารางที่ 2.3 แสดงให้เห็นว่าการใช้ขั้นตอนวิธีการค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้นั้น หากมีสถานที่ที่ใช้ในการคำนวณจำนวนมากขึ้น รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ก็เพิ่มมากขึ้นเป็นหลายเท่าตัว ทำให้เวลาในการประมวลผลเพิ่มขึ้นไปด้วย

ตารางที่ 2.3 สรุปรูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ในขั้นตอนวิธีค้นหาทุกเส้นทาง

สถานที่ท่องเที่ยว (*n*)	จำนวน / รูปแบบ
2 สถานที่	4 รูปแบบ
3 สถานที่	15 รูปแบบ
4 สถานที่	64 รูปแบบ
5 สถานที่	325 รูปแบบ
6 สถานที่	1,956 รูปแบบ
7 สถานที่	13,699 รูปแบบ
8 สถานที่	109,600 รูปแบบ
9 สถานที่	986,409 รูปแบบ
10 สถานที่	9,864,100 รูปแบบ
...	...

2.2.2 ขั้นตอนวิธีค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดด (Progressive Routing Algorithm)

งานวิจัย เรื่องระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้ข้อบังคับด้านพลังงานและเวลา (ปิยรัตน์ งามสนิท ธรา อั่งสกุล และจิติมนต์ อั่งสกุล, 2552) ได้นำเสนอแนวคิดของขั้นตอนวิธีในการค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดดที่สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ทำให้ช่วยลดเวลาในการวางแผนการท่องเที่ยวให้น้อยลง และเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้มากที่สุด โดยขั้นตอนวิธีการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ในการท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับต่าง ๆ ทางด้านการประหยัดพลังงาน นำขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดมาใช้ ซึ่งมี 3 ขั้นตอนดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การจัดระดับและกลุ่มของรูปแบบการเดินทางในขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด

ขั้นตอนที่ 1 การจัดระดับชั้น (Level) ของการเดินทางเรียงจากน้อยไปมากตามจำนวนสถานที่ที่ต้องการเดินทางไปท่องเที่ยว ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.2 ถ้าเส้นทางที่มีสถานที่ท่องเที่ยว 4 แห่ง หากนักท่องเที่ยวมีเวลาพอและสามารถไปได้ทุกแห่ง ระดับของการเดินทางนั้นคือ ระดับ 3 (L3) คือ การเดินทางจากจุดเริ่มต้น 0 ไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 3 แห่ง และวนกลับมายังจุดเริ่มต้น ซึ่งอาจมีรูปแบบการเดินทางได้หลายแบบ เช่น จากจุดเริ่มต้น 0 ไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และวนกลับมาจุดเริ่มต้น 0 ซึ่งสัญลักษณ์แทนรูปแบบการเดินทางนี้คือ (0-1-2-3-0) ซึ่งจากรูปที่ 2.2 จะเห็นว่าการเดินทางอาจเกิดได้หลายรูปแบบ ซึ่งจะนำไปใช้จัดกลุ่มการเดินทางถัดไป

ขั้นตอนที่ 2 การจัดกลุ่มการเดินทาง (Group) โดยการเดินทางในเส้นทางเดียวกันจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และแต่ละกลุ่มการเดินทางสามารถประกอบด้วยเส้นทางการเดินทางหลายรูปแบบ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.2 การเดินทางกลุ่มที่ 1 (G1) อาจเกิดรูปแบบการเดินทางได้ 3 แบบ ตามระดับชั้นของการเดินทาง คือ L1=(0-1-0); L2=(0-1-2-0); และ L3=(0-1-2-3-0); หากผู้ใช้กำหนดสถานที่ที่ต้องการมา 4 แห่ง (จุดเริ่มต้น + สถานที่ท่องเที่ยว 3 แห่ง) จะเกิดกลุ่มการเดินทางได้ทั้งหมด 6 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเส้นทาง 3 ระดับดังรูปที่ 2.2 ในการคำนวณหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดนั้น จะใช้ประโยชน์จากการแยกเป็นระดับ และการจัดเป็นกลุ่มนี้

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกเส้นทางที่เป็นไปได้ จะคำนวณหาเส้นทางทั้งหมดที่สามารถเดินทางได้ตามเวลาที่ผู้ใช้กำหนด และไปยังสถานที่ท่องเที่ยวได้มากแห่งที่สุด ซึ่งระบบจะเริ่มคำนวณหาเวลาที่ใช้ในรูปแบบการเดินทางของกลุ่มแรกก่อน โดยตรวจสอบเวลาที่ใช้ในเส้นทางของแต่ละระดับ หากระดับใดใช้เวลาเกินที่กำหนดแล้ว ผลลัพธ์จะถูกแทนที่เส้นทางก่อนหน้าของระดับที่ต่ำกว่า และข้ามไปยังกลุ่มถัดไป

ในการคำนวณกลุ่มใหม่ถัดไป จะตรวจสอบจากผลลัพธ์ของกลุ่มที่แล้วว่าอยู่ในระดับใด และจะกระโดดไปเริ่มการคำนวณที่ระดับนั้น โดยไม่คำนวณในระดับที่ต่ำกว่า จากนั้นจะคำนวณหาเวลาที่ใช้ตามกระบวนการเดิมต่อไป และถ้ากลุ่มใหม่นั้นมีระดับที่เพิ่มขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้จากกลุ่มก่อนจะถูกลบทิ้งไป และทำกระบวนการเดิมต่อไปให้ครบทุกกลุ่ม จะได้รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยตัดสถานที่บางแห่งที่เกินเวลาที่กำหนดออก และสามารถเดินทางที่ไปสถานที่ท่องเที่ยวได้มากแห่งที่สุด

ซึ่งขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเลือกเส้นทาง (Progressive Routing Algorithm) แสดงดังรูปที่ 2.3

โดยที่

CR (Complete Route)	=	เซตของเส้นทางที่เป็นไปได้ที่ถูกเก็บไว้
SL (Start Level)	=	ระดับเริ่มต้น
ST (Specific Time)	=	เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทาง
G (Group list)	=	กลุ่มการเดินทาง

```
Algorithm 1. Progressive Routing.
Input: Specific_Time (ST), Group_List (G)
Output: Candidate routes (CR).
1)  CR = ∅
2)  SL = 0   //SL is a start level
3)  for each group g ∈ G do
4)    for each route R in each group g do
5)      if((level(R)>SL) and (time(R)<=ST)) then
6)         CR = insert(R)
7)         SL = level(R)
8)         CR = remove(cr|level(cr)<SL,cr∈CR)
9)      end if
10)   end for
11) end for
12) Return CR
```

รูปที่ 2.3 ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเลือกเส้นทาง

จากขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเลือกเส้นทางจะสร้างเซตของเส้นทางที่เป็นไปได้ที่ถูกเก็บไว้ (*CR*) เพื่อรองรับเส้นทางที่เป็นไปได้ ซึ่งกำหนดระดับเริ่มต้น (*SL*) เริ่มต้น ณ ระดับที่ 0 โดยทำการค้นหาเส้นทางทีละกลุ่มว่าในแต่ละกลุ่มมีรูปแบบใดบ้างที่สามารถเดินทางได้ภายในเวลาที่จำกัด โดยเส้นทางที่เป็นไปได้ที่ถูกเก็บไว้ (*CR*) จะเก็บรูปแบบที่สามารถเดินทางไปเยือนสถานที่จำนวนมากที่สุดภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ เมื่อจบกลุ่มแรก ก็จะข้ามไปทำกลุ่มถัดไป กระโดดไปยังระดับที่สูงกว่ากลุ่มก่อนหน้า หมายถึงกลุ่มนี้สามารถไปยังสถานที่หลายแห่งมากกว่าภายในเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทางได้ (*ST*) ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากกลุ่มก่อนจะถูกลบทิ้งไปและทำกระบวนการเดิมต่อไปให้ครบทุกกลุ่ม

ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการค้นหาเส้นทางภายใต้ข้อบังคับด้านพลังงานและเวลา จะช่วยลดการคำนวณซ้ำในกรณีที่เส้นทางการเดินทางที่ระบบเลือกให้เป็นเส้นทางที่เป็นไปไม่ได้ เนื่องจากเวลาที่ต้องใช้ในการเดินทางเกินกว่าเวลาที่กำหนด และต้องไปยังสถานที่ให้ได้มากแห่งที่สุด จากการเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด กับขั้นตอนวิธีการค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้แล้วพบว่า

1. ผลลัพธ์ของการค้นหาเส้นทางจะเหมือนกัน คือสามารถได้ผลลัพธ์ทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขบังคับที่กำหนดเช่นเดียวกัน

2. สำหรับความรวดเร็วในการประมวลผลหรือการคำนวณ ขั้นตอนวิธีค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดดประมวลผลได้รวดเร็วกว่าขั้นตอนวิธีการค้นหาทุกเส้นทางเป็นไปได้ 34.92% ภายใต้เงื่อนที่ผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยวกำหนด ว่าสามารถไปสถานที่ท่องเที่ยวได้มากแห่งที่สุดภายในระยะเวลาที่กำหนด

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการค้นหาเส้นทางในการพัฒนาระบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน เพื่อ

เพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลของระบบได้รวดเร็ว และประสิทธิผลของระบบที่ประมวลผลออกมาเป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานที่กำหนดเข้ามาในระบบ

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

2.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

จากความเจริญเติบโตของระบบคมนาคมขนส่ง พร้อม ๆ กับการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ ส่งผลให้ความต้องการการบริโภคน้ำมันของผู้บริโภคเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย (Hyunsu, Dai, Ryoji, and Tetsuharu, 2012) นอกจากนั้น ในภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวพบว่ารถยนต์ถูกใช้เป็นพาหนะในการเดินทางท่องเที่ยวเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก มีผลทำให้เกิดการใช้พลังงานมากที่สุดในภาคท่องเที่ยว ดังนั้นเพื่อการประหยัดพลังงานในการเดินทางด้วยรถยนต์ กองทุนเพื่อส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ กระทรวงพลังงานของประเทศไทย มีนโยบายให้มีการวางแผนแผนการเดินทางเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน ประหยัดการใช้น้ำมัน และค่าใช้จ่าย ดังนี้ (กระทรวงพลังงาน, 2553)

- ในการเดินทางควรตรวจสอบเส้นทาง เลือกเส้นทางลัด หรือเส้นทางที่เหมาะสม
- สภาพของเส้นทางจะมีผลต่อการประหยัดน้ำมัน แนะนำให้หลีกเลี่ยงสภาพถนนที่ไม่ดี หากเส้นทางลัดมีผิวถนนไม่เรียบ การขับรถบนผิวถนนเรียบจะประหยัดน้ำมันกว่า เพราะสภาพถนนที่ไม่ดีจะทำให้เกิดการสูญเสียของน้ำมันเพิ่มขึ้นเช่น ถ้าถนนลาดยางที่มีผิวเสียหาย สูญเสียน้ำมันร้อยละ 15 ถนนลูกรัง สูญเสียน้ำมันร้อยละ 35 หรือถนนทรายแห้งสูญเสียน้ำมัน ร้อยละ 45
- การบรรทุกของรถยนต์ ไม่ควรบรรทุกน้ำหนักมากเกินไป เช่น หากบรรทุกน้ำหนักเกินเพียง 50 กิโลกรัม จะมีผลทำให้ระยะทางที่วิ่งได้ต่อน้ำมัน 1 ลิตรสั้นลง 1 กิโลเมตร
- การเดินเครื่องยนต์ ไม่ควรติดเครื่องขณะจอดรถรอคอย เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยเปล่าประโยชน์ 300 ซีซีหากจอดรถเป็นเวลา 5 นาที
- ความเร็วในการขับขี่ การขับรถที่ความเร็วตามมาตรฐานจะช่วยให้ประหยัดน้ำมันได้มากที่สุด คือ 60-80 กม./ชม. และตามกฎหมายกำหนดให้ความเร็วสูงสุดในการขับขี่รถยนต์บนถนนทั่วไปไม่เกิน 90 กม./ชม.

จากที่กล่าวมาจึงพบว่า การเดินทางโดยรถยนต์นั้นมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวกับการสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ที่แตกต่างกัน อาทิ ลักษณะการขับขี่รถยนต์ สภาพการจราจร สภาพถนน สภาพรถยนต์ อัตราเร็วในการขับขี่รถยนต์ หรือลักษณะการขับขี่ในเมือง (City Mode) และนอกเมือง (Highway Mode) จากการสำรวจของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency หรือ EPA) เพื่อคาดคะเนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะในครัวเรือน พบว่า อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละประเภท มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางตามประเภทของรถยนต์ ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพรถยนต์ที่ใช้ภายในครัวเรือน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ รถเก๋ง รถปิคอัพ รถตู้/รถเอนกประสงค์ และรถจักรยานยนต์ รวมจำนวน 702 รุ่น สามารถนำมาจัดทำเป็นมาตรฐาน และบันทึกเป็นฐานข้อมูลของอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์แต่ละประเภทที่แตกต่างกัน (พันธุ์ระวี กองบุญเทียม, 2546)

2.3.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

จากข้อมูลการการบริโภคน้ำมันของรถยนต์แต่ละชนิด สามารถจำแนกปริมาณการบริโภคน้ำมันโดยเฉลี่ย (กิโลเมตร/ลิตร) ได้แบบกว้าง ๆ ตามการขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพฯ (ในเมือง) และการขับขี่รถยนต์ในต่างจังหวัด (นอกเมือง) ได้ดังตารางที่ 2.4 (กระทรวงพลังงาน, 2553)

ตารางที่ 2.4 ข้อมูลการบริโภคน้ำมันของยานยนต์

ชนิดรถยนต์	อัตราเร็วของรถยนต์ที่ขับขี่ (กม./ชม.)ร้อยละ	
	ในเมือง	นอกเมือง
น้ำมันเบนซิน		
รถยนต์ที่นั่ง(เก๋ง) 1,500 ซีซี	12	17.8
รถจักรยานยนต์ 110 ซีซี.	24	27
น้ำมันดีเซล		
รถบรรทุก (10 ล้อ)	-	4-5

นอกจากนี้ การจอดรถขณะรถติดในชั่วโมงจราจรเร่งด่วน รวม 30 นาที (เครื่องเดินเบา) จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมัน 750 ซีซี. และหากขับรถโดยบรรทุกของที่ไม่จำเป็นประมาณ 10 กิโลกรัมเป็นระยะทาง 25 กิโลเมตร จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันถึง 40 ซีซี. และอัตราความเร็วของรถยนต์ก็มีผลต่อการสิ้นเปลืองน้ำมันเช่นกัน จากกฎหมายที่ระบุว่า อัตราความเร็วในการขับขี่รถบนถนนได้ระบุไว้ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2522) มาตรา 67 พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 และอัตราความเร็วของยานพาหนะตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 ควรกำหนดความเร็วของรถยนต์ไว้ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ข้อกำหนดอัตราความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะ

ชนิดรถยนต์	อัตราเร็วของรถยนต์ที่ขับขี่ (กม./ชม.)ร้อยละ	
	ในเมือง	นอกเมือง
รถโดยสารสาธารณะ รถยนต์ส่วนบุคคล ที่มีน้ำหนักไม่เกิน 1,200 กก.ฯลฯ	60	89
รถยนต์สามล้อรถพ่วง รถที่บรรทุกเกินกำหนด	45	60
รถมอเตอร์ไซด์ นอกเหนือจากที่ระบุ	80	90

เมื่อพิจารณาจากอัตราเร็วของรถยนต์ พบว่ามีผลกระทบต่ออัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน โดยเมื่อมีการขับขี่รถยนต์ในอัตราเร็วมาก จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมากตามไปด้วยเช่น ดังแสดงในตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันที่อัตราเร็วของรถยนต์ต่างกัน (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2544

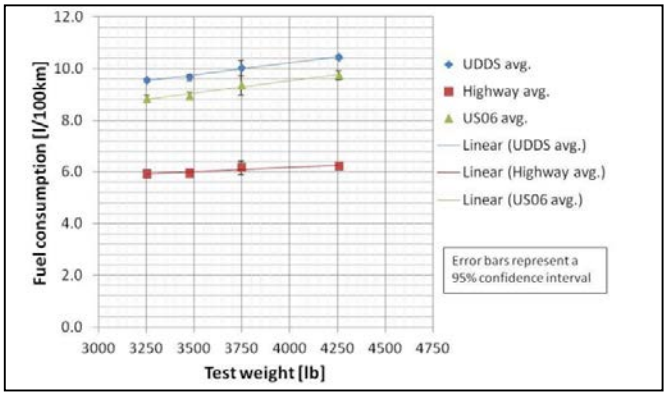
อัตราเร็ว (กม./ชม.)	สิ้นเปลืองน้ำมันกว่าขับ (กม./ชม.)	ร้อยละ
95	80	15
100	80	29
110	90	10
100	90	25

นอกจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ได้แก่ ชนิดของรถยนต์ ชนิดของน้ำมันที่ใช้ สภาพของถนนนอกเมือง/ในเมือง และอัตราเร็วของรถยนต์ ในตารางที่ 2.7 แสดงให้เห็นว่า แม้ว่าปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้นจะมีค่าเหมือนหรือใกล้เคียงกัน แต่จากสภาพถนนที่เป็นลักษณะแนวราบ หรือลาดชัน ก็ส่งผลทำให้อัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่างกันเกือบ 1.11 เท่า คือ สภาพถนนลาดชัน มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 1,092.60 แกลลอน ซึ่งมากกว่าสภาพถนนแบบแนวราบ ที่มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานเพียง 987.31 แกลลอน

ตารางที่ 2.7 ตัวอย่างอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถบรรทุกในสภาพถนนที่แตกต่างกัน (Franzese and Davidson, 2011)

สภาพถนน	น้ำหนักบรรทุก (ปอนด์)	ระยะทาง (ไมล์)	ความเร็วเฉลี่ย (ไมล์/ชม.)	อัตราการบริโภคน้ำมัน (ไมล์/แกลลอน)	อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน (แกลลอน)
แนวราบ	66,098	7,857.90	65	7.96	987.31
ลาดชัน	66,098	7,857.90	65	7.19	1,092.60

นอกจากปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว ยังพบว่า น้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ ซึ่งรวมน้ำหนักของรถยนต์และน้ำหนักบรรทุกของรถยนต์ ก็มีผลต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานเช่นกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อน้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์เพิ่มขึ้น (Zhiming, LaClair, Daw, and Smith, 2012) จะทำให้อัตราการบริโภคน้ำมันของรถยนต์เพิ่มขึ้น เมื่อระยะทาง ความเร็วเฉลี่ยเท่ากัน และสภาพถนนเหมือนกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ที่น้ำหนักการบรรทุกแตกต่างกัน (Carlson, Busch, Diez, and Gibbs, 2013)

จากการศึกษาประเด็นเกี่ยวกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์ สามารถสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานได้ดังนี้

1. ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
3. ชนิดของรถยนต์
4. อัตราเร็วของรถยนต์
5. ชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่รถยนต์ใช้
6. น้ำหนักการบรรทุกของรถยนต์
7. สภาพความลาดชันของถนน

สำหรับงานวิจัยนี้จึงได้นำปัจจัยดังกล่าว มาพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน เพื่อให้ระบบมีการวางแผนที่ถูกต้อง แม่นยำ และตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวหรือผู้ใช้ระบบมากที่สุด

2.3.3 วิธีการคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์

ในการคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของการเดินทางโดยรถยนต์ ไม่ได้คำนึงถึงแค่ระยะทางที่สั้นที่สุดว่าจะทำให้มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานได้มากที่สุด เพราะว่าในความเป็นจริงแล้ว ในการเดินทางอาจจะมีสภาพการจราจร หรือความหนาแน่นของการจราจร แล้วสภาพของถนนที่มีผลต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานได้ เพราะจากการเปรียบเทียบระหว่างสภาพถนนที่ราบเรียบ กับถนนที่มีความลาดชัน หรือขึ้นเขา ขึ้นเนิน พบว่าการเดินทางบนถนนที่ราบเรียบจะประหยัดพลังงานมากกว่าสภาพถนนที่มีความลาดชันในระยะทางที่เท่ากัน ถึง 15-20% (Boriboonsomsin and Barth, 2009) โดยเฉพาะสภาพถนนยิ่งมีความลาดชัน มีความลาดโค้ง หรือขึ้นเนินมากขึ้นเท่าไหร่ ยิ่งทำให้อัตราสิ้นเปลืองพลังงานมากยิ่งขึ้น (Skogforsk and SLU, 2012)

ซึ่งวิธีการคำนวณอัตราการบริโภคน้ำมันของรถยนต์ส่วนบุคคลมีการนำเอาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ โดยปัจจัยหลักได้แก่ คุณลักษณะของรถยนต์ น้ำหนักการบรรทุก อัตราเร็วของรถยนต์ และความลาดชันของถนน (Lloyd, 2012) ดังสมการที่ 2.2

$$F = A'MR + A'MG + B'/V + CV^2 \quad (2.2)$$

เมื่อ

F = อัตราการบริโภคน้ำมันของรถยนต์ (ลิตร/1000 ก.ม.)

A' = ค่าคงที่เมื่อเทียบกับมวล (3.4319 x M +16.829)

M = น้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ (ตัน) (1 ตัน = 1000 กิโลกรัม)

R = สัมประสิทธิ์การหมุนของล้อ (มีค่าเท่ากับ 1 นิวตัน)

G = ความลาดชันของเส้นทาง

B' = ค่าคงที่เมื่อเทียบกับขนาดของเครื่องยนต์ (2.1596 x $POWER^{1.5345}$)
โดยที่ $POWER$ คือกำลังของเครื่องยนต์ (กิโลวัตต์)

V = อัตราเร็วของรถยนต์ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)

C = ค่าคงที่ (มีค่าเท่ากับ 0.016)

โดยอัตราการบริโภคน้ำมันจะนำไปใช้คำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ของเส้นทางการเดินทางทั้งหมด และค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดต่อไป

2.4 ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงการประหยัดพลังงาน

ในปัจจุบัน มีผู้พัฒนาระบบออนไลน์ หรือเว็บไซต์สำหรับวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่คำนึงการประหยัดพลังงานขึ้นมาหลายเว็บไซต์ อาทิ 1) เว็บไซต์ www.dxplace.com; 2) เว็บไซต์ www.wunderground.com; และ 3) เว็บไซต์ www.energywise.govt.nz

จากการเปรียบเทียบเว็บไซต์วางแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่คำนึงการประหยัดพลังงาน พบว่าเว็บไซต์ที่ศึกษาทุกเว็บไซต์อนุญาตให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการไป และสามารถเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวได้ตามความต้องการ โดยแต่ละเว็บไซต์คำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานที่แตกต่างกัน ซึ่งในการเปรียบเทียบระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์นั้น ได้จำแนกปัจจัยออกเป็น 3 ประเด็นกว้าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ ปัจจัยที่เกี่ยวกับเส้นทางการขับขี่รถยนต์ และผลลัพธ์ที่ได้จากเว็บไซต์ ดังตารางที่ 2.8

จากตารางที่ 2.8 พบว่า ระบบออนไลน์ส่วนใหญ่คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่คล้ายกัน แต่มีที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดคือ เว็บไซต์ http://www.wunderground.com/roadtrip/ ที่ได้นำปัจจัยด้านสภาพของถนนเข้ามาใช้ แต่อย่างไรก็ตาม การนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพถนนมาใช้นั้น โดยความเป็นจริงแล้วจะนำไปใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับสภาพการขับขี่ในเมือง/นอกเมืองเท่านั้น ไม่ได้นำสภาพของถนน ที่เป็นแนวราบหรือลาดชัน เข้ามาร่วมพิจารณาด้วยแต่อย่างใด นอกจากนั้น ระบบออนไลน์ที่พบทั้งหมด ยังไม่มีการนำเอาน้ำหนักการบรรทุกของรถยนต์ที่แตกต่างกันเข้ามาร่วมพิจารณาในการหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานด้วย ซึ่งจะส่งผลให้การคำนวณหาเส้นทางที่ประหยัดพลังงานมากที่สุดอาจ

ผิดพลาดได้ ทำให้ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง และอาจส่งผลให้นักท่องเที่ยวไม่พึงพอใจต่อผลลัพธ์ของระบบนั้น

ตารางที่ 2.8 การเปรียบเทียบระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงการประหยัดพลังงาน

ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงการประหยัดพลังงาน	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน								ผลลัพธ์		
	ข้อมูลรถยนต์					ข้อมูลเส้นทาง					
	ชนิดของรถยนต์	อัตราเร็วรถยนต์	อัตราการบริโภคน้ำมัน	ชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง	น้ำหนักของรถยนต์*	ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง	เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	สภาพของถนน**	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว	เส้นทางท่องเที่ยว	แผนการเดินทางท่องเที่ยว
http://www.dxplace.com	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓	-
http://www.wunderground.com/roadtrip/	-	-	-	-	-	✓	✓	(1)	✓	✓	-
http://www.energywise.govt.nz/fuel-economy-tool	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-
http://www.tripcalculator.org	-	✓	✓		-	✓	✓	-	-	✓	
http://fuelcostcalculator.aaa.com	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	-	✓	-
http://www.fueleconomy.gov/trip	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
http://www.Gasbuddy.com/trip_Calculator.aspx	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
http://www.travelmath.com	-	-	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓

* น้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ : (1) น้ำหนักของรถยนต์ และ (2) น้ำหนักบรรทุกของรถยนต์

** สภาพของถนน : (1) ในเมือง/นอกเมือง (2) แนวราบ/ลาดชัน และ (3) เรียบ/ขรุขระ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์

มาเรียนี่ เดอมาแวน (Mariani, 2007) ได้วิจัยเกี่ยวกับตลาดการท่องเที่ยวบนกิจกรรมออนไลน์ พบว่า การวางแผนการเดินทางเพื่อการพักผ่อนออนไลน์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลประมาณ 16 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (หรือคิดเป็น 66%) มากกว่าครึ่งหนึ่งของการเดินทางทั้งหมด การเดินทางเหล่านี้มักจะเพื่อความบันเทิง หรือวันหยุด (37%) หรือไปเยี่ยมเพื่อน ๆ และญาติ (34%) การวางแผนท่องเที่ยวออนไลน์ส่วนมากจะเดินทางโดยรถยนต์ (46%) รองลงมาคือ ทางอากาศ (41%) ส่วนองค์ประกอบที่นิยมที่สุดของการวางแผนการเดินทางออนไลน์คือ

การค้นหาแผนที่หรือเส้นทางการขับขี่ (60%) การค้นหาที่พัก (53%) การค้นหากิจกรรมที่น่าสนใจ (45%) และการหาตั๋วเครื่องบินหรือตารางการบิน (41%)

อาร์ และรากก้า (Ahn and Rakha, 2008) ได้วิจัยผลกระทบของการตัดสินใจเลือกเส้นทางในการใช้พลังงานและการปล่อยมลพิษของรถยนต์ โดยคำนึงเส้นทางที่ลดเวลาในการเดินทางหรือลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการเลือกเส้นทาง คือการใช้พลังงานของรถยนต์ ประเภทของรถยนต์ ที่มาจากฐานข้อมูลของซอฟแวร์จำลองการปล่อยมลพิษของรถยนต์ของสำนักงานควบคุมสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา คือ MOBILE6 และอัตราการปล่อยก๊าซมลพิษ โดยพิจารณาลักษณะของถนน 2 ประเภท ได้แก่ ทางหลวง และทางหลวงสายหลัก พบว่า การเดินทางบนทางหลวง (Highway) จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมากกว่า เส้นทางสายหลัก (Arterial) เนื่องจากความรวดเร็วในขับขี่จะมีผลต่อปล่อยมลพิษ และการสิ้นเปลืองพลังงาน มากว่า การขับขี่ด้วยความเร็วช้า ดังนั้นสภาพการจราจร พฤติกรรมการขับขี่ที่มีความเร็วสูง และมีผลกระทบต่อการใช้งาน และการปล่อยมลพิษ

คิม คิม และรยุ (Kim, Kim, and Ryu, 2009) ได้พัฒนาระบบวางแผนการท่องเที่ยวในเมืองนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพิจารณาจากความชอบของนักท่องเที่ยว เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งเมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยวหลักแล้ว ยังแนะนำสถานที่อื่น ๆ เพิ่มเติม พร้อมกับรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง แล้วแสดงตำแหน่งของสถานที่ผ่านแผนที่กูเกิ้ล (Google Maps)

วู และคณะ (Wu et al., 2009) ได้พัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวส่วนบุคคล ในการวางแผนการเดินทางโดยคำนึงถึงสภาพอากาศ โดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบกิ่งก้านสาขา (Decision Tree) ซึ่งระบบสามารถรับข้อมูลสถานที่ที่ต้องการเดินทางท่องเที่ยว และระยะเวลาในการเดินทางจากผู้ใช้ มาวางแผนการเดินทางให้เหมาะกับสภาพอากาศในแต่ละวัน ซึ่งได้ทดลองวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวในเมืองปักกิ่งจำนวน 6 จุดหมาย พบว่า การใช้การตัดสินใจแบบกิ่งก้านสาขาของงานวิจัยนี้ใช้เวลาในการประมวลผลเพียง 6 วินาที ขณะที่การวางแผนการเดินทานด้วยการค้นหาแบบทุกกรณี (Brute Force Search) ใช้เวลาประมวลผล 16 ชั่วโมง และหากใช้จุดหมายปลายทางเพียง 20 จุด การประมวลผลจะดีกว่าการค้นหาแบบทุกกรณี 17.9%

สมจิน เปียโคกสูง และคณะ (2552) งานวิจัยเรื่อง ระบบการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวอัจฉริยะเพื่อการประหยัดพลังงานได้กล่าวถึง การท่องเที่ยวออนไลน์มีความสำคัญต่อผู้ระบบสืบค้นบนอินเตอร์เน็ตทั่วโลกกว่า 70% โดยคำนึงถึงสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันที่เกิดภาวะราคาน้ำมันไม่คงที่ นักท่องเที่ยวจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนก่อนการเดินทางเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายให้ได้มากที่บทความนี้จึงได้คำนึงเส้นทางที่มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานต่ำที่สุด แทนที่การคำนึงถึงเส้นทางที่มีระยะทางหรือเวลาที่สั้นที่สุด โดยมีการออกและและแสดงผลโดยใช้กูเกิ้ลเอพีไอ (Google API) สำหรับการทดลอง ซึ่งพบว่าการใช้ระบบวางแผนท่องเที่ยวอัจฉริยะนี้ช่วยให้ผู้ใช้มีความสามารถประหยัดพลังงานในเดินทางได้มากถึง 5.55% เมื่อเทียบกับการวางแผนโดยคำนึงถึงเส้นทางที่ใช้เวลาที่สั้นที่สุด และ 12.53% เมื่อเทียบกับเส้นทางที่มีระยะทางที่สั้นที่สุด

วันสทีนเวเกน และคณะ (Vansteenwegen, Souffriau, Berghe, and Oudheusden, 2011) ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับนักท่องเที่ยว ที่สามารถวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวใน 5 เมืองในประเทศเบลเยี่ยม โดยระบบจะมีฐานข้อมูลของสถานที่ที่น่าสนใจของแต่ละเมือง เพื่อนำเสนอให้ผู้ใช้เลือกตามความต้องการ แล้วระบบจะนำเสนอเป็นแผนการเดินทาง และเส้นทางการเดินทางในการ

ท่องเที่ยวแต่ละครั้ง พร้อมกับมีส่วนของการให้ผลป้อนกลับ (Feedback) จากนักท่องเที่ยวที่เคยไปสถานที่นั้น ๆ ด้วย

ซู และชาง (Su and Chang, 2012) ได้พัฒนาระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์แบบต่อเนื่องของระบบขนส่งไต้หวัน (The multimodal trip planning system : MTPS) โดยการขนส่งของไต้ไหวันประกอบด้วย สายการบิน เรือ รถเมล์สาธารณะ และรถไฟ ระบบที่พัฒนาขึ้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการข้อมูลตารางเวลา เส้นทาง ที่มาจากหลายหน่วยงานของศูนย์กลางขนส่งการเดินทาง ระบบนี้ได้วางแผนการเดินทางที่เหมาะสมให้ผู้ใช้ จากงานวิจัยนี้พบว่า ความถูกต้องของเส้นทางและตารางเวลาการเดินทาง มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นของนักท่องเที่ยว เช่น ข้อมูลของเส้นทางของสถานี และสภาพทางภูมิศาสตร์ โดยข้อมูลเหล่านี้ต้องปรับให้เป็นปัจจุบัน และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แพน และคณะ (Pan, Khan, Popa, Zeitouni, and Borcea, 2012) ได้พัฒนากลยุทธ์เชิงรุก ในการจัดการเส้นทางใหม่ให้กับยานพาหนะเพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรที่แออัด ที่มีผลต่อความไม่พอใจคนขับรถ และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิง โดยได้นำเสนอ 3 กลยุทธ์ใหม่ในการออกแบบจัดการเส้นทางการจราจรที่มีประสิทธิภาพและง่ายต่อการเดินทาง ที่ช่วยลดผลกระทบของการจราจรที่แออัด โดยระบบนี้ได้รวบรวมข้อมูลการจราจรในเวลาจริงของรถยนต์ โดยใช้เซ็นเซอร์จากข้างถนน แล้วนำมาคำนวณหาเส้นทางใหม่ที่เหมาะสม โดยเลือกเส้นทางที่มีระยะทางที่สั้นที่สุดแบบอัตโนมัติ

จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ที่พบในปัจจุบันพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงการวางแผนการเดินทางที่ประหยัดพลังงาน มีเพียงงานวิจัยของสมจิน และคณะ (สมจิน เปียโคกสูง, ปิยรัตน์ งามสนิท, พิชญสินี กิจวัฒนาถาวร, ธรา อั่งสกุล และจิติมนต์ อั่งสกุล, 2552) และงานวิจัยของอาร์ และรากก้า (Ahn and Rakha, 2008) เท่านั้นที่เน้นเรื่องการประหยัดพลังงานในการเดินทาง ซึ่งจะกล่าวอย่างละเอียดในหัวข้อถัดไป

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์โดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน

สมจิน และคณะ (สมจิน เปียโคกสูง, ปิยรัตน์ งามสนิท, พิชญสินี กิจวัฒนาถาวร, ธรา อั่งสกุล และจิติมนต์ อั่งสกุล, 2552) ได้ออกแบบระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะ ซึ่งคำนึงถึงเส้นทางที่มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานต่ำที่สุด แทนที่การคำนึงถึงเส้นทางที่มีระยะทางหรือเวลาที่สั้นที่สุด โดยได้ออกแบบขั้นตอนวิธีใหม่ในการคำนวณหาอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน และพัฒนาระบบแสดงผลโดยใช้แผนที่กูเกิ้ล (Google Maps) สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองพบว่า การใช้ระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะนี้ช่วยให้ผู้ใช้สามารถประหยัดพลังงานในการเดินทางได้มากถึง 5.55% เมื่อเทียบกับการวางแผนโดยคำนึงถึงเส้นทางที่ใช้เวลาที่สั้นที่สุด และ 12.53% เมื่อเทียบกับเส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุด

ระบบดังกล่าวสามารถระบุเส้นทางที่ประหยัดน้ำมันที่สุด พร้อมทั้งระบุจำนวนเงินที่เป็นค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำมัน ระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยผู้ใช้จะต้องระบุจุดหมายต่าง ๆ ในการเดินทาง ชนิดของรถยนต์ที่ใช้ และชนิดของน้ำมันที่เติม โดยระบบสามารถเลือกเส้นทางการท่องเที่ยวที่ประหยัดพลังงานมากที่สุด จากจุดหมายทั้งหมดที่ผู้ใช้เลือกเข้ามาในระบบ โดยการ

เปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานจากเส้นทางที่เป็นไปได้ทุกเส้นทาง ตามการเรียงลำดับของจุดหมายที่ต่างกัน หลังจากนั้นเลือกเส้นทางที่มีการใช้น้ำมันน้อยที่สุด โดยการคำนวณปริมาณการใช้น้ำมันของแต่ละเส้นทาง มีแนวคิดคือ ชนิดของรถยนต์ และอัตราเร็วของรถยนต์ที่ต่างกัน จะมีผลต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่ต่างกัน

ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ระบุสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการ เลือกชนิดของรถยนต์ที่ใช้ และชนิดของน้ำมันที่ใช้เติม หลังจากนั้นระบบจะคำนวณหาระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่าง 2 จุดที่เป็นไปได้ทั้งหมด เพื่อนำมาคำนวณหาความเร็วโดยเฉลี่ยระหว่างสองจุด หลังจากนั้นจะเปรียบเทียบจากความเร็ว ว่าเป็นถนนนอกเมืองหรือถนนในเมืองซึ่งจากการเปรียบเทียบนี้จะทราบถึงการใช้อัตราบริโภคน้ำมันของรถยนต์ที่แต่ละชนิดในเส้นทางต่าง ๆ ได้ โดยอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในแผนการเดินทางหนึ่ง ๆ จะมาจากเส้นทางทั้งหมดในแผนการเดินทางนั้นที่ใช้อัตราการบริโภคน้ำมันที่แตกต่างกันในแต่ละเส้นทาง และแต่ละชนิดของรถยนต์

อาร์ และ รากก้า (Ahn and Rakha, 2008) ได้วิจัยผลกระทบของการตัดสินใจเลือกเส้นทางในการใช้พลังงานและการปล่อยมลพิษของรถยนต์ โดยคำนึงเส้นทางที่ลดระยะเวลาในการเดินทาง หรือลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการเลือกเส้นทาง คือการใช้พลังงานของรถยนต์ ประเภทของรถยนต์ ที่มาจากฐานข้อมูลของซอฟแวร์จำลองการปล่อยมลพิษของรถยนต์ของสำนักงานควบคุมสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา คือ MOBILE6 โดยได้พิจารณาลักษณะของถนน 2 ประเภท ได้แก่ ถนนทางหลวง และถนนสายหลัก พบว่า การเดินทางบนถนนทางหลวง (Highway) จะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมากกว่า ถนนสายหลัก (Arterial) และจากการวิจัยพบว่าความเร็วในขับขี่จะมีผลต่อปล่อยมลพิษ และการสิ้นเปลืองพลังงาน มากกว่าการขับขี่ด้วยความเร็วช้า

นอกจากนั้น ในงานวิจัยนี้ยังได้ศึกษาการเลือกเส้นที่ประหยัดพลังงาน และลดการปล่อยมลพิษ จากข้อมูลรถยนต์ในรูปแบบต่าง ๆ โดยเลือกประเภทของถนนเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถเลือกเส้นทางที่ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 4 ประการ คือ ประการแรก เพื่อศึกษาและสำรวจผลกระทบของการเลือกเส้นทางการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์และอัตราการปล่อยมลพิษ ประการที่สอง การศึกษาเปรียบเทียบเครื่องมือและการประเมินการปล่อยมลพิษสำหรับเส้นทางที่เลือก ประการที่สาม เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการประเมินผลที่เหมาะสมของผู้ใช้สมดุล (UE) และการใช้ระบบ (SO) ที่มาจากการจราจรที่คำนึงการประหยัดพลังงาน และประการสุดท้าย เพื่อสำรวจว่ากลยุทธ์การกำหนดเส้นทางที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน และการปล่อยมลพิษของรถยนต์ ตามลักษณะของรถยนต์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ ชนิดของรถยนต์ น้ำหนักรถยนต์ ความเร็วของรถยนต์ และชนิดของถนน ที่มาจากรูปแบบ 3 รูปแบบของวีที-ไมโคร (VT-Micro) รูปแบบการปล่อยมลพิษ (CMEM) และข้อมูลรถยนต์จากหน่วยงานอีพีเอ (EPA) รุ่นโมบาย 6 (MOBILE6) นำมาศึกษาเปรียบเทียบการใช้พลังงาน และการปล่อยมลพิษ

ผลจากการวิจัยทำให้ทราบว่า หากเดินทางในถนนทางหลวง (Highway) ที่มีระยะทาง 35.9 กิโลเมตร และถนนสายหลัก (Arterial) ที่มีระยะทาง 27.6 กิโลเมตร พบว่า การเดินทางโดยถนนทางหลวง (Highway) ใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการเดินทางโดยถนนสายหลัก (Arterial) และคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน และการปล่อยมลพิษ พบว่า การเดินทางบนถนนสายหลัก (Arterial) จะประหยัดพลังงานมากกว่า เดินทางบนถนนทางหลวง (Highway) เมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางเท่ากัน โดยถนนสายหลัก (Arterial) ประหยัดพลังงานได้ 19% เช่นเดียวกับการพิจารณา ความหนาแน่นของ

การจราจร หรือความหนาแน่นของรถยนต์บนถนน และสัญญาณไฟจราจรจะมีผลต่อการประหยัดพลังงานเช่นกัน

ในตารางที่ 2.9 แสดงการเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยเน้นที่ปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ของระบบที่แตกต่างกัน พบว่า งานวิจัยที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงานในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่อยู่ในปัจจุบัน ยังคงการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานยังไม่ครอบคลุมทุกด้าน และการนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพถนนมาใช้นั้น โดยความเป็นจริงจะนำไปใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับสภาพการขับขี่ในเมือง/นอกเมืองเท่านั้น ไม่ได้นำสภาพของถนน ที่เป็นแนวราบหรือลาดชัน เข้ามาร่วมพิจารณาด้วยแต่อย่างใด นอกจากนั้น ยังไม่มีการนำเอาน้ำหนักการบรรทุกของรถยนต์ที่แตกต่างกันเข้ามาร่วมพิจารณาในการหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานด้วย ซึ่งส่งผลให้การคำนวณหาเส้นทางที่ประหยัดพลังงานมากที่สุดอาจผิดพลาดได้ ทำให้การประเมินผลเทียบกับเส้นทางที่สั้นที่สุด หรือใช้เวลาน้อยที่สุด ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง และอาจส่งผลให้นักท่องเที่ยวไม่พึงพอใจต่อผลลัพธ์ที่ระบบได้นำเสนอนั้น

อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ได้นำเอาสภาพของถนนในลักษณะของการขับขี่ในเมือง/นอกเมือง และแนวราบ/ลาดชัน มาพิจารณาเท่านั้น โดยไม่ได้นำสภาพของถนนที่เป็นลักษณะเรียบ/ขรุขระมาพิจารณาเนื่องจากสภาพของถนนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้ยากต่อการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 2.9 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขด้านการประหยัดพลังงาน

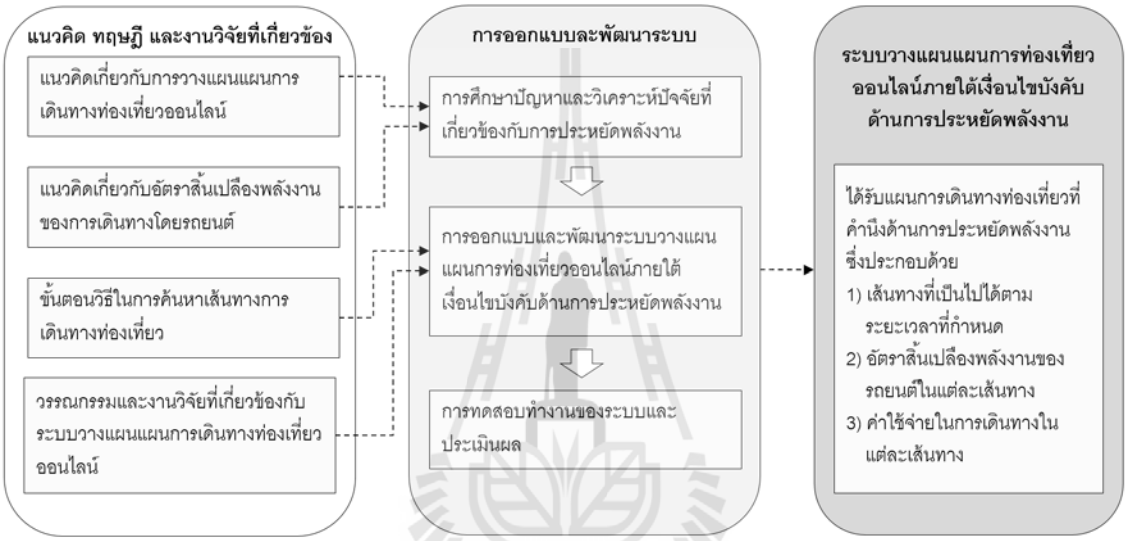
งานวิจัย	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน								ผลลัพธ์		
	ข้อมูลรถยนต์				ข้อมูลเส้นทาง						
	ชนิดของรถยนต์	อัตราเร็วรถยนต์	อัตราการบริโภคน้ำมัน	ชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง	น้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์*	ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง	เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	สภาพของถนน**	ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว	เส้นทางการท่องเที่ยว	แผนการเดินทางท่องเที่ยว
สมจิน เปียโคกสูง และคณะ (2552)	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	(1)	✓	✓	✓
อาร์ และรากก้า (2008)	✓	✓	✓	✓	(1)	✓	✓	(1)		✓	
งานวิจัยนี้	✓	✓	✓	✓	(1) (2)	✓	✓	(1) (2)	✓	✓	✓

* น้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ : (1) น้ำหนักของรถยนต์ และ (2) น้ำหนักบรรทุกของรถยนต์

** สภาพของถนน : (1) ในเมือง/นอกเมือง (2) แนวราบ/ลาดชัน และ (3) เรียบ/ขรุขระ

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นที่มาและแรงจูงใจในการนำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นที่จะพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปใช้ในระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวดังกล่าว โดยเน้นที่การเดินทางโดยรถยนต์ ทั้งนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการวางแผนการแผนการเดินทางท่องเที่ยวให้กับผู้ใช้ที่ให้ความสำคัญกับการประหยัดพลังงาน และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการท่องเที่ยวให้ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวมากที่สุด โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึง การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และการพัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยได้นำเอาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมาใช้ ได้แก่ ชนิดของรถยนต์ ประเภทน้ำมันของรถยนต์ที่ใช้ในการเดินทาง ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง น้ำหนักที่บรรทุก และสภาพความลาดชันของถนนในของแต่ละเส้นทาง เพื่อค้นหาแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ประหยัดพลังงานในการเดินทางมากที่สุดให้แก่ผู้ใช้ตามที่ระบบได้ประมวลผล

โดยรายละเอียดในบทที่ 3 ประกอบด้วย วิธีวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 วิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน ในรูปแบบของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) ในหัวข้อนี้ได้กล่าวถึงวิธีวิจัยที่ใช้วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) มาเป็นแนวทาง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน การออกแบบและพัฒนาระบบและการทดสอบทำงานของระบบและประเมินผล ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.1.1 การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 และ 2 พบว่า ระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ที่คำนึงการประหยัดพลังงานในปัจจุบัน ยังไม่ครอบคลุมทุกปัจจัยภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานให้ได้ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยว กล่าวคือ นักท่องเที่ยวที่จะเดินทางไปยังเที่ยวสถานที่ที่ต้องการโดยรถยนต์

ตารางที่ 3.1 แสดงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ที่ได้ของระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ที่คำนึงการประหยัดพลังงานที่ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยระบบดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลรถยนต์ ได้แก่ ชนิดของรถยนต์ อัตราเร็วรถยนต์ อัตราการบริโภคน้ำมัน ชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักของรถยนต์ รวมทั้งประเด็นที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเส้นทาง ได้แก่ ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง เวลาที่ใช้ในการเดินทาง และสภาพความลาดชันของถนน แต่อย่างไรก็ตาม ระบบการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่สำรวจพบในปัจจุบัน ยังไม่สามารถครอบคลุมในทุกปัจจัยที่เกี่ยวข้อง หรือมีการศึกษาเพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน จึงได้นำปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่ผู้ใช้กำหนดเองและระบบกำหนดเข้ามาใช้ เพื่อคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในการเดินทางโดยรถยนต์ รวมทั้งนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้ซึ่งก็คือ แผนการเดินทาง

ท่องเที่ยวที่คำนึงด้านการประหยัดพลังงาน ซึ่งประกอบด้วย เส้นทางที่เป็นไปได้ตามระยะเวลาที่กำหนด อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในแต่ละเส้นทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง

ตารางที่ 3.1 ปัจจัยที่ใช้ในการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน และผลลัพธ์ที่ได้

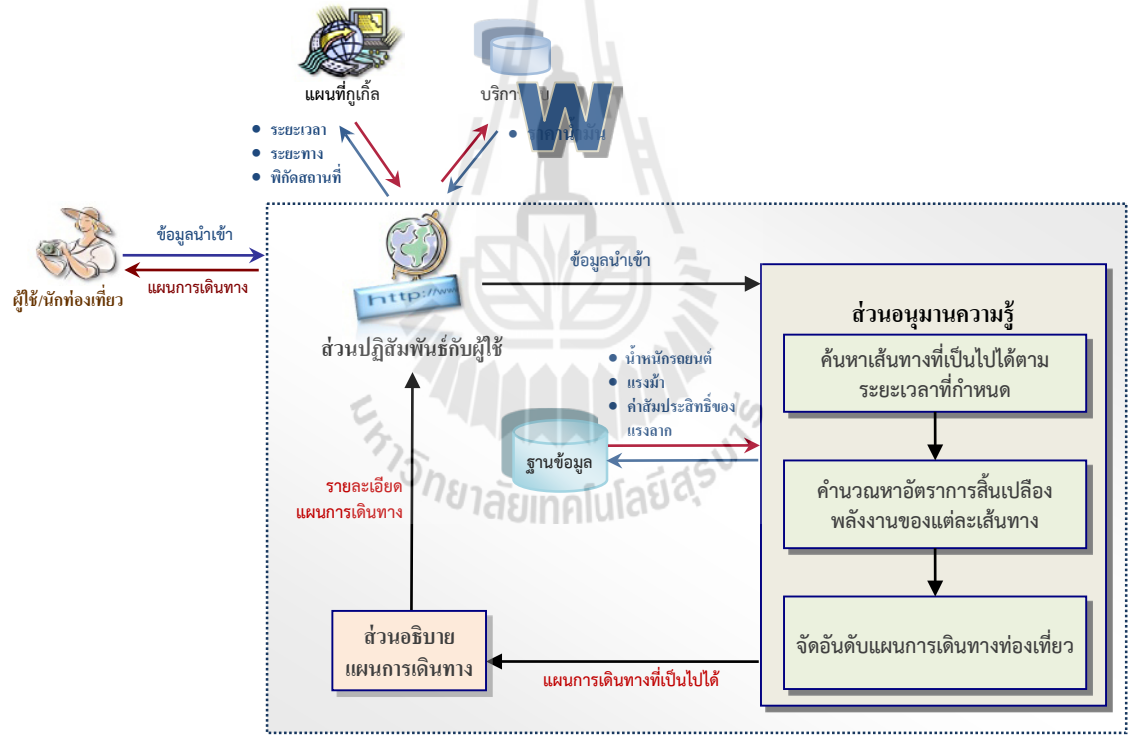
ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ผลลัพธ์ที่ได้
<u>ปัจจัยที่ผู้ใช้ต้องกำหนด (User-defined Variables)</u> - จุดเริ่มต้น / ที่อยู่ของนักท่องเที่ยว - จุดหมายปลายทางที่ต้องการเดินทางไป - ระยะเวลาในการแวะพักในแต่ละจุดหมายปลายทาง - วันและเวลา ไป-กลับ ของการเดินทางท่องเที่ยว - ข้อมูลของรถยนต์ ได้แก่ ชนิดของรถยนต์ ยี่ห้อ รุ่นของรถยนต์ และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ - น้ำหนักผู้โดยสาร และของบรรทุก <u>ปัจจัยที่ระบบกำหนด (System-defined Variables)</u> - ข้อมูลที่ได้จากบริการเว็บ o พิกัดของแต่ละจุดหมายปลายทาง o ระยะทางและเวลาระหว่างจุดหมายปลายทาง o ราคาน้ำมันปัจจุบัน - ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูล o น้ำหนักรถยนต์ o แรงม้าของรถยนต์ (POWER) - ข้อมูลที่ระบบวิเคราะห์ให้ o น้ำหนักทั้งหมดของ (น้ำหนักรถยนต์และบรรทุก) o สภาพของถนน o อัตราเร็วของรถยนต์	แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่คำนึงด้านการประหยัดพลังงาน ซึ่งประกอบด้วย 1) เส้นทางที่เป็นไปได้ตามระยะเวลาที่กำหนด 2) อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในแต่ละเส้นทาง 3) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง

3.1.2 การออกแบบและพัฒนาระบบ

ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงานในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยผู้ใช้ต้องระบุข้อมูลที่ต้องการเข้าสู่ระบบ หลังจากนั้น ระบบจะคำนวณหาเส้นทางเพื่อไปยังสถานที่ท่องเที่ยวได้มากแห่งที่สุดภายในระยะเวลาที่นักท่องเที่ยวระบุเข้ามา พร้อมทั้งจัดลำดับแผนการเดินทางตามเส้นทางที่มี

อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานต่ำที่สุด ไปจนถึงมากที่สุด โดยได้นำปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในการเดินทางโดยรถยนต์ดังที่กล่าวมาแล้วในตารางที่ 3.1 เข้ามาใช้

โดยกรอบการทำงานของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน ประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ ส่วนอนุมานความรู้ และส่วนอธิบายแผนการเดินทาง ซึ่งการทำงานของระบบเริ่มจากระบบจะค้นหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสม ตามความต้องการของผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยวที่มาจากการป้อนข้อมูลจากส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ โดยระบบจะประมวลผลสารสนเทศที่ถูกจัดเก็บไว้แล้ว พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับเว็บที่ให้บริการต่าง ๆ (Web Services) อาทิ แผนที่ออนไลน์ (Google Map) และเว็บบริการข้อมูลราคาน้ำมันปัจจุบัน เพื่อดึงสารสนเทศที่จำเป็นในการประมวลผล หลังจากนั้นระบบจะนำข้อมูลเหล่านี้ไปยังส่วนอนุมานความรู้ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างระบบวางแผนแผนการเดินทาง สุดท้ายระบบจะแสดงแผนการเดินทางในส่วนอธิบายแผนการเดินทาง ที่มีรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับแผนการเดินทาง ให้กับผู้ใช้ระบบหรือนักท่องเที่ยว โดยกรอบการทำงานของการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน แสดงดังรูปที่ 3.1

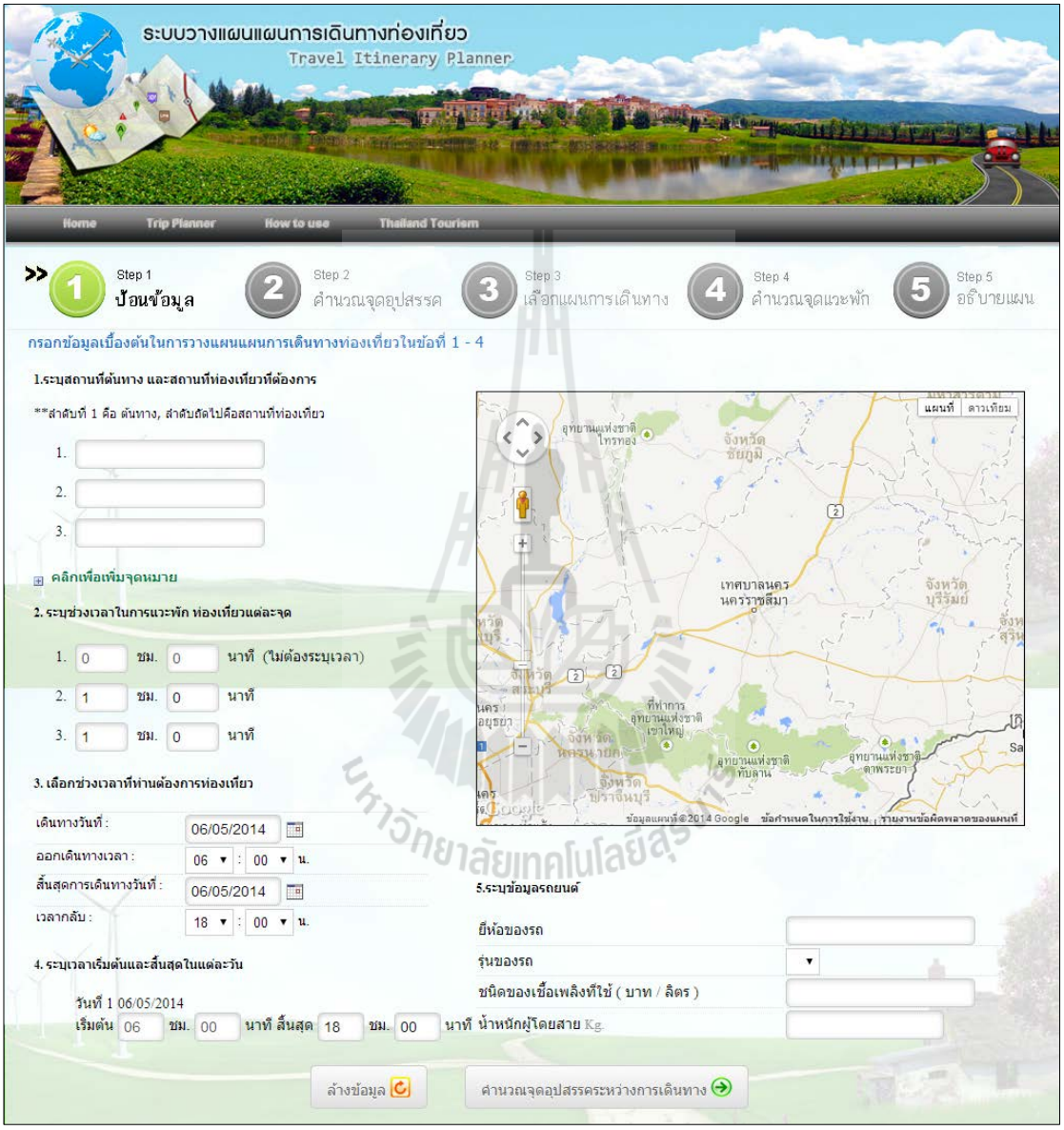


รูปที่ 3.1 กรอบแนวความคิดของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

3.1.2.1 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ (Interactive Engine)

ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน จะติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ โดยส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบมี 3 กระบวนการดังนี้

กระบวนการที่ 1 เมื่อผู้ใช้ระบบได้ติดต่อผ่านทางส่วนปฏิสัมพันธ์แล้ว ระบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลนำเข้าต่าง ๆ ได้แก่ จุดเริ่มต้นหรือที่อยู่ของนักท่องเที่ยว จุดหมายปลายทางทั้งหมดที่ต้องการเดินทางไป ระยะเวลาในการแวะพักในแต่ละจุดหมายปลายทาง วันและเวลาไป-กลับของการเดินทางท่องเที่ยว และข้อมูลของรถยนต์ ได้แก่ ยี่ห้อของรถยนต์ รุ่นของรถยนต์ และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ และน้ำหนักผู้โดยสาร ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

กระบวนการที่ 2 เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลนำเข้าเรียบร้อยแล้ว ระบบจะนำข้อมูลเหล่านั้นไปค้นหาข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนการเดินทางอื่น ๆ เพิ่มเติมจากฐานข้อมูล และบริการเว็บ (Web Services) โดยบริการเว็บจะส่งข้อมูลที่ระบบร้องขอกลับมาให้ ในที่นี้คือ พิกัดของแต่ละ

จุดหมายปลายทาง ระยะทางและระยะเวลาระหว่างจุดหมายปลายทาง (ซึ่งได้จากบริการแผนที่กูเกิ้ล (Google Maps)) และราคาน้ำมันปัจจุบัน (ซึ่งได้จากบริการเว็บที่ให้ข้อมูลราคาน้ำมันปัจจุบัน) ทั้งนี้ ในการใช้บริการเว็บ ก็เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และมีการปรับปรุงอยู่เสมอ เนื่องจากเว็บบริการอย่างเช่นแผนที่กูเกิ้ล จะให้ข้อมูลระยะเวลาระหว่างจุดหมายปลายทาง ณ ขณะที่วางแผนการเดินทางนั้น ซึ่งอาจปรับเปลี่ยนไปตามวัน-เวลาที่ต้องการเดินทางต่างกัน อาจเนื่องจากสภาพการจราจร และสภาพอากาศ ทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

กระบวนการที่ 3 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบจะส่งข้อมูลนำเข้าทั้งหมด ทั้งที่ผู้ใช้ป้อน และที่ได้จากบริการเว็บ ไปยังส่วนอนุมานความรู้ เพื่อใช้ในการสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่คำนึงด้านการประหยัดพลังงานต่อไป

ซึ่งหลังจากที่ได้ข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนทั้งหมดแล้ว ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้จะส่งข้อมูลเหล่านี้ไปยังส่วนอนุมานความรู้ เพื่อประมวลผลเป็นระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่สามารถเดินทางไปได้ และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้/นักท่องเที่ยวตามเงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

3.1.2.2 ส่วนอนุมานความรู้ (Knowledge Inference Engine)

ส่วนอนุมานความรู้ จะรับข้อมูลจากส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบเพื่อนำไปประมวลผล โดยที่ส่วนอนุมานความรู้นี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของระบบ เพื่อสร้างแผนการเดินทางตามที่ผู้ใช้ระบบ/นักท่องเที่ยวต้องการ โดยข้อมูลที่นำเข้ามาประมวลผลในส่วนอนุมานความรู้ ได้แก่ ข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้/นักท่องเที่ยว ข้อมูลรถยนต์ที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูล และข้อมูลจากบริการเว็บ จากนั้นระบบจะประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดตามระยะเวลาที่กำหนด และวิเคราะห์ปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน เพื่อหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ และค่าใช้จ่ายในการเดินทางท่องเที่ยวในแต่ละเส้นทางที่เป็นไปได้นั้น

โดยส่วนอนุมานความรู้นี้มีทั้งหมด 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดตามระยะเวลาที่กำหนด 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์เส้นทางที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดของงานวิจัยนี้ และ 3) ขั้นตอนการจัดอันดับแผนการเดินทางท่องเที่ยว ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดตามระยะเวลาที่กำหนด

เป็นการวิเคราะห์เส้นทางการเดินทางตามระยะเวลาทั้งหมดที่เป็นเงื่อนไขบังคับ ได้แก่ ระยะเวลา ณ สถานที่/จุดหมายปลายทางแต่ละแห่ง ระยะเวลาการเดินทางระหว่างจุดหมายปลายทางเหล่านั้น และวัน-เวลาไปกลับทั้งหมดของแผนการเดินทาง โดยใช้ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านเวลาเหล่านั้น และมุ่งเน้นการไปเยือนสถานที่ท่องเที่ยว หรือจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้มากแห่งที่สุด

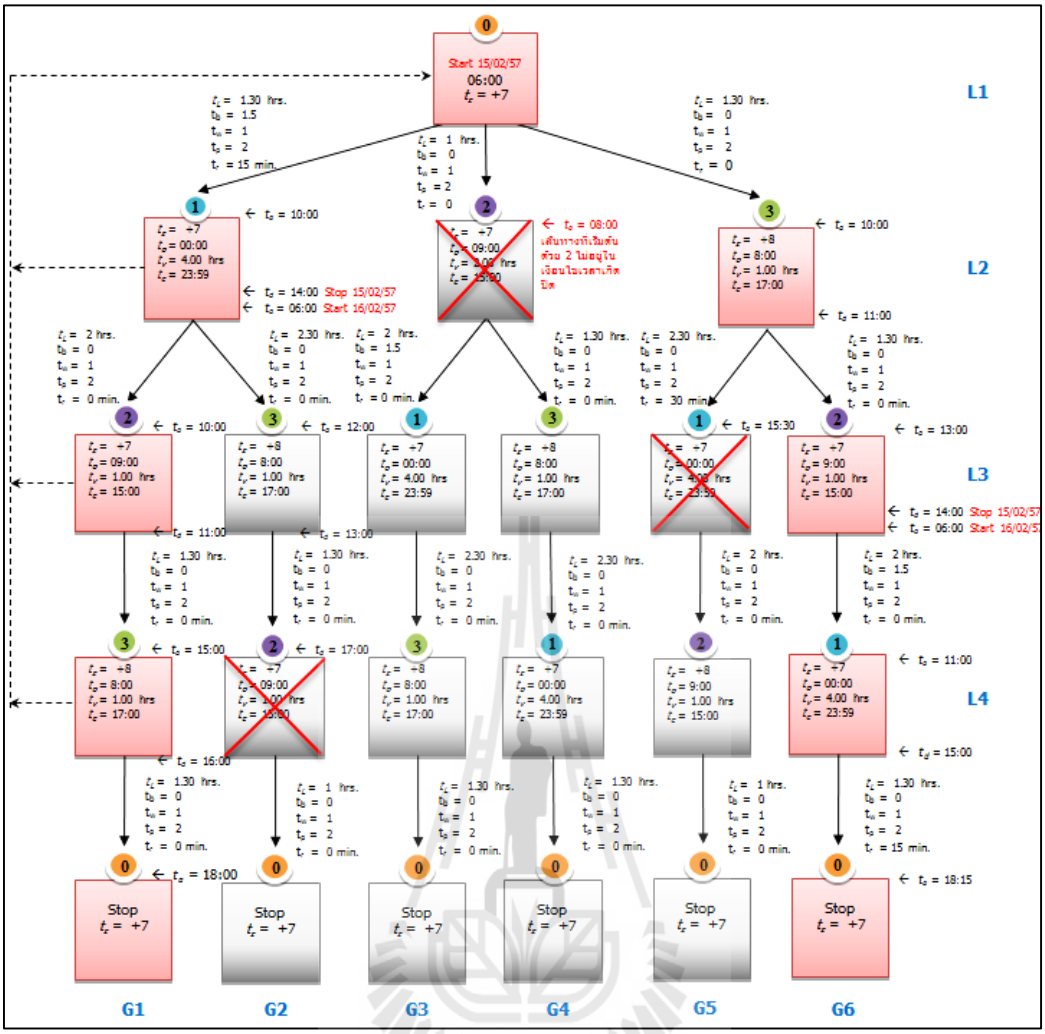
ตัวอย่างการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ซึ่งมีเงื่อนไขของเวลาทั้งหมด โดยมีข้อมูลนำเข้า หรือสถานการณ์จำลอง แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 สถานการณ์จำลองการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้

สถานที่ท่องเที่ยว		เวลา ณ เขตเวลา	เวลาเปิด - ปิด	เวลาท่องเที่ยว ณ สถานที่
0	จุดเริ่มต้น/จุดสิ้นสุด อ.เมืองนครราชสีมา จ. นครราชสีมา	UTC+7	-	-
1	อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา	UTC+7	00.00 – 23.59 น.	4 ชม.
2	ฟาร์มโชคชัย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	UTC+7	10.00 – 15.00 น.	1 ชม.
3	วัดบ้านไร่ อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา	UTC+8 (สมมติ)	08:00 – 17.00 น.	1 ชม.

ตัวอย่างการเดินทางไปยัง 4 สถานที่ (ไม่รวมจุดเริ่มต้น) แสดงดังรูปที่ 3.3

ในรูปที่ 3.3 สถานที่ 4 แห่ง ได้แก่ 0 (จุดเริ่มต้น), 1, 2 และ 3 ซึ่งเป็นเส้นทางนอกเมือง วันและเวลาในการเดินทางคือ 15-16 กุมภาพันธ์ 2557 เป็นวันสาร์และอาทิตย์ติดวันมาฆบูชา วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2557 วางแผนการท่องเที่ยวเวลา 06.00 - 16.00 น. และวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2557 วางแผนการท่องเที่ยวเวลา 06.00 - 19.00 น. สภาพอากาศมีหมอกเล็กน้อย อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส มีอุปสรรคระหว่างทางเมืองนครราชสีมา (0) ถึง วังน้ำเขียว (1) คือซ่อมถนน และเกิดอุปสรรควางท่อในเส้นทางฟาร์มโชคชัย (2) ถึง วังน้ำเขียว (1) ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงวันที่ 15-16 กุมภาพันธ์ 2557 การแวะพักระหว่างทาง ได้แก่ แวะพักปั้มระหว่าง เมืองนครราชสีมา (0) ถึง วังน้ำเขียว (1) ทั้งขาไปและกลับ ((1) ถึง (0)) ครั้งละ 15 นาที และแวะร้านอาหารระหว่างทางจากวัดบ้านไร่ (3) ถึง วังน้ำเขียว (1) เป็นเวลา 30 นาที และในตารางที่ 3.3 แสดงลำดับการประมวลผลเพื่อค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านเวลาของขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด เทียบกับขั้นตอนวิธีการค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างการประมวลผลขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเดินทางท่องเที่ยว 3 สถานที่

เส้นทางที่สามารถไปเยือนสถานที่ได้มากที่สุดภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านเวลา ณ สถานที่ท่องเที่ยว คือรูปแบบการเดินทาง กลุ่มที่ 1 (0-1-2-3-0) และกลุ่มที่ 6 (0-3-1-2-0) ยกตัวอย่างการอธิบายและคำนวณเวลาของเส้นทางที่สามารถเดินทางไปได้ในกลุ่มที่ 1 (G1) ได้ดังนี้ เริ่มเดินทางวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2557 จุดเริ่มต้นคือ อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา เขตเวลา (t_z) +7 ออกจากสถานที่ที่ 0 (t_d) เวลา 06.00 น. เดินทางไปยังสถานที่ที่ 1 (อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา)ใช้เวลาเดินทาง (t_L) 1.30 ช.ม. เนื่องจากเกิดอุปสรรคซ่อมถนนระหว่างทางเส้นทางนอกเมือง (t_b) เวลาเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า สภาพอากาศเส้นทางนอกเมืองมีหมอกเล็กน้อย (t_w) เวลาเพิ่มขึ้น 1 เท่า (เวลาไม่เปลี่ยนแปลง) เวลาที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของเส้นทางนอกเมือง (t_p) เท่ากับ 2 เท่า (ช่วง 06.01 - 09.00 น. คือ ช่วงเวลาไปทำงาน = 1.5 เท่า และเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเป็นวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงวันมาฆบูชา = 2 เท่า จึงใช้ค่าที่มากที่สุดคือ 2 เท่า) แวะพักปั๊มน้ำมัน (t_r) เป็นเวลา 15 นาที ถึงสถานที่ที่ 1 เวลา 10.00 น. เขตเวลา (t_z) +7 คือไม่เปลี่ยนแปลง (ไม่เพิ่ม/ลดเมื่อถึงสถานที่) สามารถท่องเที่ยวได้ เนื่องจากอยู่ในช่วงเวลาเปิด-ปิด (t_o, t_c) ของสถานที่ที่ 1 คือ 00.00 - 23.59 น. เวลาที่ใช้ ณ สถานที่ท่องเที่ยว (t_v) 4.00 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.3 ลำดับการประมวลผลของขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้

ลำดับการประมวลผล	ขั้นตอนวิธีในการค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้			ขั้นตอนวิธีในการค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดด		
	เส้นทางที่ถูกพิจารณา	เส้นทางที่ถูกเก็บ	ระดับที่เริ่มประมวลผล	เส้นทางที่ถูกพิจารณา	เส้นทางที่ถูกเก็บ	ระดับที่เริ่มประมวลผล
G1	0-1-0 0-1-2-0 0-1-2-3-0	~~0-1-0~~ ~~0-1-2-0~~ 0-1-2-3-0	L2	0-1-0 0-1-2-0 0-1-2-3-0	~~0-1-0~~ ~~0-1-2-0~~ 0-1-2-3-0	L2
G2	0-1-0 0-1-3-0 0-1-3-2-0	ไม่เก็บ เนื่องจากเกินเวลาท่องเที่ยว	L2	0-1-3-2-0	ไม่เก็บ เนื่องจากเกินเวลาท่องเที่ยว	L4
G4	0-2-0 0-2-3-0 0-2-3-1-0	ไม่เก็บ เนื่องจากไม่เข้าเงื่อนไขเวลาเปิด-ปิดของสถานที่ที่ 2	L2	0-2-3-1-0	ไม่เก็บ เนื่องจากไม่เข้าเงื่อนไขเวลาเปิด-ปิดของสถานที่ที่ 2	L4
G5	0-3-0 0-3-2-0 0-3-2-1-0	ไม่เก็บ เนื่องจากเกินเวลาท่องเที่ยว	L2	0-3-2-1-0	ไม่เก็บ เนื่องจากเกินเวลาท่องเที่ยว	L4
G6	0-3-0 0-3-1-0 0-3-1-2-0	~~0-3-0~~ ~~0-3-1-0~~ 0-3-1-2-0	L2	0-3-1-2-0	0-3-1-2-0	L4
จำนวน	**18**	**2**	**-**	**8**	**2**	**-**
ผลลัพธ์ที่ได้	เส้นทาง 2 แห่ง ได้แก่ 0-1-2-3-0 และ 0-3-1-2-0 ซึ่งสามารถเยือนสถานที่ได้มากที่สุด 3 สถานที่ (ไม่รวมจุดเริ่มต้น) โดยขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดได้ผลลัพธ์เหมือนกับขั้นตอนวิธีการค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ นั่นหมายถึง ขั้นตอนวิธีทั้งคู่มีความถูกต้องเท่ากัน					
ความแตกต่าง	เส้นทางที่ถูกพิจารณา หรือที่นำไปประมวลผลแตกต่างกัน โดยขั้นตอนวิธีในการค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ จะประมวลผลทั้งหมด คือ 18 เส้นทาง โดยจะค้นหาเส้นทางที่สามารถเดินทางไปได้ภายในเวลาที่กำหนดตามเงื่อนไขบังคับด้านเวลา และทำการเก็บทุกเส้นทางที่เดินทางไปได้ไว้ และค่อยตัดเส้นทางที่ไปได้ซึ่งมีสถานที่น้อยกว่าเส้นทางที่มีสถานที่มากที่สุดทิ้ง ส่วนขั้นตอนวิธีในการค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดด จะประมวลผลเพียง 8 เส้นทางเท่านั้น โดยจะใช้วิธีค้นหาแบบก้าวกระโดด คือไม่ต้องพิจารณาทุกเส้นทาง แต่พิจารณาระดับที่สามารถเดินทางไปยังสถานที่ได้มากแห่งกว่า และอยู่ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านเวลาเท่านั้น					

จากนั้นออกเดินทางจากสถานที่ที่ 1 ไปยังสถานที่ที่ 2 (ฟาร์มโชคชัย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา) ใช้เวลาเดินทาง 2 ช.ม. แต่เวลาจะเกินช่วงเวลาที่ท่องเที่ยวได้ในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2557 จึงสิ้นเวลา 14.00 น. จากนั้นเปลี่ยนวันท่องเที่ยวเป็นวันถัดไปคือวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2557 เริ่มต้นเดินทางเวลา 06.00 น.จากสถานที่ที่ 1 ใช้เวลาเดินทาง (t_L) 2 ช.ม. ไม่พบอุปสรรคระหว่างทาง (t_b) สภาพอากาศเส้นทางนอกเมืองมีหมอกเล็กน้อย (t_w) เวลาเพิ่มขึ้น 1 เท่า(เวลาไม่เปลี่ยนแปลง) เวลาที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของเส้นทางนอกเมือง (t_p) เท่ากับ 2 เท่า (ช่วง 06.01 – 09.00 น. คือ ช่วงเวลาไปทำงาน = 1.5 เท่า และเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเป็นวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงวันมาฆบูชา = 2 เท่า จึงใช้ค่าที่มากที่สุดคือ 2 เท่า) ไม่มีการระบุจุดแวะพัก(t_r) ถึงสถานที่ที่ 2 เวลา 10.00 น. เขตเวลา (t_z) +7 คือไม่เปลี่ยนแปลง (ไม่เพิ่ม/ลดเมื่อถึงสถานที่) สามารถท่องเที่ยวได้ เนื่องจากอยู่ในช่วงเวลาเปิด-ปิด (t_o, t_c) ของสถานที่ที่ 2 คือ 09.00 - 15.00 น. เวลาที่ใช้ ณ สถานที่ท่องเที่ยว (t_v) 1.00 ชั่วโมง

ออกเดินทางจากสถานที่ที่ 2 เวลา (t_d) 11.00 น. ไปยังสถานที่ที่ 3 (วัดบ้านไร่ อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา) ใช้เวลาเดินทาง (t_L) 1.30 ชม. ไม่พบอุปสรรคระหว่างทาง (t_b) สภาพอากาศเส้นทางนอกเมืองมีหมอกเล็กน้อย (t_w) เวลาเพิ่มขึ้น 1 เท่า (เวลาไม่เปลี่ยนแปลง) เวลาที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของเส้นทางนอกเมือง (t_p) เท่ากับ 2 เท่า (ช่วง 11.01 – 13.00 น. ช่วงพักกลางวัน = 2 เท่า และเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเป็นวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงวันมาฆบูชา = 2 เท่า ค่าเวลาเท่ากันจึงใช้ 2 เท่า) ไม่มีการระบุจุดแวะพัก (t_r) ถึงสถานที่ที่ 3 เวลา (t_a) 14.00 น. เขตเวลา (t_z) +8 คือมีการเปลี่ยนแปลงเขตเวลาเพิ่มไป 1 ชม. เวลาเดินทางถึงสถานที่ (t_d) จึงเป็น 15.00 น. สามารถท่องเที่ยวได้ เนื่องจากอยู่ในช่วงเวลาเปิด-ปิด (t_o, t_c) ของสถานที่ที่ 3 คือ 08.00 - 17.00 น. เวลาที่ใช้ ณ สถานที่ท่องเที่ยว (t_v) 1.00 ชั่วโมง

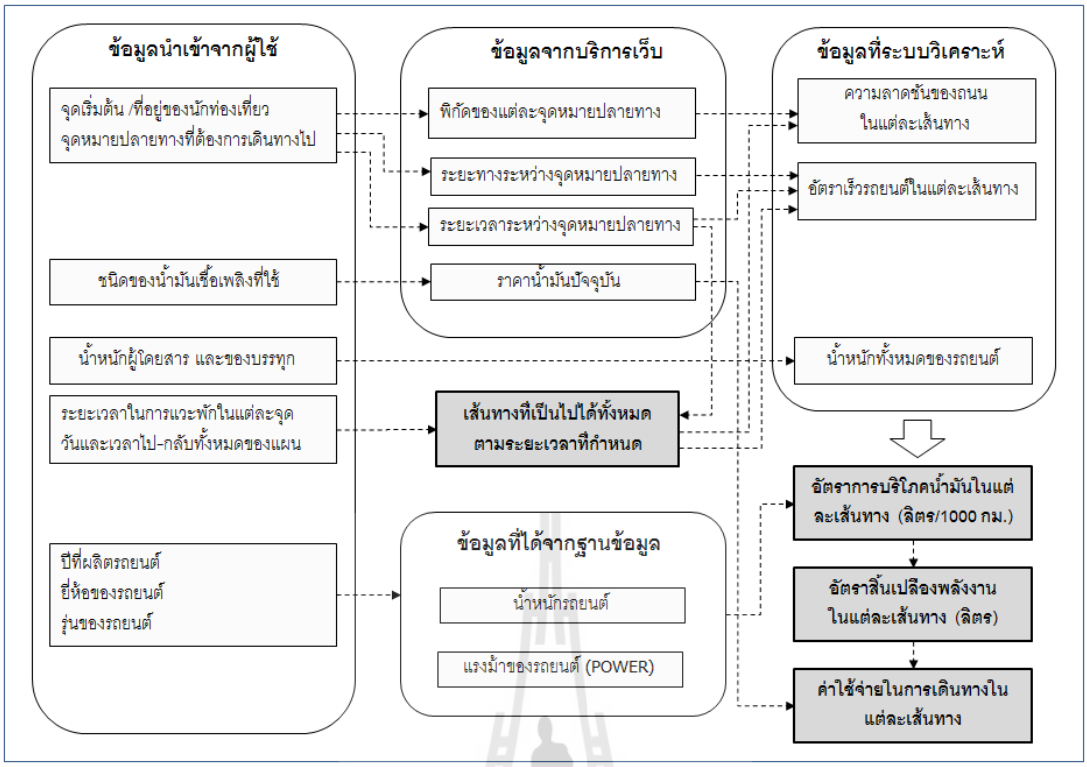
ออกเดินทางจากสถานที่ที่ 3 เวลา (t_d) 16.00 น. ไปยังสถานที่ที่ 0 (สถานที่เริ่มต้น) ใช้เวลาเดินทาง (t_L) 1.30 ช.ม. ไม่พบอุปสรรคระหว่างทาง (t_b) สภาพอากาศเส้นทางนอกเมืองมีหมอกเล็กน้อย (t_w) เวลาเพิ่มขึ้น 1 เท่า (เวลาไม่เปลี่ยนแปลง) เวลาที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของเส้นทางนอกเมือง (t_p) เท่ากับ 2 เท่า (ช่วง 13.01 - 18.00 น. คือ ช่วงบ่าย = 2 เท่า และเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเป็นวันหยุดนักขัตฤกษ์ช่วงวันมาฆบูชา = 2 เท่า ค่าเวลาเท่ากันจึงใช้ 2 เท่า) ไม่มีการระบุจุดแวะพัก (t_r) ถึงสถานที่ที่ 0 เวลา (t_a) 19.00 น. เขตเวลา (t_z) +7 คือมีการเปลี่ยนแปลงเขตเวลาลดลง 1 ชม. เวลาเดินทางถึงสถานที่ (t_d) จึงเป็น 18.00 น. สิ้นสุดการเดินทางในกลุ่มที่ 1 สามารถเดินทางได้ครบทุกสถานที่และเยือนสถานที่ได้มากแห่งที่สุดจึงเก็บเส้นทาง 0-1-2-3-0 ในระดับที่ 4 (L4) ไว้

กลุ่มถัดไปกระโดดข้ามไปพิจารณาในระดับที่ 4 คือ 0-1-3-2-0 แต่ไม่สามารถเดินทางได้มากแห่งกว่ากลุ่มที่ 1 (G1) เนื่องจากเมื่อเดินทางไปถึงสถานที่ที่ 2 หมดเวลาทำการหรืออยู่นอกเหนือเวลาเปิด-ปิดของสถานที่ พิจารณากลุ่มถัดมากลุ่มที่ 3 (G3) คือ 0-2-1-3-0 และ 4 (G4) คือ 0-2-3-1-0 ไม่สามารถท่องเที่ยวได้เนื่องจากเมื่อเดินทางจากสถานที่ที่ 0 ไปยังถึงสถานที่ที่ 2 อยู่นอกเหนือเวลาทำการของสถานที่ไม่สามารถท่องเที่ยวได้ จึงตัดเส้นทางที่เริ่มต้นด้วย 0-2 ทิ้ง กลุ่มถัดไปกลุ่มที่ 5 (G5) คือ 0-3-1-2-0 ไม่สามารถเดินทางไปได้ เนื่องจากเกินเวลาท่องเที่ยวคล้ายกลุ่มที่ 2 และกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่มที่ 6 (G6) คือ 0-3-2-1-0 สามารถเดินทางไปได้และถูกเก็บไว้ซึ่งมีลักษณะการคำนวณคล้ายกลุ่มที่ 1 ที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น

โดยเส้นทางที่สามารถไปได้ทั้งหมดที่ได้จากขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดนั้นถูกนำไปใช้ในวิเคราะห์หาอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน และค่าใช้จ่ายในการเดินทางในขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์เส้นทางที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงาน

เป็นการประมวลผลข้อมูลจาก 4 ส่วนได้แก่ ข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากส่วนของปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ที่ใช้เป็นปัจจัยนำเข้าสู่ระบบและเป็นตัวกำหนดหรือเชื่อมโยงข้อมูลจากบริการเว็บร่วมกับการเชื่อมโยงกับจากฐานข้อมูล มาเป็นปัจจัยป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อให้ระบบวิเคราะห์ข้อมูล ค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด วิเคราะห์อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในแต่ละเส้นทาง และคำนวณค่าใช้จ่ายในแต่ละเส้นทางแบบอัตโนมัติ ซึ่งจากรูปที่ 3.4 สามารถอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์เส้นทางที่คำนึงการประหยัดพลังงานได้ดังนี้



รูปที่ 3.4 กรอบแนวความคิดของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

ปัจจัยแรกที่ผู้ใช้/นักท่องเที่ยวป้อนเข้ามาในระบบจากส่วนปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ จุดเริ่มต้น/ที่อยู่ของนักท่องเที่ยว และจุดหมายปลายทางที่ต้องการเดินทางไป โดยข้อมูลดังกล่าวถูกนำไปใช้เพื่อดึงข้อมูลจากบริการเว็บ ออกมาเป็นพิกัดของแต่ละจุดหมายปลายทางระยะทางระหว่างจุดหมายปลายทางเวลาระหว่างจุดหมายปลายทางโดยข้อมูลที่ได้จากบริการเว็บนี้จะถูกนำไปให้ระบบวิเคราะห์ ดังนี้ระบบนำพิกัดของแต่ละจุดหมายปลายทางไประบบวิเคราะห์ได้เป็นสภาพของถนนในแต่ละเส้นทาง ระยะทางระหว่างจุดหมายปลายทางและเวลาระหว่างจุดหมายปลายทางระบบวิเคราะห์ได้เป็นอัตราเร็วของรถยนต์ในแต่ละเส้นทางเพื่อหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดตามระยะเวลาที่กำหนดร่วมกับปัจจัยที่ 4

ปัจจัยที่ 2 ที่ผู้ใช้/นักท่องเที่ยวป้อนเข้ามา คือ ชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้เพื่อคำนวณหาราคาน้ำมันในปัจจุบัน ถูกนำไปใช้เพื่อดึงข้อมูลจากบริการเว็บ ออกมาเป็นราคาน้ำมันในปัจจุบัน ระบบวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง

ปัจจัยที่ 3 ที่ผู้ใช้/นักท่องเที่ยวป้อนเข้ามา ได้แก่ น้ำหนักผู้โดยสาร และของบรรทุกรวมกับข้อมูลน้ำหนักรถยนต์เป็นข้อมูลที่ได้จากจากฐานข้อมูล ถูกนำไปคิดเป็นน้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ โดยน้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์นี้ ระบบวิเคราะห์หาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในแต่ละเส้นทางต่อไปและหาค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทาง

ปัจจัยที่ 4 ที่ผู้ใช้/นักท่องเที่ยวป้อนเข้ามา ได้แก่ ระยะเวลาในการแวะพักในแต่ละจุดหมายปลายทางและวันและเวลาไป-กลับทั้งหมดของแผนการเดินทางท่องเที่ยวร่วมกับเวลาระหว่างจุดหมายปลายทางซึ่งเป็นข้อมูลที่มาจากบริการเว็บ ถูกนำไปค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ตามระยะเวลาที่กำหนด แล้วหาหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในแต่ละเส้นทางต่อไปและหาค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทางที่เกิดขึ้นแบบอัตโนมัติ

และปัจจัยสุดท้ายที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรถยนต์ที่นำเข้าจากผู้ใช้ ได้แก่ ยี่ห้อรถยนต์ และรุ่นรถยนต์ ถูกนำไปใช้เพื่อค้นหาน้ำหนักของรถยนต์ และแรงม้าของรถยนต์ จากฐานข้อมูลตามที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาในระบบ โดยข้อมูลของรถยนต์ที่ได้มาจากฐานข้อมูลนี้ จะถูกนำไปใช้ในการหาอัตราการบริโภคน้ำมันของรถยนต์ในแต่ละเส้นทาง โดยใช้สมการที่ 2.2 ซึ่งกล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ดังนี้

$$F = A'MR + A'MG + B'/V + CV^2 \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ

F = อัตราการบริโภคน้ำมันของรถยนต์ (ลิตร/1000 ก.ม.)

A' = ค่าคงที่เมื่อเทียบกับมวล (3.4319 x M +16.829)

M = น้ำหนักทั้งหมดของรถยนต์ (ตัน) (1 ตัน = 1000 กิโลกรัม)

R = สัมประสิทธิ์การหมุนของล้อ (มีค่าเท่ากับ 1)

G = ความลาดชันของเส้นทาง

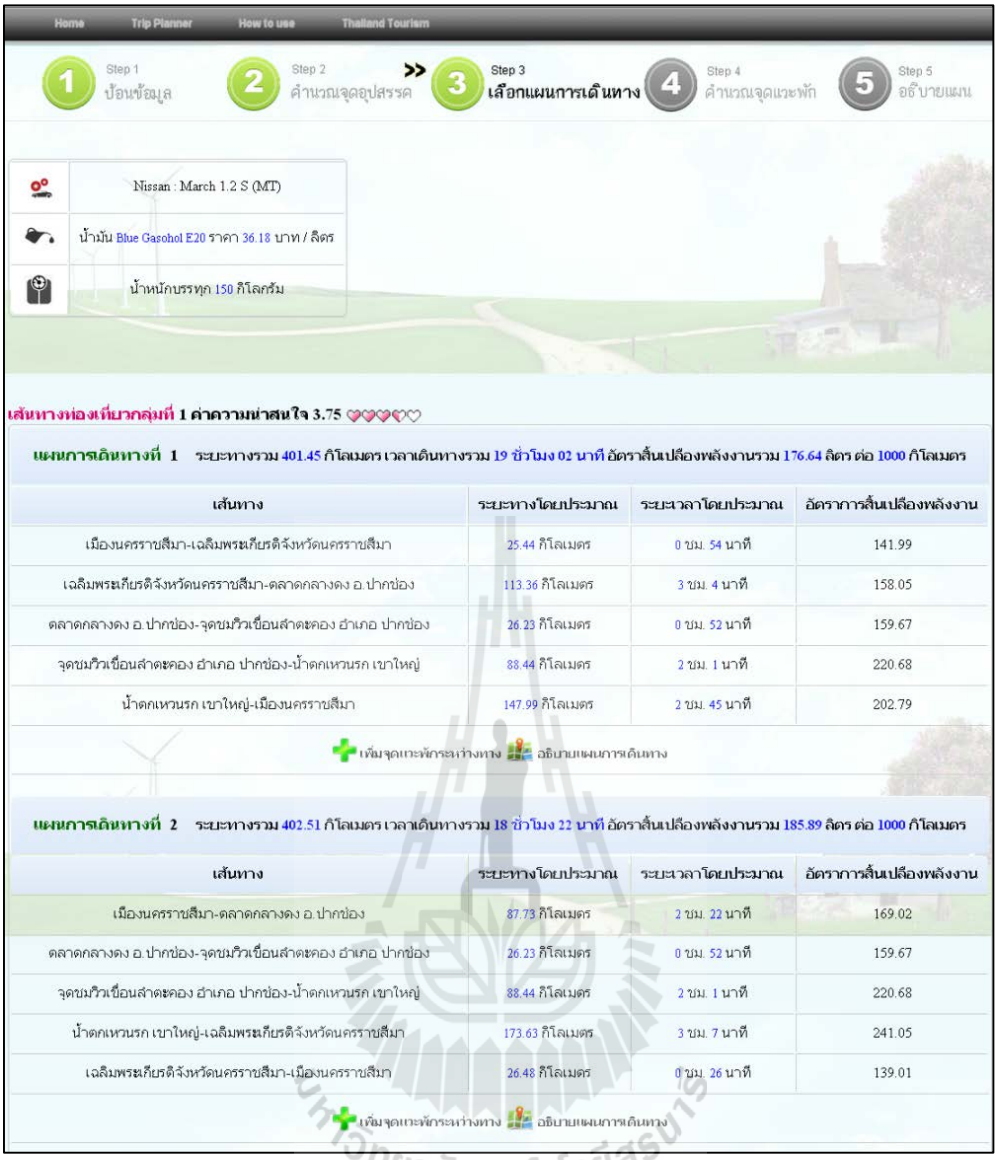
B' = ค่าคงที่เมื่อเทียบกับขนาดของเครื่องยนต์ (2.1596 x $POWER^{1.5345}$)
โดยที่ $POWER$ คือกำลังของเครื่องยนต์ (กิโลวัตต์)

V = อัตราเร็วของรถยนต์ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)

C = ค่าคงที่ (มีค่าเท่ากับ 0.016)

โดยอัตราการบริโภคน้ำมันจะนำไปใช้คำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ของเส้นทางการเดินทางทั้งหมด และค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดต่อไป

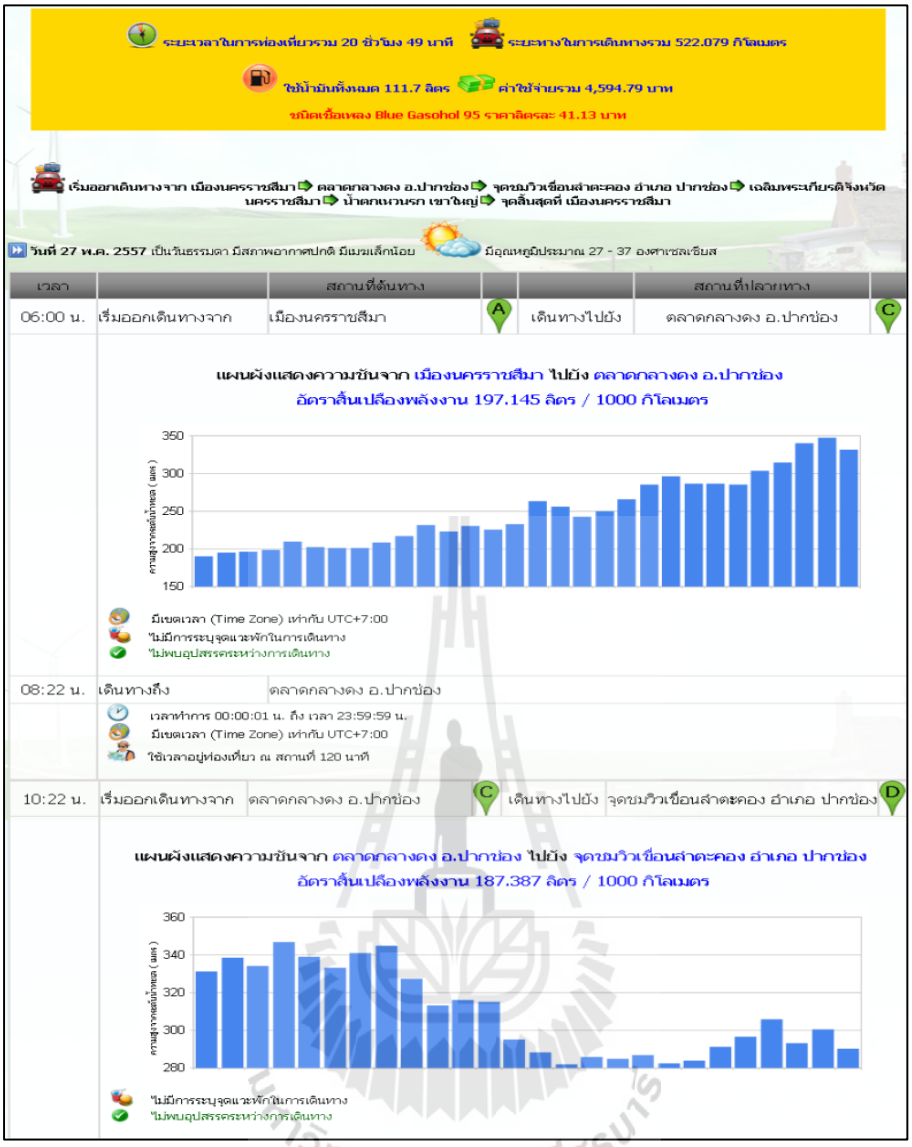
ขั้นตอนที่ 3 การจัดอันดับแผนการเดินทางท่องเที่ยว เมื่อระบบคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน และค่าใช้จ่ายในการเดินทางในแต่ละเส้นทางที่เป็นไปได้แล้ว ระบบก็จะนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยว ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานมา พร้อมทั้งจัดอันดับแผนการเดินทางท่องเที่ยวเหล่านั้นตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในการเดินทางจากน้อยไปมาก ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ผลลัพธ์เส้นทางที่สามารถไปได้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

3.1.2.3 ส่วนอธิบายแผนการเดินทาง

ในส่วนนี้ระบบจะแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ผู้ใช้เลือกจากส่วนอนุมานความรู้ โดยระบบจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนการเดินทางท่องเที่ยวนั้น ได้แก่ เส้นทางการเดินทางตามสถานที่ต่าง ๆ ในแผนการท่องเที่ยวนั้น วันเวลาที่เริ่มต้น สิ้นสุดการเดินทาง และแสดงการใช้พลังงานของเส้นทางที่ได้จัดอันดับตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานจากน้อยไปมาก ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ส่วนอธิบายผลของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

3.1.3 การทดสอบการทำงานของระบบและประเมินผล

การพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับข้อบังคับด้านการประหยัดพลังงาน เน้นทดสอบโดยการเสนอผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ความรวดเร็ว และความแม่นยำในการคำนวณเพื่อนำเสนอผลลัพธ์ และแผนการเดินทางที่มีความเหมาะสมกับความต้องการผู้ใช้/นักท่องเที่ยว โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.3.1 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของเส้นทางที่ระบบเลือกเป็นอันดับแรก กับเส้นทางที่เลือกจากระยะทางที่สั้นสั้นที่สุด และเส้นทางที่เลือกจากการใช้ระยะเวลาในการเดินทางที่น้อยที่สุด โดยระบบจะสร้างสถานการณ์จำลองของการเดินทางท่องเที่ยวในรูปแบบต่าง ๆ

เป็นข้อมูลนำเข้าในการทดสอบด้วยเงื่อนไขข้อด้านการประหยัดพลังงานที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเส้นทางที่ถูกเลือกจากทั้ง 3 แบบดังกล่าว

3.1.3.2 การประเมินความความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ (System Usability Testing) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ซึ่งมีความเชื่อมั่น 95% (Nielsen, 1993) โดยใช้แบบสอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ประสิทธิผลของระบบ ความยืดหยุ่นของระบบ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

3.2 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และสถานที่ทำการวิจัย

3.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ประชากรที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานของรถยนต์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดแผนการเดินทางท่องเที่ยว

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

3.2.2.1 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการใช้งานระบบ จากการศึกษา (Nielsen, 1993) พบว่าจำนวนของผู้ทดสอบในการใช้งานได้เพียง 5 คน จะทดสอบประสิทธิภาพได้ 85% และถ้าผู้ทดสอบมากกว่านั้น จะเจอปัญหาอื่น ๆ อีกเพียงเล็กน้อยเพิ่มเติม ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงทดสอบระบบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ซึ่งคำนวณระดับค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 95% ดังสมการที่ 3.1

$$\textit{ค่าความเชื่อมั่นของการประเมิน} = N(1-(1-L)^{n}) \tag{3.2}$$

โดยที่

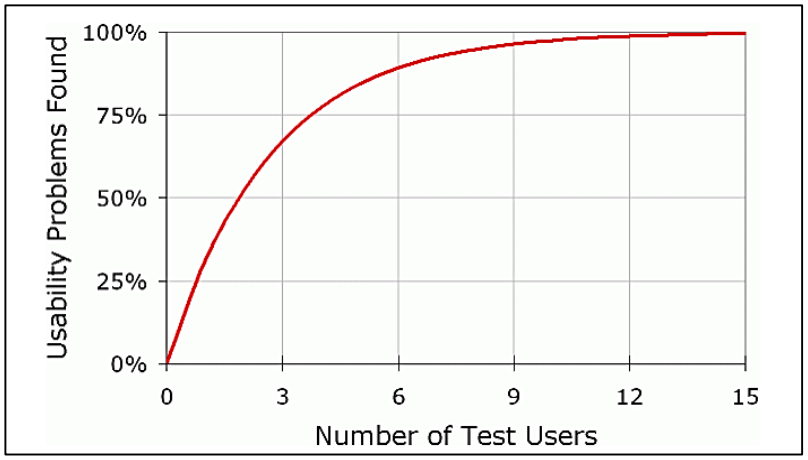
N คือ จำนวนผลรวมของจำนวนปัญหาการใช้งาน (N มีค่าเท่ากับ 41 เป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการศึกษาของเนลเซน)

L คือ ความน่าจะเป็นที่จะค้นพบปัญหาขณะใช้งานโดยผู้ใช้งานเพียงหนึ่งคน (L มีค่าเท่ากับ 31% เป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการศึกษาของเนลเซน)

n คือ จำนวนคนที่ใช้ในการทดสอบ

ผลลัพธ์ของการคำนวนจะแสดงผลดังรูปภาพที่ 3.7

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 3.7 จำนวนผู้ประเมินระบบที่ส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นในการประเมินระบบ

3.2.2.2 การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยเลือกศึกษาจากประชากรที่มีลักษณะตามวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา คือ ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานจำนวน 9 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานของรถยนต์ จำนวน 3 คนและผู้เชี่ยวชาญที่มีหน้าที่จัดแผนการท่องเที่ยวประจำหน่วยงานจำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน

3.2.3 สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่ทำการวิจัย คือ นครชัยบุรินทร์ ประกอบด้วย จังหวัดนครราชสีมา จ.ชัยภูมิ จ.บุรีรัมย์ และ จ.สุรินทร์ โดยข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดต่าง ๆ ที่ได้ มาจากการเก็บข้อมูลจากเว็บไซต์ทริปแอดไวเซอร์ดอทคอม (https://www.tripadvisor.com) เป็นข้อมูลตัวอย่างในการพัฒนาระบบ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1) ด้านฮาร์ดแวร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบและการจัดการฐานข้อมูลทั้งหมด มีคุณสมบัติดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลางชนิด: Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU T5750 ความถี่ 2.00 GHz
- หน่วยความจำสำรองขนาด 2 GB
- หน่วยความจำหลัก 160 GB 500RPM SATA Hard Drive

- อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไร้สาย Intel(R) Pro/Wireless 3945ABG Network Connection
- อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ เช่น เมาส์ แป้นพิมพ์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

2) ด้านซอฟต์แวร์ คือระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์สำหรับพัฒนาระบบ โดยมีความสามารถในการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนอินเทอร์เน็ต และสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ประกอบด้วย

- ระบบปฏิบัติการ: Window XP Ultimate 32 bit operating system
- เว็บบราวเซอร์: Windows Internet Explorer 9
- บริการแผนที่จาก Google API (Google map) ระยะทาง สภาพถนน
- บริการเว็บ (Web Service) ราคาน้ำมันในปัจจุบัน
- เครื่องมือในการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ PHP Script Language 5.2.6
- เว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache Web Server 2.2.8
- ระบบจัดการฐานข้อมูล 2.10.3

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ได้แก่ แบบสอบถามเพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน แสดงความคิดเห็นด้านการออกแบบพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานและข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบ นอกจากนี้ยังได้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ หลังจากใช้งาน เพื่อเก็บข้อเสนอแนะอื่น ๆ และนำผลการประเมินที่ได้รับไปวิเคราะห์และปรับปรุงระบบให้ดียิ่งขึ้น มีลักษณะแบบสอบถามเป็นคำถาม 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 วัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบและส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 วัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ โดยแบ่งการประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านประสิทธิภาพของระบบ (Efficiency) ความพึงพอใจที่มีต่อความเร็วในการทำงานของระบบ
2. ด้านประสิทธิผลของระบบ (Effectiveness) ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง บรรลุผลสำเร็จของงาน และใช้งานได้ตรงตามเป้าหมาย
3. ด้านความยืดหยุ่นของระบบ (Flexibility) ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกผลต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
4. ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ปราศจากผู้แนะนำ

5. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction) ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายในการใช้งาน และมีความพึงพอใจเป็นที่ยอมรับในการใช้งาน

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) โดยสอบถามเกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนาระบบ

3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือแบบสอบถามโดยการนำแบบสอบถาม ไปทดสอบหาความความเที่ยงตรง (Valid) โดยนำไปหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Concordance: *IOC*) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549) ตามสมการที่ 3.2

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \tag{3.3}$$

เมื่อ $\sum R$ = คะแนนรวมที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยที่คะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญให้ มีได้ 3 ค่า ดังนี้

1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

โดยข้อคำถามที่มีค่า *IOC* ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ถือว่าเข้าเกณฑ์ความสอดคล้องระหว่างข้อถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เช่น ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา รวมทั้งสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดนครราชสีมาจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่เชื่อถือได้

3.5.2 เก็บข้อมูลแบบสอบถามโดยใช้คำถามแบบมีโครงสร้าง สอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน จากการประเมิน 5 ด้าน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลจากการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบหาความเร็วในการประมวลผลของระบบ การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้ สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

3.6.1 ข้อมูลเส้นทางแบบต่าง ๆ ที่ระบบประมวลผลได้ ได้แก่ เส้นทางที่มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่น้อยที่สุด เส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุด และเส้นทางระยะเวลาที่น้อยที่สุด โดยได้เก็บข้อมูลจากสถานการณ์จำลองของการเดินทางท่องเที่ยว เพื่อเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในเส้นทางแบบต่าง ๆ

3.6.2 ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ โดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ระบบ จำนวน 9 คน และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) จากแบบสอบถามตอนที่ 1 เพื่อวัดระดับความพึงพอใจ โดยใช้เกณฑ์การวัดแบบ 5 ระดับตามลิเคิร์ท (Likert, 1967) โดยมีเกณฑ์การวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลกำหนดระดับความพึงพอใจดังนี้

เกณฑ์คะแนนเฉลี่ย ในการวิเคราะห์ และแปรผลข้อมูลดังสมการที่ 3.4

$$\text{สูตรการคำนวณอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \quad (3.4)$$

$$= \frac{5 - 1}{5}$$

$$\text{ค่าอันตรภาคชั้นที่ได้} = 0.80$$

จากการคำนวณข้างต้น สามารถกำหนดระดับความพึงพอใจได้ดังนี้

คะแนน 4.21 - 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
คะแนน 3.41 - 4.20	หมายถึง	พึงพอใจมาก
คะแนน 2.61 - 3.40	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
คะแนน 1.81 - 2.60	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
คะแนน 1.00 - 1.80	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.6.3 ข้อมูลข้อเสนอแนะอื่น ๆ โดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ โดยการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากคำถามปลายเปิด

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมาใช้อย่างครบถ้วน ได้แก่ ชนิดของรถยนต์ ประเภทน้ำมันของรถยนต์ที่ใช้ในการเดินทาง ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง น้ำหนักที่บรรทุก และสภาพความลาดชันของถนนในของแต่ละเส้นทาง เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน เพื่อค้นหาแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ประหยัดพลังงานในการเดินทางมากที่สุด มีผลการวิจัยและการอภิปรายผล ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผลการพัฒนาระบบ ผลการประเมินขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ และผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้ ส่วนคำนวณจุดอุปสรรคระหว่างทาง ส่วนเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยว ส่วนคำนวณจุดแวะพัก และส่วนอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยว ซึ่งรายละเอียดของผลที่ได้จากการพัฒนาระบบต้นแบบในแต่ละส่วนสามารถอธิบายได้ดังนี้

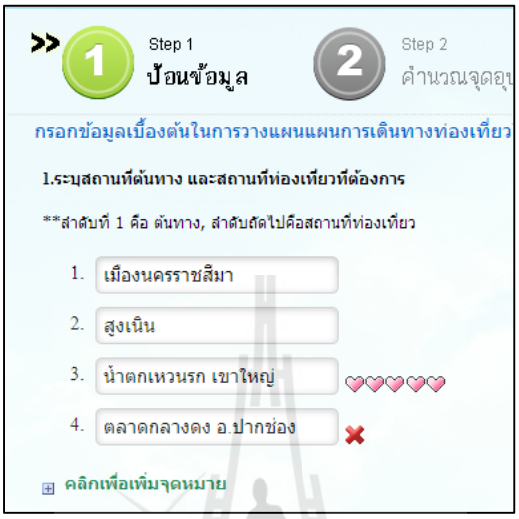
4.1.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้ สำหรับนี้แสดงดังรูปที่ 4.1 ประกอบด้วย 4 ส่วนย่อย โดยแบ่งตามส่วนที่ผู้ใช้ต้องระบุข้อมูลเข้าสู่ระบบ ได้แก่ ส่วนระบุสถานที่ท่องเที่ยว ส่วนระบุระยะเวลาในการแวะพัก ส่วนระบุช่วงเวลาที่ต้องการท่องเที่ยว ส่วนระบุเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดในแต่ละวัน และส่วนระบุข้อมูลรถยนต์ ซึ่งทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อให้ระบุความต้องการของผู้ใช้เข้าสู่ระบบ โดยแต่ละส่วนประกอบย่อย มีข้อมูลนำเข้าดังต่อไปนี้

รูปที่ 4.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้

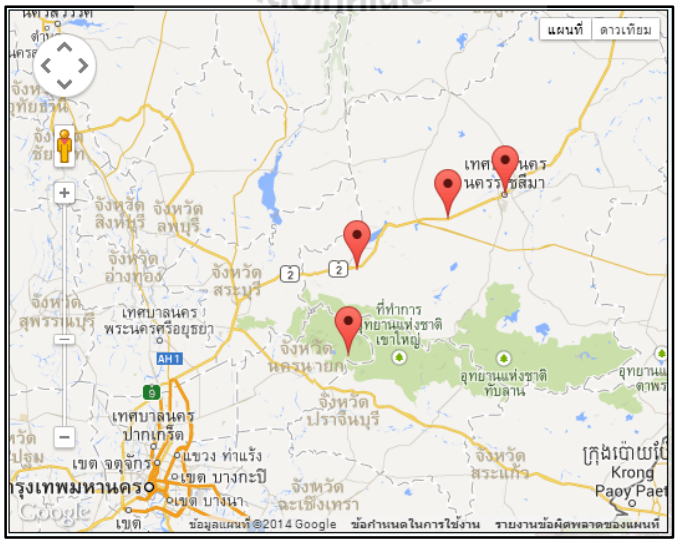
4.1.1.1 ส่วนระบุสถานที่ท่องเที่ยว โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่าง ๆ ได้แก่ สถานที่ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้น หรือที่อยู่ของนักท่องเที่ยว ให้ระบุในแถวที่ 1 และสถานที่ท่องเที่ยวหรือจุดหมายปลายทางที่ต้องการเดินทางไปเยี่ยม ให้ระบุในแถวที่ 2 3 ตามลำดับ ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 แห่งขึ้นไป และในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเพิ่มจุดหมายปลายทางมากกว่า 2 แห่ง ให้ไปเลือกที่ “คลิกเพื่อเพิ่มจุดหมาย” โดยผู้ใช้สามารถพิมพ์ชื่อบางส่วนของสถานที่ที่ต้องการ จากนั้นระบบจะค้นหาสถานที่ โดยการค้นหาจากฐานข้อมูลและในแผนที่กูเกิ้ล และแสดงสถานที่ตามสิ่งที่ผู้ใช้ระบุ เพื่อป้องกันการระบุสถานที่ที่ไม่มีพิกัดในแผนที่กูเกิ้ล หากสถานที่ใดที่ผู้ใช้ระบุเข้ามาไม่พบในฐานข้อมูลของระบบหรือแผนที่กูเกิ้ล จะถือว่าสถานที่นั้นอยู่นอกเหนือขอบเขตของการวางแผนในงานวิจัยนี้ ซึ่งเมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่ต้องการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงค่าความนิยมของสถานที่นั้น ๆ ให้ผู้ใช้ได้ทราบทันทีหากมีค่าความนิยมของสถานที่นั้นเก็บไว้ในฐานข้อมูล โดยค่าความนิยมนั้นจะใช้สัญลักษณ์ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย (ซึ่งในที่นี้ ได้ใช้รูปภาพรูปหัวใจแทนความหมายของค่านิยมของ

สถานที่ท่องเที่ยว โดยมีค่าความนิยมมากที่สุด จนถึงน้อยที่สุด โดยรูปหัวใจ 5 ดวง หมายถึง มีค่าความนิยมสูงสุด และ 1 ดวง หมายถึง มีค่าความนิยมน้อยที่สุด) อย่างไรก็ตาม หากผู้ใช้ระบุสถานที่แล้วต้องการลบสถานที่นั้นทิ้ง สามารถคลิกที่เครื่องหมายกากบาทสีแดง (X) ที่แสดงไว้ด้านหลังในแต่ละแถวได้ ดังในรูปที่ 4.2



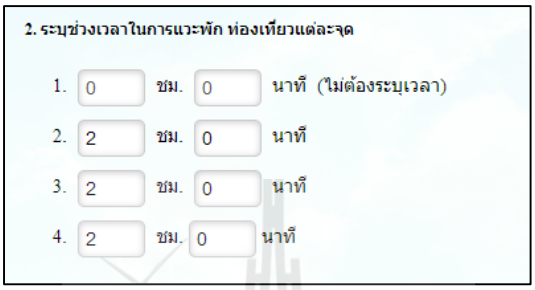
รูปที่ 4.2 ส่วนระบุสถานที่ท่องเที่ยว

เมื่อระบุสถานที่ท่องเที่ยวครบตามต้องการแล้ว ระบบจะประมวลผลเพื่อค้นหาพิกัดของแต่ละสถานที่ ระยะทางและเวลาระหว่างสถานที่ และระดับความลาดชันของทุกเส้นทางการเดินทางที่เป็นไปได้ระหว่างทุกคู่ของสถานที่ที่ระบุเข้ามา เพื่อนำไปคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานต่อไป และเมื่อระบบประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงพิกัดในแผนที่ออนไลน์ ดังในรูปที่ 4.3 เพื่อให้ผู้ใช้ดำเนินการในส่วนของการระบุเวลาแวะพักต่อไป



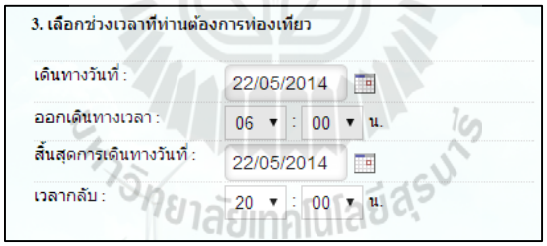
รูปที่ 4.3 พิกัดในแผนที่ออนไลน์

4.1.1.2 ส่วนระบุระยะเวลาในการแวะพัก ดังรูปที่ 4.4 โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาที่ผู้ใช้คาดว่าจะหยุดพักและทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่ระบุเข้ามาในส่วนแรก ยกเว้นสถานที่ที่เป็นจุดเริ่มต้น โดยระยะเวลาแวะพักนี้จะถูกนำไปคำนวณรวมกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งของทุกรูปแบบการเดินทางของการวางแผนการท่องเที่ยวในครั้งนั้น หมายถึง เวลารวมทั้งหมดที่จะต้องใช้ในการท่องเที่ยวครั้งหนึ่ง ๆ นอกจากจะคำนึงถึงระยะเวลาในการเดินทางแล้ว ยังต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการแวะพักด้วย



รูปที่ 4.4 ส่วนระบุระยะเวลาในการแวะพักของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละจุด

4.1.1.3 ส่วนระบุช่วงเวลาที่ต้องการท่องเที่ยว ดังรูปที่ 4.5 โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับวันเวลาที่เริ่มออกเดินทาง และวันเวลาสิ้นสุดการเดินทาง โดยข้อมูลเหล่านี้เป็นเงื่อนไขบังคับด้านเวลาในการเดินทางของนักท่องเที่ยว

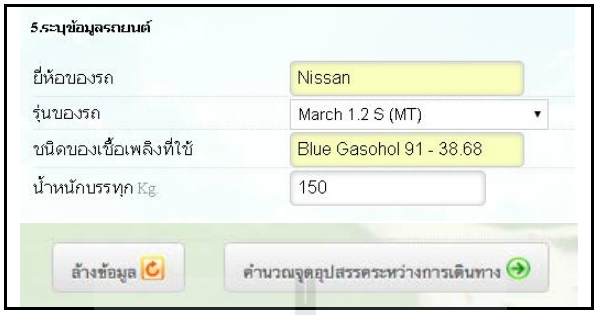


รูปที่ 4.5 ส่วนระบุช่วงเวลาที่ต้องการท่องเที่ยว

4.1.1.4 ส่วนระบุเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดในแต่ละวัน ดังรูปที่ 4.6 โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดในแต่ละวันที่ต้องการเดินทางท่องเที่ยว

รูปที่ 4.6 ส่วนระบุเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดในแต่ละวัน

4.1.1.5 ส่วนระบุข้อมูลรถยนต์ ดังรูปที่ 4.7 โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลยี่ห้อของรถยนต์ รุ่นของรถยนต์ ชนิดน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ และน้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม) โดยระบบนำข้อมูลรถยนต์ไปใช้ในการค้นหาข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมจากฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน



รูปที่ 4.7 ส่วนระบุข้อมูลรถยนต์และน้ำหนักบรรทุก

จากรูปที่ 4.7 เมื่อผู้ใช้ระบุข้อมูลครบแล้วให้คลิกปุ่ม “คำนวณจุดอุปสรรคระหว่างการเดินทาง” หลังจากนั้น ระบบจะประมวลผลเพื่อค้นหาระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละคู่ของเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ ในการไปเยือนสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้ระบุเข้าทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 4.8

รูปที่ 4.8 ส่วนประมวลผลเพื่อหาระยะทางและระยะเวลาของเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด

4.1.2 ส่วนคำนวณจุดอุปสรรคระหว่างทาง

ขั้นตอนที่ 2 ส่วนคำนวณจุดอุปสรรคระหว่างทาง โดยเมื่อระบบประมวลผลเพื่อหาระยะทางและระยะเวลาทั้งหมดของทุกเส้นทางเสร็จสิ้นแล้ว ระบบจะไปยังหน้าถัดไปเพื่อแสดงจุดอุปสรรคระหว่างการเดินทาง ดังรูปที่ 4.9

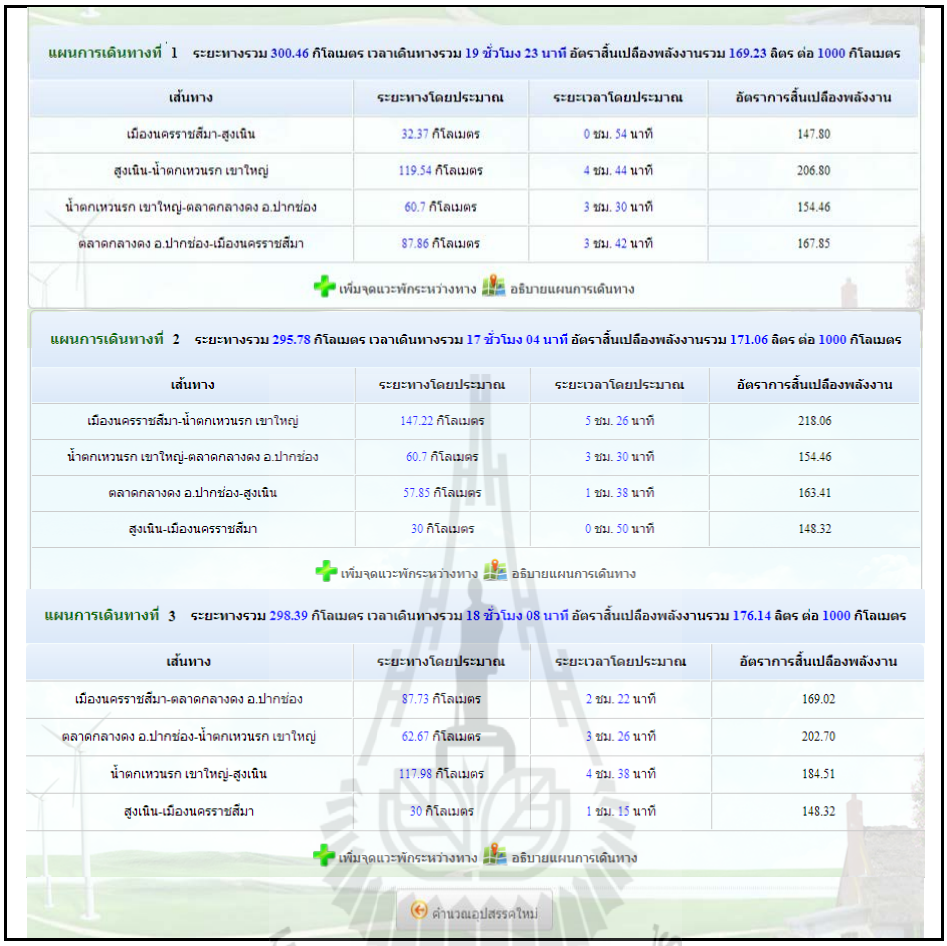
อย่างไรก็ตาม หากผู้ใช้ต้องการเพิ่มข้อมูล ก็สามารถทำได้ และเมื่อได้จุดอุปสรรคครบถ้วนแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม “เลือกแผนการเดินทาง” หลังจากนั้นระบบจึงนำข้อมูลทั้งหมดไปประมวลผลเพื่อหาแผนการท่องเที่ยวทั้งหมดที่สามารถเดินทางไปได้ให้กับผู้ใช้ได้พิจารณาเลือกแผนการท่องเที่ยวที่ต้องการต่อไป

รูปที่ 4.9 ส่วนอุปสรรคระหว่างทาง

4.1.3 ส่วนเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยว

ขั้นตอนที่ 3 ส่วนเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยว ในการสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยว ระบบนำข้อมูลทั้งหมดทั้งที่ผู้ใช้ระบุเข้ามา ข้อมูลจากเว็บบริการ และข้อมูลจากฐานข้อมูล มาใช้เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางการเดินทางที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขทางด้านเวลา และคำนวณหาระยะทาง ระยะเวลา อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน ที่ใช้ในการเดินทางในแต่ละเส้นทางที่เป็นไปได้ พร้อมทั้งจัดอันดับ

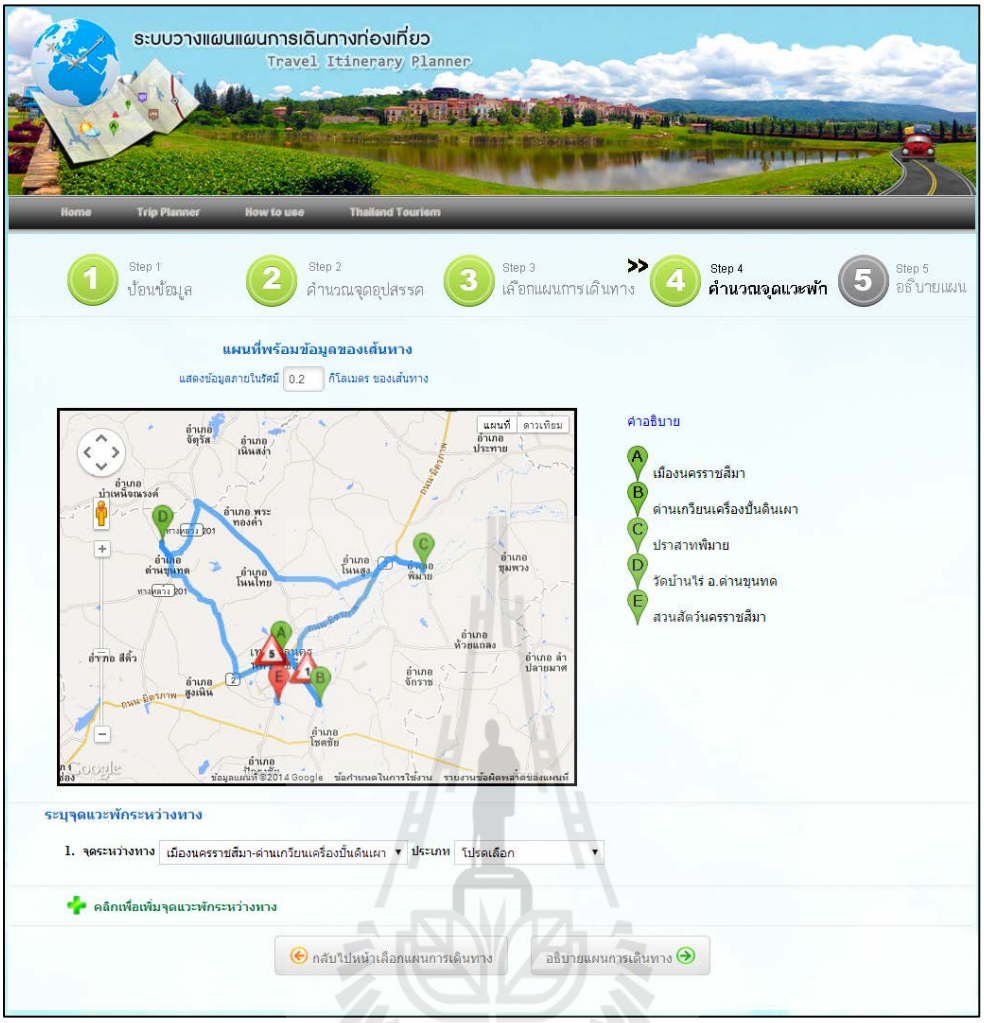
แผนการเดินทางท่องเที่ยวเหล่านั้นตาม อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ ดังรูปที่ 4.10 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกแผนการท่องเที่ยวที่ต้องการต่อไป



รูปที่ 4.10 หน้าจอส่วนจัดอันดับแผนการท่องเที่ยวที่ 1-3

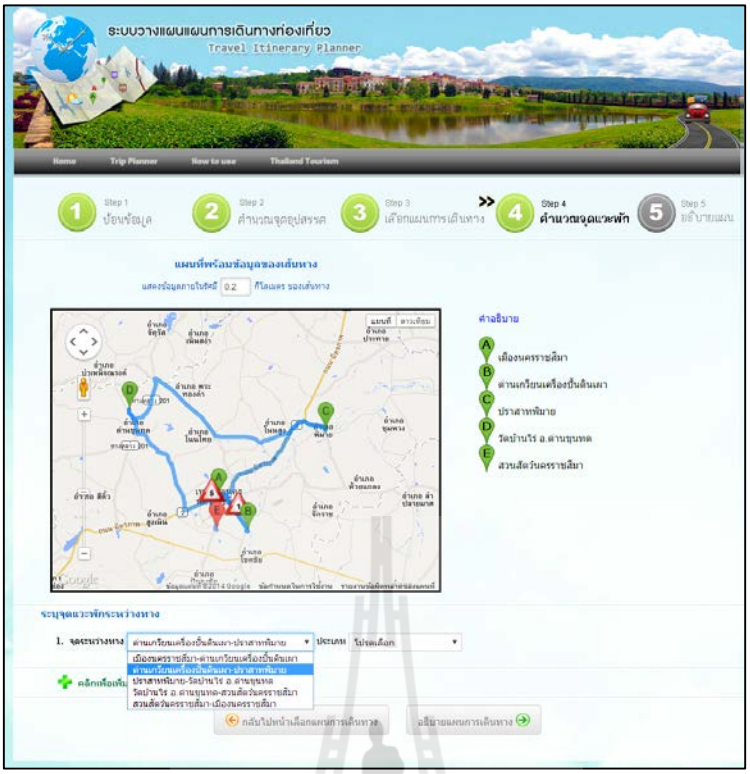
4.1.4 ส่วนคำนวณจุดแวะพัก

ขั้นตอนที่ 4 ส่วนคำนวณจุดแวะพัก หากผู้ใช้เลือกเพิ่มจุดแวะพักระหว่างทางจากเมนูในขั้นตอนที่ 3 ระบบจะแสดงหน้าต่างใหม่เพื่อให้ผู้ใช้เลือกจุดแวะพักระหว่างทางดังรูปที่ 4.11 ในหน้านี้จะแสดงแผนที่จากบริการแผนที่ของกูเกิล ข้อมูลรัศมีของจุดแวะพักรอบเส้นทางในรัศมี 200 เมตรรอบเส้นทาง จุดอุปสรรคที่เกิดขึ้นในแผน คำอธิบายชื่อสถานที่ต่าง ๆ บนแผนที่ หรือหากผู้ใช้ต้องการทราบข้อมูลจุดต่าง ๆ บนแผนที่ผู้ใช้สามารถคลิกจุดบนแผนที่นั้น เพื่อเรียกดูข้อมูลได้

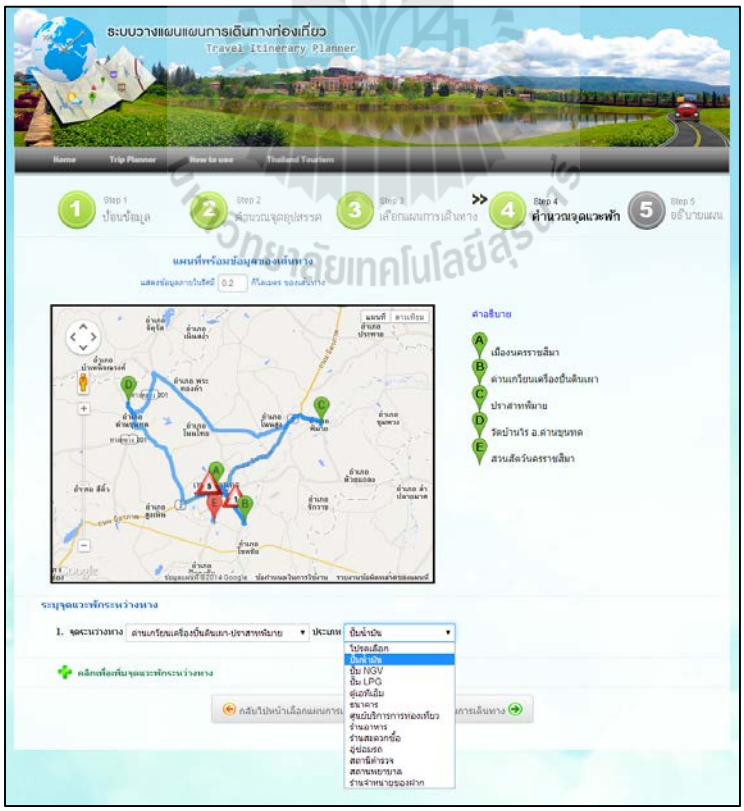


รูปที่ 4.11 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเพิ่มจุดแวะพักในขั้นตอนที่ 4 คำนวณจุดแวะพัก

ในส่วนการระบุจุดแวะพักระหว่างทาง สามารถระบุได้หลายจุด โดยทำการเลือกเส้นทางของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเพิ่มจุดแวะพักระหว่างทาง ดังรูปที่ 4.12 และเลือกประเภทของจุดแวะพักระหว่างทาง เช่น ปั้มน้ำมัน ร้านอาหาร ร้านสะดวกซื้อ ร้านจำหน่ายของฝาก เป็นต้น ดังรูปที่ 4.13



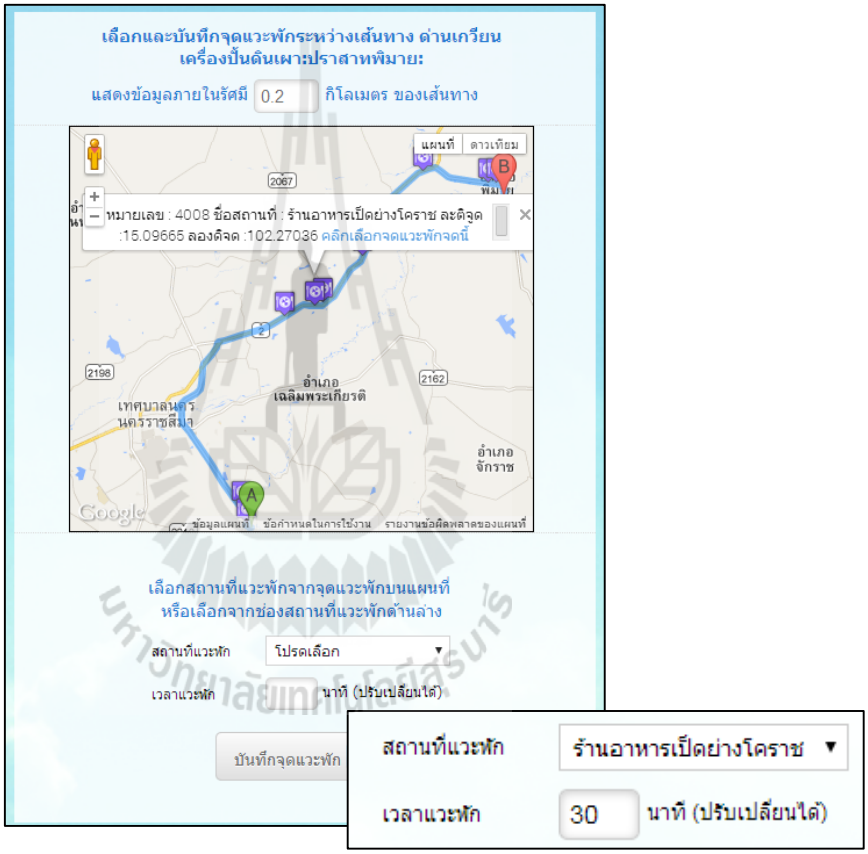
รูปที่ 4.12 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเพิ่มจุดแวะพักระหว่างทาง



รูปที่ 4.13 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกประเภทของจุดแวะพักระหว่างทาง

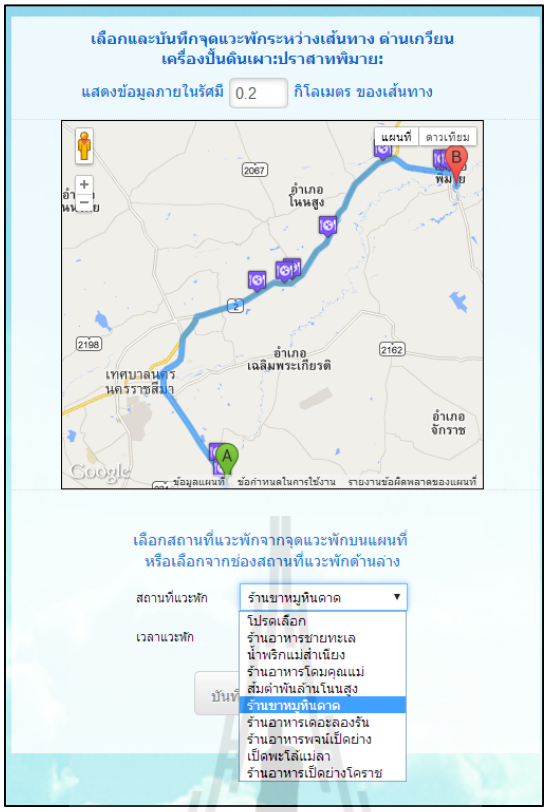
เมื่อเลือกเส้นทางและประเภทจุดแวะพักแล้ว หน้าต่างใหม่จะถูกเปิดขึ้นและระบบจะทำการค้นหาสถานที่แวะพักตามเส้นทางและประเภทของจุดแวะพักที่ผู้ใช้ระบุ มาแสดงบนแผนที่ให้ผู้ใช้เลือก ดังรูปที่ 4.14 ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกสถานที่แวะพักได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 เลือกโดยการคลิกจุดแวะพักบนแผนที่ท่องเที่ยวดังรูปที่ 4.14 ข้อมูลจุดแวะพักนั้นจะปรากฏ ได้แก่ หมายเลขจุดแวะพัก ชื่อสถานที่แวะพัก พิกัดละติจูด ลองจิจูด และลิงค์เพื่อ “คลิกเลือกจุดแวะพักจุดนี้” ดังรูป และเมื่อผู้ใช้คลิกลิงค์เลือกจุดแวะพัก ซึ่งสามารถเลือกได้ครั้งละ 1 สถานที่ ข้อมูลจุดแวะพักนั้นจะถูกนำมาแสดงในช่องข้อมูลสถานที่แวะพัก และเวลาแวะพักด้านล่างของแผนที่ ซึ่งเวลาแวะพักเป็นเวลาที่ได้จากการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการแวะพัก ณ จุดแวะพักประเภทต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนเวลาแวะพักใหม่ได้



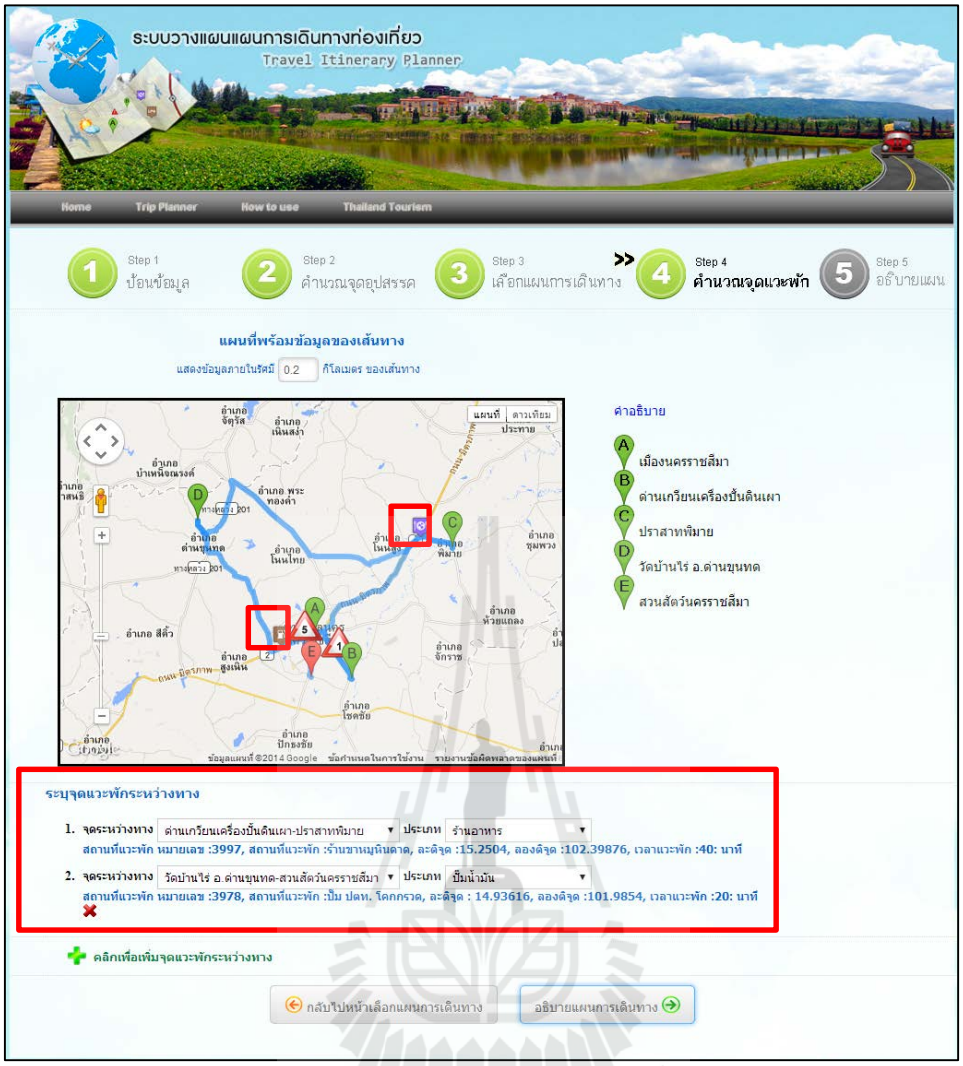
รูปที่ 4.14 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกจุดแวะพักระหว่างทางที่มีอยู่ในฐานข้อมูลโดยวิธีเลือก จากสถานที่แวะพักบนแผนที่

วิธีที่ 2 เลือกโดยการคลิกจุดแวะพักจากดรอปดาวน์ลิสต์ดังรูปที่ 4.15 ซึ่งมีรายชื่อสถานที่แวะพักที่ปรากฏบนแผนที่เอาไว้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้ครั้งละ 1 สถานที่ และสามารถปรับเปลี่ยนเวลาแวะพักได้ จากนั้นกด “บันทึกจุดแวะพัก” เพื่อปิดหน้านั้นลง



รูปที่ 4.15 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อเลือกจุดแวะพักระหว่างทางที่มีอยู่ในฐานข้อมูลโดยวิธีเลือก จากรายการที่มีอยู่ในช่องสถานที่แวะพัก

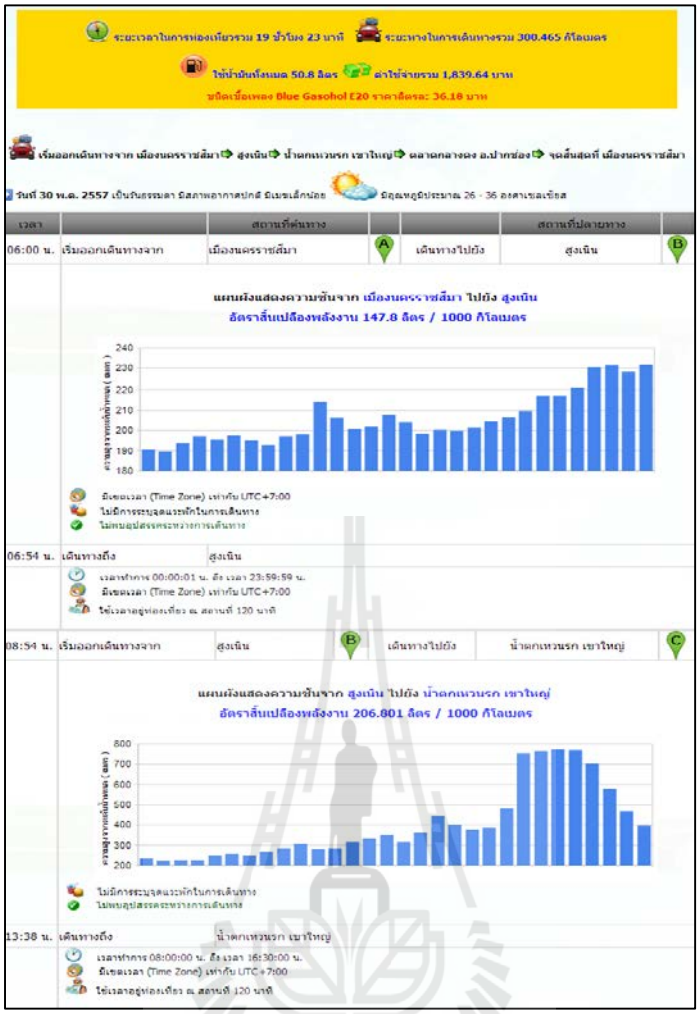
พิกัดของสถานที่แวะพักที่ถูกเลือกจะปรากฏบนแผนที่ดังรูปที่ 4.16 ซึ่งเป็นการเพิ่มสถานที่แวะพัก 2 สถานที่ในกรอบสี่เหลี่ยมสีแดงเล็ก ได้แก่ ร้านอาหาร และปั้มน้ำมัน ซึ่งแสดงรายละเอียดของสถานที่เป็นตัวอักษรสีฟ้าในกรอบสี่เหลี่ยมสีแดงใหญ่ดังรูป ส่วนด้านล่างของระบบจะปรากฏเมนู 2 ปุ่ม ได้แก่ “กลับไปยังหน้าเลือกแผนการเดินทาง” หากผู้ใช้ต้องการเลือกแผนการเดินทางอื่น ๆ เพื่อเพิ่มจุดแวะพัก และ “อธิบายแผนการเดินทาง” หากผู้ใช้ต้องการไปยังขั้นตอนที่ 5 เพื่ออธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยว



รูปที่ 4.16 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อแสดงรายละเอียดจุดแวะพักระหว่างทางที่ถูกเลือก

4.1.5 ส่วนอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยว

ขั้นตอนที่ 5 ส่วนอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยวถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายรายละเอียดของแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ได้มาจากการที่ผู้ใช้เลือก โดยการอธิบายแผนการท่องเที่ยวได้แสดงในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย และนำไปใช้ได้จริง ข้อมูลที่ระบบนำเสนอ ได้แก่ ระยะเวลาในการท่องเที่ยวรวม ระยะทางรวม จำนวนลิตรของน้ำมันที่ใช้ทั้งหมด ค่าใช้จ่าย ลำดับของสถานที่ในการท่องเที่ยว วันเวลาที่เริ่มต้นและสิ้นสุดในการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งโดยรวมเวลาแวะพัก ดังในรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ส่วนอธิบายรายละเอียดแผนการท่องเที่ยว

นอกจากนี้ ในส่วนอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยวนั้นยังแสดงแผนภูมิความชันระหว่างสถานที่นั้น เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าในการเดินทางนั้น สภาพความลาดชันของถนนในแต่ละเส้นทางเป็นอย่างไร และสภาพภูมิอากาศ หรืออุณหภูมิในวันเดินทางเป็นอย่างไรเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้ดียิ่งขึ้น

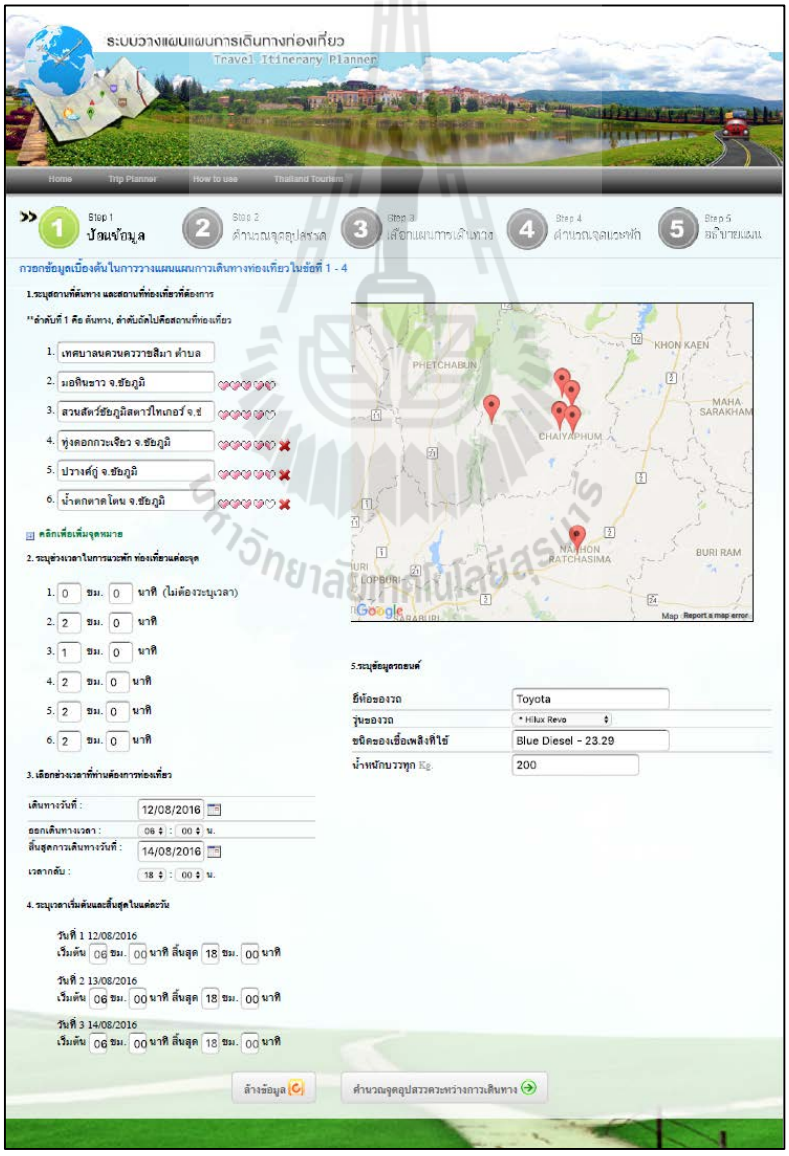
4.2 ผลการประเมินขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์

จากการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ในการทดสอบระบบจึงเน้นที่การประเมินขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน ว่าสามารถเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้มากกว่า เส้นทางที่เลือกจากระยะทางที่สั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุดหรือไม่ โดยการสร้างสถานการณ์จำลองที่แตกต่างกัน

ในการทดสอบนั้นได้มีการกำหนดสถานการณ์จำลองขึ้นมา ซึ่งสถานการณ์ที่จำลองสำหรับการทดสอบนี้คือ การเดินทางท่องเที่ยวไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 5 แห่ง และจุดเริ่มต้น 1 แห่ง รวม 6 แห่ง ได้แก่

1) เทศบาลนครนครราชสีมา
2) มอหินขาว จ.ชัยภูมิ
3) สวนสัตว์ชัยภูมิสตรร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ
4) ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ
5) ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ
6) น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ

โดยมีสถานที่ที่เป็นจุดเริ่มต้น คือ เทศบาลนครนครราชสีมา รวมทั้งได้กำหนดข้อมูลช่วงเวลาต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 สถานการณ์จำลองในการเดินทางท่องเที่ยว 6 สถานที่

โดยการทดสอบระบบนั้น ใช้รถยนต์ซึ่งมีประเภทที่แตกต่างกัน 9 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทได้เลือกรุ่นรถยนต์ที่มียอดขายรวมปี พ.ศ. 2558 สูงที่สุดในประเทศไทยเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ (Headlight Magazine, www, 2016) โดยใช้น้ำหนักการบรรทุกเท่ากันทั้งหมด คือ 200 กิโลกรัม และมีรายละเอียดของรถยนต์ที่เป็นตัวแทนในแต่ละประเภท ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประเภทของรถยนต์ที่ใช้ในการทดสอบ

ประเภทรถยนต์ส่วนบุคคล	ยี่ห้อ	รุ่น	กำลังของรถยนต์ (กิโลวัตต์)	น้ำหนักรถยนต์ (กิโลกรัม)
อีโคคาร์ (Eco Car)	Toyata	Yaris	79	1059
รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment)	Toyata	Vois	80	1075
รถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment)	Toyata	Corolla Altis	103	1300
รถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment)	Toyata	Camry	132	1469
รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV)	Honda	HR-V	105	1410
รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV)	Honda	CR-V	138	1499
รถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV)	Honda	Mobilio	81	1240
รถกระบะ (Pick-up)	Toyata	Hilux	110	1270
รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV)	Toyota	Fortuner	111	1779

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เมื่อได้รับข้อมูลทั้งหมดแล้ว ระบบจะนำไปประมวลผลเพื่อค้นหาแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ทั้งหมด และแสดงให้ผู้ใช้ทราบ โดยแผนการท่องเที่ยวจะแสดงเส้นทางการเดินทางตามระยะทางรวม ระยะเวลารวม และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานรวม ของแต่ละแผนการเดินทาง

โดยการทดสอบนั้นจะแบ่งตามประเภทรถยนต์ทั้ง 9 ประเภท เพื่อวิเคราะห์ว่าขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันที่นำเสนอนั้น สามารถเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้มากกว่า เส้นทางที่เลือกจากระยะทางที่สั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุดหรือไม่ ดังนี้

4.2.1 การทดสอบกับรถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (Eco Car)

โดยในรูปที่ 4.19 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์ประเภทอีโคคาร์เป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 58.83 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	11.29 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	20.19 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 58.84 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	11.29 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	20.19 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 60.79 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	10.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.50 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 61.54 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	10.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 61.82 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.50 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.02 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	11.63 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	10.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	15.31 ลิตร

รูปที่ 4.19 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.08 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.01 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	20.19 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.26 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.61 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.33 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.55 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.50 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.58 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

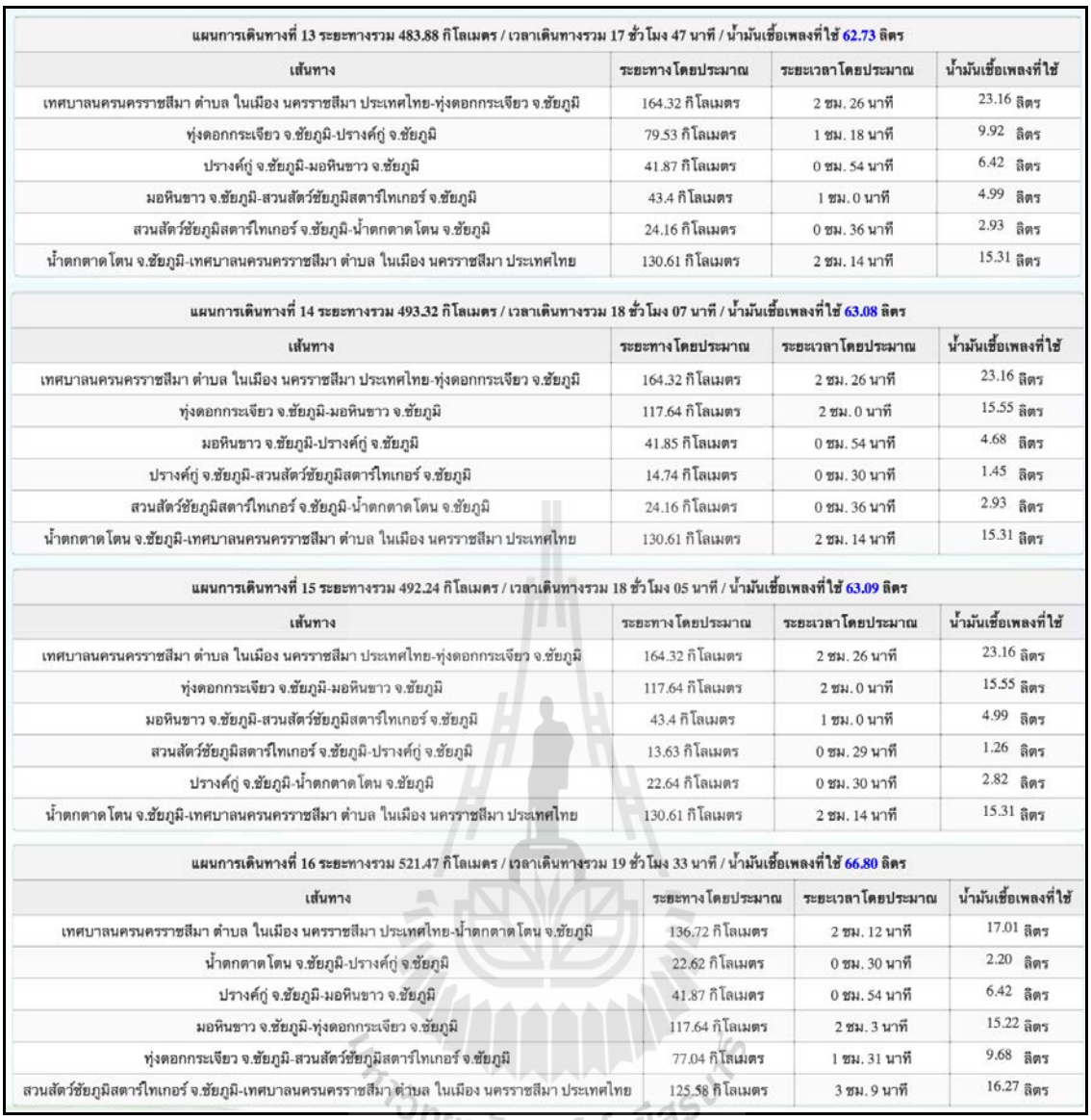
แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.60 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	9.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.68 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.01 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.61 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	20.19 ลิตร

รูปที่ 4.19 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (ต่อ)



แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.73 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	9.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.08 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.55 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.09 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.55 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.80 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.01 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	16.27 ลิตร

รูปที่ 4.19 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (ต่อ)

เมื่อทำการวางแผนการท่องเที่ยวตามประเภทรถยนต์ประเภทอีโคคาร์ ภายใต้สถานการณ์จำลองที่กำหนดขึ้นมานั้น พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ทั้งหมด 16 แผน ในการทดสอบนั้น ทำโดยการเลือกแผนการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงปัจจัยที่แตกต่างกัน 3 แง่มุม ได้แก่ แผนการท่องเที่ยวที่มีอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด ระยะทางสั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุด ผลที่ได้เป็นดังตารางที่ 4.2 โดยแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด คือ 58.83 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ 7 และ 8 มีระยะทางสั้นที่สุดคือ 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 8 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานระหว่างแนวคิดในการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วย 3 เงื่อนไขที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (Eco Car)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	493.31	18:23	**58.83**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	7	479.85	17:08	**62.08**
	8	479.85	17:04	**62.26**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	8	497.85	17:04	**78.93**

4.2.2 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment)

เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่า แผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 62.83 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 1 และ 2 โดยมีระยะทาง 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 1 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	479.85	17:04	**62.83**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	1	479.85	17:04	**62.83**
	2	479.85	17:08	**62.98**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	1	479.85	17:04	**62.83**

4.2.3 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment)

เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถยนต์นั่งขนาดเล็ก ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่า แผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 73.99 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 1 และ 2 โดยมีระยะทาง 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 1 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง

4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	479.85	17:04	**73.99**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	1	479.85	17:04	**73.99**
	2	479.85	17:08	**74.12**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	1	479.85	17:04	**73.99**

4.2.4 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment)

เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถยนต์นั่งขนาดกลาง ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่า แผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 83.54 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 3 และ 4 โดยมีระยะทาง 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 3 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	482.72	18:28	**83.54**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	3	479.85	17:04	**85.56**
	4	479.85	17:08	**85.59**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	3	479.85	17:04	**85.56**

4.2.5 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV)

เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่า

แผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 76.30 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 1 และ 3 โดยมีระยะทาง 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 3 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	479.85	17:08	**76.30**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	1	479.85	17:08	**76.30**
	3	479.85	17:04	**76.66**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	3	479.85	17:04	**76.66**

4.2.6 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV)

เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่าแผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 84.09 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 2 และ 7 โดยมีระยะทาง 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 7 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	493.31	18:43	**84.09**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	2	479.85	17:08	**84.59**
	7	479.85	17:04	**89.38**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	7	479.85	17:04	**89.38**

4.2.7 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV)

เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่า แผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 65.99 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 1 และ 2 โดยมีระยะทาง 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 7 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	479.85	17:04	**65.99**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	1	479.85	17:04	**65.99**
	2	479.85	17:08	**66.14**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	1	479.85	17:04	**65.99**

4.2.8 การทดสอบกับรถกระบะ (Pick-up)

เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถกระบะ ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่า แผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 73.43 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 10 และ 11 โดยมีระยะทาง 472.08 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 10 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 3 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถกระบะ (Pick-up)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	484.97	18:04	**73.43**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	10	472.08	17:03	**78.36**
	11	472.08	18:03	**78.93**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	10	472.08	17:03	**78.36**

4.2.9 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV)

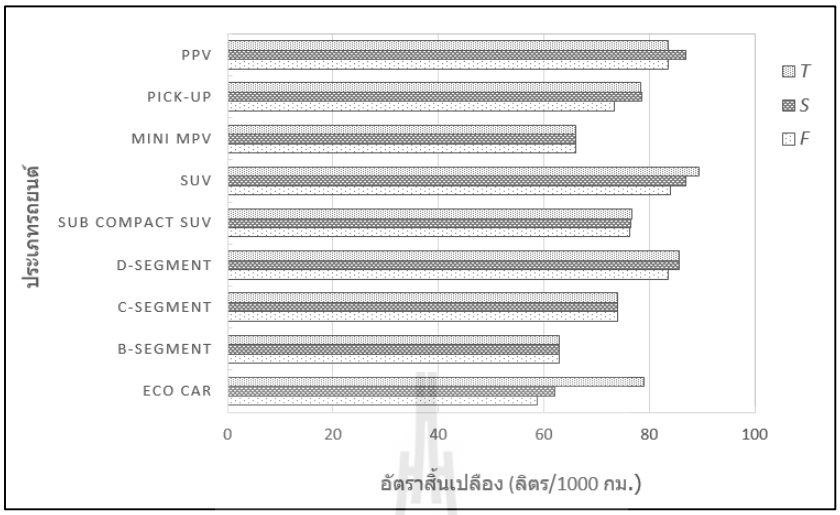
เมื่อทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานตามประเภทรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง ภายใต้เงื่อนไขอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ระยะทางน้อยที่สุด และเวลาน้อยที่สุด พบว่าได้แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด 16 แผน โดยเลือกแผนการเดินทางที่คำนึงถึงเส้นทางที่ระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองน้อยที่สุด พบว่าแผนการเดินทางที่ 1 มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยคือ 83.54 ลิตรต่อ 1000 กิโลเมตร ในขณะที่แผนการเดินทางที่มีระยะทางเดินทางรวมน้อยที่สุดมี 2 แผน คือ แผนการเดินทางที่ 1 และ 12 โดยมีระยะทาง 479.85 กิโลเมตร และแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือแผนที่ 1 ใช้เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 4 นาที โดยได้แสดงรายละเอียดของระยะทาง ระยะเวลา และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในแต่ละแผนเพื่อนำไปเปรียบเทียบการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV)

เงื่อนไข	ลำดับแผนการเดินทาง	ระยะทาง (กม.)	เวลา (ชม.:นาที)	อัตราสิ้นเปลือง (ลิตร/1000 กม.)
อัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*)	1	479.85	17:04	**83.54**
ระยะทางสั้นที่สุด (*S*)	1	479.85	17:04	**83.54**
	12	479.85	17:08	**90.13**
ระยะเวลาน้อยที่สุด (*T*)	1	479.85	17:04	**83.54**

จากการเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวโดยคำนึงถึงปัจจัยที่แตกต่าง ตามสถานการณ์จำลองโดยใช้รถยนต์ 9 ประเภท ได้แก่ อีโคคาร์ (Eco Car) รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment) รถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment) รถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV) รถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV) รถกระบะ (Pick-up) และรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV) งานวิจัยนี้จึงได้เปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ถูกเลือกโดยใช้แนวคิดที่แตกต่างกันทั้ง 3 แง่มุม ได้แก่ การเลือกแผนการเดินทางที่มีอัตราสิ้นเปลือง

พลังงานที่น้อยที่สุด (*F*) ระยะทางที่สั้นที่สุด (*S*) และระยะเวลาที่น้อยที่สุด (*T*) โดยมีผลการเปรียบเทียบดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานกับประเภทรถยนต์ที่แตกต่างกัน

หลังจากที่ได้ทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์แต่ละประเภท พบว่า การเลือกแผนการเดินทางตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*) สามารถประหยัดพลังงานในการเดินทางได้มากกว่าการเลือกแผนการเดินทางตามระยะทางสั้นที่สุด (*S*) และระยะเวลาที่น้อยที่สุด (*T*) ในรถยนต์หลากหลายประเภท ตามตัวอย่างสถานการณ์ที่ทดสอบในรูปที่ 4.43 มีรถยนต์ 6 ประเภท จาก 9 ประเภท ที่การเลือกแผนการเดินทางตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*) สามารถประหยัดพลังงานในการเดินทางได้มากกว่า ได้แก่ รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (Eco Car) รถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV) รถกระบะ (Pick-up) และรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV)

นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก สามารถประหยัดพลังงานได้ถึงร้อยละ 29.58 เมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์นั่งขนาดใหญ่ เนื่องจากกำลังของเครื่องยนต์ที่แตกต่างกัน (รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก มีกำลังเครื่องยนต์ 79 กิโลวัตต์ มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในการเดินทางเพียง 58.83 ลิตร/1000 ก.ม. ในขณะที่รถยนต์นั่งขนาดใหญ่ มีกำลังเครื่องยนต์ 111 กิโลวัตต์ มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานสูงถึง 83.54 ลิตร/1000 ก.ม.)

ดังนั้น สามารถสรุปผลการทดสอบได้ว่า ระบบที่นำเสนอสามารถเลือกว่าแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ประหยัดพลังงานได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เลือกจากระยะทางที่สั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุด ซึ่งตรงกับสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน สามารถเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางที่เลือกจากระยะทางที่สั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุด

4.3 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานนั้น ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1) ด้านประสิทธิภาพของระบบ (Efficiency) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความเร็วในการทำงานของระบบ

2) ด้านประสิทธิผลของระบบ (Effectiveness) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง บรรลุผลสำเร็จของงาน และใช้งานได้ตรงตามเป้าหมาย

3) ด้านความยืดหยุ่นของระบบ (Flexibility) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกผลต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

4) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ปราศจากผู้แนะนำ

5) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายในการใช้งาน และมีความพึงพอใจเป็นที่ยอมรับในการใช้งาน

โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในตอบแบบสอบถาม จำนวน 9 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ จำนวน 3 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว จำนวน 3 คน

โดยแต่ละกลุ่มทำการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง ดังนี้ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ ได้แก่ คณาจารย์ทางด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 3 คน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ ได้แก่ คณาจารย์ทางด้านสาขาวิศวกรรมเครื่องกลจำนวน 3 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว ได้แก่เจ้าหน้าที่สังกัดสำนักงานการท่องเที่ยวและการกีฬาจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 1 คน และผู้ทำงานเกี่ยวกับการให้บริการท่องเที่ยวจำนวน 2 คน

ในการประเมินการทำงานของระบบ งานวิจัยนี้ได้ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลแบบเลือกตอบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามลิเคิร์ท (Likert, 1967) โดยมีเกณฑ์การวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลกำหนดระดับความพึงพอใจดังนี้

คะแนน 4.21 - 5.00	หมายถึง	ความสามารถของการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก
คะแนน 3.41 - 4.20	หมายถึง	ความสามารถของการใช้งานระบบอยู่ในระดับดี
คะแนน 2.61 - 3.40	หมายถึง	ความสามารถของการใช้งานระบบอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 1.81 - 2.60	หมายถึง	ความสามารถของการใช้งานระบบอยู่ในระดับน้อย
คะแนน 1.00 - 1.80	หมายถึง	ความสามารถของการใช้งานระบบอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ในขณะที่การรายงานผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบนั้น ได้แบ่งผลของการประเมินออกเป็น 2 แง่มุม ได้แก่ ผลการประเมินในภาพรวม และผลการประเมินแบ่งตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 ผลการประเมินความสามารถของระบบในการใช้งานได้ในภาพรวม

1) ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน (Efficiency)

ผลการประเมินการทำงานของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ภาพรวมในด้านประสิทธิภาพของการใช้งานมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 0.57) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายข้อคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.89 – 4.11 พบว่า ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการท่องเที่ยวในแต่ละวันได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งระบบสามารถสร้างและแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างรวดเร็ว โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด เมื่อเทียบกับข้ออื่น ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิภาพ

ข้อที่	ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1	ท่านสามารถป้อนข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการท่องเที่ยวในแต่ละวันได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)	4.11	0.60	**ดี**
2	ท่านสามารถป้อนข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)	3.89	0.60	**ดี**
3	ระบบสามารถสร้างและแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 3 เลือกแผนการเดินทาง)	4.11	0.60	**ดี**
4	ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 5 อธิบายแผนการเดินทาง)	3.89	0.93	**ดี**
ค่าเฉลี่ย		4.00	0.57	**ดี**

2) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)

ผลการประเมินการทำงานของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ภาพรวมในด้านประสิทธิผลของการใช้งานมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.75, S.D. = 0.38) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายข้อคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.56 – 3.89 พบว่า ระบบมีความสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว และเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการท่องเที่ยวเพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูล และช่องกรอกข้อมูลในส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว และเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการท่องเที่ยวเพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ส่วนช่องกรอกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด แต่อยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิผล

ข้อที่	ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว และเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการท่องเที่ยวเพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	3.89	0.33	**ดี**
2	ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	3.56	0.53	**ดี**
3	ระบบสามารถสร้าง และแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	3.78	0.44	**ดี**
4	ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	3.78	0.44	**ดี**
5	ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว และเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการท่องเที่ยวเพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	3.89	0.33	**ดี**
ค่าเฉลี่ย		**3.75**	**0.38**	**ดี**

3) ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility)

ผลการประเมินการทำงานของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ภาพรวมในด้านความยืดหยุ่นของการใช้งานมีผลการประเมินระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.78, S.D. = 0.29) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายข้อคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.56 – 4.00 พบว่า ความสามารถของระบบที่สามารถกำหนดสถานที่ท่องเที่ยว จำนวนวันและเวลาที่ต้องการในการสร้างแผนการเดินทาง มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ผู้ใช้สามารถเลือกแผนการเดินทางที่ท่านต้องการได้ และสามารถกำหนดข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ตามความต้องการได้ และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ผู้ใช้สามารถเลือกเดินหน้าไปยังขั้นตอนถัดไปหรือย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ก่อนหน้าได้โดยเลือกเมนูของระบบได้อย่างสะดวก ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความยืดหยุ่น

ข้อที่	ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility)	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ท่านสามารถกำหนดสถานที่ท่องเที่ยว จำนวนวันและเวลาที่ต้องการในการสร้างแผนการเดินทางได้เอง	4.00	0.00	**ดี**
2	ท่านสามารถกำหนดข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ตามความต้องการได้	3.67	0.50	**ดี**
3	ท่านสามารถเลือกแผนการเดินทางที่ท่านต้องการได้	3.89	0.60	**ดี**
4	ท่านสามารถเลือกเดินหน้าไปยังขั้นตอนถัดไปหรือย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ก่อนหน้าได้โดยเลือกเมนูของระบบได้อย่างสะดวก	3.56	0.53	**ดี**
ค่าเฉลี่ย		**3.78**	**0.29**	**ดี**

4) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability)

ผลการประเมินการทำงานของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ภาพรวมในด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ของผู้ใช้ มีผลการประเมินระบบอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.22, S.D. = 0.56) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายข้อคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.11 – 3.22 พบว่า ระบบมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ทำให้เข้าใจการใช้งานยิ่งขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่า ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเองเพียงเล็กน้อย ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้

ข้อที่	ด้านการเรียนรู้ได้ (Learn Ability)	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ระบบมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับท่าน ทำให้เข้าใจการใช้งานยิ่งขึ้นเช่น การแจ้งเตือนการแจ้งเพื่อทราบว่าบันทึกแล้ว	3.33	0.71	**ปานกลาง**
2	ท่านสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง	3.11	0.60	**ปานกลาง**
ค่าเฉลี่ย		**3.22**	**0.56**	**ปานกลาง**

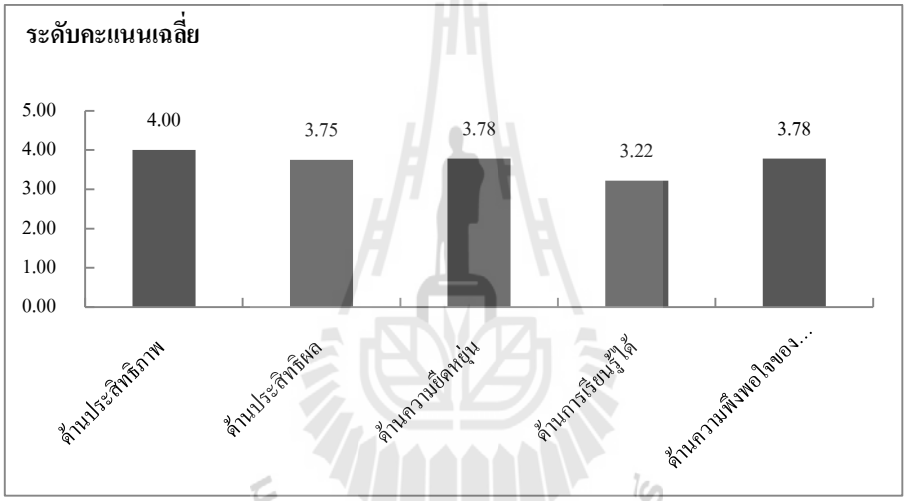
5) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction)

ผลการประเมินการทำงานของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ภาพรวมในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีผลการประเมินระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.78, S.D. = 0.44) เมื่อทำการพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ใช้งานจะใช้ระบบนี้ในการวางแผนก่อนเดินทางไปท่องเที่ยวเสมอ และแนะนำเพื่อนให้ใช้งานระบบวางแผนการเดินทางนี้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ข้อที่	ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน)Satisfaction)	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ท่านจะใช้ระบบนี้ในการวางแผนก่อนเดินทางไปท่องเที่ยวเสมอ	3.78	0.44	**ดี**
2	ท่านจะแนะนำให้เพื่อนใช้งานระบบวางแผนการเดินทางนี้ต่อไป	3.78	0.44	**ดี**
ค่าเฉลี่ย		**3.78**	**0.44**	**ดี**

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน โดยแยกตามองค์ประกอบต่าง ๆ สามารถสรุปผลการประเมินในแต่ละด้าน ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 กราฟสรุปผลการประเมินความสามารถของระบบในการใช้งานได้

หลังจากทราบผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบในแต่ละด้านแล้ว การวิจัยครั้งนี้ได้นำผลจากประเมินในแต่ละด้านมาผ่านวิธีทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้านอีกครั้ง พบว่าได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.78 ดังนั้นสามารถสรุปผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ได้ว่า ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน มีความสามารถในการใช้งานได้อยู่ในเกณฑ์ดี แต่เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า โดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีเกือบทุกด้าน ($\bar{X}$ = 3.78) ยกเว้นด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.22) โดยองค์ประกอบของระบบมีจุดเด่น คือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดจากทั้งหมด 5 ด้าน ($\bar{X}$ = 4.00) ตามด้วยด้านความยืดหยุ่น ($\bar{X}$ = 3.78) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.78) และด้านความประสิทธิผล ($\bar{X}$ = 3.75) ตามลำดับ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ระบบสามารถสร้างความพึงพอใจในการใช้งานในทุกขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ จากการเชื่อมโยงข้อมูลจากส่วนต่าง ๆ การประมวลผลหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือ โดยระบบมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสม ส่วนจุดด้อยของระบบ

นี้ คือ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ ($\overline{X}$ = 3.22) ซึ่งถึงแม้จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ระบบก็ยังสามารถทำงานได้บรรลุเป้าหมาย ถึงแม้ว่าระบบจะยังมีความซับซ้อนในการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานที่ยังไม่คุ้นเคย หรือยังไม่เคยทดลองใช้ระบบมาก่อน ดังนั้นระบบจึงอาจต้องทำเมนูแนะนำการใช้งานในแต่ละส่วน เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

4.3.2 ผลการประเมินความสามารถของระบบแยกตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

1) ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน (Efficiency)

ผลการประเมินความสามารถของระบบ ใช้แบบสอบถามในการวัดความสามารถของระบบจากกลุ่มผู้ใช้งานระบบแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ โดยผลการประเมินความสามารถของระบบด้านประสิทธิภาพในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน ($\overline{X}$ = 3.92, $\overline{X}$ = 4.50 และ $\overline{X}$ = 3.58 ตามลำดับ) เมื่อทำการพิจารณาจากผลการประเมินแต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีผลดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิภาพ

ข้อที่	การใช้งานระบบ	ด้านคอมพิวเตอร์		ด้านการท่องเที่ยว		ด้านรถยนต์	
		$\overline{X}$	แปล	$\overline{X}$	แปล	$\overline{X}$	แปล
1	สามารถป้อนข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการท่องเที่ยวในแต่ละวันได้อย่างรวดเร็ว	3.67	ดี	4.67	ดีมาก	4.00	**ดี**
2	สามารถป้อนข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ได้อย่างรวดเร็ว	3.67	ดี	4.33	ดีมาก	3.67	**ดี**
3	ระบบสามารถสร้างและแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างรวดเร็ว	4.00	ดี	4.67	ดีมาก	3.67	**ดี**
4	ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยว ได้อย่างรวดเร็ว	4.33	ดีมาก	4.33	ดีมาก	3.00	**ดี**
ค่าเฉลี่ย		**3.92**	**ดี**	**4.50**	**ดีมาก**	**3.58**	**ดี**

2) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)

ผลการประเมินความสามารถของระบบ ใช้แบบสอบถามในการวัดความสามารถของระบบจากกลุ่มผู้ใช้งานระบบแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ โดยผลการประเมินความสามารถด้านประสิทธิผลของระบบในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน ($\overline{X}$ = 4.00, $\overline{X}$ = 3.83 และ $\overline{X}$ = 3.42 ตามลำดับ) เมื่อทำการพิจารณาจากผลการประเมินแต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีผลดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านประสิทธิผล

ข้อที่	การใช้งานระบบ	ด้านคอมพิวเตอร์		ด้านการท่องเที่ยว		ด้านรถยนต์	
		$\overline{X}$	แปล	$\overline{X}$	แปล	$\overline{X}$	แปล
1	ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว และเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการท่องเที่ยวเพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	4.00	ดี	4.00	ดี	3.67	**ดี**
2	ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	4.00	ดี	3.33	ปานกลาง	3.33	**ปานกลาง**
3	ระบบสามารถสร้าง และแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	4.00	ดี	4.00	ดี	3.33	**ปานกลาง**
4	ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	4.00	ดี	4.00	ดี	3.33	**ปานกลาง**
ค่าเฉลี่ย		**4.00**	**ดี**	**3.83**	**ดี**	**3.42**	**ดี**

3) ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility)

ผลการประเมินความสามารถของระบบ ใช้แบบสอบถามในการวัดความสามารถของระบบจากกลุ่มผู้ใช้งานระบบแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ โดยผลการประเมินความสามารถด้านความยืดหยุ่นของระบบในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับแตกต่างกัน ($\overline{X}$ = 3.92, $\overline{X}$ = 3.83

และ $\overline{X}$ = 3.58 ตามลำดับ) เมื่อทำการพิจารณาจากผลการประเมินแต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีผลดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความยืดหยุ่น

ข้อที่	การใช้งานระบบ	ด้านคอมพิวเตอร์		ด้านการท่องเที่ยว		ด้านรถยนต์	
		$\overline{X}$	แปล	$\overline{X}$	แปล	$\overline{X}$	แปล
1	ท่านสามารถกำหนดสถานที่ท่องเที่ยว จำนวนวันและเวลาที่ต้องการในการสร้างแผนการเดินทางได้เอง	4.00	ดี	4.00	ดี	4.00	**ดี**
2	ท่านสามารถกำหนดข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ตามความต้องการได้	4.00	ดี	3.33	ปานกลาง	3.67	**ดี**
3	ท่านสามารถเลือกแผนการเดินทางที่ท่านต้องการได้	4.00	ดี	4.33	ดีมาก	3.33	**ปานกลาง**
4	ท่านสามารถเลือกเดินหน้าไปยังขั้นตอนถัดไปหรือย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ก่อนหน้าได้โดยเลือกเมนูของระบบได้อย่างสะดวก	3.67	ดี	3.67	ดี	3.33	**ปานกลาง**
ค่าเฉลี่ย		**3.92**	**ดี**	**3.83**	**ดี**	**3.58**	**ดี**

4) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability)

ผลการประเมินความสามารถของระบบ ใช้แบบสอบถามในการวัดความสามารถของระบบจากกลุ่มผู้ใช้งานระบบแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ โดยผลการประเมินความสามารถด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ของผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน ($\overline{X}$ = 3.67, $\overline{X}$ = 3.00 และ $\overline{X}$ = 3.22 ตามลำดับ) เมื่อทำการพิจารณาจากผลการประเมินแต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีผลดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ของผู้ใช้งาน

ข้อที่	การใช้งานระบบ	ด้านคอมพิวเตอร์		ด้านการท่องเที่ยว		ด้านรถยนต์	
		$\bar{X}$	แปล	$\bar{X}$	แปล	$\bar{X}$	แปล
1	ระบบมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับท่านทำให้เข้าใจการใช้งานยิ่งขึ้นเช่น การแจ้งเตือนการแจ้งเพื่อทราบว่าบันทึกแล้ว	3.67	ดี	3.00	ปานกลาง	3.33	**ปานกลาง**
2	ท่านสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง	3.67	ดี	3.00	ปานกลาง	2.67	**ปานกลาง**
ค่าเฉลี่ย		**3.67**	**ดี**	**3.00**	**ปานกลาง**	**3.22**	**ปานกลาง**

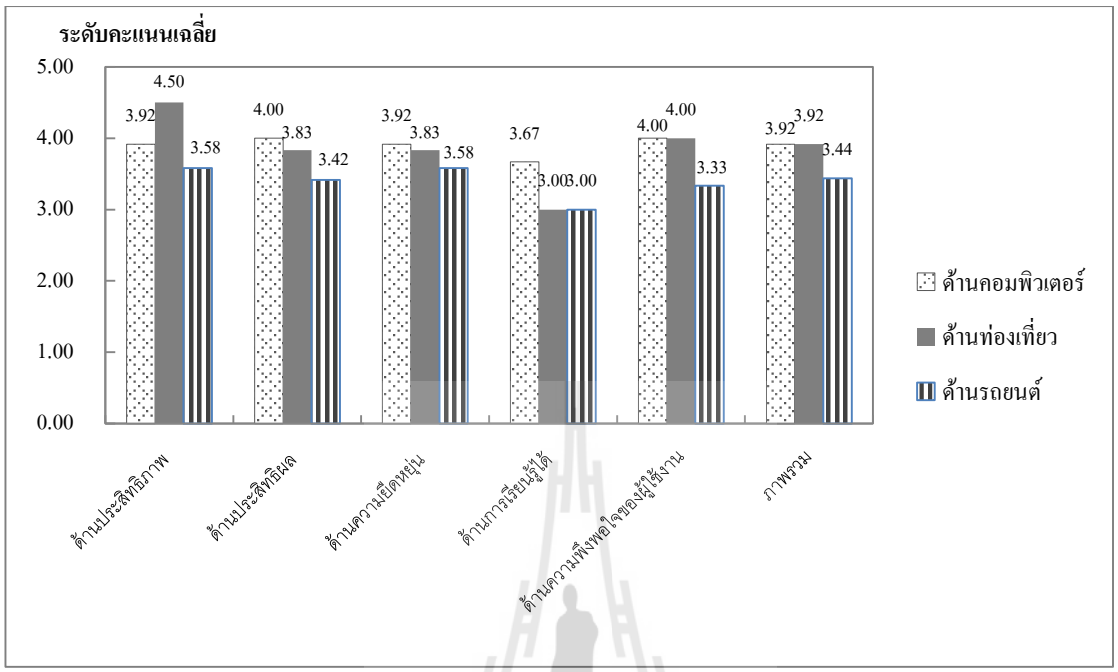
5) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction)

ผลการประเมินความสามารถของระบบ ใช้แบบสอบถามในการวัดความสามารถของระบบจากกลุ่มผู้ใช้งานระบบแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ โดยผลการประเมินความสามารถด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานของระบบมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน ($\bar{X}$ = 4.00, $\bar{X}$ = 4.00 และ $\bar{X}$ = 3.33 ตามลำดับ) เมื่อทำการพิจารณาจากผลการประเมินแต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีผลดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานของระบบด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ข้อที่	การใช้งานระบบ	ด้านคอมพิวเตอร์		ด้านการท่องเที่ยว		ด้านรถยนต์	
		$\bar{X}$	แปล	$\bar{X}$	แปล	$\bar{X}$	แปล
1	ท่านจะใช้ระบบนี้ในการวางแผนก่อนเดินทางไปท่องเที่ยวเสมอ	4.00	ดี	4.00	ดี	3.33	**ปานกลาง**
2	ท่านจะแนะนำให้เพื่อนใช้งานระบบวางแผนการเดินทางนี้ต่อไป	4.00	ดี	4.00	ดี	3.33	**ปานกลาง**
ค่าเฉลี่ย		**4.00**	**ดี**	**4.00**	**ดี**	**3.33**	**ปานกลาง**

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม โดยแยกตามองค์ประกอบต่าง ๆ สามารถสรุปผลการประเมินในแต่ละด้าน ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 แผนภูมิแท่งแสดงการประเมินความสามารถของระบบในการใช้งานได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม แยกตามองค์ประกอบต่าง ๆ

จากรูปที่ 4.5 การประเมินความสามารถของระบบในการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว ได้ประเมินความสามารถของระบบสูงกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ ($\overline{X}$ = 3.92) เนื่องจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวได้เห็นประโยชน์ และการนำมาใช้จริงจากการแสดงผลของระบบ โดยเฉพาะด้านประสิทธิภาพที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ประเมินความสามารถในการเรียนรู้ได้ของระบบสูงกว่าผู้เชี่ยวชาญกลุ่มอื่น อาจเนื่องจากประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ที่มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ ทำให้เรียนรู้การใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

โดยค่าเฉลี่ยผลการประเมินของผู้ใช้ในแต่ละกลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ แม้ว่าจะมีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างดังกล่าวอาจไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลการประเมินของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบที (T-test Statistic)

โดยในการทดสอบได้ตั้งสมมติฐานไว้ 2 ข้อ คือ

H_0: ผู้ใช้แต่ละกลุ่ม มีความพึงพอใจต่อความสามารถในการใช้งานระบบด้านต่าง ๆ เท่ากัน

H_1: ผู้ใช้แต่ละกลุ่ม มีความพึงพอใจต่อความสามารถในการใช้งานระบบด้านต่าง ๆ ไม่เท่ากัน

ซึ่งผลการเปรียบเทียบผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แต่ละกุล่ม แยกตามด้านความสามารถในการใช้งานระบบ ได้ผลดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบความสามารถด้านความพึงพอใจของผู้ใช้แต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบที

การใช้งานระบบ	กลุ่ม		Sig.	กลุ่ม		Sig.	กลุ่ม		Sig.
	1	2		1	3		2	3	
	$\bar{x}$	$\bar{x}$		$\bar{x}$	$\bar{x}$		$\bar{x}$	$\bar{x}$	
ด้านประสิทธิภาพของระบบ	3.92	4.50	0.016*	3.92	3.58	0.040*	4.50	3.58	0.000**
ด้านประสิทธิผลของระบบ	4.00	3.83	0.167	4.00	3.42	0.002**	3.83	3.42	0.030*
ด้านความยืดหยุ่นของระบบ	3.92	3.83	0.713	3.92	3.58	0.124	3.83	3.58	0.270
ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ของผู้ใช้งาน	3.67	3.00	0.111	3.67	3.00	0.035*	3.00	3.00	1.000
ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	4.00	4.00	0.608	4.00	3.33	0.242	4.00	3.33	0.172
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	**3.92**	**3.92**	**0.863**	**3.92**	**3.44**	**0.000****	**3.92**	**3.44**	**0.000****

หมายเหตุ: กลุ่ม 1 คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์; กลุ่ม 2 คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว;
กลุ่ม 3 คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์

** ค่านัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance: Sig) ที่ระดับ 0.05*

*** ค่านัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance: Sig) ที่ระดับ 0.01*

จากตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้จากผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ด้วยสถิติทดสอบที (T-test Statistic) พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจโดยเฉลี่ยจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ (กลุ่ม 3) แตกต่างจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ (กลุ่ม 1) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว (กลุ่ม 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แต่ละกลุ่มส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านประสิทธิภาพของระบบ ด้านประสิทธิผลของระบบ และด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ของผู้ใช้งาน

โดยในด้านประสิทธิภาพของระบบ พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ (กลุ่ม 1) มีความพึงพอใจแตกต่างจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว (กลุ่ม 2) และด้านรถยนต์ (กลุ่ม 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว (กลุ่ม 2) และด้านรถยนต์ (กลุ่ม 3) มีความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สำหรับด้านประสิทธิผลของระบบ พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ (กลุ่ม 3) มีความพึงพอใจแตกต่างจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ (กลุ่ม 1) และด้านการท่องเที่ยว (กลุ่ม 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05

ในขณะที่ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ของผู้ใช้งาน พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ (กลุ่ม 1) มีความพึงพอใจแตกต่างจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์ (กลุ่ม 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โดยสรุป ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานที่พัฒนาขึ้นมานั้น นับว่ามีความสามารถในการใช้งานได้อยู่ในระดับดี ไม่ว่าจะประเมินโดยผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านที่แตกต่างกันก็ตาม นั่นก็คือผู้ใช้ทุกกลุ่มมีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันคือ มีความพึงพอใจเฉลี่ยทุกด้านในระดับมากขึ้นไปทุกกลุ่ม

และจากการสังเกตและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อด้านประสิทธิผล และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยสามารถสร้างและแสดงข้อมูลแผนการเดินทางได้ตรงตามที่ผู้ใช้กำหนด ขณะที่ด้านการเรียนรู้ของผู้ใช้ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญบางท่านเพิ่งใช้ระบบครั้งแรก อาจจะทำให้ยังไม่คุ้นเคยระบบ อย่างไรก็ตาม กลุ่มเชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวได้ประเมินความสามารถของระบบในด้านประสิทธิภาพสูงกว่าด้านอื่น อาจประทับใจที่ระบบสามารถวางแผนการเดินทาง และคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานได้ รวมทั้งการใช้เว็บบริการแผนที่กูเกิ้ล และเว็บบริการราคาน้ำมันทำให้ได้ข้อมูลที่มีความทันสมัย แต่อย่างไรก็ตามผู้เชี่ยวชาญ เสนอแนะให้มีการพัฒนาระบบบนสมาร์ทโฟน เพื่อสามารถใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และเพิ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ คือพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ใช้ระบบ เพื่อให้การคำนวณอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมีความถูกต้องยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้กล่าวถึง สรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดการวิจัย การประยุกต์ผลการวิจัย และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้วัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบ และพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายในเงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เนื่องจากจากการศึกษาค้นคว้าทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ ที่ประกอบไปด้วยประเภทรถยนต์ น้ำหนักของรถยนต์ และสภาพความลาดชันของถนน มีผลต่ออัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ โดยเฉพาะรถยนต์ที่มีเครื่องยนต์ขนาดใหญ่ ยิ่งทำให้มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับน้ำหนักการบรรทุกของรถยนต์ และสภาพถนนที่มีความลาดชัน แต่อย่างไรก็ตามในระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน คำนึงถึงสภาพถนนในเมืองและนอกเมืองเท่านั้น และยังไม่มีการนำเอาน้ำหนักการบรรทุกของรถยนต์และสภาพความลาดชันของถนนเข้ามาร่วมพิจารณาในการหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยการนำเอาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมาใช้ ได้แก่ ประเภทรถยนต์ ขนาดของเครื่องยนต์ ประเภทน้ำมันที่ใช้ ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง น้ำหนักที่ใช้ในการบรรทุก และสภาพความลาดชันของถนนในแต่ละเส้นทาง เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์เส้นทาง และจัดอันดับแผนการเดินทางท่องเที่ยวตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานจากน้อยไปมาก พร้อมทั้งอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยวเหล่านั้นตามระยะเวลาในการเดินทาง อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ในการพัฒนาระบบ ได้มุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ภายในขอบเขตที่กำหนดโดยใช้ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดตามระยะเวลาที่กำหนด โดยสามารถไปยังสถานที่ท่องเที่ยวได้มากแห่งที่สุด ซึ่งกรอบการทำงานของระบบ ประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่ ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ระบบ ส่วนอนุมานความรู้ และส่วนอธิบายแผนการเดินทาง โดยในการทำงานของระบบเริ่มต้นเมื่อระบบได้รับข้อมูลนำเข้าจากส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ โดยข้อมูลนำเข้าเหล่านี้ได้ถูกนำไปค้นหาข้อมูลจากบริการเว็บ (Web Service) ได้แก่ ราคาน้ำมันในปัจจุบัน ระยะทาง ระยะเวลา และสภาพความลาดชันของถนนในแต่ละเส้นทาง และนำไปค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล ได้แก่ น้ำหนัก และกำลังของเครื่องยนต์ หลังจากนั้นระบบจะประมวลผลเพื่อหาแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากข้อมูลที่กำหนดเข้ามา และแสดงแผนการเดินทางให้ผู้ใช้ทราบ โดยเรียงข้อมูลตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานจากน้อยไปหามาก เพื่อให้ผู้ใช้เลือก และเมื่อใช้ผู้เลือกแผนการท่องเที่ยวแล้ว ระบบจะอธิบายแผนการท่องเที่ยวซึ่งประกอบด้วยไปด้วย ระยะเวลาในการท่องเที่ยวรวม ระยะทางรวม จำนวนน้ำมันที่ใช้ในการเดินทาง

ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ลำดับของสถานที่ในการท่องเที่ยว วันเวลาที่เริ่มต้นและสิ้นสุดในการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งโดยรวมเวลาแวะพัก และสภาพความชันของแต่ละเส้นทางในแผนการเดินทางนั้น

สำหรับการประเมินผลการทำงานของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายในเงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน ได้แบ่งการประเมินเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การทดสอบระบบในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน และการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 ผลการทดสอบระบบ

จากที่ได้ทดสอบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์แต่ละประเภท ด้วยระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน ซึ่งคำนึงถึงปัจจัยที่แตกต่างตามสถานการณ์จำลอง โดยเดินทางไปยังสถานที่ 6 แห่ง และใช้รถยนต์ที่แตกต่างกัน 9 ประเภท ได้แก่ อีโคคาร์ (Eco Car) รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment) รถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment) รถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV) รถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV) รถกระบะ (Pick-up) และรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV) โดยงานวิจัยนี้จึงได้เปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ถูกเลือกโดยใช้แนวคิดที่แตกต่างกัน 3 แง่มุม ได้แก่ การเลือกแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานที่น้อยที่สุด (*F*) แผนที่มีระยะทางที่สั้นที่สุด (*S*) และแผนที่มีระยะเวลาที่น้อยที่สุด (*T*)

ซึ่งผลการทดสอบพบว่า การเลือกแผนการเดินทางตามอัตราสิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด (*F*) สามารถประหยัดพลังงานในการเดินทางได้มากกว่าการเลือกแผนการเดินทางตามระยะทางสั้นที่สุด (*S*) และระยะเวลาที่น้อยที่สุด (*T*) ในรถยนต์ 6 ประเภท จาก 9 ประเภท ตามตัวอย่างสถานการณ์ที่นำมาทดสอบ ได้แก่ รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (Eco Car) รถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV) รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV) รถกระบะ (Pick-up) และรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV) ซึ่งตรงกับสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน สามารถเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางที่เลือกจากระยะทางที่สั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก สามารถประหยัดพลังงานได้ถึงร้อยละ 29.58 เมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์นั่งขนาดใหญ่ เนื่องจากกำลังของเครื่องยนต์ที่แตกต่างกัน (รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก มีกำลังเครื่องยนต์ 79 กิโลวัตต์ มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในการเดินทางเพียง 58.83 ลิตร/1000 ก.ม. ในขณะที่รถยนต์นั่งขนาดใหญ่ มีกำลังเครื่องยนต์ 111 กิโลวัตต์ มีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานสูงถึง 83.54 ลิตร/1000 ก.ม.)

5.1.2 ผลการประเมินระบบ

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบ ได้ใช้แบบสอบถามในการประเมินระบบ โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบาถามคือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ซึ่งมีค่าความ

เชื่อมั่นเท่ากับ 95% โดยการประเมินการทำงานของระบบมีทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability) และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction) พบว่า ระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน มีความสามารถในการใช้งานได้โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีเกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางและเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า องค์ประกอบของระบบมีจุดเด่น คือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดจากทั้งหมด 5 ด้าน ($\overline{X}$ = 4.00) ตามด้วยด้านความยืดหยุ่น ($\overline{X}$ = 3.78) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ($\overline{X}$ = 3.78) และด้านความประสิทธิผล ($\overline{X}$ = 3.75) และด้านความสามารถในการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 3.22)

ส่วนผลการประเมินแยกตามกลุ่มเชี่ยวชาญด้วยสถิติทดสอบทีพบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรถยนต์มีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยแตกต่างจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แต่อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจโดยฉลี่ยของทุกกลุ่มอยู่ในระดับมากขึ้นไป

5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

5.2.1 ข้อจำกัดในการเพิ่มช่วงระยะทางในการประมวลผลเพื่อหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของแต่ละเส้นทาง จากที่กล่าวมาแล้ว ยิ่งเพิ่มช่วงระยะทางให้ถี่มากขึ้นเท่าไหร่ ความแม่นยำในการประมวลผลจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย แต่ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แผนที่กูเกิ้ล (Google Map API) นั้น มีข้อจำกัดตรงที่ไม่สามารถสอบถามข้อมูลจากบริการแผนที่กูเกิ้ลในปริมาณที่มากเกินไป (Over Query Limits) ทำให้ไม่สามารถเพิ่มช่วงระยะทางได้สูงสุดไม่เกิน 30 ช่วงต่อเส้นทางคู่หนึ่ง ๆ เท่านั้น นอกจากนั้น การเพิ่มช่วงระยะทางถี่มาก ยังมีผลทำให้เวลาในการประมวลผลมากขึ้นตามไปด้วย

5.2.2 การนำเอาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในด้านพฤติกรรมการขับขี่เข้ามาทำได้ยาก เนื่องจากพฤติกรรมการขับขี่ของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน หรือไม่มีรูปแบบที่แน่นอน รวมทั้งยังไม่มีสมการคำนวณในการรองรับ เพื่อคำนวณหาค่าอัตราสิ้นเปลืองพลังงานจากพฤติกรรมการขับขี่ที่แตกต่างกันนั้น จึงไม่สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาพิจารณาได้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย

จากข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญ สามารถประยุกต์ผลการวิจัยได้ดังนี้

5.3.1 การสร้างฐานข้อมูลรถยนต์ เพื่อให้เกิดความใช้งานง่ายควรเพิ่มรูปภาพประกอบ

5.3.2 การนำระบบไปใช้ในด้านอื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ระบบ เช่น เพื่อเดินทางไปราชการ เดินทางไปปฐมนิเทศนักศึกษา หรือการเดินทางเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย

5.3.3 การพัฒนาระบบให้รองรับระบบโทรศัพท์สมาร์ทโฟน เพื่อให้เข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา ไม่จำกัดเพียงการใช้ข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์เท่านั้น

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน สิ่งที่ควรพัฒนาถัดไปคือ การพัฒนาระบบให้สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้อย่างราบรื่น และผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่ายด้วยตนเอง เช่น การบอกรายละเอียดของถนนคอนกรีต ถนนลาดยาง หรือหมายเลขทางหลวง การบันทึกแผนการเดินทางของผู้ใช้ระบบที่เลือกแผนการเดินทางนั้น เพื่อการใช้งานครั้งต่อไป และการมีคู่มือหรือข้อแนะนำช่วยในขณะใช้งานเมนูต่าง ๆ รวมทั้งการพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายการอ้างอิง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายการอ้างอิง

กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2554). **แผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559**. คณะกรรมการการนโยบายการท่องเที่ยวแห่งชาติ.

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2554). **รายงานประจำปี พ.ศ.2551**. กรุงเทพฯ: บริษัทสามเจริญพาณิชย์.

กระทรวงพลังงาน. สำนักงานนโยบายและพลังงาน. กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน.(2553). **รวมพลังงานหยุดรถชดน้ำมัน**. พิมพ์ครั้งที่ 5.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). **เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย.** กรุงเทพฯ: ศรีอนันต์การพิมพ์.

บุญชม ศรีสะอาด.(2545). **วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปุณณรัตน์ มณีบุตร. (2547). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ตของนักท่องเที่ยวชาวไทย**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ปิยรัตน์ งามสนิท, ธรา อั่งสกุล และ จิติมนต์ อั่งสกุล. (2552). **ระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้ข้อบังคับด้านพลังงานและเวลา**. NCSEC 13: 480-486.

พันธุ์ระวี กองบุญเทียม. (2546**)**. **แบบจำลองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะในครัวเรือนในเขต เมืองเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์โยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธาริต ศรีสมัย. (2551). **ระบบการค้นหาเส้นทางบนเว็บ กรณีศึกษา: การท่องเที่ยวในเขตพื้นที่จังหวัด ขอนแก่น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิโรจน์ สารรัตนะ. (2545). **การบริหารการศึกษา หลักการ ทฤษฎี หน้าที่ ประเด็นและบทวิเคราะห์.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ์.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย. (2544). **คู่มือแข่งขันประหยัดน้ำมัน รวมพลังหยุดรถชดน้ำมัน**.

สมจินเปีย โคกสูง, ปิยรัตน์ งามสนิท, พิชญสินี กิจวัฒนาถาวร, จิติมนต์ อั่งสกุล และธรา อั่งสกุล. (2552). **ระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวอัจฉริยะเพื่อประหยัดพลังงาน.** (หน้า 67-72). การประชุมวิชาการงานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 1

(ECTI-CARD 2009). กรุงเทพฯ: สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเลคทรอนิคส์ โทรคมนาคมและสารสนเทศประเทศไทย.

สุรัสวดี ราชกุลชัย. (2547). **การวางแผนและการควบคุมทางการบริหาร.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสนาะ ติเยาว์. (2543). **หลักการบริหาร: การวางแผน**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อุทิศ ขาวเธียร. (2549). **การวางแผนกลยุทธ์.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัศวิน จิตต์จำนง. (2553). **แนวโน้มและศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยว.** [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.tourismvest.tat.or.th/บทวิเคราะห์/บทวิเคราะห์การลงทุนท่องเที่ยว/158-แนวโน้มและศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการท่องเที่ยว

Ahn, K. and Rakha, H. (2008). The effects of route choice decisions on vehicle energy consumption and emissions. **In Proceeding of the 13th Transportation Research Part D: Transport and Environment** (pp.513-167).

Angskun, J. and Angskun, T. (2008). Online trip planners for the tourism industry. **Journal of Social Science** (pp. 33-45). Suranaree University.

Becken, S. and Cavanagh, J. A. (2003). **Energy efficiency trend analysis of the tourism** Landcare Research Contract Report: New Zealand.

Boriboonsomsin, K. and Barth, M. (2009). Impacts of road grade on fuel consumption and carbon dioxide emissions evidenced by use of advanced navigation systems. **In Proceeding of the Transportation Research Board Business Office** (pp. 21-30).

Camancho, D., Borrajo D., and Molina, J., M. (2001). Intelligent travel planning: A multiagent planning system to solve web problems in the e-tourism domain. **In Proceeding of the Autonomous Agents and Multi-Agent Systems** (pp. 387-392).

Carlson, R., Busch, L., H., Diez, J., and Gibbs, J. (2013). The measured impact of vehicle mass on road load forces and energy consumption for a BEV, HEV, and ICE vehicle. **In Proceeding of the Society of Automotive Engineers international journal** (pp. 105-114).

Dessler, G. (2004). **Management Principles and Practices for Tomorrow's Leaders**. New Jersey: Pearson Education.

EECA. (2006). **Vehicle fuel economy labeling wellington** [On-line]. Available: http://www.eeca.govt.nz/transport/vehicle-fuel-economy/index.htm.

Franzese, O. and Davidson, D. (2011). **Effect of weight and roadway grade on the fuel economy of class-8 freight trucks**. Springfield, Department of Energy Oak Ridge National Laboratory Tennessee U.S.

Gretzel, H. U., Yoo, K., and Purifoy, M. (2007). **Online travel review study: role and impact of online travel reviews** [On-line]. Available: http://www.tripadvisor.com/pdfs/OnlineTravelReviewReport.pdf

Hartley, H. J. (1968). **Educational planning programming budgeting: A systems approach.** New York: Prentice-Hall.

Homb, A., Mundhe, M., and Kimsen, S. (1999). Trip-planner: An agent framework for collaborative trip planning. **In Proceeding of the AAAI-99 Workshop on Mixed-**

Initiative Intelligence. Mathematical & Computer Sciences Department University of Tulsa.

Hui, L. and Yonghui, C. (2010). Study of heuristic search and exhaustive search insearch algorithms of the structural learning. **In Proceeding of the 2nd International Conference on Multi Media and Information Technology** (pp.169-171).

Hyunsu, C., Dai, N., Ryoji, R., and Tetsuharu, O. (2012). The relationship between urban structure and transportation energy consumption according to economic level. **In Proceeding of the 18th International research on Australasian Journal of Regional Studies** (pp. 128-148).

International Energy Agency. (2011). **World Energy Outlook 2011 Executive Summary**. Paris Cedex: France.

International Energy Agency. (2012). **World Energy Outlook 2012 Executive Summary**. Paris Cedex: France.

Kim, J., Kim, H., and Ryu, J. H. (2009). TripTip: a trip planning service with tag-based recommendation. **In Proceeding of the 27th International Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems** (pp. 3467-3472).

Likert, R. (1967). **The human organization: Its management and value**. New York: McGraw-Hill Book.

Lloyd, B. (2013). Dissecting the basic fuel consumption equation into its components to improve adaptability to changing vehicle characteristics. **In Proceeding of the ARRB Conference Shaping the Future: Linking Policy** (pp. 1-10).

Mariani, D. (2007). **Gay & lesbian travel market**. Tourism Industry Research, Tourism Vancouver Island.

Middleton, V., Fyall, A., Morg, M., and Ranchhod, A. (2009). **Marketing in travel and tourism** (Vol. 4).

Miniwatts Marketing Group. (2012). **World internet users and population Stats** [On-line]. Available: http://www.internetworldstats.com/stats.htm.

Headlight Magazine. (2016). **Exclusive Sales Report 2015** [On-line]. Available: http:// http://www.headlightmag.com/.

Natural Resources Canada's Office of Energy Efficiency. (2010). **Fuel consumption guide 2010** [On-line]. Available: http://oee.nrcan.gc.ca/transportation/ tools/fuelratings/fuel-consumption-guide-2010.pdf.

Nielsen, J. and Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. **In Proceeding of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems** (pp.206-213).

Pan, J. S., Khan, M. A., Popa, I. S., Zeitouni, K., and Borcea, C. (2012). Proactive vehicle re-routing strategies for congestion avoidance. **In Proceeding of the International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems** (pp. 265-272).

Robbins, S. P. (1980). **The administrative process**. (2nd ed.). London: Prentice-Hal.

Shveta, S. and Khare, A. (2012). Focus group technique to study customer attitude towards online travel services in India. **International Journal of Information Systems in the Service Sector (IJISSS)** (pp. 33-47).

Souffriau, W. and Vansteenwegen, P. (2010). Tourist trip planning functionalities: state-of-the state-of-the-art and future. **In Proceeding of the 10th international conference on Current trends in web engineering** (pp. 474-485). Springer-Verlag: Berlin.

Su, J. M. and Chang, C. H. (2012). The multimodal trip planning system of intercity transportation in Taiwan. **In Proceeding of the 37th Applications** (pp.6850–6861).

Tan, W. K. and Chen, T. H. (2012). The usage of online tourist information sources in tourist information search: an exploratory study. **The Service Industries Journal** 32(3): 451-476.

The nation identity board Office of the Prime Minister. (2000). **Thailand into the 2000's**. Bangkok: Amarin Printing.

The U.S. Environmental Protection Agency. (2005). **Fuel economy guide** [On-line]. Available: http://www.fueleconomy.gov/feg/FEG2005.pdf

The World Travel & Tourism Council. (2011). **Economic impact data and forecast 2010** [On-line]. Available: http://www.wttc.org/eng/Tourism_Research/Economic_Research

Vansteenwegen, P., Souffriau, W., Berghe, G. V., and Oudheusden, D. V. (2011). The city trip planner: an expert system for tourists. **Expert Systems with Application** 38 (6): 6405-7910.

Werthner, H., and Klen, S. (1999). **Information technology and tourism: a challenging relationship**. Wien New York: Springer.

World Tourism Organization. (2012). **Tourism 2020 vision** [On-line]. Available: http://pub.unwto.org/WebRoot/Store/Shops//Infoshop/Products/1189/1189-1.pdf

Wu, B., Murata, Y., Shibata, N., Yasumoto, K., Ito, M. (2009). A method for composing tour schedules adaptive to weather change. **In Proceeding of the 5th IEEE Intelligent Vehicles Symposium** (pp. 1407–1412).

Zhiming, G., LaClair, T. J., Daw, C. S., Smith, D. (2012). Fuel consumption and cost savings of class 8 heavy-duty trucks powered by natural gas. **In Proceeding of the 92nd Transportation Research Board Annual Meeting** (pp. 1-10).

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง “ความสามารถในการใช้งานได้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านประหยัดพลังงาน”

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสอบถามการวิจัยครั้งนี้ ใช้เป็นเครื่องมือเพื่อสอบถามข้อมูลซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบขั้นตอนวิธีในการสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่สามารถไปเยือนสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการไปให้ได้มากแห่งที่สุด ภายใต้เงื่อนไขบังคับต่าง ๆ ทางด้านการประหยัดพลังงาน จึงนำมาซึ่งการออกแบบและพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับทางด้านการประหยัดพลังงาน

เพื่อประเมินประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนาและนำเสนอผ่านทางระบบต้นแบบ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ และตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลจากการวิจัยที่ถูกต้อง เที่ยงตรง และเป็นประโยชน์ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิจัยต่อไป ทั้งนี้ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ในงานวิจัย และจะนำเสนอในภาพรวมเท่านั้นโดยข้อมูลที่ท่านได้ตอบทั้งหมด จะถูกเก็บไว้เป็นความลับและไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อท่าน

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสอบถามนี้แบ่งการประเมินประสิทธิภาพของระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลแบบออนไลน์ ออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน (Efficiency) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability) และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction) โดยทุกข้อคำถามในแต่ละด้านนั้นใช้มาตรประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนระดับความพึงพอใจดังนี้

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

วัตถุประสงค์	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วตามหน้าที่ในการทำงานแต่ละส่วน	**ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน (Efficiency)**					
	1. ท่านสามารถป้อนข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการท่องเที่ยวในแต่ละวันได้อย่างรวดเร็ว(อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)					
	2.ท่านสามารถป้อนข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุกและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)					
	3. ระบบสามารถสร้างและแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 3 เลือกแผนการเดินทาง)					
	4. ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยว ได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 5 อธิบายแผนการเดินทาง)					
2. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง น่าเชื่อถือ บรรลุผลสำเร็จของงาน และใช้งานได้ตรงเป้าหมายตามหน้าที่การทำงานในแต่ละส่วน	**ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)**					
	1. ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว และเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการท่องเที่ยวเพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)					
	2. ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)					
	3. ระบบสามารถสร้าง และแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(อยู่ในขั้นตอนที่ 3 เลือกแผนการเดินทาง)					
	4. ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน(อยู่ในขั้นตอนที่ 5 อธิบายแผนการเดินทาง)					

วัตถุประสงค์	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3. เพื่อประเมินความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดำเนินการและแสดงผลต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	**ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility)**					
	1. ท่านสามารถกำหนดสถานที่ท่องเที่ยว จำนวนวันและเวลาที่ต้องการในการสร้างแผนการเดินทางได้เอง					
	2. ท่านสามารถกำหนดข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ตามความต้องการได้					
	3. ท่านสามารถเลือกแผนการเดินทางที่ท่านต้องการได้					
	4. ท่านสามารถเลือกเดินหน้าไปยังขั้นตอนถัดไปหรือย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ก่อนหน้าได้โดยเลือกเมนูของระบบได้อย่างสะดวก					
4. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานเองได้	**ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability)**					
	1. ระบบมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับท่าน ทำให้เข้าใจการใช้งานยิ่งขึ้นเช่น การแจ้งเตือนการแจ้งเพื่อทราบว่าบันทึกแล้ว					
	2. ท่านสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง					
5. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานและระบบเป็นที่ยอมรับในการใช้งาน	**ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction)**					
	1. ท่านจะใช้ระบบนี้ในการวางแผนก่อนเดินทางไปท่องเที่ยวเสมอ					
	2. ท่านจะแนะนำให้เพื่อนใช้งานระบบวางแผนการเดินทางนี้ต่อไปข					

<u>ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข
การหาความตรงของเครื่องมือ (Validity)

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ในแบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง “ความสามารถในการใช้งานได้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านประหยัดพลังงาน”

การหาความตรงของเครื่องมือทำโดยการนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน พิจารณาให้คะแนนว่าข้อคำถามแต่ละข้อในแบบสอบถามนั้น ตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคะแนนค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อท่านแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
ให้คะแนน 0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหาให้
คะแนน - 1 เมื่อท่านแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

เมื่อนำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ได้ผลดังตาราง

วัตถุประสงค์	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผล
		1	2	3		
1. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วตามหน้าที่ในการทำงานแต่ละส่วน	**ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน (Efficiency)**					
	1. ท่านสามารถป้อนข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการท่องเที่ยวในแต่ละวันได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)	1	1	1	1	ผ่าน
	2.ท่านสามารถป้อนข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)	1	1	1	1	ผ่าน
	3. ระบบสามารถสร้างและแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 3 เลือกแผนการเดินทาง)	1	1	1	1	ผ่าน
	4. ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางท่องเที่ยว ได้อย่างรวดเร็ว (อยู่ในขั้นตอนที่ 5 อธิบายแผนการเดินทาง)	1	1	1	1	ผ่าน
2. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องน่าเชื่อถือ บรรลุผลสำเร็จของงาน และใช้งานได้ตรงเป้าหมายตามหน้าที่การทำงานในแต่ละส่วน	**ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)**					
	1. ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนของสถานที่ท่องเที่ยว และเวลาต่าง ๆ ที่ใช้ในการท่องเที่ยวเพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)	1	1	0	0.67	ผ่าน
	2. ระบบสามารถแสดงช่องกรอกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (อยู่ในขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูล)	1	1	0	0.67	ผ่าน
	3. ระบบสามารถสร้าง และแสดงแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (อยู่ในขั้นตอนที่ 3 เลือกแผนการเดินทาง)	1	1	1	1	ผ่าน
	4. ระบบสามารถแสดงคำอธิบายแผนการเดินทางภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน (อยู่ในขั้นตอนที่ 5 อธิบายแผนการเดินทาง)	1	1	1	1	ผ่าน
3. เพื่อประเมินความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดำเนินการและแสดงผลต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	**ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility)**					
	1. ท่านสามารถกำหนดสถานที่ท่องเที่ยว จำนวนวันและเวลาที่ต้องการในการสร้างแผนการเดินทางได้เอง	1	1	1	1	ผ่าน
	2. ท่านสามารถกำหนดข้อมูลรถยนต์ น้ำหนักบรรทุก และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ ตามความต้องการได้	1	1	1	1	ผ่าน
	3. ท่านสามารถเลือกแผนการเดินทางที่ท่านต้องการได้	1	1	1	1	ผ่าน
	4. ท่านสามารถเลือกเดินหน้าไปยังขั้นตอนถัดไปหรือย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ก่อนหน้าได้โดยเลือกเมนูของระบบได้อย่างสะดวก	1	1	1	1	ผ่าน
4. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานเองได้	**ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learn Ability)**					
	1. ระบบมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับท่าน ทำให้เข้าใจการใช้งานยิ่งขึ้นเช่น การแจ้งเตือนการแจ้งเพื่อทราบว่าบันทึกแล้ว	1	1	0	0.67	ผ่าน
	2. ท่านสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง	1	1	0	0.67	ผ่าน

วัตถุประสงค์	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผล
		1	2	3		
5. เพื่อประเมินความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานและระบบเป็นที่ยอมรับในการใช้งาน						
	1. ท่านจะใช้ระบบนี้ในการวางแผนก่อนเดินทางไปท่องเที่ยวเสมอ	1	1	1	1	ผ่าน
	2. ท่านจะแนะนำให้เพื่อนใช้งานระบบวางแผนการเดินทางนี้ต่อไป	1	1	1	1	ผ่าน

จากผลในตารางสรุปได้ว่า แบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง “ความสามารถในการใช้งานได้ของระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน” มีคำถามทุกข้อที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ค
ผลการทดสอบระบบโดยใช้รถยนต์ประเภทต่าง ๆ

จากการพัฒนาระบบวางแผนแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้เงื่อนไขบังคับด้านการประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ในการทดสอบระบบจึงเน้นที่การประเมินขั้นตอนวิธีในการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน ว่าสามารถเลือกเส้นทางที่ประหยัดพลังงานได้มากกว่า เส้นทางที่เลือกจากระยะทางที่สั้นที่สุด และระยะเวลาน้อยที่สุดหรือไม่ โดยการสร้างสถานการณ์จำลองที่แตกต่างกัน

ในการทดสอบระบบนั้น ได้มีการกำหนดสถานการณ์จำลองขึ้นมา ซึ่งสถานการณ์ที่จำลองสำหรับการทดสอบนี้คือ การเดินทางท่องเที่ยวไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 5 แห่ง และจุดเริ่มต้น 1 แห่ง รวม 6 แห่ง โดยใช้รถยนต์ซึ่งมีประเภทที่แตกต่างกัน 9 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทได้เลือกรุ่นรถยนต์ที่มียอดขายรวมปี พ.ศ. 2558 สูงที่สุดในประเทศไทยเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ (Headlight Magazine, www, 2016) โดยใช้น้ำหนักการบรรทุกเท่ากันทั้งหมด คือ 200 กิโลกรัม ซึ่งผลการทดสอบของรถยนต์แต่ละประเภทมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ค.1 การทดสอบกับรถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (Eco Car)

โดยในรูปที่ ค.1 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์ประเภทอีโคคาร์เป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 58.83 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	11.29 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	20.19 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 58.84 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	11.29 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	20.19 ลิตร

รูปที่ ค.1 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 60.79 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	10.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.50 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 61.54 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	10.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 61.82 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.50 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.02 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	11.63 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	10.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.08 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.01 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	20.19 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.26 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.61 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

รูปที่ ค.1 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.33 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.55 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.50 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.58 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.60 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	18.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.27 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	9.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.68 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.01 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.61 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	20.19 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.73 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	9.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.08 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.55 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.45 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.93 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

รูปที่ ค.1 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.09 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.16 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.55 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	4.99 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.26 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.80 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.01 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.20 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.22 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	9.68 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	16.27 ลิตร

รูปที่ ค.1 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทอีโคคาร์ (ต่อ)

ค.2 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (B-Segment)

โดยในรูปที่ ค.2 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์นั่งขนาดเล็กมากเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.83 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.34 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.69 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.74 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.85 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 62.98 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.15 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.57 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.50 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.37 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	20.34 ลิตร

รูปที่ ค.2 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.24 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.34 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.69 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.97 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.57 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.62 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.31 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.34 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	10.00 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.50 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.97 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.83 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.15 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.57 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.72 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.69 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.36 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	20.34 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.86 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.34 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.69 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.85 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 63.91 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	23.34 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	15.69 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.74 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.72 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.97 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 64.10 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.85 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	13.55 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	20.34 ลิตร

รูปที่ ค.2 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 64.10 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.85 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	13.55 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	20.34 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 64.15 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.74 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.72 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.97 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	13.55 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	20.34 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 65.11 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.36 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	2.97 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.57 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.62 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 65.55 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.37 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	10.00 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.85 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 65.67 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.37 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.23 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.57 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	13.62 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 65.73 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.36 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	9.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.85 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	15.45 ลิตร

รูปที่ ค.2 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.34 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	4.74 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.72 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.37 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.23 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	15.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.77 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	20.83 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.05 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	11.73 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.23 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	15.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 67.74 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.15 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.57 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.50 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	15.36 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	9.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	16.40 ลิตร

รูปที่ ค.2 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็กมาก (ต่อ)

ค.3 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (C-Segment)

โดยในรูปที่ ค.3 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์นั่งขนาดเล็กเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 73.99 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	26.83 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	11.38 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.28 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.85 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.17 ลิตร

รูปที่ ค.3 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็ก

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 74.12 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	19.95 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.15 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.99 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.38 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	23.39 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 74.29 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	26.83 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	18.49 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.68 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.15 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	15.88 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 74.52 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	26.83 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	11.59 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.99 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.68 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.17 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 75.20 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	26.83 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	18.49 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.97 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.17 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 75.21 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	19.95 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.15 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.28 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.18 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	23.39 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 75.28 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	26.83 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	18.49 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.85 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.68 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.17 ลิตร

รูปที่ ค.3 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็ก (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 75.44 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.97 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	15.92 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	23.39 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 75.52 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.85 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.68 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	15.92 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	23.39 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 76.69 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.18 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	11.38 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.68 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.15 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	15.88 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.30 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.38 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	11.59 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.17 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.33 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.38 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.24 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.15 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	15.88 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.60 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.18 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	11.38 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.97 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.17 ลิตร

รูปที่ ค.3 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดเล็ก (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.32 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.85 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.38 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.24 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	18.17 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.78 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	24.42 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.26 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.97 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	13.72 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.24 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	18.17 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 79.62 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	19.95 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.15 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.99 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.18 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	11.38 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	18.97 ลิตร

รูปที่ ค.3 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์ประเภทรถยนต์นั่งขนาดเล็ก (ต่อ)

ค.4 การทดสอบกับรถยนต์นั่งขนาดกลาง (D-Segment)

โดยในรูปที่ ค.4 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์นั่งขนาดกลางเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 83.54 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.00 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	21.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.87 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.03 ลิตร

รูปที่ ค.4 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดกลาง

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 84.46 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.68 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.09 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.87 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.03 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 85.56 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.00 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	13.33 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	9.06 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	21.60 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 85.59 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	23.37 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.87 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	8.75 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.68 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	27.16 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 86.19 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.00 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	13.49 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	8.75 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	21.60 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 86.89 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.04 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	13.33 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.87 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.03 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 87.57 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	18.69 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	27.16 ลิตร

รูปที่ ค.4 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดกลาง (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 87.58 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.00 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	21.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	21.60 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 87.92 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	23.37 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.87 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	9.06 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.04 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	27.16 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 88.21 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	18.69 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	27.16 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 88.22 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.00 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	21.29 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	21.60 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.13 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	15.97 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.09 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	21.60 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.14 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.68 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.09 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	21.60 ลิตร

รูปที่ ค.4 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดกลาง (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.39 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	23.37 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.87 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	8.75 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.04 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	13.33 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	19.03 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.81 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.76 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.68 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	13.49 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	21.60 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 90.93 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.03 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.04 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	13.33 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.68 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	21.60 ลิตร

รูปที่ ค.4 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์นั่งขนาดกลาง (ต่อ)

ค.5 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (Sub Compact SUV)

โดยในรูปที่ ค.5 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมากเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 76.30 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	20.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.84 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	8.33 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.92 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	24.09 ลิตร

รูปที่ ค.5 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 76.52 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	27.74 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	19.20 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.83 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.84 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.38 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 76.66 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	27.74 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	11.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.72 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.09 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.62 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.76 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.12 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	27.74 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	11.93 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	8.33 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.83 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.76 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.49 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	20.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.84 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.36 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.72 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.89 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	24.09 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.90 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	27.74 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	19.20 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.05 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.62 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.76 ลิตร

รูปที่ ค.5 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.98 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	27.74 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	19.20 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.09 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.36 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.83 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.76 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.16 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.05 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.62 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	16.55 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	24.09 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.24 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.09 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.36 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.83 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	16.55 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	24.09 ลิตร

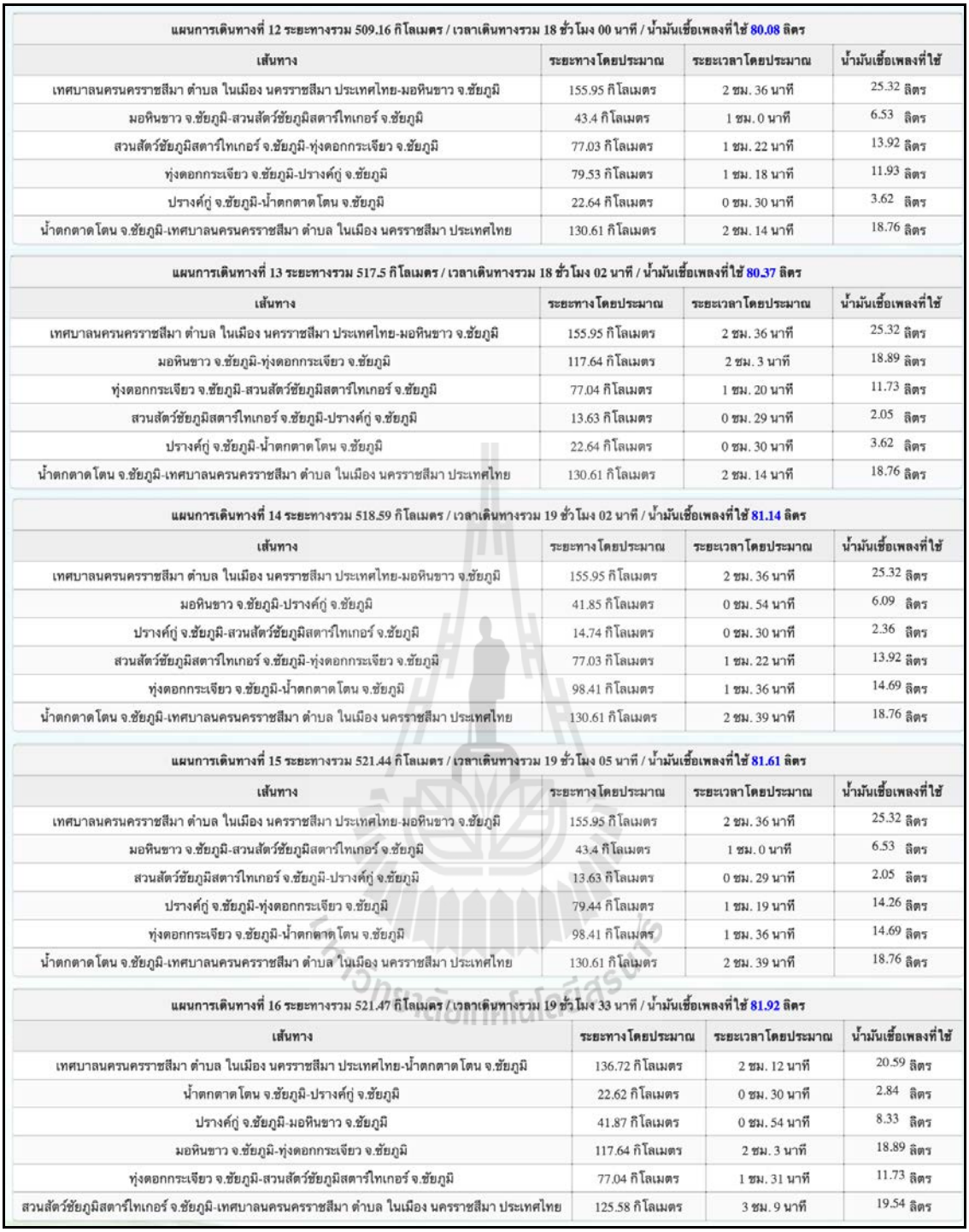
แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.99 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.89 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	11.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.83 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.84 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.38 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 79.68 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.92 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.69 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.84 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.38 ลิตร

รูปที่ ค.5 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (ต่อ)



แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 80.08 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.92 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	11.93 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.62 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.76 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 80.37 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.89 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	11.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.05 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.62 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.76 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 81.14 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.09 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.36 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	13.92 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.69 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	18.76 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 81.61 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	25.32 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	6.53 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.05 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	14.26 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	14.69 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	18.76 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 81.92 ลิตร			
เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	20.59 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.84 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	8.33 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	18.89 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	11.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	19.54 ลิตร

รูปที่ ค.5 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กมาก (ต่อ)

ค.6 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (SUV)

โดยในรูปที่ ค.6 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็กเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 84.09 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	24.12 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	9.47 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	27.97 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 84.59 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	24.12 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	9.04 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.87 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	27.97 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 86.76 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	13.84 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.18 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	19.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 87.38 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.82 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	11.93 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	9.04 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.18 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	22.30 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 88.26 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.87 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	11.93 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.42 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	22.30 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.29 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	13.84 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.78 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.42 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	22.30 ลิตร

รูปที่ ค.6 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.38 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.82 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	13.84 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	9.47 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.53 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.42 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	22.30 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.44 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.82 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	22.54 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.18 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	19.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.65 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.87 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	17.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	19.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.67 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	24.12 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.48 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	9.04 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	13.84 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	22.87 ลิตร

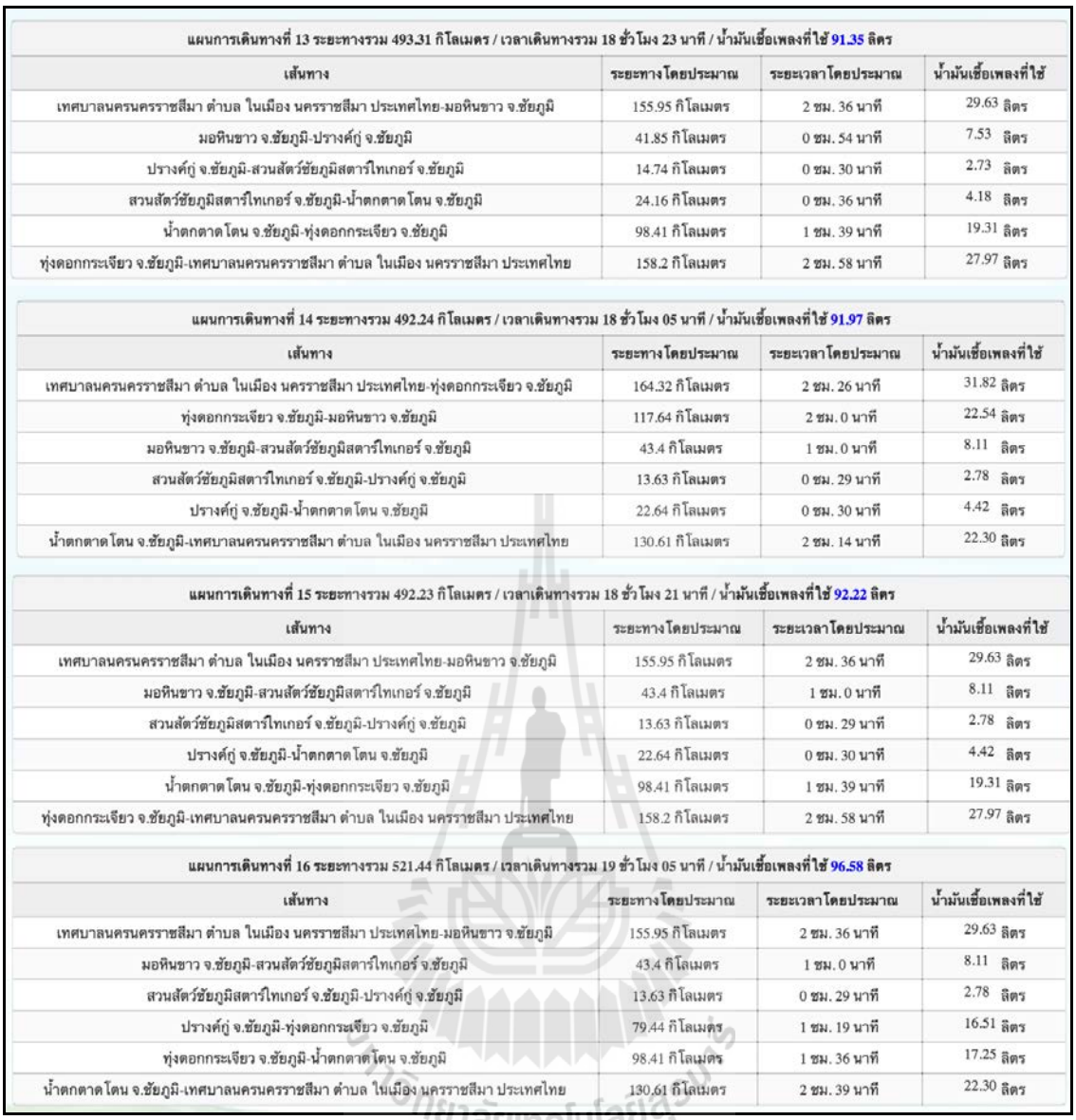
แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 91.10 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.82 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	22.54 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.53 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.18 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	22.30 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 91.31 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.53 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	11.87 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	17.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	22.30 ลิตร

รูปที่ ค.6 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (ต่อ)



แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 91.35 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.53 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.73 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.18 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	19.31 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	27.97 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 91.97 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	31.82 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	22.54 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.78 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.42 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	22.30 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 92.22 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.78 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	4.42 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	19.31 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	27.97 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 96.58 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	29.63 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	8.11 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.78 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	16.51 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	17.25 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	22.30 ลิตร

รูปที่ ค.6 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดเล็ก (ต่อ)

ค.7 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (Mini MPV)

โดยในรูปที่ ค.7 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมากเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 65.99 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	24.45 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	10.15 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.25 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.01 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.02 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	16.11 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.14 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.89 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.06 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	12.03 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	21.13 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.33 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	24.45 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	16.54 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.13 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	14.18 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.48 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	24.45 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	10.39 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.06 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.13 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	16.11 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 66.99 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.89 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.82 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.25 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.21 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	21.13 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 67.01 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	24.45 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	16.54 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.55 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.02 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	16.11 ลิตร

รูปที่ ค.7 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 67.06 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	24.45 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	16.54 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.01 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.82 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.13 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	16.11 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 67.24 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.55 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.02 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	14.30 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	21.13 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 67.29 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.01 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.82 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.13 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	14.30 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	21.13 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 68.26 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.21 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	10.15 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	3.13 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	14.18 ลิตร

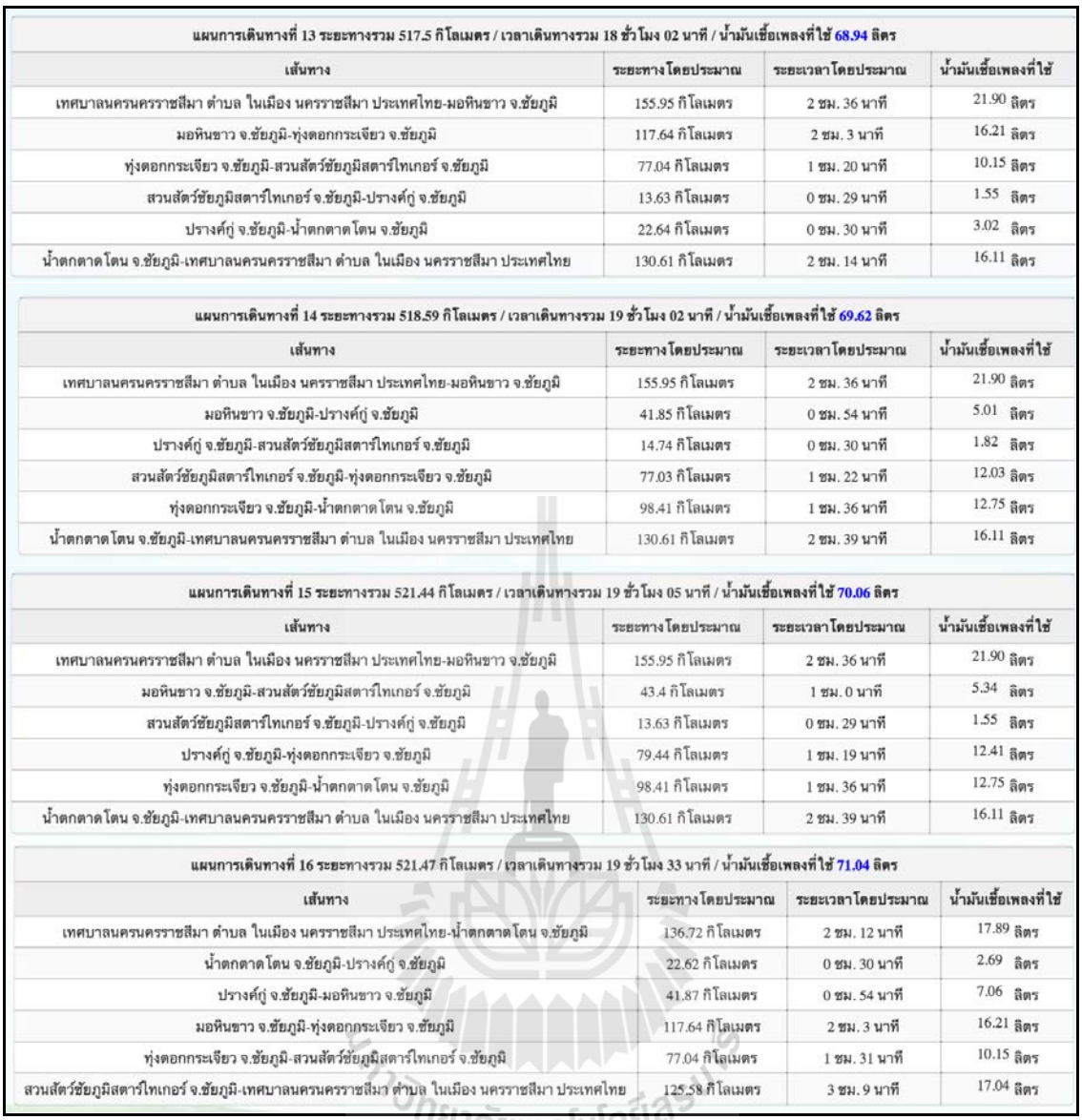
แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 68.79 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	12.03 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	10.39 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.02 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	16.11 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 68.89 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	12.03 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.75 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	14.18 ลิตร

รูปที่ ค.7 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (ต่อ)



แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 68.94 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.21 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	10.15 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.55 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.02 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	16.11 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 69.62 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	5.01 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	1.82 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	12.03 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.75 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	16.11 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 70.06 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	21.90 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	5.34 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	1.55 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	12.41 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.75 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	16.11 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 71.04 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	17.89 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	7.06 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	16.21 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	10.15 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	17.04 ลิตร

รูปที่ ค.7 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็กมาก (ต่อ)

ค.8 การทดสอบกับรถกระบะ (Pick-up)

โดยในรูปที่ ค.8 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถกระบะเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 484.97 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 73.43 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	14.15 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.14 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.34 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 37 นาที	13.69 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 54 นาที	24.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 488.3 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 74.24 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	37.97 กิโลเมตร	0 ชม. 52 นาที	5.27 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	17.5 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.81 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 37 นาที	3.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 37 นาที	13.69 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 54 นาที	24.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 474.95 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 75.52 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 24 นาที	28.24 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	113.75 กิโลเมตร	1 ชม. 58 นาที	18.33 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 37 นาที	3.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.22 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.30 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 476.11 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 37 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 75.54 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 24 นาที	28.24 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 17 นาที	11.78 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	37.99 กิโลเมตร	0 ชม. 52 นาที	7.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 37 นาที	3.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.75 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 484.98 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 55 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 76.41 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 24 นาที	28.24 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	113.75 กิโลเมตร	1 ชม. 58 นาที	18.33 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	14.15 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.14 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.34 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.75 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 514.18 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 55 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.08 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	14.15 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.14 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 17 นาที	13.85 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.39 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	18.75 ลิตร

รูปที่ ค.8 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถกระบะ

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 488.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 58 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.22 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 24 นาที	28.24 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	113.75 กิโลเมตร	1 ชม. 58 นาที	18.33 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	37.97 กิโลเมตร	0 ชม. 52 นาที	5.27 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	17.5 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.81 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 37 นาที	3.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.75 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 500.21 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 13 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 77.35 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	113.75 กิโลเมตร	1 ชม. 59 นาที	18.10 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	11.57 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 37 นาที	3.82 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.22 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.30 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 510.25 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.24 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	113.75 กิโลเมตร	1 ชม. 59 นาที	18.10 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	11.57 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	14.15 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.14 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.34 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.75 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 472.08 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 03 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.36 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 24 นาที	28.24 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	11.57 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	39.5 กิโลเมตร	0 ชม. 59 นาที	11.19 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	37.97 กิโลเมตร	0 ชม. 52 นาที	5.27 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.34 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.75 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 472.08 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 03 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 78.93 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	20.38 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.22 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	37.99 กิโลเมตร	0 ชม. 52 นาที	7.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	18.07 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 46 นาที	24.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 500.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 12 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 79.93 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	18.07 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.39 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.22 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	16.30 ลิตร

รูปที่ ค.8 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถกระบะ (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 488.3 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 26 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 80.01 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	20.38 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.22 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	17.5 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.81 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	39.5 กิโลเมตร	0 ชม. 59 นาที	11.19 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	113.75 กิโลเมตร	1 ชม. 59 นาที	18.10 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 5 นาที	24.31 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 516.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 19 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 80.40 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	20.38 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.22 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	37.99 กิโลเมตร	0 ชม. 52 นาที	7.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	113.75 กิโลเมตร	1 ชม. 59 นาที	18.10 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 28 นาที	11.57 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	128.33 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	19.79 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 513.58 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 52 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 81.63 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	37.97 กิโลเมตร	0 ชม. 52 นาที	5.27 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	17.5 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.81 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	18.07 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	12.39 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	18.75 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 501.38 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 81.89 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	152.06 กิโลเมตร	2 ชม. 34 นาที	24.34 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	39.51 กิโลเมตร	0 ชม. 58 นาที	5.61 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	18.07 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 17 นาที	11.78 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.34 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	18.75 ลิตร

รูปที่ ค.8 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถกระบะ (ต่อ)

ค.9 การทดสอบกับรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง (PPV)

โดยในรูปที่ ค.9 เป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ 16 แผน ตามสถานการณ์จำลองดังที่กล่าวมาแล้ว กับการเลือกรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลางเป็นตัวแทนข้อมูลรถยนต์

แผนการเดินทางที่ 1 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 04 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 85.34 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	30.90 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	12.92 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	10.28 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	20.78 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 2 ระยะทางรวม 482.72 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 28 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 86.02 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	30.90 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	21.64 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.33 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.64 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	18.09 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 3 ระยะทางรวม 483.88 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 47 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 86.49 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	30.90 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	13.11 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	9.95 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.33 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	20.78 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 4 ระยะทางรวม 492.24 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 86.60 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	30.90 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	21.64 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	20.78 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 5 ระยะทางรวม 492.23 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 21 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 86.84 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	18.70 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	26.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 6 ระยะทางรวม 493.32 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 07 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 87.26 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	164.32 กิโลเมตร	2 ชม. 26 นาที	30.90 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 0 นาที	21.64 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.33 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	20.78 ลิตร

รูปที่ ค.9 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูงขนาดกลาง

แผนการเดินทางที่ 7 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 87.50 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.33 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 39 นาที	18.70 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 58 นาที	26.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 8 ระยะทางรวม 507.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 23 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 88.71 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	12.92 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	24.16 กิโลเมตร	0 ชม. 36 นาที	4.33 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.64 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	18.09 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 9 ระยะทางรวม 509.16 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 00 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.03 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.77 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	79.53 กิโลเมตร	1 ชม. 18 นาที	13.11 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	20.78 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 10 ระยะทางรวม 517.5 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.29 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 20 นาที	12.92 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	22.64 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.54 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 14 นาที	20.78 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 11 ระยะทางรวม 508 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 22 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 89.56 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.77 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	16.23 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.64 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	110.59 กิโลเมตร	2 ชม. 45 นาที	18.09 ลิตร

รูปที่ ค.9 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดกลาง (ต่อ)

แผนการเดินทางที่ 12 ระยะทางรวม 479.85 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 17 ชั่วโมง 08 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 90.13 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	26.90 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.64 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	9.95 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.77 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	2 ชม. 50 นาที	26.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 13 ระยะทางรวม 518.59 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 02 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 90.80 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	41.85 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	6.92 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	77.03 กิโลเมตร	1 ชม. 22 นาที	15.77 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	16.23 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	20.78 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 14 ระยะทางรวม 493.31 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 18 ชั่วโมง 43 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 91.28 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	26.90 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.64 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	14.74 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	2.69 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	43.39 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	10.28 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	158.2 กิโลเมตร	3 ชม. 10 นาที	26.45 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 15 ระยะทางรวม 521.44 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 05 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 91.31 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	155.95 กิโลเมตร	2 ชม. 36 นาที	28.41 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	43.4 กิโลเมตร	1 ชม. 0 นาที	7.42 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	13.63 กิโลเมตร	0 ชม. 29 นาที	2.32 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	79.44 กิโลเมตร	1 ชม. 19 นาที	16.15 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	98.41 กิโลเมตร	1 ชม. 36 นาที	16.23 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	130.61 กิโลเมตร	2 ชม. 39 นาที	20.78 ลิตร

แผนการเดินทางที่ 16 ระยะทางรวม 521.47 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 19 ชั่วโมง 33 นาที / น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้ 96.20 ลิตร

เส้นทาง	ระยะทางโดยประมาณ	ระยะเวลาโดยประมาณ	น้ำมันเชื้อเพลงที่ใช้
เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย-น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ	136.72 กิโลเมตร	2 ชม. 12 นาที	26.90 ลิตร
น้ำตกตาดโตน จ.ชัยภูมิ-ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ	22.62 กิโลเมตร	0 ชม. 30 นาที	3.64 ลิตร
ปรางค์กู่ จ.ชัยภูมิ-มอหินขาว จ.ชัยภูมิ	41.87 กิโลเมตร	0 ชม. 54 นาที	9.95 ลิตร
มอหินขาว จ.ชัยภูมิ-ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ	117.64 กิโลเมตร	2 ชม. 3 นาที	21.32 ลิตร
ทุ่งดอกกระเจียว จ.ชัยภูมิ-สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ	77.04 กิโลเมตร	1 ชม. 31 นาที	12.92 ลิตร
สวนสัตว์ชัยภูมิสตาร์ไทเกอร์ จ.ชัยภูมิ-เทศบาลนครนครราชสีมา ตำบล ในเมือง นครราชสีมา ประเทศไทย	125.58 กิโลเมตร	3 ชม. 9 นาที	21.47 ลิตร

รูปที่ ค.9 แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เป็นไปได้เมื่อใช้รถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง ขนาดกลาง (ต่อ)

ภาคผนวก ง
ผลผลิตที่ได้รับจากงานวิจัยนี้

1) <u>บทความที่ได้รับการตีพิมพ์</u>

Thara Angskun and Jitimon, Efficiency Travel Planning for Energy Conservation, International Academic Conference on Engineering, Internet and Technology in Prague 2014 (IAC-EIaT 2014), Prague, Czech Republic, Dec 12-13, 2014, pp. 7-13.

Natchanan Jarenkeate, Thara Angskun and Jitimon Angskun, An Online Travel Itinerary Planner under Energy Saving Constraints, The 6th Conference on Application Research and Development (ECTI-CARD 2014), Chiang Mai, Thailand, May 21-23, 2014, pp. 1130-1133.

Thara Angskun and Jitimon Angskun, A Travel Planning Optimization under Energy and Time Constraints, The International Conference on Information and Multimedia Technology (ICIMT), Jeju, Korea, December 18-19, 2009, pp. 131-134.

Piyarat Ngamsanit, Thara Angskun and Jitimon Angskun, An Online Trip Planner under Energy and Time Constraints, The 13th National Computer Science and Engineering Conference, Bangkok, Thailand, November 4-6, 2009, pp. 67-72.

Somjin Phiakoksong, Piyarat Ngamsanit, Pichayasinee Kitwattanataworn, Thara Angskun and Jitimon Angskun, An Intelligent Travel Planning System for Energy Saving, The 1st Conference on Application Research and Development (ECTI-CARD 2009), Bangkok, Thailand, May 4-6, 2009, pp. 67-72

2) <u>นักวิจัยรุ่นใหม่ 1 คน</u>

ผลงานวิจัยนี้ทำให้เกิดนักวิจัยรุ่นใหม่ 1 คน ซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้วิจัย

นายธรา อั่งสกุล ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เกิดวันที่ ๑๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๒๑ ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปี พ.ศ. ๒๕๔๒ และ พ.ศ. ๒๕๔๕ ตามลำดับ และจบการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐเทนเนสซี ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปีพ.ศ. ๒๕๕๐ ปัจจุบันได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารและงานประชุมทางวิชาการทั้งระดับชาติและนานาชาติรวม ๗๐ เรื่อง สามารถติดต่อได้ที่ ๑๑๑ ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี อ. เมืองนครราชสีมา จ. นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

นางจิติมนต์ อั่งสกุล ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เกิดวันที่ ๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๒๑ ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีพ.ศ. ๒๕๔๒ พ.ศ. ๒๕๔๔ และ พ.ศ. ๒๕๔๘ ตามลำดับ ปัจจุบันได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารและงานประชุมทางวิชาการทั้งระดับชาติและนานาชาติรวม ๕๐ เรื่อง สามารถติดต่อได้ที่ ๑๑๑ ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี อ. เมืองนครราชสีมา จ. นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี