

รหัสโครงการ SUT2-204-53-36-02



## รายงานการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรม  
การท่องเที่ยวไทย

(The Design and Development of an Intelligent Agent for  
Thailand Tourism Industry)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก  
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

รหัสโครงการ SUT2-204-53-36-02



## รายงานการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรม

การท่องเที่ยวไทย

(The Design and Development of an Intelligent Agent for  
Thailand Tourism Industry)

### คณะผู้วิจัย

#### หัวหน้าโครงการ

อาจารย์ ดร. จิตมนต์ อังสกุล

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

#### ผู้ร่วมวิจัย

อาจารย์ ดร. ธรา อังสกุล

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553-2555

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

กันยายน 2555

ก

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ได้สนับสนุนเงินอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 – พ.ศ. 2555 ให้กับโครงการวิจัยนี้ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญยิ่งในการการสร้างองค์ความรู้ และการพัฒนาผลงานวิจัย เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

จิตติมนต์ อั่งสกุล



## บทคัดย่อ

ในสถานการณ์ปัจจุบัน อินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นองค์ประกอบหลักในการค้นคืนและนำเสนอสารสนเทศ จนเป็นกระแสที่ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้นักท่องเที่ยวหันมานิยมวางแผนการท่องเที่ยวผ่านระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ แต่อย่างไรก็ตาม ระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนใหญ่ที่มีให้บริการ ถูกออกแบบสำหรับการให้บริการเพียงด้านเดียวเท่านั้น เมื่อนักท่องเที่ยวมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวเกินกว่าที่ระบบกำหนดไว้ ระบบจะไม่สามารถแสดงแผนการเดินทางที่เหมาะสมตามปัจจัยเหล่านั้นได้

ในงานวิจัยนี้ ได้มุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการท่องเที่ยว โดยคำนึงถึงสภาพอากาศ สถานที่ที่น่าสนใจ และเส้นทางเดินทางที่สามารถไปเยี่ยมชมสถานที่ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด รวมทั้งได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะสำหรับวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล ซึ่งใช้เป็นระบบต้นแบบสำหรับผู้ใช้ให้สามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้ด้วยตัวผู้ใช้อเอง โดยระบบได้จัดอันดับแผนการท่องเที่ยวตามคะแนนความน่าสนใจ ซึ่งวิเคราะห์มาจากค่าความนิยมและค่าพยากรณ์อากาศของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจ สุดท้ายระบบได้อธิบายแผนการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้เลือกในรูปแบบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายและนำไปใช้วางแผนได้จริง

ผลการทดสอบความเร็วในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีในการวางแผนการท่องเที่ยวที่ได้พัฒนาพบว่า ขั้นตอนวิธีนี้ใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่าถึงร้อยละ 39.70 เมื่อเทียบกับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ และสำหรับผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ของระบบพบว่า ความสามารถในการใช้งานได้โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยความสามารถด้านความยืดหยุ่นของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด และความสามารถด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิผล และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก

## ABSTRACT

Currently, the Internet has become a principal component in information retrieval and presentation. It changes tourist behavior by planning their travels via online travel planning systems. Unfortunately, most existing travel planning systems were designed to serve only one area. When tourists have factors affecting their travel plans more than factors specified by the system, the system will not display any appropriate travel plans according to these factors.

This research focuses on the development of an algorithm related to travel planning by considering on weather, places ranking and travel routes visiting maximum tourist attractions within their specific travel time. This research also presents the design and implementations of an intelligent agent for personalize travel planning. It is used as a prototype system for users to plan their travels by themselves. The system ranks travel plans in accordance with their interests which analyze from tourist attraction rating and weather forecast value. In conclusion, the system explains the travel plan selected by users in form of a geographical information system (GIS) that is friendly and practical to use.

The experimental results of the proposed planning algorithm indicate that the computation of progressive routing algorithm takes 39.70% less than the exhaustive routing algorithm. While the system usability evaluation reveals that the overall usability is in high level. The flexibility of system is in the highest level. The efficiency, effectiveness and user satisfaction are in high level.

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.7 คำอธิบายศัพท์.....	6
2 ปรัชญาบรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ระบบส่วนบุคคล.....	8
2.2 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์.....	11
2.2.1 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามเส้นทางการเดินทาง.....	12
2.2.2 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ.....	12
2.2.3 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามสภาพอากาศ.....	13
2.2.4 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามตัวแทนการท่องเที่ยว.....	15
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ.....	16
2.3.1 ความหมายของการพยากรณ์อากาศ.....	16
2.3.2 ประเภทของการพยากรณ์อากาศ.....	17
2.3.3 วิธีการพยากรณ์อากาศ.....	18
2.3.4 ขั้นตอนในการพยากรณ์อากาศ.....	19
2.3.5 ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์อากาศ.....	20

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.6 ข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากบริการเว็บ.....	21
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดอันดับความนิยมสถานที่ท่องเที่ยว.....	25
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
2.5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางตามเส้นทางการเดินทาง.....	29
2.5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ที่น่าสนใจ .....	30
2.5.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ .....	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
3.1 วิธีวิจัย	
3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล..	34
3.1.2 ออกแบบและพัฒนาระบบ.....	35
3.1.2.1 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ .....	37
3.1.2.2 ส่วนอนุมานความรู้.....	38
3.1.2.3 ส่วนอธิบายแผนการเดินทาง.....	60
3.1.3 ทดสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ.....	61
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	62
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	62
3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน.....	63
3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	65
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล.....	67
4.1 ผลการพัฒนาระบบ.....	67
4.1.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้.....	67
4.1.1.1 ส่วนระบุสถานที่.....	68
4.1.1.2 ส่วนระบุเวลาแวะพัก.....	70
4.1.1.3 ส่วนระบุเวลาเดินทาง.....	72
4.1.2 ส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยว.....	74
4.1.3 ส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยว.....	77

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการประเมินระบบ .....	78
4.2.1 ความเร็วในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา .....	79
4.2.2 ความเหมาะสมในการวางแผนการท่องเที่ยวของระบบ .....	81
4.2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถ ด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ .....	81
4.2.2.2 การอภิปรายผลการประเมินความเหมาะสมในการวางแผน ของระบบ .....	85
4.2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....	86
5 สรุปและข้อเสนอแนะ .....	88
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	88
5.1.1 ผลการประเมินระบบ .....	89
5.1.2 ประเด็นปัญหาในการวิจัย .....	90
5.1.2.1 ความน่าสนใจในแต่ละสถานที่ที่ระบบได้เก็บข้อมูล .....	90
5.1.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว .....	90
5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย .....	90
5.2.1 ข้อจำกัดเกี่ยวกับการวางแผนการท่องเที่ยว .....	90
5.2.2 ข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อมูลการพยากรณ์อากาศ .....	90
5.2.3 ข้อจำกัดเกี่ยวกับความแม่นยำในการพยากรณ์อากาศ .....	90
5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย .....	91
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป .....	91
บรรณานุกรม .....	92
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถามในการประเมินความสามารถด้านปฏิสัมพันธ์ กับตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย .....	97
ภาคผนวก ข ตารางค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละสถานที่ .....	101
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยว รายสถานที่จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยว .....	150
ประวัติผู้วิจัย .....	198



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ประเภทของระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ต่าง ๆ.....	16
3.1 ข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย และผลลัพธ์ที่ได้ .....	35
3.2 ความหมายของค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละระดับ .....	40
3.3 ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละระดับในทุกสภาพอากาศ .....	40
3.4 ตัวอย่างค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางไปอุทยานไม้กลายเป็นหิน.....	44
3.5 ตัวอย่างค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางไปสวนสัตว์นครราชสีมา .....	45
3.6 ตัวอย่างค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางไปที่น้ำตกเหวสุวัต .....	46
4.1 ผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการหาเส้นทางระหว่างขั้นตอนวิธีแบบ ก้าวกระโดดและแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ .....	79
4.2 ผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ด้านประสิทธิภาพของระบบ.....	81
4.3 ผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ด้านประสิทธิผลของระบบ .....	82
4.4 ผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ด้านความยืดหยุ่น .....	83
4.5 ผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน .....	84
4.6 ผลการประเมินความสามารถในการทำงานได้ของระบบในแต่ละด้าน .....	85
ข.1 ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่.....	148
ข.2 ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของปราสาทหินพิมาย .....	120
ข.3 ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของประตูชุมพล .....	116
ข.4 ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของฟาร์มโชคชัย .....	123
ข.5 ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของหลวงปู่โต .....	144

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เว็บไซต์โกต้า เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหาและจองที่พัก .....	9
2.2 เว็บไซต์โฮเทลส์ เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหาและจองที่พัก .....	10
2.3 เว็บไซต์ไอเดียทราเวล เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหา และจองตั๋วเครื่องบิน .....	10
2.4 เว็บไซต์ไทยทิกเกตเซเตอร์ เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหา และจองตั๋วเครื่องบิน .....	11
2.5 เว็บไซต์เวทเธอร์ดอทคอม เว็บไซต์ที่วางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ.....	14
2.6 เว็บไซต์วันเดอร์กราวน์ เว็บไซต์ที่วางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ .....	14
2.7 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศของ เว็บไซต์วันเดอร์กราวน์ .....	23
2.8 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศของ กรมอุตุนิยมวิทยา.....	24
2.9 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศของ เว็บไซต์ยะฮู.....	24
2.10 เว็บไซต์อะเมซอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้ซื้อให้อันดับความนิยมของสินค้า .....	26
2.11 เว็บไซต์อะเมซอน ทำการจัดและแสดงค่าอันดับความนิยมของสินค้า .....	27
2.12 เว็บไซต์ไอเอ็มดีบี เว็บไซต์เกี่ยวกับฐานข้อมูลภาพยนตร์ .....	28
3.1 โครงสร้างเบื้องต้นของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย.....	36
3.2 ขั้นตอนและตัวอย่างการให้ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง.....	48
3.3 แผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ .....	52
3.4 แผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ที่น่าสนใจ .....	56
3.5 การจัดระดับและกลุ่มของรูปแบบการเดินทางของขั้นตอนวิธีแบบก้ำวกระโดด.....	58
3.6 ขั้นตอนวิธีแบบก้ำวกระโดดในการเลือกเส้นทาง .....	59
3.7 แผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีแบบก้ำวกระโดดในการเลือกเส้นทาง .....	59
3.8 ตัวอย่างแผนที่แสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ .....	60
3.9 ตัวอย่างแผนการเดินทางที่ส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยวได้สร้างขึ้น .....	61
3.10 จำนวนผู้ร่วมทดสอบที่ส่งผลต่ออัตราการค้นพบปัญหาภายในระบบ.....	61
4.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้ .....	68

ณ  
สารบัญภาพ

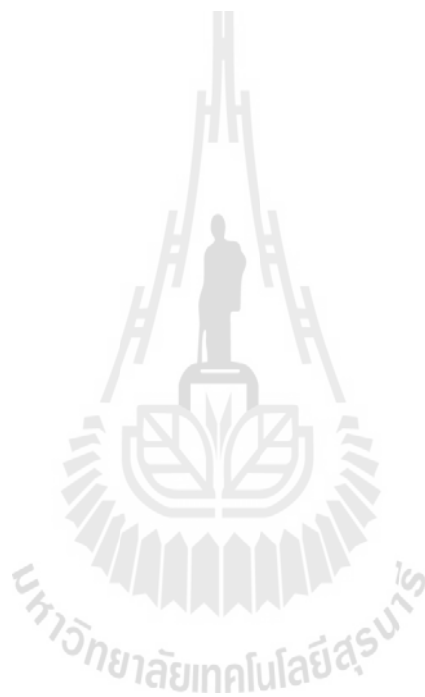
ภาพที่	หน้า
4.2 ส่วนระบุสถานที่.....	69
4.3 ส่วนระบุเวลาแวะพัก.....	70
4.4 ส่วนเลือกวันที่เดินทาง.....	71
4.5 ส่วนค้นหาพิกัด ระยะทาง และระยะเวลาระหว่างสถานที่ .....	71
4.6 หน้าจอส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มแผนการท่องเที่ยวที่อยู่ใน การพยากรณ์ระยะสั้น .....	75
4.7 หน้าจอส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มแผนการท่องเที่ยวที่อยู่ใน การพยากรณ์ระยะยาว.....	76
4.8 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการสาธารณะตลอดเส้นทาง ..	76
4.9 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการอาหารและเครื่องดื่มตลอด เส้นทาง .....	76
4.10 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการร้านค้าตลอดเส้นทาง .....	76
4.11 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการฉุกเฉินตลอดเส้นทาง .....	76
4.12 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ เมื่อคลิกที่จุดพิกัดหนึ่งและปรับรัศมี ของระยะทางการแสดงผลสิ่งอำนวยความสะดวกรอบเส้นทางเป็น 5 กิโลเมตร .....	76
4.13 หน้าจอส่วนอธิบายรายละเอียดแผนการเดินทาง.....	78
4.14 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการหาเส้นทางของขั้นตอนวิธีแบบก้ำวกระโดด และแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ .....	80
ค.1 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่ จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่.....	151
ค.2 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่ จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของปราสาทหินพิมาย .....	152
ค.3 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่ จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของประตูชุมพล .....	153
ค.4 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่ จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของฟาร์มโชคชัย .....	154

ญ  
สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- ค.5 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่  
จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของหลวงปู่โต ..... 155



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามาเป็นองค์ประกอบหลักในการทำธุรกรรมและการนำเสนอสารสนเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการในด้านต่าง ๆ จนเป็นกระแสที่ได้รับความนิยมจากทั่วโลก ทำให้การให้และรับบริการสารสนเทศดังกล่าวที่อาศัยเทคโนโลยีการหลอมรวมสื่อ มีผลต่อพฤติกรรมและรูปแบบการติดตามสารสนเทศ รวมทั้งบริการด้านอื่น ๆ ไปกระทำผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ประกอบกับการเข้าถึงสารสนเทศเหล่านั้นเป็นไปอย่างสะดวก จากปัจจัยสนับสนุนทางด้านของอุปกรณ์เคลื่อนที่พกพาในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์แล็ปทอป (Laptop Computers) โทรศัพท์มือถือ เครื่องอ่านอิเล็กทรอนิกส์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีใช้อย่างแพร่หลาย รวมไปถึงการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย โดยจะเห็นได้จากตัวเลขของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยทั่วโลกมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสูงถึงกว่า 1,900 ล้านคนหรือคิดเป็นร้อยละ 28.7 ของประชากรโลกทั้งหมด และมีอัตราการเติบโตของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจากปี พ.ศ. 2543 เพิ่มสูงมากกว่าปี พ.ศ. 2553 ถึง 4 เท่าหรือร้อยละ 444.8 สำหรับสถิติในประเทศไทย จากการสำรวจพบว่า มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตถึง 17.5 ล้านคน คิดเป็นร้อยละกว่า 26.3 ของประชากรในประเทศ ในส่วนของอัตราการเติบโตของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของประเทศไทยจากปี พ.ศ. 2543 เพิ่มสูงมากกว่าปี พ.ศ. 2553 ถึงร้อยละ 660.3 (Internetworldstats, 2010: www)

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ผู้คนหันมาใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านมากขึ้น รวมถึงแง่มุมของการค้นหาข้อมูลข่าวสารก็เช่นเดียวกัน และจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ ได้ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการทำธุรกิจต่าง ๆ ให้เป็นไปในรูปแบบของตลาดออนไลน์ที่ต้องทำการตลาดเพื่อตอบสนองกลุ่มเป้าหมายจำนวนมากบนอินเทอร์เน็ต นั่นคือ ต้องมีการผลิตสารสนเทศป้อนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นอย่างมาก ธุรกิจการท่องเที่ยวก็เป็นหนึ่งธุรกิจที่ได้รับผลกระทบดังกล่าว และเป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบที่รุนแรงจากการใช้อินเทอร์เน็ต โดยจะเห็นได้จากร้อยละ 80 ของกลุ่มผู้ใช้งาน ใช้อินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูลด้านการท่องเที่ยว อาทิ แหล่งท่องเที่ยว โรงแรมที่พัก ร้านอาหาร และบริการด้านการท่องเที่ยวอื่น ๆ ตลอดจนวางแผนการเดินทางและใช้บริการจองผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยระบบการค้าแบบออนไลน์ (E-commerce) ทำให้ในปัจจุบันการทำตลาดออนไลน์เป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างมากในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของผู้เชี่ยวชาญขององค์กรส่งเสริมการท่องเที่ยวโลก (World Tourism Organization: WTO) ที่กล่าวว่า “...หากคุณไม่ทำการค้าแบบออนไลน์ คุณจะไม่สามารถขายได้” (World Tourism Organization, 2007: 15)

จากการสำรวจแหล่งข้อมูลที่นักท่องเที่ยวในสหรัฐอเมริกาใช้ในการค้นหาและวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวพบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลทางเลือกอันดับหนึ่ง รองลงมาคือตัวแทนการ

ท่องเที่ยวและหนังสือแนะนำการท่องเที่ยว (อรุณี อินทรไพโรจน์ และคณะ, 2544: 15) สอดคล้องกับ อัตราการเติบโตของตลาดการท่องเที่ยวแบบออนไลน์ในปี พ.ศ. 2549 ซึ่งพบว่า การจองท่องเที่ยวผ่าน เว็บไซต์ยุโรปสูงขึ้นเป็น 6 เท่า และมียอดขายผ่านเว็บราว 43,600 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (United States Dollar: USD) หรือคิดเป็นร้อยละ 10 ของยอดขายท่องเที่ยวโดยรวม ส่วนในปี พ.ศ. 2550 พบว่าร้อยละ 30 ของการจองตั๋วเครื่องบินในอังกฤษได้ทำผ่านเว็บ ในขณะที่จองท่องเที่ยวทำผ่านเว็บร้อยละ 20 และการจองแบบนาทีสุดท้าย (Last Minute) ร้อยละ 15 ก็เป็นการทำผ่านเว็บด้วยเช่นกัน และในส่วนของแนวโน้มของตลาดการท่องเที่ยวแบบออนไลน์ พบว่ามีอัตราการเติบโตสูงถึงปีละร้อยละ 29 (มิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด, จามะรี เชียงทอง, วรวรรณ ชาญด้วยวิทย์, สุจิตรา ชำนิวิทย์กรรม, และอรุณี อินทรไพโรจน์, 2544: 35)

จากการสำรวจการใช้อินเทอร์เน็ตของนักท่องเที่ยวต่างชาติในปี พ.ศ. 2545 พบว่า การใช้ อินเทอร์เน็ตในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวคิดเป็นร้อยละ 25 ของการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการ ท่องเที่ยวทั้งหมด (อรุณี อินทรไพโรจน์ และคณะ, 2544: 23) และเมื่อพิจารณาแนวโน้มการท่องเที่ยว ในแถบเอเชียแปซิฟิกพบว่าได้มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม เช่น การให้ความสำคัญกับกิจกรรมและ ประสบการณ์การท่องเที่ยว การเติบโตอย่างต่อเนื่องของการทำธุรกรรมผ่านระบบออนไลน์ การ ท่องเที่ยวที่ปรับเข้ากับความต้องการของลูกค้าแต่ละรายมากขึ้น เป็นต้น (UNWTO OMT IOHBT, 2006: www) ดังนั้น รูปแบบสินค้าบริการท่องเที่ยวที่นำเสนอในเว็บไซต์จึงต้องสอดคล้องกับ ความ ต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุนี้การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จึงได้ตระหนักถึงความสำคัญของการทำการตลาด แบบออนไลน์ และได้จัดทำแผนแม่บทการตลาดออนไลน์ปี พ.ศ. 2551 ถึงปี พ.ศ. 2554 ขึ้นมา (การ ท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2552: www) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้กับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวใน การแข่งขันกับตลาดโลกได้ เพราะอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นแหล่งที่มาของเงินตราต่างประเทศ และเป็นแหล่งที่มาของการจ้างงานที่สำคัญของประเทศ เมื่อคิดเป็นมูลค่า อุตสาหกรรมท่องเที่ยว ของไทยเป็นมูลค่ากว่า 9,442 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา คิดเป็นร้อยละ 5.2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวม ประชาชาติของประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) (ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2548: 5-15)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ตลาดการท่องเที่ยวออนไลน์เป็นเรื่องที่ภาครัฐควรให้ ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และเมื่อพิจารณาในแง่มุมมองของผู้ใช้ยังพบว่า ผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะ ใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเพื่อวางแผนการเดินทางล่วงหน้า เนื่องจาก ในปัจจุบัน นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญรวมถึงตระหนักถึงการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวล่วงหน้าว่า เป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นมาก เพราะการวางแผนที่ดีทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายและใช้เวลาได้ อย่างคุ้มค่า แต่จากการสำรวจพบว่าร้อยละ 75 ของผู้ประกอบการธุรกิจท่องเที่ยวในประเทศไทยไม่เคย ทำตลาดออนไลน์ (อรุณี อินทรไพโรจน์, 2554: 19-21) ทำให้การเข้าถึงข้อมูลออนไลน์เกี่ยวกับการ

ท่องเที่ยวในประเทศไทยเป็นไปได้ยาก และเว็บไซต์เป็นแบบตายตัว ไม่สามารถตอบคำถามใด ๆ ของนักท่องเที่ยวได้ ส่งผลให้การวางแผนท่องเที่ยวที่ตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวจริง ๆ เป็นไปได้ยาก

ในบางครั้ง เมื่อต้องการจัดแผนการเดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเอง นักท่องเที่ยวจะใช้เว็บไซต์วางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีให้บริการ เช่น เว็บไซต์วางแผนการเดินทางออนไลน์ของกูเกิ้ล (maps.google.com) เพื่อเลือกสถานที่ที่ต้องการเดินทางในลักษณะของการเพิ่มสถานที่ปลายทางหลายแห่ง โดยสามารถเลือกไปยังสถานที่เฉพาะที่ตนเองสนใจอยากไปจริง ๆ จากนั้นเว็บไซต์จะวางแผนเส้นทางการเดินทางตามลำดับ จากจุดแรกไปยังจุดสุดท้ายตามที่ใช้บ่อยเข้าสู่ระบบ รวมถึงแสดงเวลาที่ใช้ในการเดินทางนั้น โดยที่เส้นทางการดังกล่าวอาจไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมของลำดับการเดินทาง หรือเวลาที่นักท่องเที่ยวมีอยู่อย่างจำกัด (Peterson, 2003: 42-43)

จากสาเหตุนี้ ทำให้บ่อยครั้งนักท่องเที่ยวต้องใช้บริการโปรแกรมการท่องเที่ยวที่จัดขึ้นโดยบริษัทนำเที่ยว เพราะเป็นการเดินทางที่ระบุวันเวลาในการเดินทางไว้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าโปรแกรมการท่องเที่ยวเหล่านั้นล้วนถูกกำหนดไว้แบบตายตัวตามความนิยมของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ ทำให้ไม่สามารถระบุความต้องการของตนเองโดยเฉพาะได้ เพราะส่วนใหญ่โปรแกรมการท่องเที่ยวต่าง ๆ ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าแบบสำเร็จรูปและไม่ได้คำนึงถึงความสนใจของนักท่องเที่ยวแต่ละบุคคลอย่างแท้จริง หรือเมื่อนักท่องเที่ยวหันไปใช้ระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีให้บริการ ก็จะมีข้อจำกัดต่าง ๆ อันเนื่องมาจากแต่ละระบบมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ต่าง ๆ นั้นได้ถูกวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องก็ตาม แต่ระบบเหล่านั้นก็ต่างพัฒนาไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงข้อใดข้อหนึ่งเป็นหลักเท่านั้น เมื่อนักท่องเที่ยวมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวเกินกว่าที่ระบบกำหนด ระบบนั้นก็จะไม่สามารถแสดงแผนการเดินทางที่เหมาะสมตามปัจจัยที่ผู้ใช้เหล่านั้นมีได้

และเมื่อพิจารณาถึงข้อบกพร่องของระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบันก็จะพบว่า เมื่อนักท่องเที่ยวต้องการถามว่า จะไปที่ไหน ไปอย่างไร ไปทำอะไร และไปเมื่อไหร่ ในระบบวางแผนที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น นักท่องเที่ยวไม่สามารถวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบส่วนตัวหรือเลือกการท่องเที่ยวเฉพาะด้านที่สนใจได้ เหล่านี้ (จิตติมนต์ อังสกุล และ ธรา อังสกุล, 2551: 33-45) และจากการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่า ไม่มีงานวิจัยใดที่พัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวออนไลน์ โดยมุ่งเน้นที่ความต้องการของนักท่องเที่ยวในประเภทของการวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง การวางแผนตามสภาพอากาศ และการวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจรวมกันเป็นหลัก

จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงนำมาสู่แนวคิดในการนำเสนอการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทยขึ้นมา ซึ่งใช้เป็นระบบต้นแบบสำหรับผู้ใช้ให้สามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้ด้วยตัวผู้ใช้เอง โดยมุ่งเน้นการพัฒนาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการท่องเที่ยวตามเส้นทางการเดินทาง สภาพอากาศ และสถานที่ที่น่าสนใจ และคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้แต่ละคน

และความเหมาะสมในการวางแผนการท่องเที่ยวตามเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดเป็นหลัก โดยผู้ใช้สามารถเลือกจุดหมายที่ต้องการได้หลายจุดหมาย จากนั้นระบบจะวางแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคนภายใต้ขอบเขตที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนอย่างละเอียด ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเดินทางรวม สถานที่ท่องเที่ยวที่จะเดินทางไป เส้นทางการเดินทางตามลำดับสถานที่ เวลาที่ไปถึงหรือเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ อันดับความน่าสนใจ รวมไปถึงสภาพอากาศของวันที่เดินทาง นอกจากนี้ยังแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดเส้นทางของการเดินทางของแผนการท่องเที่ยวนั้น ๆ เช่น สถานีบริการน้ำมัน ตู้เอทีเอ็ม ร้านอาหาร โรงพยาบาล และสถานีตำรวจ เป็นต้น โดยแสดงผลในรูปแบบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลแบบออนไลน์เพื่อการท่องเที่ยวในชุมชนท้องถิ่น

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์แบบออนไลน์สำหรับช่วยในการแสดงผลลัพธ์ของการวางแผนการท่องเที่ยว

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 สมมติฐานข้อที่ 1 ขั้นตอนวิธีในการวางแผนการท่องเที่ยวของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย สามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้รวดเร็วกว่าการวางแผนการท่องเที่ยวแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้

1.3.2 สมมติฐานข้อที่ 2 ตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยสามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้อย่างเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ดี โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

## 1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้กำหนดข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับงานวิจัย ดังนี้

1.4.1 ผู้ใช้ต้องกำหนดจุดเริ่มต้น จุดหมายหรือสถานที่ที่ต้องการเดินทางทั้งหมด

1.4.2 ผู้ใช้ต้องกำหนดวันที่ต้องการเดินทาง เวลาออกเดินทางจากจุดเริ่มต้น เวลาที่ต้องการกลับถึงจุดเริ่มต้น และเวลาที่ต้องการใช้ในแต่ละสถานที่

1.4.3 การวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว เป็นการวางแผนแบบไป - กลับภายในหนึ่งวัน

1.4.4 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ทดสอบการวางแผนการเดินทางในระบบ ใช้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเฉพาะในจังหวัดนครราชสีมาที่นำมาจากกรมการท่องเที่ยวเท่านั้น (สารสนเทศภูมิศาสตร์



แหล่งท่องเที่ยวกรมการท่องเที่ยว, 2552: www) เนื่องจากข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด นครราชสีมาที่เพียงพอที่จะทำให้วัดผลของระบบได้ และระบบจะดึงข้อมูลที่สำคัญของแต่ละสถานที่ เช่น พิกัด ระยะทางระหว่างสองสถานที่ เป็นต้น มาจากเว็บแผนที่กูเกิ้ล

1.4.5 ปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว อิงปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย ตามประเภทของระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาในการทำการวิจัย และ ปัจจัยหลักก็เพียงพอที่จะทำให้ระบบวางแผนได้อย่างเหมาะสม โดยปัจจัยหลักที่เลือกไว้มีดังนี้

1.4.5.1 เส้นทางเดินทาง ในที่นี้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขั้นตอนวิธีการเลือกเส้นทาง แบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางที่เหมาะสม โดยขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนาจะคำนวณหาเส้นทางทั้งหมด ที่สามารถเดินทางได้ตามเวลาที่ผู้ใช้กำหนด และสามารถไปยังสถานที่ท่องเที่ยวได้มากแห่งที่สุด โดยใช้ เวลาในการคำนวณที่น้อยกว่าการใช้ขั้นตอนวิธีที่ค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้

1.4.5.2 สภาพอากาศ เพื่อปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเสมอ ระบบจะดึงข้อมูลคำ พยากรณ์อากาศจากบริการเว็บ (Web Service) และนำคำพยากรณ์นั้นมาเปรียบเทียบหาค่าการ พยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางที่ระบบได้กำหนดไว้เรียบร้อยแล้วในฐานข้อมูล และนำค่าการ พยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางที่ได้นั้น ไปคำนวณร่วมกับค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ และนำเสนอแผนการเดินทางให้กับผู้ใช้ โดยระบบจะแบ่งการคำนวณค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อ การเดินทางและนำเสนอแผนการเดินทางออกเป็น 2 แบบ แบ่งตามระยะเวลาของการพยากรณ์อากาศ ตามความหมายของระบบ ได้แก่ การพยากรณ์อากาศระยะสั้น และการพยากรณ์อากาศระยะยาว ใน กรณีที่การวางแผนการเดินทางอยู่ในช่วงของการพยากรณ์อากาศระยะสั้น ระบบสามารถเลือกที่จะ หลีกเลี่ยงบางสถานที่ที่สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทางในวันเดินทางนั้น ๆ ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อ ความพึงพอใจให้กับนักท่องเที่ยว

1.4.5.3 สถานที่ที่น่าสนใจ ระบบจะดึงค่าความน่าสนใจของสถานที่ท่องเที่ยว แต่ละที่ที่ผู้ใช้เลือกจากฐานข้อมูล ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลสองส่วนคือ ข้อมูลจากนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับ สถานที่ที่ได้รับความนิยม และข้อมูลมาตรฐานการประเมินคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวที่ได้จากการสำรวจ และจัดมาตรฐานคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยวของกรมการท่องเที่ยว และนำมาคำนวณร่วมกับค่าการ พยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง หากค่าความน่าสนใจของสถานที่ใดเป็นศูนย์หรือไม่มีอยู่ในระบบ จะถือว่าสถานที่แห่งนั้นไม่ได้รับความนิยม หรือไม่ได้ถูกให้ความเห็นไว้

1.4.6 ปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปัจจัยหลักของการวางแผนการท่องเที่ยว จะอยู่นอกเหนือขอบเขต ของงานวิจัยนี้ ดังต่อไปนี้

1.4.6.1 กิจกรรมต่าง ๆ ด้านการท่องเที่ยว อาทิ กิจกรรมการท่องเที่ยวตามธรรมชาติ เช่น การเดินป่า การดูนก การดูกระทิง การส่องสัตว์ การเล่นน้ำ และการล่องแพ เป็นต้น รวมทั้ง กิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เป็นการท่องเที่ยวตามธรรมชาติ อาทิ การเล่นกอล์ฟ การขี่รถเอทีวี การจัด กิจกรรมรอบกองไฟ เป็นต้น

1.4.6.2 สิ่งอำนวยความสะดวก อาทิ ถนน ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์สาธารณะ สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ปิมน้ำมัน ตู้เอทีเอ็ม ร้านอาหาร และห้องน้ำสาธารณะ เป็นต้น

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย ซึ่งช่วยในการวางแผนการท่องเที่ยว โดยนำเสนอการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบไป-กลับภายในหนึ่งวัน ที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนมากที่สุด โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามปัจจัยหลักที่กำหนดไว้ 3 ปัจจัยคือ การวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง การวางแผนตามสภาพอากาศ และการวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ รวมถึงนำเสนอรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในการท่องเที่ยวต่อผู้ใช้ เช่น เวลาที่ใช้ในการเดินทางรวม สถานที่ท่องเที่ยวที่จะเดินทางไปเส้นทางการเดินทางตามลำดับสถานที่ เวลาที่ไปถึงหรือเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ อันดับความน่าสนใจ รวมไปถึงสภาพอากาศให้แก่ผู้ใช้ตามที่ระบบได้ประมวลผล นอกจากนี้ยังแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดเส้นทางการเดินทางของแผนการท่องเที่ยว เช่น สถานีบริการน้ำมัน ตู้เอทีเอ็ม ร้านอาหาร โรงพยาบาล และสถานีตำรวจ เป็นต้น โดยแสดงผลในรูปแบบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ขั้นตอนวิธีและระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลแบบออนไลน์

1.6.2 ได้ระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่มีความถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ในการวางแผนได้รับมาจากบริการเว็บที่มีข้อมูลปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา ได้แก่ บริการเว็บการพยากรณ์อากาศ และบริการข้อมูลสถานที่และพิกัดจากเว็บแผนที่กูเกิ้ล

1.6.3 ได้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์แบบออนไลน์สำหรับการวางแผนการท่องเที่ยว ซึ่งมีข้อมูลที่ละเอียดและยืดหยุ่น สามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้

1.6.4 ช่วยให้ผู้ใช้นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้อย่างสะดวกรวดเร็วกว่าการวางแผนด้วยตนเอง

1.6.5 ช่วยให้ผู้ใช้นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนได้ตรงกับความต้องการ และเหมาะสมสำหรับตนเองมากที่สุด

## 1.7 คำอธิบายศัพท์

1.7.1 การท่องเที่ยว (Travel) หมายถึง การเดินทางไปยังแหล่งหรือสถานที่เป้าหมาย เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง อาทิ เพื่อผ่อนคลายอิริยาบถจากงานประจำและสร้าง

ความรื่นรมย์ของจิตใจ เพื่อศึกษา ค้นหาคำตอบ หรือแลกเปลี่ยน ความรู้ และประสบการณ์ เพื่อจรรโลงใจและการโน้มน้าวใจให้เกิดความตระหนักและสำนึก เป็นต้น

1.7.2 การวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personalize Travel Planning) หมายถึง การวางแผนการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนเป็นหลัก โดยผู้ใช้แต่ละคนสามารถระบุปัจจัยต่าง ๆ ของตนเองได้ เช่น ระบุสถานที่ที่ต้องการเดินทางไปได้หลายจุด ระบุเวลาไป - กลับภายในหนึ่งวันเดินทาง และเวลาที่ต้องการจะแวะพักในแต่ละสถานที่ได้ตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนที่แตกต่างกัน เป็นต้น

1.7.3 แผนการเดินทางท่องเที่ยว (Trip Plan) หมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบที่เกิดจากการวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล โดยผลลัพธ์นี้จะแสดงในรูปแบบกลุ่มของประโยคบอกเล่าที่สามารถบอกสิ่งที่จำเป็นต้องทราบก่อนที่จะออกเดินทางท่องเที่ยว เช่น ชื่อสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก ลำดับก่อนหลังในการเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยว เวลาที่เดินทางไปถึงและออกจากสถานที่นั้น เวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งหมด สภาพอากาศในวันที่เดินทาง เป็นต้น

1.7.4 ตัวแทนอัจฉริยะสำหรับวางแผนการท่องเที่ยวแบบออนไลน์ (Online Intelligent Agent for Travel Planning) หมายถึง ระบบวางแผนการท่องเที่ยวบนอินเทอร์เน็ตที่สามารถวางแผนการท่องเที่ยวจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้ใช้กำหนดเข้ามาในระบบ โดยนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่มีในระบบเข้ามาวางแผนร่วมด้วย ได้แก่ เส้นทางการเดินทาง สถานที่ที่น่าสนใจ และสภาพอากาศ พร้อมทั้งเสนอแผนการเดินทางท่องเที่ยวนั้นต่อผู้ใช้ โดยระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะสามารถวางแผนการเดินทางได้รวดเร็ว เหมาะสม และมีความยืดหยุ่นตามปัจจัยที่ผู้ใช้ป้อน ตามขั้นตอนวิธีการวางแผนของระบบ

1.7.5 ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง หมายถึง ค่าของความน่าเดินทางไปในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว เมื่อคำนึงถึงการเอื้ออำนวยของสภาพอากาศเทียบกับสถานที่ท่องเที่ยวนั้น ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางมีทั้งหมด 6 ระดับ คือ 0 ถึง 6

1.7.6 ค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ หมายถึง ค่าอันดับของการยอมรับหรือชมชอบในสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ คำนวณรวมกับค่าระดับคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยวที่ได้จากการจัดมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวของกรมการท่องเที่ยว (สารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งท่องเที่ยว กรมการท่องเที่ยว, 2552: [www](http://www.dft.go.th)) สำหรับค่าอันดับความนิยมของแต่ละสถานที่ที่เก็บในระบบมีทั้งหมด 6 ระดับ คือ 0 ถึง 6

1.7.7 ค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของค่าอันดับความนิยมของแต่ละสถานที่ และค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง ค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่มีทั้งหมด 6 ระดับ คือ 0 ถึง 6

## บทที่ 2

### ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึง การทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย โดยรายละเอียดในเนื้อหาของบทนี้ประกอบด้วย ระบบส่วนบุคคล (Personalization System) ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ (Online Travel Planning System) แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดอันดับความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 2.1 ระบบส่วนบุคคล (Personalization System)

ระบบส่วนบุคคล เป็นระบบที่ให้ความสำคัญกับลักษณะเฉพาะตัวของผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยว ลักษณะของระบบส่วนบุคคลโดยส่วนใหญ่ จะยอมให้ผู้ใช้สามารถเลือกและระบุปัจจัยต่าง ๆ ในระบบด้วยตนเอง เช่น ปัจจัยเกี่ยวกับสถานที่ งบประมาณ ที่พัก หรือปัจจัยในด้านระยะเวลาที่ใช้ในการวางแผนได้ด้วยตนเอง เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ ระบบจะนำมาใช้ในการสร้างผลลัพธ์และนำเสนอให้กับนักท่องเที่ยว

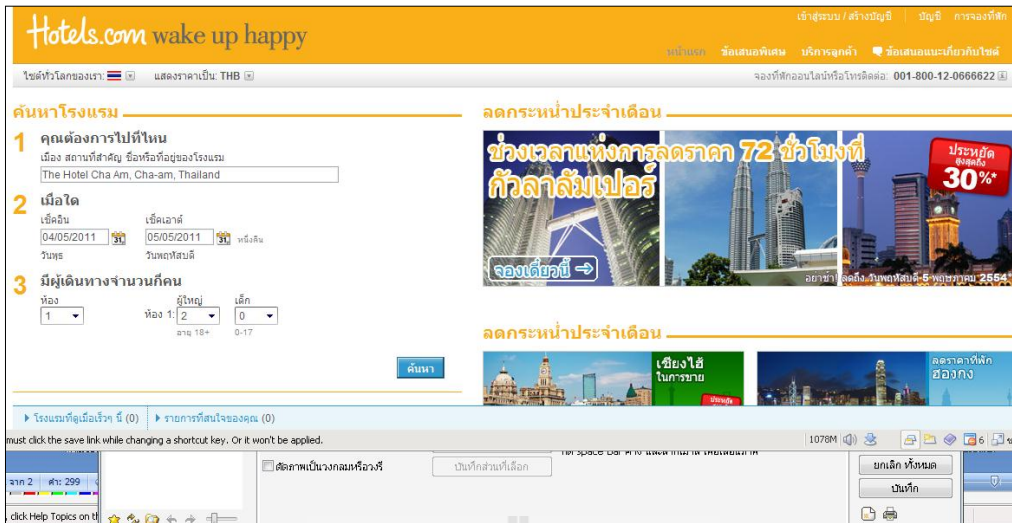
นักวิจัยได้ทำการพัฒนาระบบส่วนบุคคล ที่มีความสามารถในการวางแผนการเดินทางและแสดงเส้นทางตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ระบุอย่างต่อเนื่อง บางระบบมีการนำเสนอการวางแผนการเดินทางที่สามารถใช้กับอุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น จากคอมพิวเตอร์หรือจากอุปกรณ์ที่มีระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS) ทำให้สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของการเดินทางได้ตลอดเวลา บางระบบยังยอมให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนตารางเวลาการเดินทางเองได้ หากเห็นว่าไม่สามารถทำตามตารางที่ระบบนำเสนอ (Maruyama, Shibata, Murata, Yasumoto, and Ito, 2004: 18-21)

นอกจากนี้ยังมีบางระบบส่วนบุคคลที่พัฒนาโดยให้วางแผนการเดินทางภายในหนึ่งวัน พร้อมกับแสดงแผนการเดินทางที่มีรายละเอียดของสถานที่นั้น ๆ และแจ้งเตือนหากสถานที่ที่ต้องการเดินทางไปท่องเที่ยวในวันดังกล่าวปิดทำการในวันนั้น (Ardissono, Goy, Petrone, Segnan, and Torasso, 2002: 14-23) ในบางครั้งที่ต้องเดินทางท่องเที่ยวแบบหมู่คณะที่ผู้เดินทางทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด ระยะเวลา และความเร็วในการเดินทาง เช่น การเดินทางไปกับกลุ่มตัวแทนการท่องเที่ยว ก็มีระบบส่วนบุคคลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหา ถ้าผู้ใช้ไม่ยอมไปเที่ยวในบางสถานที่กับกลุ่ม โดยระบบจะทำการวางแผนให้ผู้ใช้ใหม่ในช่วงเวลาที่ผู้ร่วมเดินทางสามารถแยกไปดูจุดที่ตนเองสนใจ โดยคำนึงถึงจุดสิ้นสุดของระยะเวลาในการเดินทางนั้น และผู้ใช้สามารถกลับเข้ามาร่วมกลุ่มได้อีกครั้ง (Nagata, Mutata, Shibata, Yasumoto, and Ito, 2006: 881-888)

นอกจากนี้ ยังมีเว็บไซต์ที่อยู่ในลักษณะระบบส่วนบุคคลหลายเว็บไซต์ ที่ให้บริการในลักษณะให้ผู้ใช้เลือกและนำเสนอผลลัพธ์จากข้อมูลที่ได้จากผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์อโกด้า (agoda.com) และเว็บไซต์โฮเทลส์ (Hotels.com) แสดงดังภาพที่ 2.1 และภาพที่ 2.2 ตามลำดับ ที่ได้ให้บริการกับผู้ใช้ในการค้นหาและจองที่พักตามข้อกำหนดของผู้ใช้ โดยสามารถระบุวันที่ต้องการเข้าพัก ระดับมาตรฐานของโรงแรม สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ หรือระบุจำนวนผู้เข้าพักได้ เป็นต้น

The screenshot shows the Agoda website interface. At the top, there's a search bar with 'agoda' logo and search criteria: 'จองอย่างฉลาด เลือกโกด้า', 'ภูเก็ต', 'ข้อมูลสมาชิกของบ้าน', 'ภาษาไทย', and 'Agoda Search by Google!'. Below the search bar, there are filters for 'จำนวนห้องพัก' (729,093), 'เมือง' (15,061), 'โซน' (3,193), and 'ประเภทที่พัก' (462). The main content area is titled '482 โรงแรมในภูเก็ต, มีห้องว่าง 453 โรงแรม - แสดง 1 - 20'. It lists several hotels with their names, locations, and prices. For example, 'โรงแรม ป่าตอง เบย์ ฮัท (Patong Bay Hut)' is listed with a price of THB 1,699. Other hotels include 'Sabai Inn Patong Phuket' (THB 573), 'โรงแรมสินทวี (Sinthavee Hotel)' (THB 340), and 'พาราไดซ์ รีโซเทล (Paradise Resortel)' (THB 357). Each hotel listing includes a 'เลือก' button and a 'เพิ่มเติม' link.

ภาพที่ 2.1 เว็บไซต์อโกด้า เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหาและจองที่พัก



ภาพที่ 2.2 เว็บไซต์โฮเทลส์ เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหาและจองที่พัก

นอกจากการจองที่พักแล้ว ยังมีเว็บไซต์ในลักษณะระบบส่วนบุคคลอื่นที่ให้บริการผู้ใช้ในอีกหลาย ๆ ด้าน เช่น เว็บไซต์ไอเดียทราเวล (ideatravel.co.th) และเว็บไซต์ไทยทิกเกตเซนเตอร์ (thaiticketcenter.com) ที่มีระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการจองตั๋วเครื่องบิน โดยผู้ใช้เป็นผู้เลือกระบุความต้องการตามข้อกำหนดของระบบ และระบบส่วนบุคคลดังกล่าวจะสร้างผลลัพธ์ตามความหมายของระบบให้กับผู้ใช้



ภาพที่ 2.3 เว็บไซต์ไอเดียทราเวล เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหาและจองตั๋วเครื่องบิน

ภาพที่ 2.4 เว็บไซต์ไทยทิคเกตเซนเตอร์ เว็บไซต์ระบบส่วนบุคคลที่ให้บริการด้านการค้นหาและจองตั๋วเครื่องบิน

จากการสำรวจพบว่า ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีระบบส่วนบุคคลมากมายที่วางแผนด้านการท่องเที่ยว แต่ยังไม่พบระบบส่วนบุคคลใดที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้หลายวัตถุประสงค์ เช่น ผู้ใช้ต้องการวางแผนเกี่ยวกับเส้นทางการเดินทางไปพร้อม ๆ กับวางแผนเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะพบเพียงระบบส่วนบุคคลที่รองรับกับวัตถุประสงค์ของระบบนั้น ๆ เพียงอย่างเดียว เช่น ระบบที่ให้บริการการจองโรงแรม ก็จะสร้างระบบส่วนบุคคลเฉพาะในส่วนของ การจองโรงแรมและจองห้องเท่านั้น ส่วนรายละเอียดอื่นที่ต้องใช้ในการเดินทางครั้งหนึ่ง ๆ เช่น ระยะเวลาในการเดินทาง การแนะนำสถานที่ที่ได้รับความนิยม หรือการเตรียมพร้อมไปเจอกับสภาพอากาศในวันที่ต้องการเดินทาง ผู้ใช้ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นด้วยตนเอง ในการค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นถัดไป ผู้ใช้ต้องทำการเริ่มป้อนข้อมูลเพิ่มเติมอีกซ้ำ ๆ กัน จนกว่าจะได้ข้อมูลครบตามความต้องการ ซึ่งอาจต้องใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลและค้นหาผลลัพธ์เพื่อวางแผนการเดินทางไปในกลุ่มสถานที่ท่องเที่ยวเดิมหลาย ๆ ระบบ จากนั้นอาจได้มีการนำผลลัพธ์จากแต่ละระบบมาวิเคราะห์ด้วยตนเอง จึงจะได้แผนการเดินทางที่ผู้ใช้อย่างแท้จริง ๆ ในการเดินทางครั้งนั้น

## 2.2 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ (Online Travel Planning System)

ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ เป็นระบบการวางแผนการท่องเที่ยวที่กระทำผ่านอินเทอร์เน็ต โดยนักท่องเที่ยวจะเข้าไปที่เว็บไซต์วางแผนการเดินทางต่าง ๆ ที่มีให้บริการ และเลือกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการท่องเที่ยวที่ในระบบหรือในเว็บไซต์นั้น ๆ เตรียมไว้ให้ผู้ใช้เลือก หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลสารสนเทศที่ผู้ใช้ได้ป้อนเข้าไปมาใช้ในการกำหนดแผนการเดินทางที่เหมาะสมตามขั้นตอนวิธีที่ได้กำหนดไว้

โดยสามารถจัดประเภทของระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ 4 ประเภทตามพื้นฐานของการวางแผนของระบบเหล่านั้น (จิตินันต์ อังสกุล และ ธรา อังสกุล, 2551: 33-45) ได้แก่ ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามเส้นทางการเดินทาง ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามสภาพอากาศ และระบบการวางแผนตามตัวแทนการท่องเที่ยว รายละเอียดดังนี้

**2.2.1 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามเส้นทางการเดินทาง** ระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยการวางแผนเส้นทางการเดินทาง อาทิ เว็บไซต์วางแผนการเดินทางของซิดนีย์ (sidney.travel.com) และเว็บไซต์วางแผนการเดินทางของวอชิงตันดีซี (wmata.com) ซึ่งจะเน้นไปที่การวางแผนการเดินทาง โดยทั่วไปนักท่องเที่ยวจะให้ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวกับที่อยู่ จุดหมายปลายทาง รวมถึงสิ่งที่พวกเขาชอบเป็นพิเศษ (เช่นเดียวกับการขนส่ง การเข้าถึงที่ง่าย การเดินทางด้วยจักรยาน) (Sidney Travel, 2011: www) เว็บไซต์วางแผนการเดินทางจะใช้ข้อมูลข่าวสารที่ได้มาคำนวณเส้นทางการเดินทาง เวลาการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เว็บไซต์วางแผนการเดินทางอาจให้ข้อมูลแบบจุดต่อจุด (point-to-point) และข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม รวมถึงการให้บริการเครือข่ายไร้สาย และร้านอาหารตลอดเส้นทาง (Washington Metropolitan Area Transit Authority, 2011: www) การคำนวณการจัดเส้นทางของเว็บไซต์วางแผนการเดินทางเหล่านี้คำนวณอยู่บนพื้นฐานของขั้นตอนวิธีของผู้ใช้ที่มีความเฉพาะเจาะจง เช่น เส้นทางที่เร็วที่สุด การขนส่งที่น้อยที่สุด ระยะการเดินทางที่สั้นที่สุด และค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด เป็นต้น

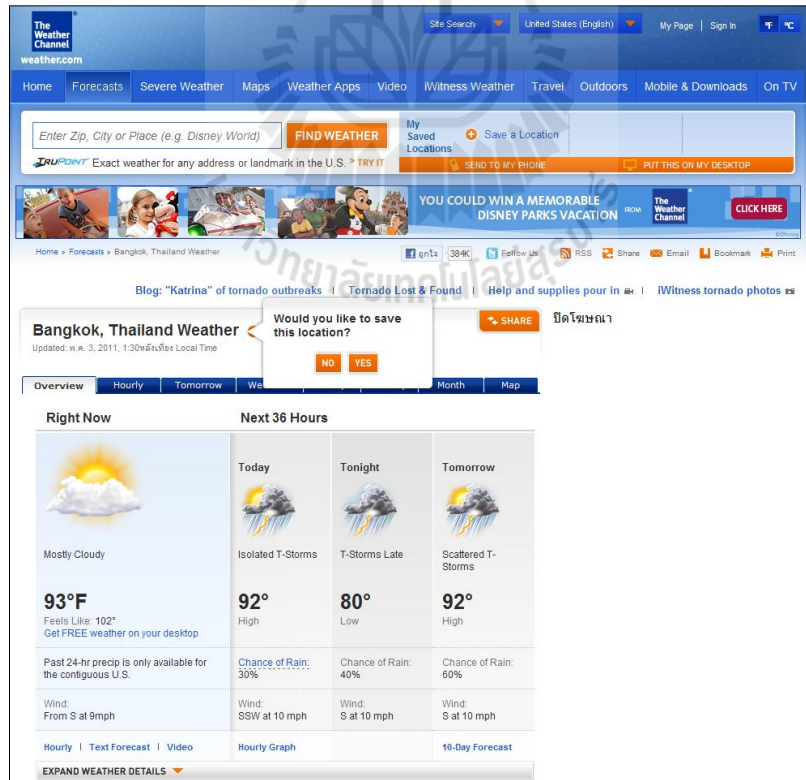
กุญแจสู่ความสำเร็จของระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตเหล่านี้ นั่นคือความแม่นยำของเส้นทาง ซึ่งความแม่นยำดังกล่าวขึ้นอยู่กับความสอดคล้องและความถูกต้องของข้อมูลสารสนเทศและความเร็ว ความน่าเชื่อถือของวิธีคิดในการคำนวณเส้นทางที่มีอยู่ ส่วนมากระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตในประเภทนี้จะสามารถตอบคำถามของนักท่องเที่ยวได้ว่า “จะไปที่นี่ได้อย่างไร?”

**2.2.2 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ** ระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดอันดับสถานที่ที่น่าสนใจ อาทิ เว็บไซต์วางแผนการเดินทางทราเวลดอทคอม (travel.yahoo.com) และเว็บไซต์ทริปแอดไวเซอร์ (tripadvisor.com) โดยหลักการทำงานของเว็บไซต์เหล่านี้อาศัยแนวคิดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ๆ ได้รับความนิยม เช่น ร้านอาหาร สิ่งอำนวยความสะดวก สถานที่ดึงดูดความสนใจ เทศกาลต่าง ๆ สถาบันเท็งและศูนย์กลางร้านค้า (Yahoo Travel, 2011: www) ด้วยการจัดอันดับจากประสบการณ์และข้อคิดเห็นจากประสบการณ์ของนักท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนและจัดพิมพ์การวางแผนเดินทางของตนเองได้จากเว็บไซต์เหล่านี้ (TripAdvisor, 2011: www) บางเว็บไซต์มีการนำเสนอภาพถ่าย วิดีโอ และแผนที่ของสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ รวมถึงที่จะจองและเปรียบเทียบราคาของสถานที่พัก ราคาบัตรโดยสารแบบเวลาจริง



หรือเรียลไทม์ (Real Time) ภายใต้อุปกรณ์ความสำเร็จของระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตเหล่านี้คือการช่วยเหลือโดยการให้ข้อมูลต่าง ๆ ของนักท่องเที่ยว ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ทริปแอดไวเซอร์ มีนักท่องเที่ยวให้คำวิจารณ์มากกว่าสิบล้านคำวิจารณ์ เพราะฉะนั้น เว็บไซต์นี้จึงดึงดูดผู้เข้าชมได้มากถึง 30 ล้านคนต่อเดือน มีทั้งผู้เยี่ยมชมที่เข้ามาอ่านข้อความต่าง ๆ ในเว็บไซต์รวมถึงผู้ที่เข้ามาให้ข้อมูลและแลกเปลี่ยนประสบการณ์การท่องเที่ยว ส่วนมากระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตในประเภทนี้จะสามารถตอบคำถามของนักท่องเที่ยวได้ว่า “จะไปไหน?” และ “จะไปทำอะไร?”

**2.2.3 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามสภาพอากาศ** โดยเว็บไซต์พยากรณ์สภาพอากาศออนไลน์ อาทิ เว็บไซต์เวทเธอร์ดอทคอม (weather.com) ดังแสดงในภาพที่ 2.5 และเว็บไซต์วันเดอร์กราวนด์ (wunderground.com) ดังแสดงในภาพที่ 2.6 ซึ่งจัดเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการท่องเที่ยวที่อยู่บนพื้นฐานของสถิติทางสภาพภูมิอากาศสำหรับแต่ละสถานที่ และแต่ละเวลาแบบเฉพาะเจาะจง รวมถึงอุณหภูมิ เมฆที่ปกคลุม ลม ความชื้นสัมพัทธ์และทัศนวิสัยที่ใช้สำหรับกำหนดตารางการท่องเที่ยว (The Weather Channel, 2011: www; Wunderground, 2011: www) ความแม่นยำดังกล่าวขึ้นอยู่กับความสอดคล้องและความถูกต้องของด้านสถิติเกี่ยวกับความเร็วและความเชื่อถือได้ของแบบจำลองการพยากรณ์อากาศ ส่วนมากระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตในประเภทนี้จะสามารถตอบคำถามของนักท่องเที่ยวได้ว่า “จะไปเมื่อไหร่?”



ภาพที่ 2.5 เว็บไซต์เวทเธอร์ดอทคอม เว็บไซต์ที่วางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ

The screenshot shows the Weather Underground website interface. At the top, there are navigation links like 'Main Site', 'PDA/Mobile', 'Phone', 'Lite', 'Full Screen', and 'Downloads'. The main content area is titled 'Trip Planner Weather' and provides a 'Historical Summary for พฤษภาคม 09 - พฤษภาคม 10'. Key statistics include: Average High Temperature (35 C), Average Low Temperature (27 C), an 89% chance of a Hot Day (90°F / 32°C), and a 0% chance of a Freezing Day (below 32°F / 0°C). It also lists cloud cover (partly cloudy), average wind speed (10 km/h), and a 4% chance of a Windy Day. A 'New Hua Hin hotel deals everyday' advertisement for agoda.com is visible on the right. Below the weather data, there is a 'Trip Planner' section with a location input field (VTBD) and date selection options (From: พฤษภาคม 9, Unit: พฤษภาคม 10).

ภาพที่ 2.6 เว็บไซต์วันเดอร์กราวด์ เว็บไซต์ที่วางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ

**2.2.4 ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่วางแผนตามตัวแทนการท่องเที่ยว** ระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตประเภทนี้ อาทิ เว็บไซต์ไอไกด์ดอททราเวล (iguide.travel) และ เว็บไซต์การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (tourismthailand.org) (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2554: www) ส่วนมากระบบวางแผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตในประเภทนี้จะสามารถตอบคำถามของนักท่องเที่ยวได้ว่า “จะไปที่นั่นได้อย่างไร?” “จะไปไหน?” “จะไปทำอะไร?” และ “จะไปเมื่อไหร่?” นั่นคือสามารถตอบคำถามของนักท่องเที่ยวได้ครอบคลุมมากกว่าเว็บไซต์ประเภทอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นการวางแผนโดยใช้มีคเคเทศก์ที่มีการผสมผสานการทำงานของระบบปฏิบัติการที่แตกต่างเข้าด้วยกัน (Interactive Travel Guide, 2011: www) คำถามของนักท่องเที่ยวทั้งหมดจะต้องถูกตอบให้ได้ ก่อนที่นักท่องเที่ยวจะออกเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางที่พวกเขาต้องการ โปรแกรมการท่องเที่ยวของเว็บไซต์เหล่านี้จะสามารถทำให้บรรลุผลที่ต้องการได้ สำหรับข้อมูลที่จัดเตรียมไว้เป็นข้อมูลการท่องเที่ยวเฉพาะแต่ละสถานที่และวันเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม เช่น สามวันในกรุงเทพฯ ที่ประเทศไทย เป็นต้น

ดูเหมือนว่าเว็บไซต์ประเภทนี้จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยวที่ครอบคลุม แต่นักท่องเที่ยวไม่สามารถจะระบุความต้องการของตัวเองทั้งหมดได้ เช่น นักท่องเที่ยวที่ต้องการไปท่องเที่ยวในประเทศไทย แต่มีความสนใจในเรื่องการดูสัตว์ป่าเพียงอย่างเดียว แต่โปรแกรมการท่องเที่ยวถูกกำหนดไว้อย่างตายตัวจึงไม่สามารถทำเช่นนั้นได้ เพราะส่วนใหญ่โปรแกรมการท่องเที่ยวต่าง ๆ มักจะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า และไม่ได้คำนึงถึงความสนใจของนักท่องเที่ยวเฉพาะบุคคล กุญแจสู่ความสำเร็จของระบบวางแผน

แผนการเดินทางผ่านอินเทอร์เน็ตประเภทนี้คือ ความชำนาญและประสบการณ์ของตัวแทนการท่องเที่ยวเหล่านี้

จากประเภทของระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถแสดงโดยสรุปได้ดังตารางที่ 2.1 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ใน 3 แง่มุม ได้แก่ แง่มุมที่ 1: คำถามที่แต่ละระบบสามารถตอบได้ (Explanation); แง่มุมที่ 2: กุญแจสู่ความสำเร็จของแต่ละระบบ (Key to Success) และแง่มุมที่ 3: แต่ละระบบสามารถวางแผนการท่องเที่ยวตามความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละคนได้หรือไม่ หรือที่เรียกว่า ระบบส่วนบุคคล (Personalization)

ตารางที่ 2.1 ประเภทของระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ต่าง ๆ

ประเภทของระบบวางแผน	คำถาม	กุญแจสู่ความสำเร็จ	ระบบส่วนบุคคล
การวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง	ไปอย่างไร	ขั้นตอนวิธีและสารสนเทศในการค้นหาเส้นทาง	มี
การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ	ไปที่ไหน ไปทำอะไร	ความเห็นของนักท่องเที่ยว	มี
การวางแผนตามสภาพอากาศ	ไปเมื่อไหร่	แบบจำลองการพยากรณ์อากาศ และข้อมูลทางสถิติ	มี
การวางแผนตามตัวแทนการท่องเที่ยว	ทุกคำถามข้างบน	ประสบการณ์ของตัวแทนการท่องเที่ยว	ไม่มี

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบประเภทของระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ ได้แสดงให้เห็นถึงข้อบกพร่องของระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน นั่นก็คือถ้านักท่องเที่ยวต้องการถามว่า จะไปที่ไหน ไปอย่างไร ไปทำอะไร และไปเมื่อไหร่ ในระบบวางแผนที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น นักท่องเที่ยวไม่สามารถวางแผนการท่องเที่ยวแบบส่วนตัว หรือเลือกการท่องเที่ยวเฉพาะด้านที่สนใจได้

### 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ

แนวคิดเกี่ยวกับเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ เป็นการศึกษาสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์อากาศ รวมไปถึงวิธีการและขั้นตอนของการพยากรณ์อากาศ ความถูกต้องของการพยากรณ์อากาศ ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถนำแนวคิดดังกล่าว มาประยุกต์ใช้ในการทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะสำหรับการวางแผนท่องเที่ยวแบบส่วนบุคคล เพื่อให้สามารถสร้างแผนการเดินทางที่เหมาะสมกับสภาพอากาศในวันที่ใช้ต้องการเดินทาง โดยในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง ความหมายของการพยากรณ์อากาศ ประเภทของ

การพยากรณ์อากาศ วิธีการพยากรณ์อากาศ ขั้นตอนในการพยากรณ์อากาศ ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์อากาศ และข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากบริการเว็บ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.3.1 ความหมายของการพยากรณ์อากาศ

ดุซงกี ศุขวัฒน์ (2523: 6) ได้ให้ความหมายของการพยากรณ์อากาศไว้ว่า “การพยากรณ์อากาศ หมายถึง การคาดหมายสภาพลมฟ้าอากาศในอนาคต การที่จะพยากรณ์อากาศได้ต้องมีองค์ประกอบ 3 ประการ ประการแรกคือความรู้ความเข้าใจในปรากฏการณ์และกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ ประการที่สองคือสภาวะอากาศปัจจุบัน และประการสุดท้ายคือ ความสามารถที่จะผสมผสานองค์ประกอบทั้งสองข้างต้นเข้าด้วยกัน เพื่อคาดหมายการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต”

ดวงพร นพคุณ (2536: 12) ได้สรุปความหมายของการพยากรณ์อากาศไว้ว่า “การพยากรณ์อากาศ คือ การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ รวมทั้งปรากฏการณ์ธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยใช้สภาวะอากาศปัจจุบันเป็นข้อมูลเริ่มต้น”

มันทนา พลุฑชะวัน และนงศ์นาถ อุประสิทธิ์วิงษ์ (2545: 156) ได้ให้ความหมายของการพยากรณ์อากาศไว้ว่า “การพยากรณ์อากาศ คือ การคาดหมายสภาวะของสภาพลมฟ้าอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยความสำคัญของการพยากรณ์อากาศคือ ต้องช่วยให้บุคคลทุกอาชีพมีการเตรียมพร้อมที่จะป้องกันแก้ไขภัยอันตรายหรือความสูญเสียอันเกิดจากปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ”

กรมอุตุนิยมวิทยา (2554: www) ได้สรุปความหมายของการพยากรณ์อากาศไว้ว่า “การพยากรณ์อากาศ คือ การคาดหมายสภาวะอากาศและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นใกล้ตัวเรา เช่น ฝน อุณหภูมิ เมฆ หมอก คลื่นลม รวมทั้งภัยธรรมชาติที่รุนแรงและไม่รุนแรง ได้แก่ พายุหมุนเขตร้อนและพายุฝนฟ้าคะนอง”

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศในอนาคต ด้วยการใช้องค์ประกอบที่จำเป็นต่าง ๆ ในอดีตที่ผ่านมา เป็นข้อมูลเริ่มต้นในการพยากรณ์

### 2.3.2 ประเภทของการพยากรณ์อากาศ

การแบ่งประเภทการพยากรณ์อากาศสามารถแบ่งตามเกณฑ์ที่แตกต่างกันได้หลายประเภท และไม่มีรูปแบบที่ตายตัวแน่นอนว่าต้องแบ่งประเภทตามสิ่งใดและเป็นกี่ประเภท ในที่นี้จะเสนอประเภทของการพยากรณ์ที่นิยมแบ่งตามเกณฑ์ 2 ด้าน คือ ประเภทการพยากรณ์อากาศที่แบ่งตามวิธีการที่ใช้ในการคาดหมายลักษณะลมฟ้าอากาศเป็นหลัก และประเภทการพยากรณ์อากาศที่แบ่งตามระยะเวลาของการพยากรณ์ ซึ่งเป็นการแบ่งประเภทของการพยากรณ์อากาศที่เป็นที่นิยม ดังมีรายละเอียดดังนี้

2.3.2.1 ประเภทของการพยากรณ์อากาศแบ่งตามวิธีการที่ใช้ในการคาดหมาย ได้แก่ การพยากรณ์เชิงจิตวิสัย และการพยากรณ์เชิงวัตถุวิสัย (ดูชัย ศุขวัฒน์, 2550: www) รายละเอียดดังนี้

1) การพยากรณ์เชิงจิตวิสัย (Subjective Forecast) คือ การคาดหมายลักษณะลมฟ้าอากาศ โดยอาศัยวิธีการที่ใช้การตัดสินใจและทักษะของผู้พยากรณ์เป็นสำคัญ

2) การพยากรณ์เชิงวัตถุวิสัย (Objective Forecast) คือ การคาดหมายลักษณะลมฟ้าอากาศ โดยอาศัยการประยุกต์กฎทางพลศาสตร์ (Dynamics) และ/หรือกฎทางอุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics) และ/หรือทางสถิติศาสตร์เป็นหลักสำคัญ

อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์อากาศที่ดีที่สุดในปัจจุบัน คือการผสมผสานระหว่างวิธีการทั้งสองดังกล่าว (ดูชัย ศุขวัฒน์, 2550: www)

2.3.2.2 ประเภทของการพยากรณ์อากาศแบ่งตามระยะเวลาของการพยากรณ์ แบ่งได้ทั้งหมด 3 ประเภทยึดตามการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ การพยากรณ์อากาศระยะสั้น การพยากรณ์อากาศระยะปานกลาง และการพยากรณ์อากาศระยะยาว (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2554: www) รายละเอียดดังนี้

1) การพยากรณ์อากาศระยะสั้น (Short Range Forecast) เป็นการพยากรณ์อากาศในช่วงเวลาไม่เกิน 72 ชั่วโมง ใช้ข้อมูลผลการตรวจอากาศ และแผนที่อากาศในปัจจุบันมาวิเคราะห์ตามแนวทางทฤษฎีอุตุนิยมวิทยา และเพื่อการพยากรณ์อากาศที่แม่นยำยังได้แบ่งช่วงเวลาการพยากรณ์ออกเป็นช่วงย่อย ๆ ดังนี้

1.1) การพยากรณ์อากาศปัจจุบัน (Nowcast) ช่วงเวลาพยากรณ์ไม่เกิน 3 ชั่วโมง

1.2) การพยากรณ์อากาศสั้นมาก (Very Short Range) ช่วงเวลาพยากรณ์ไม่เกิน 12 ชั่วโมง

1.3) การพยากรณ์อากาศสั้น (Short - Range) ช่วงเวลาพยากรณ์ไม่เกิน 72 ชั่วโมง

2) การพยากรณ์อากาศระยะปานกลาง (Medium-range Forecast) คือ การพยากรณ์อากาศในระยะเวลามากกว่า 72 ชั่วโมง จนถึง 10 วัน ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาปัจจุบันร่วมกับข้อมูลจากสถิติภูมิอากาศในการพยากรณ์

3) การพยากรณ์อากาศระยะนาน (Longe Range Forecast) เป็นการพยากรณ์อากาศในช่วงเวลามากกว่า 10 วันขึ้นไป ใช้ข้อมูลสถิติทางอุตุนิยมวิทยาในการพยากรณ์

จากการสำรวจพบว่า สาเหตุที่การพยากรณ์อากาศในปัจจุบันส่วนใหญ่นิยมแบ่งประเภทตามระยะเวลาของการพยากรณ์นั้น เนื่องมาจากข้อจำกัดด้านความแม่นยำในการพยากรณ์ที่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการพยากรณ์นั่นเอง

### 2.3.3 วิธีการพยากรณ์อากาศ

ในการพยากรณ์อากาศ มีวิธีการพยากรณ์ที่หลากหลายและต้องเลือกใช้แต่ละวิธีให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ในการพยากรณ์ ในปัจจุบัน วิธีการพยากรณ์อากาศที่เป็นที่นิยมใช้มี 3 วิธี ได้แก่ การพยากรณ์อากาศด้วยการใช้แนวโน้ม การพยากรณ์อากาศด้วยการคาดหมายภูมิอากาศ และการพยากรณ์อากาศด้วยคอมพิวเตอร์ (มันทนา และนงศ์นาถ, 2545: 156-198) รายละเอียดดังนี้

2.3.3.1 การพยากรณ์อากาศด้วยการใช้แนวโน้ม คือการพยากรณ์อากาศโดยใช้ทิศทางและความเร็วในการเคลื่อนที่ของระบบลมฟ้าอากาศที่กำลังเกิดขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลในการคาดหมายว่าในอนาคต ระบบลมฟ้าอากาศดังกล่าวจะเคลื่อนที่ไปอยู่ที่ตำแหน่งใด มักใช้วิธีนี้สำหรับการพยากรณ์ฝนในระยะเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมง

2.3.3.2 การพยากรณ์อากาศด้วยการคาดหมายภูมิอากาศ คือ การคาดหมายโดยใช้ค่าเฉลี่ยจากสถิติภูมิอากาศหลาย ๆ ปี วิธีนี้ใช้ได้ดีเมื่อลักษณะของลมฟ้าอากาศมีสภาพใกล้เคียงกับสภาวะปกติของช่วงฤดูกาลนั้น ๆ และมักใช้วิธีการพยากรณ์อากาศวิธีนี้สำหรับการพยากรณ์ในระยะนาน

2.3.3.3 การพยากรณ์อากาศด้วยคอมพิวเตอร์ คือ การใช้คอมพิวเตอร์คำนวณการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสภาวะของลมฟ้าอากาศ เป็นการพยากรณ์เชิงวัตถุวิสัยชนิดหนึ่ง เรียกว่า การพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข (Numerical Weather Prediction: NWP) ซึ่งเป็นการจำลองบรรยากาศและพื้นโลก ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ที่ละเอียดอ่อนและซับซ้อน (Non-Linear Partial Differential Equation) และไม่สามารถแก้สมการเหล่านี้เพื่อหาคำตอบที่แท้จริง (Exact Solution) ที่จะบอกให้ทราบถึงสภาพอากาศในอนาคตได้ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการจำลองแบบเชิง - ตัวเลข (Numerical Model) เพื่อที่จะหาคำตอบโดยประมาณ (Approximate Solution) จากแบบจำลองเชิงตัวเลขเหล่านี้แทน (ดุชฎี ศุขวัฒน์, 2550: www)

ในการคำนวณจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงเป็นพิเศษ เนื่องจากต้องสามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศได้แบบทันทีทันใดในแบบจำลอง - เชิงตัวเลข สำหรับข้อจำกัดของวิธีนี้คือ แบบจำลองที่สร้างขึ้นไม่มีรายละเอียดครบถ้วนเหมือนธรรมชาติจริง และหากแบบจำลองนั้นไม่มีประสิทธิภาพ ความเชื่อถือได้ต่ำ ก็จะทำให้ผลการพยากรณ์คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมาก

จากวิธีการพยากรณ์ที่หลากหลาย ทำให้ยากที่จะตัดสินได้ว่าวิธีการพยากรณ์อากาศแบบใดที่ให้ผลการพยากรณ์แม่นยำมากที่สุด เนื่องจากแต่ละวิธีมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในปัจจุบันนักพยากรณ์อากาศจึงใช้วิธีการพยากรณ์อากาศหลายวิธีร่วมกันตามความเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่ถูกต้องแม่นยำที่สุดเท่าที่จะทำได้

### 2.3.4 ขั้นตอนในการพยากรณ์อากาศ

ก่อนที่กรมอุตุนิยมวิทยาจะได้รายงานการพยากรณ์อากาศในแต่ละครั้ง มีขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอนในการพยากรณ์อากาศ ได้แก่ การตรวจอากาศเพื่อให้ทราบสภาวะอากาศปัจจุบันกระทำโดยสถานีอุตุนิยมวิทยาในส่วนภูมิภาค เช่น การตรวจอากาศผิวพื้นและการเฝ้าระวัง การตรวจอากาศด้วยเรดาร์ หรือการตรวจอากาศด้วยเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ เป็นต้น จากนั้นจะเป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตรวจอากาศจากสถานีอุตุนิยมวิทยาในส่วนภูมิภาคส่งมายังส่วนกลาง และส่วนกลางจะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการคาดหมายสภาพอากาศ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อรายงานสภาพอากาศมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนสามารถอธิบายโดยสรุปได้ดังนี้ (สถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์, 2553: www)

**ขั้นตอนที่ 1** บันทึกผลการตรวจอากาศ เป็นการบันทึกผลการตรวจอากาศที่ได้รับทั้งหมด ลงบนแผนที่หรือแผนภูมิทางอุตุนิยมวิทยาชนิดต่าง ๆ ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานทางอุตุนิยมวิทยา

**ขั้นตอนที่ 2** วิเคราะห์ผลการตรวจอากาศที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 โดยการลากเส้นด้วยวิธีการทางอุตุนิยมวิทยา เพื่อแสดงลักษณะอากาศในระดับต่าง ๆ และเพื่อแสดงเสถียรภาพของบรรยากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดเมฆและฝน

**ขั้นตอนที่ 3** คาดหมายการเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนที่ของตัวระบบลมฟ้าอากาศ โดยใช้วิธีการพยากรณ์อากาศแบบต่าง ๆ

**ขั้นตอนที่ 4** ออกคำพยากรณ์ ณ ช่วงเวลาและบริเวณที่ต้องการ โดยพิจารณาจากตำแหน่งและความรุนแรงของระบบลมฟ้าอากาศ

**ขั้นตอนที่ 5** ส่งรายงานการพยากรณ์อากาศไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเผยแพร่สู่สาธารณชน

### 2.3.5 ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

ถึงแม้ในปัจจุบันการพยากรณ์อากาศจะทำได้แม่นยำมากกว่าในอดีตมาก แต่ในความเป็นจริง การที่จะพยากรณ์อากาศให้ถูกต้องสมบูรณ์โดยไม่มีความผิดพลาดนั้น เป็นสิ่งที่ไม่อาจกระทำได้จากการสำรวจข้อมูลการพยากรณ์อากาศ สามารถสรุปสาเหตุสำคัญ 3 ประการที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์อากาศ รายละเอียดดังนี้

**2.3.5.1 ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้พยากรณ์อากาศ** ผู้พยากรณ์อากาศอาจมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางอุตุนิยมวิทยายังไม่สมบูรณ์ดีพอ จึงทำให้การพยากรณ์อากาศคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

**2.3.5.2 ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากข้อมูลที่ได้รับ** ในปัจจุบันสถานีตรวจอากาศมีจำนวนน้อยและอยู่ห่างกันมาก รวมทั้งทำการตรวจเพียงบางเวลาเท่านั้น เช่น ทุก 3 ชั่วโมง ทำให้ข้อมูล

ที่ได้รับไม่สมบูรณ์ เมื่อไม่ทราบสภาวะอากาศที่กำลังเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ จึงเป็นไปได้ที่จะพยากรณ์อากาศให้มีรายละเอียดครบถ้วนถูกต้องได้ทั้งหมด

2.3.5.3 ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากธรรมชาติ ธรรมชาติของกระบวนการที่เกิดขึ้นในบรรยากาศมีความละเอียดอ่อนซับซ้อนอย่างยิ่ง ปรากฏการณ์ซึ่งมีขนาดเล็กหรือเกิดขึ้นในระยะสั้น ๆ และไม่อาจตรวจพบได้จากการตรวจอากาศ อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศเป็นอย่างมากในระยะเวลาต่อมา ซึ่งจะทำให้ผลการพยากรณ์อากาศคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงอย่างมาก ส่งผลให้การพยากรณ์อากาศมีความถูกต้องลดลงตามระยะเวลา นั่นคือ การพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาที่สั้นจะมีความแม่นยำมากกว่าการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลายาวนาน (Carter, Dallavalle, and Glahn, 1998: 401-412)

สำหรับความแม่นยำในการพยากรณ์อากาศ ได้มีนักอุตุนิยมวิทยาอาวุโสของหน่วยงานอุตุนิยมวิทยาประจำเมืองเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย ได้ทำการวิเคราะห์ความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศโดยใช้ระบบฐานความรู้ (Knowledge Based System) และได้สร้างเครื่องมือและทำการทดสอบอย่างละเอียด สำหรับการวิจัยความถูกต้องของการพยากรณ์อากาศครั้งนี้ จะทำการทดสอบพยากรณ์อากาศทั้งหมด 100 วัน โดยใช้รูปแบบของการพยากรณ์อากาศคือพยากรณ์ล่วงหน้า 7 วัน และมีการพยากรณ์ทุกวัน วันละ 2 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า ความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศล่วงหน้า 7 วันตามรูปแบบที่กำหนดในการวิจัย มีความถูกต้องร้อยละ 42.3 และการพยากรณ์โดยเครื่องอัตโนมัติที่นักวิจัยได้สร้างมีความถูกต้องร้อยละ 43.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อคำนวณค่าความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศล่วงหน้าเพิ่มในวันที่ 8 ถึงวันที่ 10 พบว่า ค่าความถูกต้องลดลงอย่างมาก โดยความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศล่วงหน้า 8 วัน เฉลี่ยแล้วเท่ากับร้อยละ 9.9 ส่วนความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศล่วงหน้า 9 วัน เฉลี่ยแล้วเท่ากับร้อยละ 5.5 และความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศล่วงหน้า 10 วัน เฉลี่ยแล้วเท่ากับร้อยละ 2.1 (Stern, 2007: 160-164)

จากงานวิจัยนี้จะเห็นได้ว่า ความถูกต้องของการพยากรณ์อากาศลดลงตามระยะเวลาล่วงหน้าของการพยากรณ์ นั่นคือ ระยะเวลายาวนานเท่าไรค่าความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศยิ่งลดลงมากเท่านั้น จนอาจทำให้การพยากรณ์อากาศในระยะยาวมีความน่าเชื่อถือต่ำหรือเลวร้ายที่สุดอาจจะไม่สามารถเชื่อถือได้เลย

### 2.3.6 ข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากบริการเว็บ

ในปัจจุบันข้อมูลการพยากรณ์อากาศได้ถูกเผยแพร่ในรูปแบบที่หลากหลายมากกว่าในอดีต จากเดิมที่เคยได้รับฟังข้อมูลข่าวสารการพยากรณ์อากาศผ่านวิทยุ โทรทัศน์ และบุคคลทั่วไปเป็นเพียงแค่ผู้รับสาร แต่ในปัจจุบันมีการเผยแพร่ความรู้เหล่านั้นผ่านทางอินเทอร์เน็ต และบุคคลทั่วไปสามารถนำข้อมูลการพยากรณ์อากาศไปใช้ประโยชน์เพื่อต่อยอดอย่างอื่นได้ต่อ การใช้ประโยชน์จาก



ข้อมูลส่วนนี้จะกระทำผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ จากบริการเว็บที่ให้บริการตามเว็บไซต์ต่าง ๆ

ตัวอย่างบริการเว็บที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ เช่น เว็บไซต์วันเดอร์กราวด์ ในส่วนของส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API Wunderground Data Feed) สำหรับเว็บไซต์วันเดอร์กราวด์ เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศโดยเฉพาะ ภายในเว็บไซต์มีเครื่องมือให้บริการผู้ใช้หลากหลาย อาทิ ผู้ใช้สามารถเพิ่มเมืองที่ชื่นชอบหรือที่อยู่ปัจจุบันของตนเองเพื่อให้เว็บไซต์จดจำ ภายหลังจากเมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ก็จะปรากฏคำพยากรณ์อากาศ ณ สถานที่นั้น ๆ ให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศได้ทันที เป็นต้น ก่อนที่จะมีการวิเคราะห์และสร้างคำพยากรณ์อากาศของเว็บไซต์นี้ จะมีการรวบรวมข้อมูลการตรวจอากาศจากสถานีน้อยกว่า 8,000 สถานีย่อยที่ตั้งอยู่ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยปกติสถานีเหล่านี้เป็นเจ้าของโดยหน่วยงานราชการและสนามบินระหว่างประเทศ และมีการปรับปรุงข้อมูลทุก ๆ 1-3 หรือ 6 ชั่วโมง (สำหรับช่วงเวลาในการปรับปรุงจะขึ้นอยู่กับแต่ละสถานี)

นอกจากสถานีย่อยแล้วยังมีสถานีอากาศส่วนบุคคลของเว็บไซต์เองกว่า 3,000 สถานี (Personal Weather Stations: PWS's) ที่จะคอยสังเกตการณ์และรายงานข้อมูลทุก 2.5 วินาที ในการพยากรณ์อากาศของเว็บไซต์จะคำนึงถึงข้อมูลในอดีต 30 ปี และรูปแบบที่ผ่านมา โดยพยากรณ์ผ่านระบบของเว็บไซต์เองชื่อ “Best Forecast System” (Wunderground, 2011: www) สำหรับบริการเว็บของการพยากรณ์อากาศ เว็บไซต์วันเดอร์กราวด์ จะให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศล่วงหน้า 5 วัน และให้รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพอากาศที่มีความละเอียด เช่น อุณหภูมิต่ำสุดสูงสุดประจำวัน ค่าร้อยละของความน่าจะเป็นของการเกิดฝนในพื้นที่ (Probability Of Precipitation: POP) เป็นต้น สำหรับข้อมูลที่ได้จากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ของเว็บไซต์วันเดอร์กราวด์ มีรูปแบบข้อมูลเป็นเอกซ์เอ็มแอล (XML) ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 2.7

นอกจากนี้ยังมีบริการเว็บที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศอื่นอีก อาทิ กรมอุตุนิยมวิทยา และเว็บไซต์ยะฮู (weather.yahooapis.com) ตัวอย่างแสดงได้ดังภาพที่ 2.8 และภาพที่ 2.9 ตามลำดับ ซึ่งจะให้บริการข้อมูลในลักษณะเว็บฟีดซึ่งมีรูปแบบข้อมูลเอกซ์เอ็มแอล (RSS Feed) ที่ทำงานผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ แต่ทั้งสองเว็บไซต์มีข้อจำกัดคือ จะให้บริการเฉพาะวันที่ขอข้อมูล ไม่มีคำพยากรณ์ล่วงหน้าให้ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2554: www; Yahoo Weather, 2011: www)

The screenshot displays the weather.com website interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'Forecasts', 'Severe Weather', 'Maps', 'Weather Apps', 'Video', 'iWitness Weather', 'Travel', 'Outdoors', 'Mobile & Downloads', and 'On TV'. Below this is a search bar with 'Enter Zip, City or Place (e.g. Disney World)' and a 'FIND WEATHER' button. A 'My Saved Locations' section is visible, along with a 'DUPLICATE' button and a 'SEND TO MY PHONE' button. A promotional banner for 'YOU COULD WIN A MEMORABLE DISNEY PARKS VACATION' is also present. The main content area is titled 'Bangkok, Thailand Weather' and includes a 'Would you like to save this location?' dialog box with 'NO' and 'YES' buttons. The forecast is presented in a table format with columns for 'Right Now', 'Today', 'Tonight', and 'Tomorrow'. The 'Right Now' section shows a sun behind a cloud icon, 'Mostly Cloudy', and a temperature of 93°F. The 'Next 36 Hours' section shows icons for 'Isolated T-Storms', 'T-Storms Late', and 'Scattered T-Storms' with corresponding temperatures of 92°, 80°, and 92°. Below the forecast, there are links for 'Hourly', 'Text Forecast', 'Video', 'Hourly Graph', and '10-Day Forecast'. A watermark for 'มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี' is visible in the background.

ภาพที่ 2.7 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศของเว็บไซต์วันเดอร์กราวน์

```
<?xml version="1.0" encoding="TIS-620" ?>
- <rss version="2.0" xmlns:content="http://purl.org/rss/1.0/modules/content/" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
- <channel>
  <title>รายงานสภาพอากาศ - นครราชสีมา : อ.เมือง จ.นครราชสีมา</title>
  <link>http://www.tmd.go.th</link>
  <description>รายงานสภาพอากาศ โดย กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร</description>
  <language>th-TH</language>
  <copyright>Copyright 2006,Thai Meteorological Department</copyright>
  <ttl>20</ttl>
- <item>
  <title>รายงานสภาพอากาศ - นครราชสีมา : อ.เมือง จ.นครราชสีมา วันที่ : 03/05/2011 เวลา 16:00 นาฬิกา</title>
  <pubDate>2011-05-03T16:00:00+07:00</pubDate>
  <guid>48431</guid>
  <link>http://www.tmd.go.th/province.php?StationNumber=48431</link>
- <description>
  - <![CDATA[
    <b>อุณหภูมิ : </b>34.1 องศาเซลเซียส <br />
    <b>ความชื้นสัมพัทธ์ : </b>52 % <br />
    <b>ความกดอากาศ : </b>1004.07 มิลลิบาร์ <br />
    <b>ทิศทางลม : </b> ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ <b>ความเร็ว </b> 3.7 กม./ชม.<br />
    <b>ทัศนวิสัย : </b> 10.0 กิโลเมตร <br />
    <b>ลักษณะอากาศ : </b> มีเมฆมาก <br />
    <b>ฝนสะสมวันนี้ : </b> 0.0 มิลลิเมตร
  ]]>
  </description>
</item>
</channel>
</rss>
```

ภาพที่ 2.8 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา



ภาพที่ 2.9 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศของเว็บไซต์ยะฐู

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ในแต่ละบริการเว็บที่ให้ข้อมูลการพยากรณ์อากาศล้วนให้รายละเอียดข้อมูลที่แตกต่างกัน การจะเลือกใช้บริการเว็บใดจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อที่จะพิจารณาเลือกบริการเว็บได้ตรงกับความต้องการนั้น สำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ที่ให้บริการข้อมูลการพยากรณ์อากาศของเว็บไซต์วันเดอร์กราวน์ เนื่องจากเป็นบริการเว็บที่ให้ข้อมูลการพยากรณ์อากาศล่วงหน้านานถึง 5 วัน และมีรายละเอียดการพยากรณ์อากาศที่ครอบคลุมกับปัจจัยที่ระบบจำเป็นต้องใช้

#### 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดอันดับความนิยมสถานที่ท่องเที่ยว

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดอันดับความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยว เป็นการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดอันดับความนิยมของสถานที่ โดยในการทำวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะสำหรับการวางแผนการท่องเที่ยวแบบส่วนบุคคลนี้ ได้นำเทคนิคการจัดอันดับโดยการคิดค่าน้ำหนักแบบเบย์เซียน (Bayesian Weight Rating: WR) ที่เป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณทางคณิตศาสตร์ คือ การหาค่าเฉลี่ยเบย์เซียน (Bayesian Average) มาใช้ในการจัดอันดับความนิยม (Whitby, Josang, and Indulska, 2007: 76-82) โดยแนวคิดเกี่ยวกับการจัดอันดับความนิยมสถานที่ท่องเที่ยว มีรายละเอียดดังนี้

การจัดอันดับ คือ การวัดเชิงสุทธิ ซึ่งหมายถึง การจัดอันดับทางเลือกต่าง ๆ ที่เป็นอิสระต่อกันทีละตัว ในนัยของอันดับความเข้มข้นสำหรับแต่ละเกณฑ์ของการตัดสินใจ โดยใช้หลักการของกระบวนการตัดสินใจ ในส่วนของการจัดกลุ่มองค์ประกอบของปัญหา ได้แก่ การสร้างเกณฑ์หลักในการตัดสินใจ และเกณฑ์รองในการตัดสินใจ รวมถึงการเชื่อมโยงอิทธิพลระหว่างองค์ประกอบ (วิฑูรย์ ต้นศิริคองค, 2542: 179-185)

ในการคำนวณค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวในส่วนของคุณข้อมูลจริงจากนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับสถานที่ที่ได้รับความนิยม จะทำให้ทราบถึงข้อเท็จจริงของสถานที่นั้น ๆ ว่าเป็นอย่างไร เพราะสิ่งที่นักท่องเที่ยวให้ข้อมูลคือสิ่งที่ได้เดินทางไปสัมผัสและไปเห็นเอง สำหรับข้อมูลนี้จะได้จากการที่นักท่องเที่ยวเป็นผู้ให้ค่าความนิยมในแต่ละสถานที่และจัดอันดับความนิยมออกมาเป็น 5 ระดับ ตัวอย่างเว็บไซต์ที่มีการจัดอันดับความนิยม เช่น เว็บไซต์บิกการ์ตูน (bcdb.com) ซึ่งเป็นเว็บไซต์เกี่ยวกับฐานข้อมูลการ์ตูนที่มีการจัดอันดับการ์ตูนที่เป็นที่นิยมโดยการเปิดให้คนทั่วไปเข้าโหวตการ์ตูนที่ตัวเองชื่นชอบผ่านทางเว็บไซต์ (The Big Cartoon Database, 2011: www) และเว็บไซต์สำหรับการซื้อขายสินค้าอะเมซอน (Amazon.com) ที่เปิดโอกาสให้ผู้ซื้อให้อันดับความนิยมของสินค้าในแต่ละชิ้น ดังภาพที่ 2.10 และเว็บไซต์จะทำการจัดและแสดงค่าอันดับความนิยมนั้น พร้อมข้อคิดเห็นบางส่วนจากผู้ใช้ในเว็บไซต์ เป็นต้น (Amazon, 2011: www) ดังภาพที่ 2.11

The screenshot shows the Amazon.com product page for a Seagate FreeAgent Go 640 GB USB 2.0 Portable External Hard Drive. The page includes the following elements:

- Product Title:** Seagate FreeAgent Go 640 GB USB 2.0 Portable External Hard Drive ST906403FAA2E1-RK (Tuxedo Black)
- Price:** \$139.99
- Shipping:** Free Standard Shipping (3-5 days)
- Availability:** In Stock
- Special Offers:** Free Standard Shipping (3-5 days) from Amazon.com.
- More Buying Choices:** Outlet (\$101.08 + \$10.00 shipping), Tech for Less (\$107.00 + \$4.99 shipping), Buy.com (\$114.99 + Free Shipping).
- Frequently Bought Together:** Includes a Case Logic Compact Portable Hard Drive Case (Black) and a Seagate FreeAgent Go Dock 100521233 (Silver/White).

ภาพที่ 2.10 เว็บไซต์อะเมซอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้ซื้อให้อันดับความนิยมสินค้า

### Customer Reviews

**Average Customer Rating**  
★★★★☆ (563 customer reviews)

5 star:	(436)	Appearance	★★★★☆ (38)
4 star:	(113)	Ease of installation	★★★★☆ (38)
3 star:	(24)	Portability	★★★★☆ (38)
2 star:	(23)	Ease of use	★★★★☆ (37)
1 star:	(67)		

[See and rate all 5 attributes.](#)

**Most Helpful Customer Reviews**

527 of 536 people found the following review helpful:

★★★★☆ **Stylish product, dockable, beats my WD Passport drives**, December 3, 2008  
 By **R. van Baked** (Maine, USA) - [See all my reviews](#)

**Amazon Verified Purchase (What's this?)**  
 This review is from: **Seagate FreeAgent Go 500 GB USB 2.0 Portable External Hard Drive ST905003FGA2E1-RK (Silver) (Electronics)**

I'm a professional photographer who fills up two portable drives a year (I swap the onsite and offsite copies after each shoot). The Western Digital (WD) Passport portables I've been using, at 320 GB each, are full to the brim with all my 2008 'raw' work. Wanting to preserve the data on them, I went shopping for two more portable drives, and came across the Seagate 500 GB GO models.

You can't really go wrong with either drive (both companies offer a great five-year warranty), but I like the form factor of the Seagates a bit better (they're a fraction of an inch smaller in all dimensions but LOOK even more svelte than they are). Also, an Amazon promotion currently offers a free dock with the Seagate drives, much like an iPod dock -- just slide the device onto the connector and it mounts on your desktop. Handy and elegant. The WD drives don't have this option.

The downside to using the Seagate dock (and this is why I give this setup 4 stars, not 5) is that, for reasons I don't comprehend, it takes up TWO USB ports on your computer. Those have to be powered ports, so you can't use a non-powered USB hub (at least that doesn't work with my one-year-old Mac and my el-cheapo hub -- your mileage may vary). The alternative is buying a powered hub, OR just not using the dock, instead connecting the drive directly to a single USB port on the computer with the supplied cable.

Speaking of USB connections: Apart from the dock, another advantage of the Seagate drive over the WD Passport is that it seems more power-efficient. At least, I can use the Seagate with my aging Powerbook and a single (supplied) cable, no problems. The WD drives, on the other hand, won't mount on my Powerbook's desktop unless I purchase a special three-plug "power booster" USB cable that (again) takes up two of the machine's ports. This may be a small thing, but it's meaningful to me. With the Seagates, I can finally just slide a capacious drive into a shirt pocket or any other available small space, and use the device on the road, nothing else necessary beyond a standard mini-to-regular USB cable (supplied) -- no booster cable, no power supply.

There is also a Mac version of the Seagate drive. I inadvertently purchased the PC version but it makes zero difference, I believe: the thing works fine, no drivers needed. The Mac version contains platform-specific backup software and maybe a couple of other goodies that I don't need or won't miss.

Due to the idiosyncracies of file systems and how bits and bytes are counted in the computer industry, the usable capacity of the 500GB Seagate drive is actually just 465Gb. That 'shortcoming' goes for every drive on the market, though -- no big deal, just something to keep in mind.

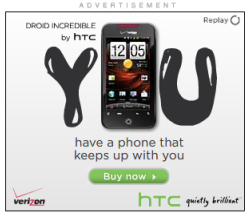
The Seagate's speed is fine: on my Mac, it took just under 4 minutes to copy 5 gigs' worth of smallish files. So it's neither a speed demon nor a slowpoke.

One more thing about the dock: It comes with a nice enough black leatherette padded sleeve for the drive. That bonus really should have been packaged with the drive instead of the dock, but I'm not complaining. The Passport drives come without a case or sleeve, and I paid another 30 bucks for two Case Logic soft-side cases at the time. I will continue to use the Case Logic cases for the Seagate GO drives, because the Seagates, outfitted with their own leatherette sleeves, fit snugly inside the Case Logic clamshell design -- double protection and peace of mind.

Help other customers find the most helpful reviews  
 Was this review helpful to you?  Yes  No [Report this](#) [Permalink](#)  
[Comments \(25\)](#)

Share your thoughts with other customers:  
[Create your own review](#)

ADVERTISEMENT



have a phone that keeps up with you  
[Buy now](#)

Ad feedback

**Most Recent Customer Reviews**

★★★★☆ **As of this time... my favorite portable HD**  
 1. As with many folks, I've used / owned many types of portable harddrives over the years: lacie, western digital, seagate, some more lacies, some other cheap stuff that I would... [Read more](#)  
 Published 1 day ago by Harry M. Shin

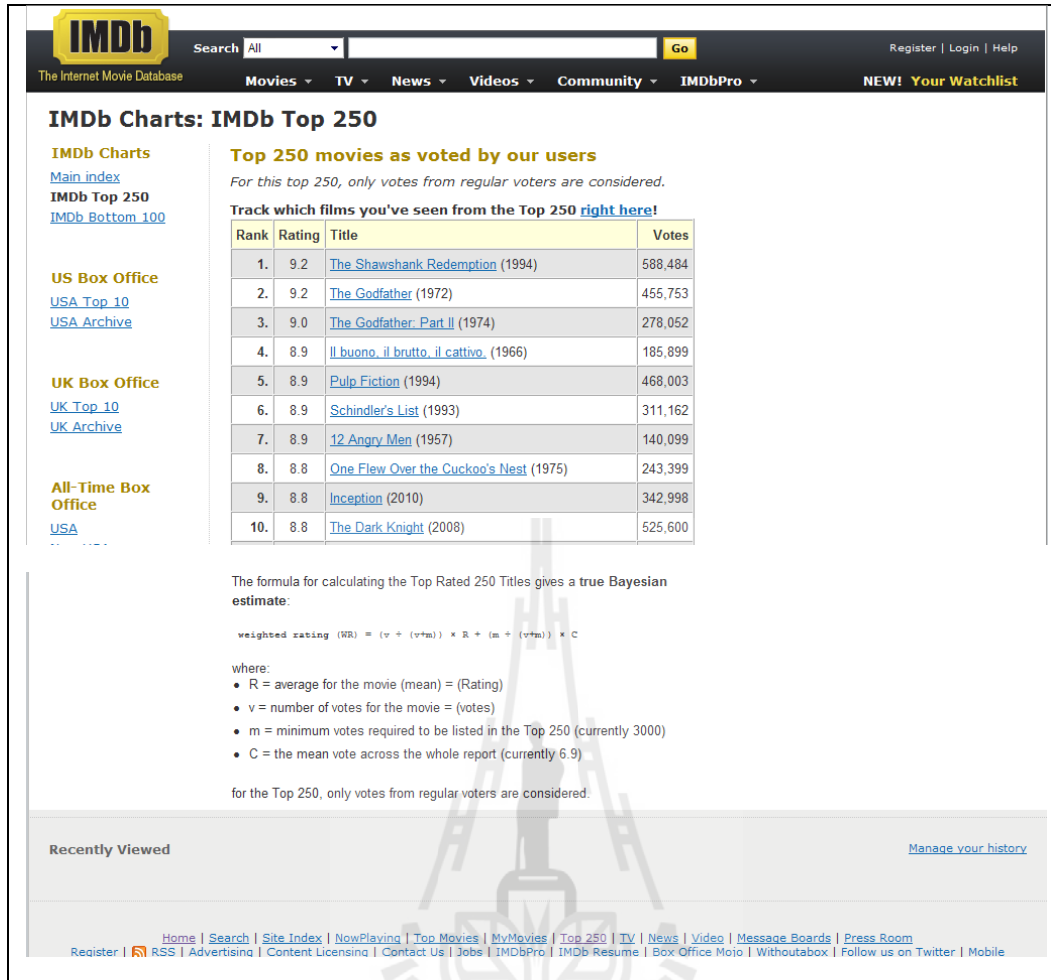
★★★★☆ **Seagate FreeAgent 320 GB very simple**  
 This portabel hard drive is very simple and easy to install and use. I use it to backup and sync both my home pc and my work pc. No problems experienced. [Read more](#)  
 Published 1 day ago by Egglayers

★★★★☆ **No additional bricks/power cords**  
 The #1 selling point for me was no external power source. I travel a lot on business and having to carry around yet another brick was not an option. [Read more](#)  
 Published 2 days ago by Alexandre Polozoff

★★★★☆ **Happy with the Seagate Freeagent GO**  
 The small size is nice. I like powering from the USB cable, and the sw included makes backups and/or mirroring very simple.

ภาพที่ 2.11 เว็บไซต์อะเมซอน ทำการจัดและแสดงค่าอันดับความนิยมของสินค้า

แต่ปัญหาในการจัดอันดับความนิยมในลักษณะนี้คือ ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวที่มีข้อมูลเกี่ยวกับการจัดอันดับความนิยม จะมีจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาให้ข้อมูลไม่เท่ากัน และถ้าค่าความนิยมของสองสถานที่นั้นเท่ากันแต่นักท่องเที่ยวที่มาให้ข้อมูลไม่เท่ากันแล้ว ค่าอันดับความนิยมจริงของสถานที่นั้นควรจะเป็นเท่าไรและสถานที่ไหนที่ได้รับความนิยมมากกว่ากัน ตัวอย่างเช่น อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย มีค่าความนิยมอยู่ที่ 5 จำนวนคนที่ให้ข้อมูลเท่ากับ 120 คน ในขณะที่น้ำตกเหวสุวัต มีค่าความนิยมอยู่ที่ 5 เท่ากัน แต่จำนวนคนที่ให้ข้อมูลเท่ากับ 90 คน แล้วสถานที่ใดที่ได้รับความนิยมมากกว่ากัน เป็นต้น ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยใช้เทคนิคการจัดอันดับโดยการจัดค่าน้ำหนักแบบเบย์เซียน มาใช้ในการจัดอันดับความนิยม ซึ่งเว็บไซต์เกี่ยวกับฐานข้อมูลภาพยนตร์ที่ได้รับความนิยมอย่างเว็บไซต์ไอเอ็มดีบี (imdb.com) ที่ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภาพยนตร์ที่ใหญ่ที่สุด และส่วนหนึ่งในเว็บไซต์มีการจัดอันดับหนังโดยให้ผู้คนเข้าโหวตหนังที่ตนเองชอบ ก็ได้ใช้เทคนิคนี้เพื่อจัดอันดับตามคะแนนโหวตด้วยเช่นกัน (The Internet Movie Database, 2011: www)



**IMDb Charts: IMDb Top 250**

**IMDb Charts**  
[Main index](#)  
**IMDb Top 250**  
[IMDb Bottom 100](#)

**US Box Office**  
[USA Top 10](#)  
[USA Archive](#)

**UK Box Office**  
[UK Top 10](#)  
[UK Archive](#)

**All-Time Box Office**  
[USA](#)

**Top 250 movies as voted by our users**  
 For this top 250, only votes from regular voters are considered.  
 Track which films you've seen from the Top 250 [right here!](#)

Rank	Rating	Title	Votes
1.	9.2	<a href="#">The Shawshank Redemption</a> (1994)	588,484
2.	9.2	<a href="#">The Godfather</a> (1972)	455,753
3.	9.0	<a href="#">The Godfather: Part II</a> (1974)	278,052
4.	8.9	<a href="#">Il buono, il brutto, il cattivo</a> (1966)	185,899
5.	8.9	<a href="#">Pulp Fiction</a> (1994)	468,003
6.	8.9	<a href="#">Schindler's List</a> (1993)	311,162
7.	8.9	<a href="#">12 Angry Men</a> (1957)	140,099
8.	8.8	<a href="#">One Flew Over the Cuckoo's Nest</a> (1975)	243,399
9.	8.8	<a href="#">Inception</a> (2010)	342,996
10.	8.8	<a href="#">The Dark Knight</a> (2008)	525,600

The formula for calculating the Top Rated 250 Titles gives a true Bayesian estimate:

$$\text{weighted rating (WR)} = (v \div (v+m)) \times R + (m \div (v+m)) \times C$$

where:

- R = average for the movie (mean) = (Rating)
- v = number of votes for the movie = (votes)
- m = minimum votes required to be listed in the Top 250 (currently 3000)
- C = the mean vote across the whole report (currently 6.9)

for the Top 250, only votes from regular voters are considered.

Recently Viewed [Manage your history](#)

[Home](#) | [Search](#) | [Site Index](#) | [NowPlaying](#) | [Top Movies](#) | [MyMovies](#) | [Top 250](#) | [TV](#) | [News](#) | [Video](#) | [Message Boards](#) | [Press Room](#)  
 Register | [RSS](#) | [Advertising](#) | [Content Licensing](#) | [Contact Us](#) | [Jobs](#) | [IMDbPro](#) | [IMDb Resume](#) | [Box Office Mojo](#) | [Withoutabox](#) | [Follow us on Twitter](#) | [Mobile](#)

ภาพที่ 2.12 เว็บไซต์ไอเอ็มดีบี เว็บไซต์เกี่ยวกับฐานข้อมูลภาพยนตร์

สำหรับเทคนิคการจัดอันดับโดยการคิดค่าน้ำหนักแบบเบย์เซียน มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{Bayesian Weighted Rating (WR)} = (v \div (v+m)) \times R + (m \div (v+m)) \times C$$

โดยที่  $v$  คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่มาให้ข้อมูลค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการหา

$m$  คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่น้อยที่สุดที่มาให้ข้อมูลค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวใดสถานที่หนึ่งที่มีในแผนการเดินทาง

$R$  คือ ค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการหา

$C$  คือ ค่าเฉลี่ยของความนิยมของสถานที่ทั้งหมด

สำหรับค่า  $v$  และ  $m$  จำเป็นต้องเก็บไว้ในที่สำรองข้อมูล เมื่อต้องมีการคำนวณค่าความนิยมของสถานที่โดยใช้สูตร  $WR$  ระบบจะดึงค่า  $v$  และ  $m$  มาคำนวณ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยก็จะได้นำสูตร

ดังกล่าวมาคำนวณหาค่าความนิยมบางส่วนของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวและทำการบันทึกลงในฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้สร้างแผนการเดินทางต่อไป

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยนี้ ผู้วิจัยเลือกศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้พบความแตกต่างของระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยสามารถจำแนกประเภทได้ 4 ประเภท ตามพื้นฐานของการวางแผนของระบบเหล่านั้น (จิตติมนต์ อังสกุล และ ธรา อังสกุล, 2551: 33-45) ได้แก่ การวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ การวางแผนตามสภาพอากาศ และการวางแผนตามตัวแทนการท่องเที่ยว ดังนั้นในการทบทวนวรรณกรรม จึงเน้นที่การแสดงความแตกต่างของการวางแผนการเดินทางออนไลน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

### 2.5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางตามเส้นทางการเดินทาง

โดยมีงานวิจัยซึ่งได้นำการวางแผนการเดินทางตามเส้นทางการเดินทางมาใช้ในการงานวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

บุท ชิษฐ์ล่า วอล์ฟสัน และครุช (2009: 994-1005) ได้วิจัยแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สำหรับการวางแผนการเดินทางด้วยการขนส่งสาธารณะหลายประเภทรวมกัน เช่น รถขนส่งสาธารณะ รถไฟ คนเดินเท้า เป็นต้น โดยทำการแสดงแบบจำลองนั้นในลักษณะของกราฟซึ่งรองรับการขนส่งแบบตามลำดับ เช่น ไปโดยรถขนส่งสาธารณะ แล้วต่อด้วยรถไฟใต้ดิน และเดินทางต่อด้วยเครื่องบิน เป็นต้น โดยผู้วิจัยใช้ภาษาสอบถาม “Spatio-Temporal” (Spatio-Temporal Query Language: STQL) ในการคิวรีข้อมูลเพื่อสร้างแผนการเดินทาง รวมถึงได้ทำการแบ่งชนิดการขนส่งและประเภทของการเดินทาง เพื่อสร้างความสัมพันธ์ให้กับแบบจำลองข้อมูลนั้น

นาวาบพัว กอโรอิ มาเลเยริ จิงซี และเจียงเจา (2008: 191-198) วางแผนการท่องเที่ยวด้วยการขนส่งหลายประเภทโดยอาศัยสถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture: SOA) ซึ่งสามารถวางแผนการเดินทางได้ทั้งการเดินทางด้วย เครื่องบิน รถประจำทาง และรถไฟ และมีบริการข้อมูลโรงแรมโดยเรียกใช้ข้อมูลจากบริการเว็บที่เกี่ยวข้อง

กอนซาเลซ ฮัน ลี มิสลิ่งส์ก้า และซอนแด็ก (2007: 794-805) ได้วิจัยระบบที่หาเส้นทางที่เร็วที่สุดบนถนน โดยการทำเหมืองข้อมูลของการจราจรจากสถิติความเร็วในแต่ละเส้นทาง เพื่อเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเลือกเส้นทาง โดยพิจารณาจากความเร็วและรูปแบบการขยับที่ยานพาหนะ แต่ทั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงระยะทาง

แอมไบท์ แบริช โนบล็อค มัสลี และคณะ (2002: 862-869) ได้วิจัยและพัฒนาระบบที่มีเครื่องมือเพื่อใช้รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลการบินแบบทำงานทันที เพื่อแก้ไขปัญหาในการวางแผน

แผนการเดินทางโดยเครื่องบินที่มีความไม่แน่นอน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้รวบรวมและตรวจสอบสารสนเทศ ชื่อ เฮอร์คิวลีส (Heracles) และธีสิอัส (Theseus) สำหรับเฮอร์คิวลีส คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับวางแผนการบิน โดยจะแสดงรายละเอียดของตัวเลือกในการวางแผนการเดินทางแบบลำดับขั้นให้ผู้ผู้ตัดสินใจเลือก เช่น สนามบินปลายทาง และแสดงตัวเลือกอื่นที่อาจมีผลกระทบต่อแผนการบิน เช่น ความเป็นไปได้ในโหมดการขนส่ง การว่างของสายการบิน เป็นต้น เครื่องมือเฮอร์คิวลีส ถูกสร้างบนแพลตฟอร์มที่ชื่อธีสิอัส ซึ่งธีสิอัสจะเป็นตัวจัดหาเทคโนโลยีสำหรับการวิเคราะห์สารสนเทศในการวางแผนการบินในแต่ละจุด และทำการวิเคราะห์ข้อมูลและส่งให้เฮอร์คิวลีสอีกครั้งหนึ่ง สำหรับผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวช่วยให้ผู้ใช้วางแผนการบินได้ดีกว่าเดิม

ซิมิซู โคบายาชิ และโยเนซาวา (2002: 318-322) ทำการวิจัยเพื่อวางแผนเส้นทางการเดินทาง ในการวางแผนเน้นการหาค่าเฉลี่ยเวลาการเดินทางของเส้นทางต่างๆ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดแล้วนำเสนอต่อผู้ใช้

### 2.5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ที่น่าสนใจ

โดยมีงานวิจัยซึ่งได้นำสถานที่ที่น่าสนใจมาใช้ในการวางแผนการท่องเที่ยว ร่วมกับการวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง ดังนี้

คิม คิม และเรียว (2009: 3467-3472) ได้นำเสนอระบบวางแผนการท่องเที่ยวในเมืองนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มุ่งเน้นการพัฒนาระบบที่สามารถแนะนำสถานที่เดินทางสำหรับนักท่องเที่ยว โดยพิจารณาจากความชื่นชอบและความสนใจของนักท่องเที่ยว และแสดงตำแหน่งของสถานที่ในแผนการเดินทางผ่านแผนที่กูเกิ้ล

ริคซีและมิสซิเออร์ (2004: 231-251) ได้ออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการท่องเที่ยวเฉพาะบุคคล ซึ่งประยุกต์วิธีการฐานกรณี เทคนิคคัดกรองความสัมพันธ์ และการใช้เหตุผลฐานกรณีโดยเน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ซึ่งใช้ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วยข้อมูลลักษณะพื้นฐานของผู้และและข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว ทั้งนี้ยังมีการพัฒนาระบบต้นแบบชื่อว่า “NutKing” ขึ้น ระบบจะช่วยผู้ใช้ในการวางแผนการเดินทางโดยเสนอแนวทางการตัดสินใจในการวางแผนการท่องเที่ยว โดยนำสถานที่ที่ผู้ใช้สนใจมาเป็นปัจจัยหลักในการวางแผนด้วยการแนะนำสิ่งที่น่าสนใจในการท่องเที่ยว โดยเริ่มต้นการทำงานที่ส่วนค้นหา ระบบจะช่วยผู้ใช้ในการระบุค่าค้นหาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ปริมาณข้อมูลที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการ ในส่วนของการเลือกสถานที่ระบบจะนำเสนอข้อมูลโดยการจัดอันดับซึ่งอิงจากการวางแผนการท่องเที่ยวเดิมถ้าผู้ใช้เคยวางแผนไว้แล้ว หรือผู้ใช้คนอื่นที่มีลักษณะพื้นฐานและความสนใจที่คล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ระบบต้นแบบได้ถูกประเมินในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งในส่วนของการทำงานของระบบโดยการประเมินเปรียบเทียบระหว่างระบบที่มีหน้าที่การทำงาน (Function) เติบโตตามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น กับระบบที่มีหน้าที่แบบพื้นฐาน ซึ่งผลลัพธ์คือ ระบบที่มีหน้าที่การทำงานเต็มที่ สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ใกล้เคียงความสนใจของนักท่องเที่ยวมากกว่า และการประเมินในแง่มุมของการใช้งานของผู้ใช้โดยเก็บข้อมูลการใช้งาน



ระบบในส่วนต่าง ๆ เก็บความถี่ของแต่ละการทำงานแล้วนำมาวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมและความสนใจของผู้ใช้ต่อการทำงานของระบบ

ริคซี อัสสัน เมอซาดะ และเวนจูรีนี (2002: 613-627) ได้นำเสนอระบบการให้คำปรึกษาการวางแผนการเดินทางผ่านเว็บ (a Case-Based Travel Advisory System: ITR) ซึ่งเป็น การแนะนำการท่องเที่ยวบนพื้นฐานกรณี (Case base) โดยระบบเน้นการวางแผนการท่องเที่ยวแบบ ส่วนบุคคลในลักษณะเป็นกลุ่มที่มีลักษณะพื้นฐานและความสนใจที่คล้ายคลึงกัน ตามแนวคิดที่ว่าผู้ใช้ที่ ชื่นชอบสิ่งที่คล้าย ๆ กัน จะจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยผู้ใช้สามารถระบุสถานที่ กิจกรรมและความ สนใจส่วนบุคคลของผู้ใช้ เพื่อใช้ในการนำเสนอสถานที่ท่องเที่ยว จากนั้นระบบจะวางแผนการเดินทาง และจัดเก็บข้อมูลการวางแผนเพื่อใช้เป็นกรณีในการแนะนำครั้งต่อไป และใช้ในการแนะนำผู้ใช้คนอื่นที่ มีคุณลักษณะและความสนใจคล้ายคลึงกันอีกด้วย

ริคซีและเวิร์ธเนอร์ (2002: 215-226) นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองในการพัฒนา ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยอธิบายถึงสถาปัตยกรรมและการทำงานของระบบแนะนำอัจฉริยะ ซึ่งเน้นไปที่การเลือกสถานที่ท่องเที่ยวปลายทาง (Destination) ทั้งนี้ผู้ใช้ระบบสามารถเลือกสถานที่ได้ เอง รวมไปถึงบริการและกิจกรรมที่สนใจ ระบบนี้ใช้เทคนิคฐานกรณี (Case-based Reasoning Techniques) ซึ่งเป็นการสืบค้นประวัติการวางแผนการท่องเที่ยวในอดีตของผู้ใช้และผู้ใช้อย่างอื่นที่มี คุณสมบัติคล้ายคลึงกัน เพื่อนำมาเป็นเงื่อนไขในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ระบบจะแนะนำให้กับ ผู้ใช้ ทั้งนี้ ระบบยังมีการรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากแหล่งอื่นทั้งภายในและภายนอกระบบ โดยใช้ภาษาเอกซ์เอ็มแอล และเทคนิคดาต้าแมปปิง (Data Mapping Techniques)

### 2.5.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ

โดยมีงานวิจัยซึ่งได้นำสภาพอากาศมาใช้ในการวางแผนการท่องเที่ยว ร่วมกับการวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง ดังนี้

นิอาระกิ และคิม (2009: 2250–2259) ได้พัฒนาระบบวางแผนเส้นทางส่วนบุคคล โดยใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงโครงสร้าง (Analytic Hierarchy Process: AHP) และออนโทโลยีของ ถนน เพื่อวางแผนเส้นทางการเดินทางภายใต้ปัจจัยที่ได้กำหนด เช่น สถานที่ สภาพอากาศ ความปลอดภัย และสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นต้น และได้มีการนำเสนอเส้นทางที่ได้วางแผนผ่านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) โดยระบบสามารถเลือกเส้นทางการเดินทางตามประเภทของถนนได้ตามความต้องการของผู้ใช้

วูและคณะ (2009: 1407–1412) ได้พัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบ ส่วนบุคคลที่ใช้ผังการตัดสินใจแบบต้นไม้ (Decision Tree) ในการวางแผนการเดินทาง โดยการวางแผนจะพิจารณาจากสภาพอากาศในแต่ละวัน เริ่มต้นที่ระบบจะรับข้อมูลสถานที่และระยะเวลาที่ ต้องการเดินทางท่องเที่ยวจากผู้ใช้และนำไปสร้างแผนการเดินทาง โดยคำนึงถึงปัจจัยสภาพอากาศเป็น

หลัก ในงานวิจัยนี้ได้ทดลองวางแผนการท่องเที่ยวในเมืองปักกิ่งจำนวน 6 จุดหมาย พบว่า การวางแผนที่ใช้ต้นไม้ตัดสินใจของงานวิจัยนี้ ใช้เวลาในการประมวลผลเพียง 6 วินาที ในขณะที่การค้นหาแบบทุกกรณี (Brute Force Search) ใช้เวลาประมวลผล 16 ชั่วโมง และหากใช้จุดหมาย 20 จุด การประมวลผลจะดีกว่าการค้นหาแบบทุกกรณีร้อยละ 17.9

องเตอ วิลสัน โอเว่น และสมิท (2007: 130-135) ได้ออกแบบระบบวางแผนการท่องเที่ยวที่สามารถเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด โดยคำนึงถึงความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ต่อผู้ใช้แต่ละคน ได้แก่ ความปลอดภัย สภาพอากาศ ระยะเวลาในการเดินทาง เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่า ไม่มีงานวิจัยใดที่พัฒนาระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ โดยมุ่งเน้นที่ความต้องการของนักท่องเที่ยวในประเภทของการวางแผนตามเส้นทาง การเดินทาง การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ และการวางแผนตามสภาพอากาศรวมกันเป็นหลัก และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบประเภทของระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ ยังพบว่า ระบบวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ถ้านักท่องเที่ยวต้องการถามว่า จะไปที่ไหน ไปอย่างไร ไปทำอะไร และไปเมื่อไหร่ ในระบบวางแผนที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น นักท่องเที่ยวไม่สามารถวางแผนการท่องเที่ยวแบบส่วนตัวหรือเลือกการท่องเที่ยวเฉพาะด้านที่สนใจได้

จึงได้นำมาสู่แนวคิดในการนำเสนอการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่อวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลขึ้นมา โดยในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นพัฒนาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการท่องเที่ยวตามสภาพอากาศ สถานที่ที่น่าสนใจ และเส้นทาง การเดินทาง และคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนและความเหมาะสมในการวางแผนการท่องเที่ยวเป็นหลัก โดยผู้ใช้สามารถเลือกจุดหมายที่ต้องการได้หลายจุดหมาย จากนั้นระบบจะวางแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคนภายใต้ขอบเขตที่กล่าวข้างต้น พร้อมทั้งนำเสนอการวางแผนที่ถูกต้องอย่างละเอียดต่อผู้ใช้ในรูปแบบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการวางแผนที่ตรงกับความต้องการ และเหมาะสมสำหรับผู้ใช้แต่ละคนมากที่สุด

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย โดยนำเสนอการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนมากที่สุด โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามปัจจัยที่กำหนดไว้ 3 ปัจจัย ได้แก่ การวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง การวางแผนตามสภาพอากาศ และการวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ รวมถึงนำเสนอรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในการท่องเที่ยวต่อผู้ใช้ อาทิ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง สถานที่ที่ต้องการเดินทาง เส้นทางการเดินทางตามลำดับสถานที่ ค่าความน่าสนใจของแผนการเดินทาง รวมไปถึงสภาพภูมิอากาศให้แก่ผู้ใช้ตามที่ระบบได้ประมวลผล

โดยรายละเอียดในบทที่ 3 นี้กล่าวถึง วิธีการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) โดยประยุกต์ใช้แนวทางของวงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle: SDLC) มาปรับปรุงให้เหมาะสม โดยมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล ออกแบบและพัฒนากระบวน และทดสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล

ในปัจจุบันระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ต่าง ๆ มักจะวางแผนการท่องเที่ยวโดยแสดงการวางแผนการท่องเที่ยวแบบสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการวางแผนการท่องเที่ยวจากข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่ในระบบและระบบวางแผนเองทำให้ไม่มีความยืดหยุ่นมากนัก และมีผลให้ไม่ตรงกับความต้องการและความชอบของนักท่องเที่ยวในกลุ่มที่ต่างกัน เช่น ถ้านักท่องเที่ยวคนหนึ่งอยากไปสถานที่หนึ่ง แต่อีกคนหนึ่งไม่อยากจะไป เป็นต้น ทำให้ระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนใหญ่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวที่ต่างกันได้ดังกล่าวได้ ดังนั้น การวางแผนแบบสำเร็จรูปที่มีอยู่ในปัจจุบัน จึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวในแต่ละกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น ในการออกแบบระบบการวางแผนการเดินทางออนไลน์ที่น่าเสนอนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถตอบคำถามให้กับผู้ใช้ได้ว่า ผู้ใช้จะไปที่ไหน ไปอย่างไร ไปทำอะไร และไปเมื่อไหร่ โดยข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ หรือสารสนเทศที่ได้จากการประมวลผล สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยและผลลัพธ์ที่ได้

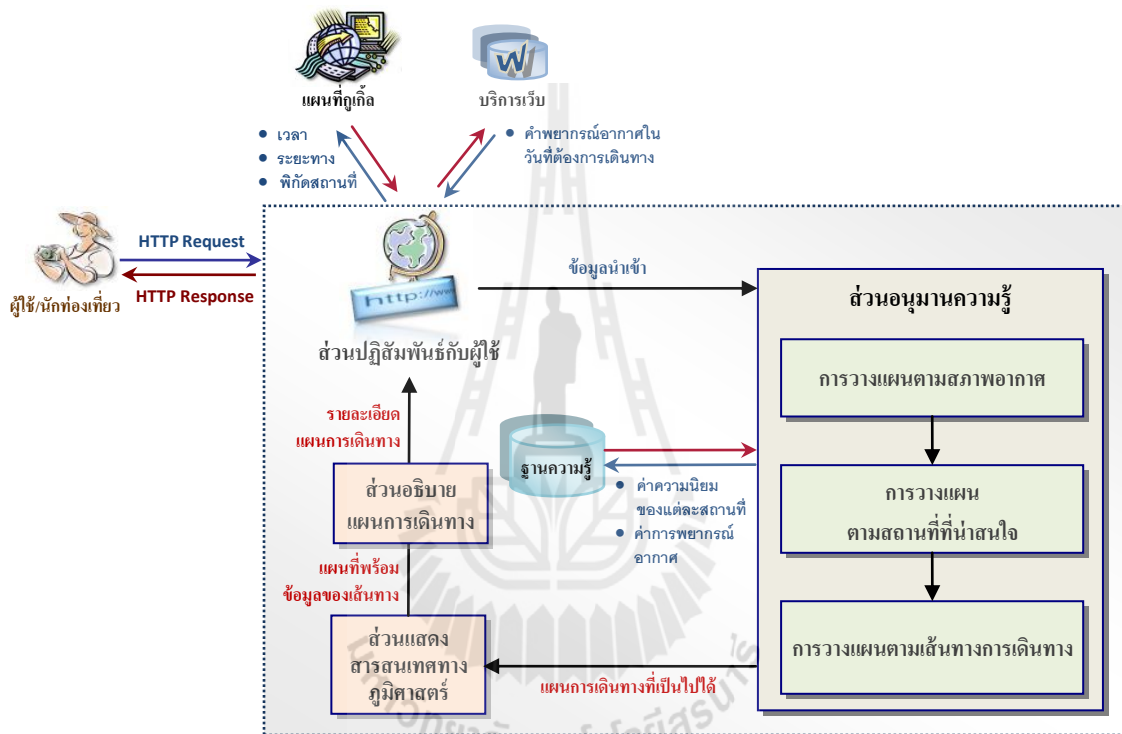
ข้อมูลนำเข้า	ผลลัพธ์ที่ได้
<p><u>ตัวแปรที่ผู้ใช้งานกำหนด (User-defined Variables)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จุดเริ่มต้น / ที่อยู่ของนักท่องเที่ยว</li> <li>- สถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทางไป</li> <li>- เวลาที่ต้องการใช้ในแต่ละสถานที่</li> <li>- เวลาที่สิ้นสุดการเดินทาง / เวลาที่ต้องการกลับถึงจุดเริ่มต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลที่ถูกต้องและเหมาะสม</li> <li>- เวลาที่รวดเร็วในการวางแผน</li> </ul>
<p><u>ตัวแปรที่ระบบกำหนด (Pre-defined Variables)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สภาพอากาศ</li> <li>- อันดับความน่าสนใจของแต่ละสถานที่</li> <li>- พิกัดของแต่ละสถานที่</li> <li>- ระยะทางและเวลาระหว่างสถานที่</li> </ul>	

### 3.1.2 ออกแบบและพัฒนาระบบ

ตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นที่ขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมตามข้อมูลที่ใช้ระบุ และสามารถนำระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไปใช้เป็นระบบต้นแบบและใช้กับฐานข้อมูลใดก็ได้ โดยผู้ใช้งานระบุข้อมูลที่จำเป็นเข้าสู่ระบบ จากนั้นระบบจะคำนวณหาเส้นทางทั้งหมดที่สามารถเดินทางได้ตามเวลาที่ผู้ใช้กำหนด และสามารถไปยังสถานที่ท่องเที่ยวได้มากที่สุด โดยเริ่มจากจุดเริ่มต้น และไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ และสุดท้ายจะวนกลับมายังจุดเริ่มต้น

นอกจากนี้ ในการสร้างแผนการท่องเที่ยว ระบบยังคำนึงถึงปัจจัยสภาพอากาศของแต่ละสถานที่ในวันเดินทางนั้น ๆ เช่น อุณหภูมิค่าสุดและสูงสุดประจำวัน เมฆ และฝน เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อตัดสินใจเดินทางไปยังแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวในวันเดินทางดังกล่าว และระบบยังคำนึงถึงความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ซึ่งได้รับความนิยมไม่เท่ากัน โดยความน่าสนใจของแต่ละสถานที่หมายถึงศักยภาพของการสร้างความประทับใจและความพึงพอใจให้กับนักท่องเที่ยวนั่นเอง ซึ่งค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ที่อยู่ในระบบได้มาจากการเก็บข้อมูล 2 ส่วนคือ ข้อมูลจากนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับสถานที่ที่ได้รับความนิยม และข้อมูลจากการสำรวจและจัดมาตรฐานคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยวของกรมการท่องเที่ยว จากข้อมูล 2 ส่วนที่ได้รับ โดยระบบจะหาค่าความนิยมเฉลี่ยของสถานที่เหล่านั้นและเก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งในระบบได้กำหนดข้อมูลค่าความน่าสนใจของสถานที่ต่าง ๆ ไว้แล้ว สำหรับการวางแผนการเดินทางจะใช้ขั้นตอนวิธีที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา

ตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย มีหน้าที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางแผนการท่องเที่ยวครั้งหนึ่ง ๆ จากนั้นนำข้อมูลที่รับเข้าไปประมวลผลและสร้างเส้นทางการท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ทั้งหมด ระบบจะทำหน้าที่เลือกเส้นทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสมจากเส้นทางทั้งหมดนั้นโดยการสังเคราะห์ความรู้จากข้อมูลในฐานข้อมูลและตัวแปรต่าง ๆ ที่ผู้ใช้กำหนด และนำเสนอต่อผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเส้นทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของตนเองจริง ๆ อีกครั้งหนึ่ง จากนั้นระบบจะสร้างแผนการท่องเที่ยวอย่างละเอียดจากเส้นทางที่ผู้ใช้เลือกเพื่อส่งให้กับผู้ใช้ โครงสร้างเบื้องต้นของระบบแสดงได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างเบื้องต้นของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย

โครงสร้างการทำงานหลักของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อย ได้แก่ ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (User Interface) ส่วนอนุมานความรู้ (Knowledge Inference Engine) ส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ (Online GIS) และ ส่วนอธิบายแผนการเดินทาง (Trip Plan Explanation) ซึ่งรายละเอียดของการทำงานทั้ง 4 ส่วนสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

### 3.1.2.1 ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (User Interface)

ระบบวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลนี้ จะติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยวระบุความต้องการของตนเข้าสู่ระบบ ได้แก่ จุดเริ่มต้นหรือ

ที่อยู่ของนักท่องเที่ยว สถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทางไป เวลาที่ต้องการใช้ในแต่ละสถานที่ และเวลาไปและกลับภายในหนึ่งวันที่เดินทาง หลังจากนั้นระบบจะค้นหาข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ จากบริการเว็บ ได้แก่ สภาพอากาศในช่วงเวลาไปและกลับของวันที่ต้องการเดินทาง เพื่อนำข้อมูลไปเปรียบเทียบหาค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของแต่ละสถานที่ในฐานข้อมูลของระบบที่ได้มีการกำหนดค่าไว้ และค้นหาข้อมูลที่จำเป็นอื่น ๆ จากแผนที่กูเกิ้ล ได้แก่ การค้นหาพิกัดของสถานที่ที่สนใจทั้งหมด เพื่อนำไปเรียกค้นข้อมูลระยะทางและเวลาระหว่างสถานที่เหล่านั้นออกมา

สำหรับการค้นหาสภาพอากาศในวันที่เดินทาง มี 3 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** เมื่อระบบได้ติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางส่วนปฏิสัมพันธ์แล้ว ระบบจะนำข้อมูลวันที่ต้องการเดินทางที่ผู้ใช้ป้อน ไปค้นหาข้อมูลการพยากรณ์อากาศจากบริการเว็บ เนื่องจากให้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันและมีการปรับปรุงอยู่เสมอ

**ขั้นตอนที่ 2** บริการเว็บส่งข้อมูลที่ระบบร้องขอกลับมาให้ ในที่นี้คือข้อมูลนำเข้าของระบบ ได้แก่ ค่าพยากรณ์อากาศ อุณหภูมิต่ำสุดประจำวัน อุณหภูมิสูงสุดประจำวัน เมฆ และค่าร้อยละของโอกาสที่ฝนจะตกในพื้นที่ (POP) ในช่วงเวลาไปและกลับของวันที่ต้องการเดินทาง (ค่าร้อยละของโอกาสที่ฝนจะตกในพื้นที่ จะมีก็ต่อเมื่อการพยากรณ์อากาศได้ทำนายว่าจะมีฝนหรือสิ่งที่ตกจากท้องฟ้า อาทิ ลูกเห็บ หรือให้ค่าทำนายในลำดับที่ 1 -12 ของตารางที่ 3.3

**ขั้นตอนที่ 3** ส่วนปฏิสัมพันธ์จะส่งข้อมูลนำเข้านี้ให้กับส่วนอนุมานความรู้ เพื่อเปรียบเทียบหาค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละสถานที่ในฐานข้อมูลของระบบที่ได้มีการกำหนดไว้ต่อไป

ในส่วนของสถานที่ที่น่าสนใจ ระบบได้มีการเก็บค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมาไว้เรียบร้อยแล้วในฐานข้อมูล (จะได้อธิบายโดยละเอียดในหัวข้อถัดไป) เมื่อผู้ใช้ระบุสถานที่ที่สนใจที่ต้องการเดินทางไปเยี่ยมเข้ามาในระบบ ระบบก็จะดึงค่าความนิยมของสถานที่นั้น ๆ ที่ผู้ใช้เลือกจากฐานข้อมูลมาแสดงให้ผู้ใช้ได้ทราบทันที ว่าสถานที่ดังกล่าวมีค่าความนิยมจากนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เท่าใด ในขั้นตอนนี้ เมื่อผู้ใช้ได้ทราบค่าความนิยม ผู้ใช้จะสามารถตัดสินใจได้ทันทีว่าจะเลือกหรือไม่เลือกไปสถานที่นั้น โดยพิจารณาจากค่าความนิยมที่ระบบได้แสดงให้ผู้ใช้ดู แต่ถ้าสถานที่ที่ผู้ใช้ระบุความต้องการเข้ามาไม่มีอยู่ในระบบ หรือค่าความนิยมเป็นศูนย์ ส่วนประมวลผลก็จะถือว่าสถานที่แห่งนั้นไม่ได้ถูกจัดอันดับไว้

หลังจากได้ข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนทั้งหมดแล้ว ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้จะส่งข้อมูลเหล่านั้นเข้าสู่ส่วนอนุมานความรู้ถัดไป เพื่อใช้ในการสร้างแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ใช้

### 3.1.2.2 ส่วนอนุมานความรู้ (Knowledge Inference Engine)

ส่วนอนุมานความรู้ คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่งซึ่งพยายามที่จะค้นหาคำตอบจากความต้องการของผู้ใช้ (User Preferences) ซึ่งได้ระบุเข้ามาในระบบ โดยที่ส่วน

อนุমানความรู้นี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย เพื่อได้มาซึ่งจุดมุ่งหมายสูงสุดในการสร้างแผนการเดินทางตามที่ระบบต้องการ โดยนำข้อมูลที่ใช้ระบุและข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลมาคำนวณเพื่อจัดแผนการเดินทางโดยใช้ขั้นตอนวิธีต่าง ๆ เพื่อนำเสนอแผนการท่องเที่ยวให้กับผู้ใช้อีกครั้งหนึ่ง ในส่วนอนุমানความรู้นี้ ได้มีการจัดแผนการท่องเที่ยวซึ่งคำนึงถึงการวางแผนใน 3 วัตถุประสงค์ ได้แก่ การวางแผนตามสภาพอากาศ การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ และการวางแผนเส้นทางการเดินทาง ซึ่งรายละเอียดของกระบวนการในการวางแผนการเดินทางในแต่ละแบบ มีดังนี้

**กระบวนการที่ 1 การวางแผนตามสภาพอากาศ** คือ การวางแผนที่จะตอบคำถามของผู้ใช้ในแง่ที่ว่า ควรเดินทางไปเมื่อไหร่ โดยการวางแผนในลักษณะนี้จะนำสภาพอากาศสำหรับแต่ละสถานที่ในวันที่ต้องการเดินทางเข้ามาเป็นปัจจัยในการวางแผนร่วมด้วย

เมื่อระบบได้ติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางส่วนปฏิสัมพันธ์ และส่วนปฏิสัมพันธ์ได้นำข้อมูลนำเข้าส่งมายังส่วนอนุমানความรู้แล้ว ข้อมูลนำเข้าในส่วนของการวางแผนตามสภาพอากาศ ได้แก่ ค่าพยากรณ์อากาศ อุณหภูมิต่ำสุดประจำวัน อุณหภูมิสูงสุด เมฆ และค่าร้อยละของโอกาสที่ฝนจะตกในพื้นที่ ในช่วงเวลาไปและกลับของวันที่ต้องการเดินทาง จะถูกนำมาคำนวณในส่วนอนุมานนี้ ระบบจะนำข้อมูลสภาพอากาศในส่วนของค่าพยากรณ์ ตัวอย่างเช่น มีเมฆฝนเป็นส่วนใหญ่ มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนองร้อยละ 40 ของพื้นที่ มีแดดจัด อากาศปลอดโปร่ง เป็นต้น ไปเปรียบเทียบหาค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละสถานที่ในฐานข้อมูลของระบบที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว

ระบบจำเป็นต้องกำหนดค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางขึ้นมาจากผลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปรากฏว่า ไม่มีวรรณกรรมและงานวิจัยใดที่กล่าวถึงการให้ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในลักษณะนี้ และเพื่อความเที่ยงตรง ผู้วิจัยจึงได้กำหนดระดับการคำนึงถึงการพยากรณ์อากาศต่อสถานที่ท่องเที่ยวขึ้นมาก่อน เพื่อจัดกลุ่มให้กับสถานที่ท่องเที่ยว เนื่องจากจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้เก็บข้อมูลมามีจำนวนมาก และหากต้องพิจารณาและกำหนดค่าการพยากรณ์อากาศให้กับทุกสถานที่ที่ละแห่ง อาจจะทำให้ไม่มีเกณฑ์ใด ๆ เป็นหลัก ส่งผลให้ไม่เที่ยงตรงในที่สุด จึงได้มีการกำหนดระดับการคำนึงถึงการพยากรณ์อากาศดังเหตุผลที่กล่าวข้างต้น จากนั้นจึงกำหนดค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางให้กับทุกระดับในทุกค่าพยากรณ์ ดังตารางที่ 3.3 เมื่อมีการกำหนดว่าสถานที่ท่องเที่ยวใดอยู่ในกลุ่มหรือระดับใด ก็จะทำให้ทราบได้ทันทีว่าสถานที่นั้นเมื่อเจอกับแต่ละสภาพอากาศจะได้ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางเท่าใด ดังตัวอย่างใน ตารางที่ 3.4 ตารางที่ 3.5 และตารางที่ 3.6

ในการกำหนดระดับการคำนึงถึงการพยากรณ์อากาศต่อสถานที่ท่องเที่ยว ได้พิจารณาจาก ความสามารถในการท่องเที่ยวได้เมื่อเกิดสภาพอากาศแบบมีฝน (ฝนฟ้าคะนอง ฝนตกปรอย ๆ หรือแค่มีโอกาสเกิดฝน) โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบของสถานที่เที่ยวนั้นที่มีอยู่เอื้อต่อการท่องเที่ยวในกรณีที่เกิดสภาพอากาศแบบฝนหรือไม่ เช่น ด้านที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยว ความ

ปลอดภัยในการท่องเที่ยวหากต้องเดินทาง ท่องเที่ยวในสภาพอากาศแบบมีฝน การมีบริการขั้นพื้นฐานเพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยว อาทิ ลานจอดรถแบบปิด ร้านอาหารในร่ม ที่นั่งพักในร่ม มีบุคลากรที่คอยให้บริการเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ เป็นต้น ในการพิจารณานี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากข้อมูลสรุปจากเอกสารเผยแพร่การประเมินมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวของกรมการท่องเที่ยวที่ได้มีการสำรวจและประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น (สารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งท่องเที่ยว กรมการท่องเที่ยว, 2552: www; กรมการท่องเที่ยว, 2552: www)

ระดับการคำนึงถึงการพยากรณ์อากาศต่อสถานที่ท่องเที่ยว แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 หมายความว่า การที่ต้องคำนึงถึงสภาพอากาศว่าเอื้อต่อการเดินทางไปสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการหรือไม่อยู่ในระดับน้อยมาก หากสถานที่ท่องเที่ยวนั้นเกิน สภาพอากาศที่เลวร้ายที่สุดในระบบ เช่น มีฝนตกหนัก หรือเกิดพายุฟ้าคะนอง เป็นต้น ก็ยังสามารถเดินทางไปได้ เนื่องจากสถานที่นั้นอยู่ในที่ปิดและมีการบริการขั้นพื้นฐานเพื่ออำนวยความสะดวก เช่น อุทยานไม้กลายเป็นหิน วัดบางแห่ง เป็นต้น

ระดับที่ 2 หมายความว่า การที่ต้องคำนึงถึงสภาพอากาศว่าเอื้อต่อสถานที่ท่องเที่ยวหรือไม่อยู่ในระดับกลาง ในระดับนี้ หากการพยากรณ์อากาศรายงานว่ามีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง หรือฟ้าคะนอง หรือสภาพอากาศเลวร้ายกว่านั้น สถานที่นั้นก็สมควรเดินทางไปท่องเที่ยว ในขณะที่หากมีแค่ฝนตกหรือฝนตกปรอย ๆ จะสามารถเดินทางไปได้ เช่น แม่น้ำมูลสวนแสงเพชร สวนสัตว์นครราชสีมา เป็นต้น

ระดับที่ 3 หมายความว่า การที่ต้องคำนึงถึงสภาพอากาศว่าเอื้อต่อสถานที่ท่องเที่ยวหรือไม่อยู่ในระดับสูง คือต้องคำนึงถึงลมฟ้าอากาศอย่างมากหากจะเดินทางไปท่องเที่ยวในสถานที่ที่ต้องการ ในระดับนี้ หากการพยากรณ์อากาศรายงานว่ามีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ หรือเพียงแค่มีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ สถานที่นั้นก็ไม่น่าเหมาะที่จะเดินทางไปอย่างยิ่ง เช่น น้ำตกเหวสุวัต น้ำตกกะลุแก้ว เป็นต้น

เมื่อกำหนดระดับการคำนึงถึงการพยากรณ์อากาศเรียบร้อยแล้ว ถัดมาเป็นการกำหนดค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละระดับ โดยการพิจารณากำหนดค่าการพยากรณ์อากาศนี้ต้องพิจารณาจากสภาพอากาศ ในที่นี้คือค่าพยากรณ์อากาศ ว่าถ้าเกิดสภาพอากาศดังคำพยากรณ์แล้วสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในระดับที่ 1 2 และ 3 จะได้ค่าการพยากรณ์เท่าใด สำหรับค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง แบ่งเป็น 6 ค่า แสดงได้ดังตารางที่ 3.2

สำหรับข้อมูลการกำหนดค่ากำหนดค่าพยากรณ์อากาศในแต่ละระดับในทุกสภาพอากาศแสดงได้ดังตารางที่ 3.3 ซึ่งสามารถอธิบายความหมายของค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางได้ดังนี้

(1) คำพยากรณ์ ฝนน้ำแข็ง และฝนชนิดมีลูกเห็บ สามารถอธิบายได้ดังนี้



ตารางที่ 3.2 ความหมายของค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละระดับ

ค่าการพยากรณ์อากาศ	ความหมาย
มีค่า 0	สภาพอากาศไม่เอื้อต่อการเดินทาง
มีค่า 1	สภาพอากาศเอื้อต่อการเดินทางน้อยที่สุด
มีค่า 2	สภาพอากาศเอื้อต่อการเดินทางน้อย
มีค่า 3	สภาพอากาศเอื้อต่อการเดินทางปานกลาง
มีค่า 4	สภาพอากาศเอื้อต่อการเดินทางมาก
มีค่า 5	สภาพอากาศเอื้อต่อการเดินทางมากที่สุด

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 1 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ แต่สภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางน้อยที่สุด (โดยมีค่าพยากรณ์อากาศเท่ากับ 1)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 2 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 3 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

(2) คำพยากรณ์ ฝนฟ้าคะนอง และพายุฟ้าคะนอง สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 1 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ แต่สภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางน้อย (ค่าพยากรณ์อากาศเท่ากับ 2)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 2 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 3 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

(3) คำพยากรณ์ มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง และมีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 1 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ และสภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางปานกลาง (ค่าพยากรณ์อากาศเท่ากับ 3)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 2 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 3 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทาง  
ไปเยี่ยมชมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

ตารางที่ 3.3 ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละระดับในทุกสภาพอากาศ

ลำดับ ที่	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผล ต่อการเดินทาง		
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3
1	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	1	0	0
2	Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	1	0	0
3	Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	2	0	0
4	Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	2	0	0
5	Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	3	0	0
6	Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	3	0	0
7	Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	3	1	0
8	Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	3	1	0
9	Rain	ฝนตก	3	1	0
10	Flurries	ฝนตกปรอยๆ	3	1	0
11	Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	4	2	0
12	Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอยๆ	4	2	0
13	Overcast	มีดครึ้ม	5	3	1
14	Haze	มีเมฆหมอก	5	3	1
15	Fog	มีหมอก	5	3	1
16	Mostly Cloudy	มีเมฆฝนเป็นส่วนใหญ่	5	4	2
17	Partly Cloudy	มีเมฆฝนบางส่วน	5	4	2
18	Cloudy	มีเมฆฝน	5	4	2
19	Scattered Clouds	เมฆกระจาย	5	5	3
20	Partly Sunny	มีแดดบางส่วน	5	5	4
21	Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5	5	5
22	Sunny	มีแดดจัด	5	5	5
23	Clear	ปลอดโปร่ง	5	5	5
24	Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา		

(4) คำพยากรณ์ มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง ฝนตก และฝนตกปรอย ๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 1 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ และสภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางปานกลาง (คำพยากรณ์อากาศเท่ากับ 3)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 2 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ แต่สภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางน้อยที่สุด (คำพยากรณ์อากาศเท่ากับ 1)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 3 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

(5) คำพยากรณ์ มีโอกาสเกิดฝนตก และมีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 1 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ และสภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางมาก (คำพยากรณ์อากาศเท่ากับ 4)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 2 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ แต่สภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางน้อย (คำพยากรณ์อากาศเท่ากับ 2)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 3 หมายความว่า ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้น (ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 0)

(6) คำพยากรณ์ มีดีดริ่ม มีเมฆหมอก และมีหมอก สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 1 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ และสภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางมากที่สุด (คำพยากรณ์อากาศเท่ากับ 5)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 2 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ และสภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางปานกลาง (คำพยากรณ์อากาศเท่ากับ 3)

- ถ้าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับที่ 3 หมายความว่า สามารถเดินทางไปเยี่ยมสถานที่นั้นได้ แต่สภาพอากาศในเวลานั้นเอื้อต่อการเดินทางน้อยที่สุด (คำพยากรณ์อากาศเท่ากับ 1)

(7) คำพยากรณ์ มีเมฆฝนเป็นส่วนใหญ่ มีเมฆฝนบางส่วน และมีเมฆฝน สามารถอธิบายได้ดังนี้



- ไม่ว่าสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับใด หมายความว่า จะไม่นำค่าพยากรณ์อากาศไปพิจารณา เนื่องจากบริการเว็บไม่ได้ให้ข้อมูลตอบกลับตามที่ระบบร้องขอ

หลังจากนั้นจะได้กำหนดในส่วนของค่าพยากรณ์อากาศในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว ในการกำหนดจะพิจารณาว่าสถานที่ใดอยู่ในระดับการคำนึงถึงการพยากรณ์อากาศใด โดยพิจารณาเหมือนกันกับการกำหนดระดับการคำนึงถึงการพยากรณ์อากาศต่อสถานที่ท่องเที่ยว ที่ได้พิจารณาจากความสามารถในการท่องเที่ยวได้เมื่อเกิดสภาพอากาศแบบมีฝน ว่าองค์ประกอบของสถานที่ท่องเที่ยวนั้นที่มีอยู่เอื้อต่อการท่องเที่ยวในกรณีที่เกิดสภาพอากาศแบบฝนหรือไม่ เมื่อทราบว่าสถานที่ท่องเที่ยวใดอยู่ในระดับใด ก็จะทำให้ทราบค่าพยากรณ์อากาศในแต่ละค่าพยากรณ์ของสถานที่นั้น ๆ ได้ทันที

จากนั้นนำข้อมูลค่าการพยากรณ์อากาศในทุกสถานที่เก็บลงในฐานข้อมูลความรู้เพื่อนำไปคำนวณรวมกับค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ เพื่อให้ได้มาซึ่งค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ในความหมายของระบบต่อไป สำหรับตัวอย่างค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละสถานที่ แสดงได้ดังตารางที่ 3.4 ตารางที่ 3.5 และตารางที่ 3.6 ในส่วนของตารางค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมดที่ได้เก็บข้อมูลในระบบ แสดงในภาคผนวก ข.

และจากที่ได้อธิบายความหมายของค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางจากตารางที่ 3.3 ข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า ถ้าค่าพยากรณ์อากาศมีค่ามากเท่าไร นั้นหมายถึง สภาพอากาศทั่วไปในวันที่เดินทางเอื้อต่อการไปเยี่ยมสถานที่นั้นมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ค่าความน่าสนใจของสถานที่เพิ่มมากขึ้น ในทำนองเดียวกัน ถ้าค่าพยากรณ์อากาศมีค่าน้อยเท่าไร นั้นหมายถึง สภาพอากาศทั่วไปในวันที่เดินทางเอื้อต่อการไปเยี่ยมสถานที่นั้นมีค่าน้อย ซึ่งจะส่งผลให้ค่าความน่าสนใจของสถานที่น้อยลง หรือบางสถานที่อาจต้องตัดจากการวางแผนการเดินทาง เนื่องจากไม่เหมาะที่จะเดินทางไปเยี่ยมด้วยเหตุผลของสภาพอากาศ

สำหรับขั้นตอนและตัวอย่างการให้ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง แสดงได้ดังภาพที่ 3.2

เมื่อเก็บข้อมูลค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางไว้ในฐานข้อมูลความรู้แล้ว ค่านี้จะถูกดึงไปคำนวณรวมกันกับค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ จากนั้นจะได้เป็นค่าความน่าสนใจในแต่ละสถานที่ออกมา จากตัวอย่างในภาพที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละสถานที่ถึงแม้จะพบกับสภาพอากาศที่เหมือนกันในวันเดินทาง แต่ก็จะได้ค่าการพยากรณ์อากาศที่ไม่เท่ากัน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อค่าความน่าสนใจในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางไปอุทยานไม้กลายเป็นหิน

ชื่อสถานที่ ท่องเที่ยว	ระดับการคำนึงถึง สภาพอากาศ ต่อ สถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์ อากาศที่มีผลต่อ การเดินทาง
อุทยานไม้ กลายเป็นหิน	ระดับที่ 1	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	1
		Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	1
		Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	2
		Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	2
		Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	3
		Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	3
		Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	3
		Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	3
		Rain	ฝนตก	3
		Flurries	ฝนตกปรอยๆ	3
		Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	4
		Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอยๆ	4
		Overcast	มีดครึม	5
		Haze	มีเมฆหมอก	5
		Fog	มีหมอก	5
		Mostly Cloudy	มีเมฆฝนเป็นส่วนใหญ่	5
		Partly Cloudy	มีเมฆฝนบางส่วน	5
		Cloudy	มีเมฆฝน	5
		Partly Sunny	มีแดดบางส่วน	5
		Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5
Sunny	มีแดดจัด	5		
Clear	ปลอดโปร่ง	5		
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา		

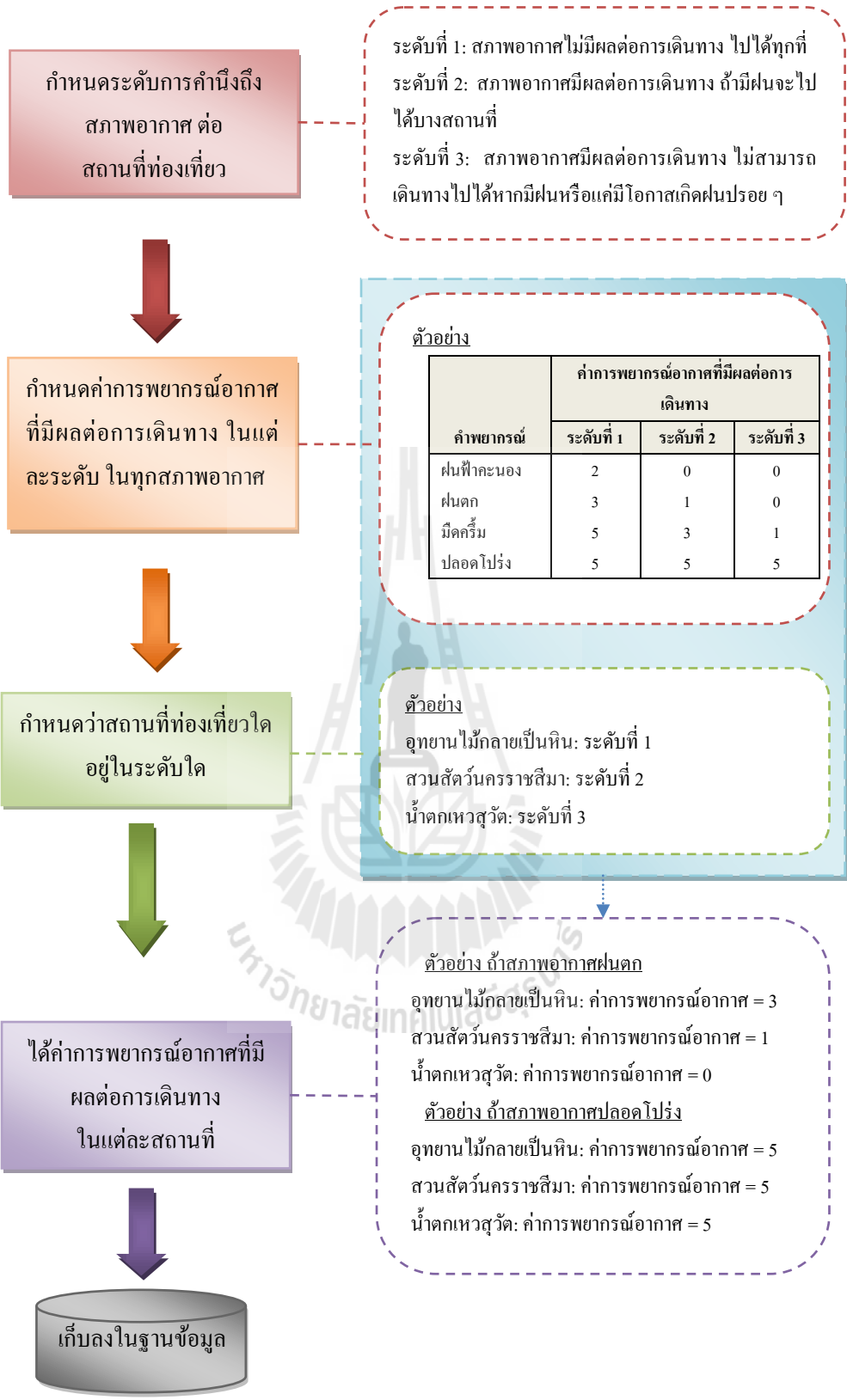
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางไปสวนสัตว์นครราชสีมา

ชื่อสถานที่ ท่องเที่ยว	ระดับการคำนึงถึง สภาพอากาศ ต่อ สถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์ อากาศที่มีผลต่อ การเดินทาง
สวนสัตว์ นครราชสีมา	ระดับที่ 2	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	0
		Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
		Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	0
		Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	0
		Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	0
		Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
		Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	1
		Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้า คะนอง	1
		Rain	ฝนตก	1
		Flurries	ฝนตกปรอยๆ	1
		Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	2
		Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอยๆ	2
		Overcast	มีดครุ้ม	3
		Haze	มีเมฆหมอก	3
		Fog	มีหมอก	3
		Mostly Cloudy	มีเมฆฝนเป็นส่วนใหญ่	4
		Partly Cloudy	มีเมฆฝนบางส่วน	4
		Cloudy	มีเมฆฝน	4
		Scattered Clouds	เมฆกระจาย	5
		Partly Sunny	มีแดดบางส่วน	5
Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5		
Sunny	มีแดดจัด	5		
Clear	ปลอดโปร่ง	5		
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา		

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางไปน้ำตกเหวสุวัต

ชื่อสถานที่ ท่องเที่ยว	ระดับการคำนึงถึง สภาพอากาศ ต่อ สถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์ อากาศที่มีผลต่อ การเดินทาง
น้ำตกเหวสุวัต	ระดับที่ 3	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	0
		Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
		Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	0
		Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	0
		Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	0
		Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
		Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	0
		Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	0
		Rain	ฝนตก	0
		Flurries	ฝนตกปรอยๆ	0
		Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	0
		Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอยๆ	0
		Overcast	มีดครุ้ม	1
		Haze	มีเมฆหมอก	1
		Fog	มีหมอก	1
		Mostly Cloudy	มีเมฆฝนเป็นส่วนใหญ่	2
		Partly Cloudy	มีเมฆฝนบางส่วน	2
		Cloudy	มีเมฆฝน	2
		Scattered Clouds	เมฆกระจาย	3
		Partly Sunny	มีแดดบางส่วน	4
		Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5
		Sunny	มีแดดจัด	5
Clear	ปลอดโปร่ง	5		
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา		





ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนและตัวอย่างการให้ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง

สำหรับขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ ระบบได้แบ่งการคำนวณและนำเสนอแผนการเดินทางออกเป็น 2 แบบ ตามระยะเวลาของการพยากรณ์อากาศ ได้แก่ การพยากรณ์อากาศระยะสั้น และการพยากรณ์อากาศระยะยาว ในการแบ่งประเภทของการพยากรณ์อากาศสามารถทำได้หลากหลาย แล้วแต่จุดประสงค์ในการทำนาย แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า นิยมแบ่งตามระยะเวลาในการพยากรณ์ เนื่องมาจากเหตุผลของความแม่นยำที่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการพยากรณ์ ในงานวิจัยนี้ จึงแบ่งการคำนวณและนำเสนอแผนการเดินทางตามระยะเวลาของการพยากรณ์อากาศด้วยเหตุผลดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การพยากรณ์อากาศระยะสั้น คือการพยากรณ์อากาศสำหรับช่วงเวลาที่ไม่เกิน 5 วันนับจากวันที่ปัจจุบัน ในการคำนวณแบบพยากรณ์อากาศระยะสั้นนี้ ระบบจะนำค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในวันที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางที่ได้เก็บในฐานข้อมูลมาคำนวณร่วมกันกับค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ เพื่อให้ได้มาซึ่งค่าความน่าสนใจในความหมายของระบบ (จะได้อธิบายรายละเอียดในหัวข้อถัดไป) เมื่อกำหนดเสร็จสิ้นระบบจะแสดงแผนการเดินทางให้กับผู้ใช้ โดยคำนึงถึงค่าของสองปัจจัยดังกล่าวรวมกัน

2) การพยากรณ์อากาศระยะยาว คือการพยากรณ์อากาศสำหรับช่วงเวลาที่ยาวเกินกว่า 5 วันนับจากวันที่ปัจจุบัน ในการคำนวณแบบพยากรณ์อากาศระยะยาวนี้ ระบบจะแยกการคำนวณระหว่างค่าพยากรณ์อากาศและค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ เนื่องจากข้อจำกัดในด้านข้อมูลการพยากรณ์ระยะยาว ที่โดยปกติมักเป็นการพยากรณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยของตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยากับค่าเฉลี่ยทางภูมิอากาศในช่วงเวลานั้นว่าจะแตกต่างกันไปอย่างไร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2554: [www.](http://www.)) และไม่มีบริการเว็บที่ให้บริการค่าการพยากรณ์อากาศระยะยาวโดยละเอียด นอกจากนี้ค่าความถูกต้องในการพยากรณ์อากาศในระยะยาว เช่น พยากรณ์อากาศล่วงหน้า 10 วัน มีเพียงร้อยละ 2.1 เป็นต้น (Stem, 2007: 156-164) ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณรวมกันกับค่าความนิยมในแต่ละสถานที่ จะทำให้ผลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมาก ดังนั้น ขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศแบบระยะยาวในความหมายของระบบ จึงได้อนุมานให้วันที่ต้องการเดินทางมีสภาพอากาศในระดับปานกลาง หรือ พยากรณ์เป็น “มีดครีမ်” ในทุกสถานที่ที่ท่องเที่ยว และแยกการแสดงผลแผนการเดินทางระหว่าง ค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ กับค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง

ในการขอใช้ข้อมูลจากบริการเว็บ ระบบได้ใช้การบริการเว็บจากเว็บไซต์วันเดอร์กราวด์ในส่วนของส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ สำหรับขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ มีขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** เมื่อผู้ใช้ระบุวันที่ต้องการเดินทาง ระบบจะตรวจสอบว่าอยู่ในการวางแผนระยะสั้นหรือระยะยาว หากอยู่ในระยะยาววิธีการคำนวณหาความน่าสนใจในแต่ละสถานที่คือ ระบบจะอนุมานให้วันที่เดินทางมีสภาพอากาศที่เลวร้ายที่สุดที่สามารถเดินทางไปทุกสถานที่

ในที่นี้คือสภาพอากาศแบบมีดครึ้ม เนื่องด้วยข้อจำกัดเรื่องความแม่นยำของการพยากรณ์อากาศดังที่ได้กล่าวข้างต้น จากนั้นระบบจะคำนวณค่าพยากรณ์อากาศใหม่ เพื่อปรับปรุงค่าการพยากรณ์อากาศในตารางชั่วคราวให้เป็นค่าการพยากรณ์อากาศแบบมีดครึ้ม และข้ามไปทำที่ขั้นตอนที่ 3 แต่หากอยู่ในระยะสั้นให้ไปที่ขั้นตอนที่ 2

*ขั้นตอนที่ 2* ถ้าการวางแผนการท่องเที่ยวอยู่ในระยะสั้น ทำการตรวจสอบต่อว่า ค่าโอกาสที่ฝนจะตกในพื้นที่ (POP) มีค่าเป็นศูนย์หรือไม่ โดยค่านี้จะได้จากบริการเว็บ ถ้าค่า POP เท่ากับ 0 ข้ามไปที่ขั้นตอนที่ 3 แต่ถ้าค่า POP ไม่เท่ากับ 0 จะคำนวณหาค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางใหม่โดยนำค่า POP มาคำนวณร่วมด้วย

ในที่นี้ค่าการพยากรณ์อากาศที่เก็บในระบบคือ การอนุมานว่าโอกาสการเกิดสภาพอากาศนั้นเป็นไปตามรายงานการพยากรณ์อากาศร้อยละ 100 ซึ่งหมายความว่า ค่า POP นั้นระบบได้อนุมานให้มีค่าเท่ากับ 100 ของพื้นที่ เช่น ถ้ารายงานการพยากรณ์อากาศได้รายงานว่า พรุ่งนี้จะมีฝนตก หากพรุ่งนี้เลือกเดินทางไปยังวัดบ้านไร่ ค่าการพยากรณ์อากาศจะเท่ากับ 3 ซึ่งอธิบายได้ว่า ถ้าฝนตกเต็มพื้นที่หรือฝนตกร้อยละ 100 ของพื้นที่ทั้งหมด ระบบจะให้ค่าการพยากรณ์อากาศเท่ากับ 3 แต่ในความเป็นจริง อาจจะพยากรณ์ได้ว่า ฝนตกในพื้นที่เพียงร้อยละ 40 (POP = 40) แสดงว่าเหลือพื้นที่ที่ฝนไม่ตกร้อยละ 60 จึงต้องคำนวณค่าพยากรณ์อากาศใหม่ โดยคำนึงถึงค่า POP ในส่วนที่ฝนไม่ตก และปรับปรุงค่าพยากรณ์อากาศในพื้นที่ที่ฝนไม่ตก

ตัวอย่างการคำนวณค่า POP สมมติให้ค่าพยากรณ์อากาศคือ ฝนตก ค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง เท่ากับ 2 และค่า POP ที่ดึงข้อมูลจากบริการเว็บมีค่าเท่ากับ 40

หมายความว่า ถ้าฝนตกในพื้นที่ร้อยละ 100 ค่าพยากรณ์อากาศ จะมีค่าเท่ากับ 2 แต่ในความเป็นจริงพยากรณ์ได้ว่า ฝนตกในพื้นที่เพียงร้อยละ 40 แสดงว่าเหลือพื้นที่ที่ฝนไม่ตกร้อยละ 60 (POP = 100-40) จึงต้องคำนวณค่าพยากรณ์อากาศใหม่ ดังนี้

$$\text{ค่าการพยากรณ์อากาศใหม่} = \text{ค่าการพยากรณ์อากาศเดิม} + (\text{ค่าการพยากรณ์เดิม} * \text{ร้อยละของพื้นที่ที่ฝนไม่ตก})/100$$

$$\text{ค่าการพยากรณ์อากาศใหม่} = 2 + (2*60)/100$$

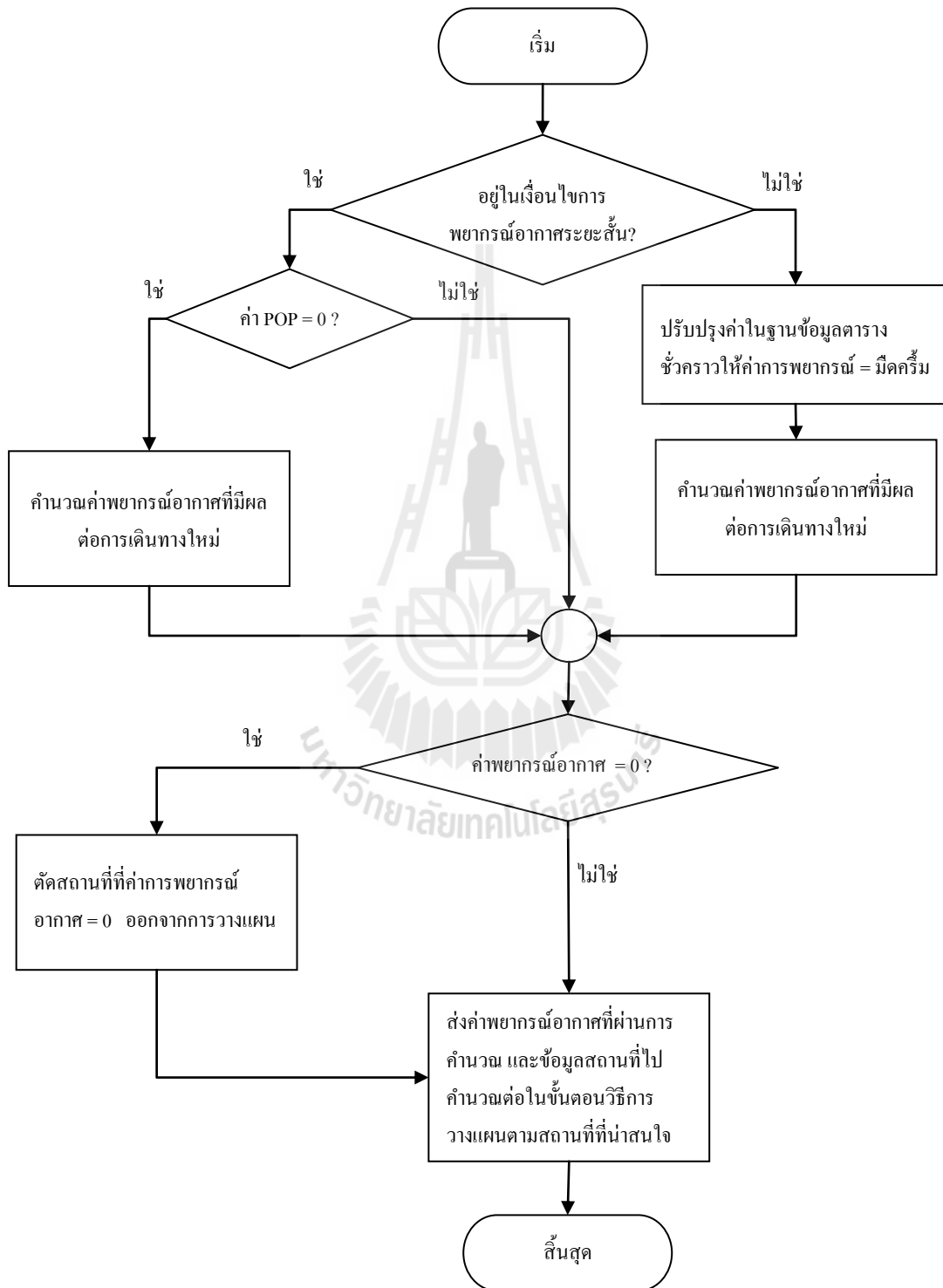
$$\text{ค่าการพยากรณ์อากาศใหม่} = 2 + 1.2 = 3.2$$

*ขั้นตอนที่ 3* ตรวจสอบว่าค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางมีค่าเท่ากับ 0 หรือไม่ ถ้าใช่ ระบบจะตัดสถานที่ที่ค่าการพยากรณ์เป็น 0 ออกจากการวางแผนและไม่นำสถานที่นั้นไปคำนวณต่อ แต่ถ้าไม่ใช่ข้ามไปขั้นตอนที่ 4

*ขั้นตอนที่ 4* ระบบจะส่งพิกัดของสถานที่ที่สามารถเดินทางไปได้เมื่อพิจารณาจากปัจจัยสภาพอากาศ หลังจากที่ผ่านมาการคำนวณและตัดบางสถานที่ที่ไม่สามารถเดินทางไปเยี่ยมได้

และส่งค่าพยากรณ์อากาศใหม่ที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปคำนวณรวมกันกับค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ใน  
ขั้นตอนวิธีการวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจในส่วนอนุมาณความรู้ย่อยถัดไป

สำหรับแผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสภาพ  
อากาศ สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ

เมื่อการคำนวณเสร็จสิ้นในขั้นตอนวิธีการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศ ระบบจะส่งค่าสถานที่ที่สามารถเดินทางไปเยี่ยมชมได้ทั้งหมด และค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในวันที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางในทุกสถานที่ที่สามารถเดินทางไปได้ ไปยังส่วนย่อยอีกหนึ่งของส่วนอนุมาณความรู้ นั่นคือ กระบวนการวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ

**กระบวนการที่ 2 การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ** คือการวางแผนที่จะตอบคำถามของผู้ใช้ในแง่ที่ว่า จะเดินทางไปไหนและจะทำอะไร โดยอาศัยแนวคิดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้เกี่ยวกับสถานที่ ๆ ได้รับความนิยมนั้น เช่น ที่พัก ร้านอาหาร เป็นต้น แล้วจัดอันดับสถานที่เหล่านั้นเข้าไป ในฐานข้อมูลจากข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งในระบบได้กำหนดข้อมูลความนิยมของสถานที่ไว้แล้ว ขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ที่น่าสนใจ ระบบได้แบ่งการคำนวณออกเป็น 2 แบบตามระยะเวลาของการพยากรณ์อากาศ เช่นเดียวกับขั้นตอนวิธีในการวางแผนตามสภาพอากาศ ได้แก่ การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจเมื่ออยู่ในการพยากรณ์อากาศระยะสั้น และการวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจเมื่ออยู่ในการพยากรณ์อากาศระยะยาว

ระบบจะดึงค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละที่ที่ผู้ใช้สนใจจากฐานข้อมูล ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลสองส่วนคือ ข้อมูลจริงจากนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับสถานที่ที่ได้รับความนิยมนั้น และข้อมูลการประเมินคุณภาพมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยว ที่ได้จากการสำรวจและจัดมาตรฐานคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยวของกรมการท่องเที่ยว ดังตัวอย่างในภาคผนวก ค (สารสนเทศภูมิศาสตร์ แหล่งท่องเที่ยว กรมการท่องเที่ยว, 2552: [www](http://www.doe.go.th)) และนำมาคำนวณร่วมกับค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง ที่ได้จากส่วนอนุมาณความรู้ในส่วนของการวางแผนตามสภาพอากาศ หากค่าความน่าสนใจของสถานที่ใดเป็นศูนย์หรือไม่มีอยู่ในระบบจะถือว่าสถานที่แห่งนั้นไม่ได้รับความนิยมนั้น ไม่ได้ถูกให้ความเห็นไว้

ในการคำนวณค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวในส่วนข้อมูลจริงจากนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับสถานที่ที่ได้รับความนิยมนั้น ข้อมูลทดสอบส่วนนี้จะถูกเก็บไว้แล้วในฐานข้อมูลสำหรับข้อมูลนี้จะได้จากการที่นักท่องเที่ยวเป็นผู้ให้ค่าความนิยมในแต่ละสถานที่และจัดอันดับความนิยมออกมาเป็น 5 ระดับ

โดยมีสูตรในการคำนวณหาค่าน้ำหนักแบบเบย์เซียน (Bayesian Weighted Rating: WR) (The Internet Movie Database, 2011: [www](http://www.imdb.com)) ดังสมการที่ 3.1

$$WR = (v \div (v+m)) \times R + (m \div (v+m)) \times C \quad (3.1)$$

โดยที่  $v$  คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่มาให้ข้อมูลค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการหา

$m$  คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่น้อยที่สุดที่ทำให้ข้อมูลค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวใดสถานที่หนึ่งที่มีในแผนการเดินทาง

$R$  คือ ค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการหา

$C$  คือ ค่าเฉลี่ยของความนิยมของสถานที่ทั้งหมด

ระบบจะเก็บจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาให้ข้อมูลค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการหา และเก็บค่าความนิยมของสถานที่นั้นไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลส่วนนี้ได้จากการสำรวจจากเว็บไซต์ส่วนหนึ่งและเป็นข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบส่วนหนึ่ง เมื่อระบบต้องคำนวณค่าความนิยมของสถานที่ที่ต้องการ ระบบจะดึงข้อมูลค่า  $v$  และ  $m$  ที่เก็บในฐานข้อมูลมาคำนวณโดยใช้สูตรการคิดค่าน้ำหนักแบบเบย์เซียน เมื่อคำนวณเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้ค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการในส่วนของคุณค่าจริงจากนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับสถานที่ที่ได้รับความนิยมออกมา ในอนาคตหากมีการพัฒนาฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ที่ได้รับความนิยมในลักษณะนี้ ก็จะสามารถนำฐานข้อมูลดังกล่าวมาใช้กับระบบต้นแบบนี้ได้ทันที

นอกจากนี้ ระบบยังได้เก็บค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยว ในส่วนที่ได้จากข้อมูลจากการประเมินมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวที่ได้จากการสำรวจและวิจัยของกรมการท่องเที่ยวในฐานข้อมูล ค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวในส่วนนี้มีทั้งหมด 5 ระดับ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้เมื่อนำมาคำนวณเพื่อเป็นปัจจัยค่าความน่าสนใจของสถานที่ท่องเที่ยวในระบบ จะทำให้ทราบถึงศักยภาพของสถานที่ท่องเที่ยวนั้น ๆ ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่หลากหลายแล้วแต่ประเภทของแหล่งท่องเที่ยว เช่น ศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว การบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยว มาตรการเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย สิ่งอำนวยความสะดวกภายในแหล่งท่องเที่ยว มีสถานเพื่อการนั่งพักผ่อนของนักท่องเที่ยวเพียงพอหรือไม่ เป็นต้น

สำหรับข้อมูลส่วนนี้ เป็นข้อมูลที่ได้มีการลงพื้นที่สำรวจจริงและประเมินด้วยเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานจากกรมการท่องเที่ยว ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับ ก่อนที่จะมีการสำรวจและประเมินได้มีการแบ่งประเภทของแหล่งท่องเที่ยวชัดเจน เพื่อที่จะเลือกใช้เกณฑ์การประเมินได้เหมาะสมกับแหล่งท่องเที่ยวนั้น ๆ นอกจากนี้ยังได้มีการปรับปรุงฐานข้อมูลคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวอยู่เสมอ เนื่องจากเป็นโครงการระยะยาวที่มีการสำรวจและประเมินอย่างต่อเนื่อง (สารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งท่องเที่ยวกรมการท่องเที่ยว, 2552: www) จึงทำให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัย สำหรับค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวในส่วนของคุณค่าจริงจากนักท่องเที่ยว จะถูกนำไปหาค่าเฉลี่ยกับค่าความนิยมในส่วนของคุณค่าจริงจากนักท่องเที่ยว ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้จะเป็นค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวนั้นจริง ๆ

เมื่อคำนวณค่าความนิยมจริงซึ่งได้จาก ข้อมูลจากนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับสถานที่ที่ได้รับความนิยม และข้อมูลจากการประเมินมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวแล้ว ถัดมาระบบจะคำนวณหาค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว ในการคำนวณระบบจะตรวจสอบว่าอยู่ใน

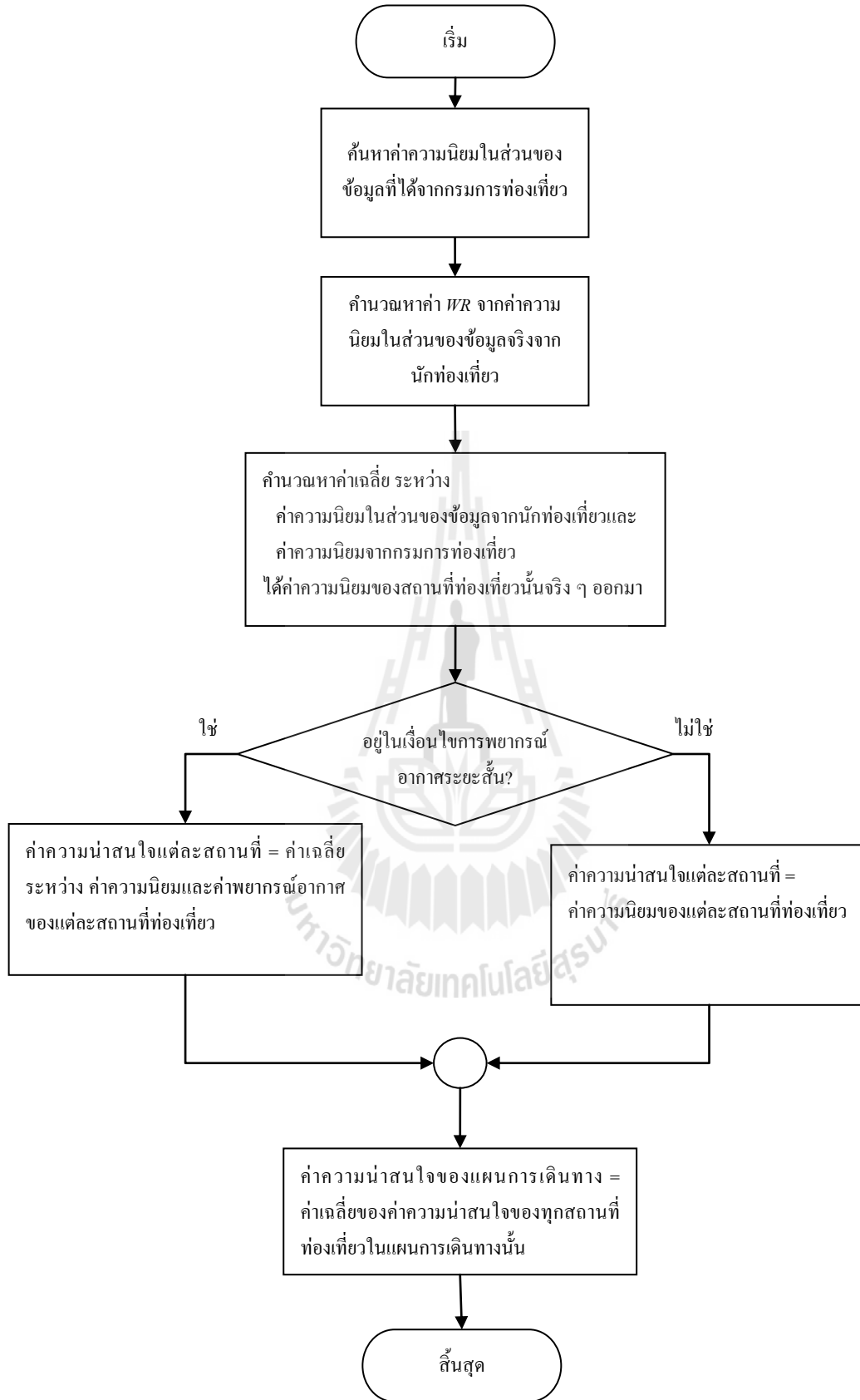
การวางแผนระยะสั้นหรือระยะยาว โดยพิจารณาจากวันที่เดินทาง ถ้าเป็นการวางแผนระยะสั้น ค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่จะได้จากการหาค่าเฉลี่ยระหว่างค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวและค่าพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทาง ผลของค่าเฉลี่ยที่ได้ นั้นคือค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการหา

แต่ถ้าเป็นการวางแผนระยะยาว ระบบจะไม่คำนวณหาค่าความน่าสนใจใหม่ เนื่องจากข้อจำกัดในด้านข้อมูลการพยากรณ์ระยะยาวดังที่ได้กล่าวข้างต้น ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณรวมกันกับค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยวจะทำให้ผลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมากเกินไป ดังนั้นระบบจึงถือว่า ค่าความนิยมของสถานที่ท่องเที่ยว คือ ค่าความน่าสนใจของสถานที่ท่องเที่ยว

เมื่อระบบได้ค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ในแผนการเดินทางแล้ว ก็จะคำนวณหาค่าความน่าสนใจของแผนการเดินทาง โดยการหาค่าเฉลี่ยค่าความน่าสนใจของทุกสถานที่ท่องเที่ยวในแผนการเดินทางนั้น สำหรับแผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ที่น่าสนใจ สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 3.4

เมื่อผ่านการคำนวณในกระบวนการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ที่น่าสนใจแล้ว ต่อไประบบจะสร้างแผนการเดินทาง โดยใช้ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางการท่องเที่ยว โดยคำนึงถึงการไปเยี่ยมสถานที่ที่สนใจได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

**กระบวนการที่ 3 การวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง** คือ การวางแผนที่จะตอบคำถามของผู้ใช้ในแง่ที่ว่า จะเดินทางไปยังสถานที่เป้าหมายได้อย่างไร โดยใช้ขั้นตอนวิธีต่าง ๆ ในการวางแผน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวอัจฉริยะเพื่อประหยัดพลังงาน (สมจินต์ เปียโคกสูง, ปิยรัตน์ งามสนิท, พิชญ์สินี กิจวัฒนาถาวร, จิตมินต์ อังสกุล และ ธรา อังสกุล, 2552) และระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ภายใต้ข้อบังคับด้านพลังงานและเวลา (ปิยรัตน์ งามสนิท, ธรา อังสกุล และ จิตมินต์ อังสกุล, 2552) ที่คำนึงถึงความต้องการของนักท่องเที่ยวเป็นสำคัญ นั่นก็คือ การประหยัดพลังงาน และการไปเยี่ยมสถานที่ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด โดยได้พัฒนาขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด (Progressive Routing Algorithm) เพื่อค้นหาเส้นทางภายใต้ข้อบังคับด้านพลังงานและเวลานั้น และติดต่อกับผู้ใช้งานโปรแกรมการเชื่อมต่อกับส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แผนที่กูเกิ้ล (Google Maps API) ขั้นตอนวิธีในส่วนของการค้นหาเส้นทางแบบก้าวกระโดดที่สามารถเยี่ยมสถานที่ที่สนใจได้มากที่สุดภายในเวลาจำกัดที่ผู้วิจัยได้พัฒนา ได้ถูกนำมาเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยครั้งนี้ ในขณะที่ขั้นตอนวิธีของการคำนวณอัตราการเดินทางเปลืองพลังงานจะไม่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ เนื่องจากการคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองพลังงานมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอีกมาก หากนำมารวมด้วยจะส่งผลให้ขอบเขตงานวิจัยกว้างมากเกินไป



ภาพที่ 3.4 แผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามสถานที่ที่ที่น่าสนใจ

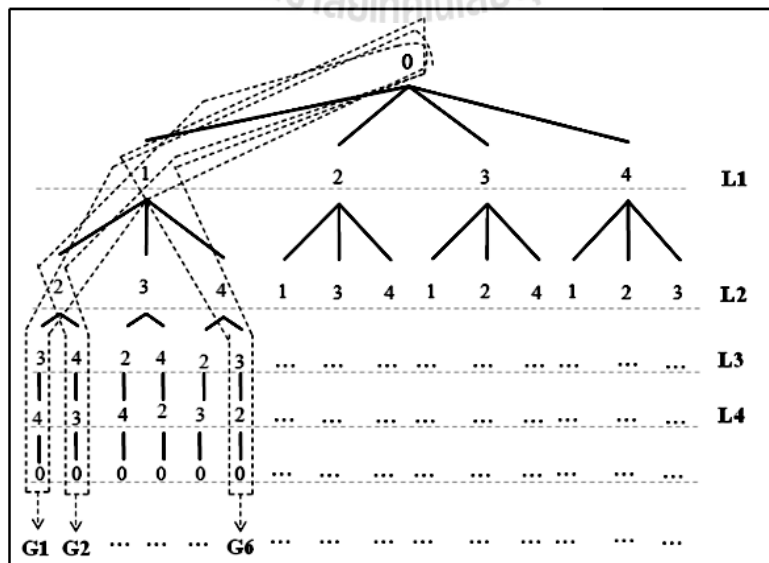


สำหรับขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางที่ท่องเที่ยว โดยคำนึงถึงการไปเยี่ยมสถานที่ที่สนใจได้มากที่สุดภายในเวลาจำกัด มีกระบวนการในการวางแผนเส้นทางแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การจัดระดับชั้น (Level)** ของการเดินทาง จะเรียงจากน้อยไปมากตามจำนวนสถานที่ที่ไป ดังแสดงในภาพที่ 3.5 ตัวอย่างเช่น ถ้าเส้นทางที่มีสถานที่ท่องเที่ยว 4 แห่ง ถ้านักท่องเที่ยวมีเวลาพอและสามารถไปได้ทุกแห่ง ระดับของการเดินทางนั้นคือ 4 (L4) นั่นคือ จากจุดเริ่มต้น 0 ไปยังสถานที่ท่องเที่ยว 4 แห่ง และวนกลับมายังจุดเริ่มต้น โดยการเดินทางอาจเกิดได้หลายรูปแบบ ซึ่งจะนำไปใช้จัดกลุ่มการเดินทางถัดไป

**ขั้นตอนที่ 2 การจัดกลุ่มการเดินทาง (Group)** โดยการเดินทางในเส้นทางเดียวกันจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน แต่ละกลุ่มการเดินทางสามารถประกอบด้วยเส้นทางเดินทางหลายรูปแบบ เช่น การเดินทางกลุ่มที่ 1 (G1) ดังภาพที่ 3.5 อาจเกิดรูปแบบการเดินทางได้ 4 แบบตามระดับชั้นของการเดินทางที่กล่าวมาแล้ว คือ  $L1=[0-1-0]$ ;  $L2=[0-1-2-0]$ ;  $L3=[0-1-2-3-0]$ ; และ  $L4=[0-1-2-3-4-0]$  ซึ่งในการคำนวณหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดนั้น จะใช้ประโยชน์จากการแยกเป็นระดับ และการจัดเป็นกลุ่มนี้

**ขั้นตอนที่ 3 การเลือกเส้นทางที่เป็นไปได้** จะคำนวณหาเส้นทางทั้งหมดที่สามารถเดินทางได้ตามเวลาที่ผู้ใช้กำหนด และไปยังสถานที่ท่องเที่ยวได้มากที่สุด โดยระบบจะเริ่มคำนวณหาเวลาที่ใช้ในรูปแบบการเดินทางของกลุ่มแรกก่อน และคำนวณทีละระดับจากระดับน้อยไปมาก ในการคำนวณจะตรวจสอบว่า เวลาที่ใช้ในเส้นทางของระดับแรกเกินกว่าเวลาที่กำหนดหรือไม่ ถ้ายังไม่เกินก็ไประดับสูงกว่าไปเรื่อย ๆ สุดท้าย ถ้าระดับใดใช้เวลาเกินที่กำหนดแล้วผลลัพธ์จะถูกแทนที่เส้นทางก่อนหน้าของระดับที่ต่ำกว่าทันที และข้ามไปคำนวณกลุ่มใหม่ถัดไป



ภาพที่ 3.5 การจัดระดับและกลุ่มของรูปแบบการเดินทางของขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด

ในการคำนวณกลุ่มใหม่ถัดไป จะตรวจสอบจากผลลัพธ์ของกลุ่มที่แล้วว่าอยู่ในระดับใด และจะกระโดดไปเริ่มการคำนวณที่ระดับนั้น โดยไม่คำนวณในระดับที่ต่ำกว่า เพราะไม่ว่าอย่างไรการคำนวณในระดับที่ต่ำกว่าก็จะให้เส้นทางที่มีจำนวนสถานีที่น้อยกว่ากลุ่มก่อนเสมอ หลังจากนั้นจะคำนวณหาเวลาที่ใช้ตามกระบวนการเดิมต่อไป และถ้ากลุ่มใหม่นั้นมีระดับที่เพิ่มขึ้น นั่นก็หมายถึงกลุ่มนี้สามารถไปยังสถานที่หลายแห่งมากกว่า ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากกลุ่มก่อนจะถูกลบทิ้งไป และทำการกระบวนการเดิมต่อไปให้ครบทุกกลุ่ม จะได้รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดซึ่งตัดสถานที่บางแห่งที่เกินเวลาที่กำหนดออกไปแล้ว และเป็นรูปแบบการเดินทางที่ไปสถานที่ท่องเที่ยวได้หลายแห่งที่สุด โดยขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด แสดงดังภาพที่ 3.6 และแผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเลือกเส้นทางแสดงดังภาพที่ 3.7

Algorithm 1. Progressive Routing.

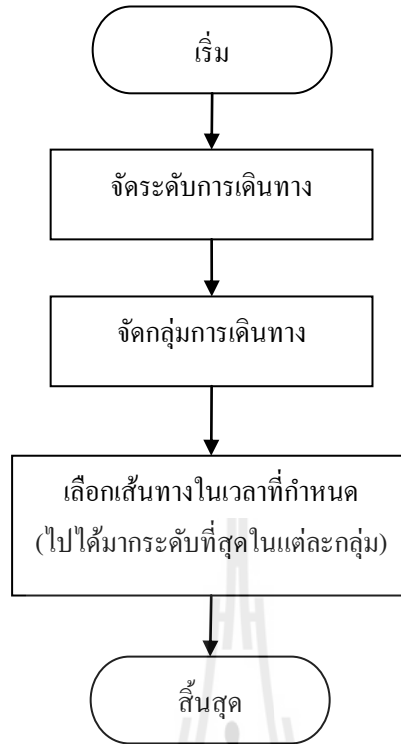
Input: Specific\_Time ( $ST$ ), Group\_List ( $G$ )

Output: Candidate routes ( $CR$ ).

- 1)  $CR = \phi$
- 2)  $SL = 0$  //  $SL$  is a start level
- 3) for each group  $g \in G$  do
- 4)   for each route  $R$  in each group  $g$  do
- 5)     if((level( $R$ )> $SL$ ) and (time( $R$ )<= $ST$ )) then
- 6)        $CR = \text{insert}(R)$
- 7)        $SL = \text{level}(R)$
- 8)      $CR = \text{remove}(cr | \text{level}(cr) < SL, cr \in CR)$
- 9)     end if
- 10)   end for
- 11) end for
- 12) Return  $CR$

ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดในการเลือกเส้นทาง

เมื่อสร้างแผนการเดินทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้ว แผนการเดินทางนี้จะถูกส่งให้ส่วนอธิบายแผนการเดินทางต่อไป



ภาพที่ 3.7 แผนผังลำดับงานของขั้นตอนวิธีแบบก้ำวาระโตดในการเลือกเส้นทาง

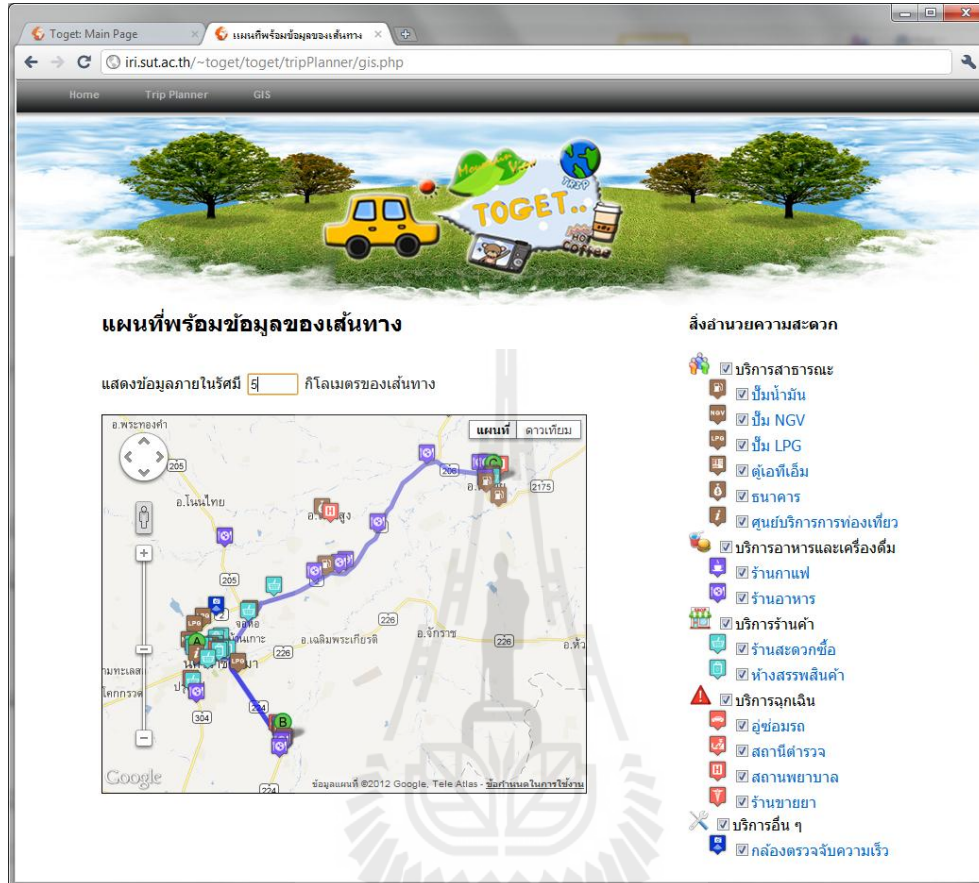
### 3.1.2.3 ส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ (Online GIS)

หลังจากระบบได้วางแผนการท่องเที่ยวตามเส้นทางการเดินทาง สภาพอากาศ และสถานที่ที่น่าสนใจ โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนและความเหมาะสมในการวางแผนการท่องเที่ยวตามเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดเรียบร้อยแล้ว ส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะถูกนำมาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ในการเลือกแผนการเดินทางที่สามารถไปได้เหล่านั้น โดยการแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดเส้นทางการเดินทางของแผนการท่องเที่ยวนั้น ๆ ได้แก่

- 1) บริการสาธารณะ ประกอบด้วย ปิมน้ำมัน ปิมน้ำมัน (NGV) ปิมนแอลพีจี (LPG) ตู้เอทีเอ็ม ธนาคาร และศูนย์บริการการท่องเที่ยว
- 2) บริการอาหารและเครื่องดื่ม ประกอบด้วย ร้านอาหาร และร้านอาหาร
- 3) บริการร้านค้า ประกอบด้วย ร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้า
- 4) บริการฉุกเฉิน ประกอบด้วย อุบัติเหตุ สถานีตำรวจ โรงพยาบาล และร้านขายยา
- 5) บริการอื่น ๆ ประกอบด้วย กล้องตรวจจับความเร็ว

ในภาพที่ 3.8 แสดงตัวอย่างของแผนการเดินทาง ซึ่งมีจุดเริ่มต้นคือ โรงแรมสีมาธานี จังหวัดนครราชสีมา และเดินทางท่องเที่ยวไปยังด่านเกวียนและปราสาทพิมาย โดยได้แสดงสิ่ง

อำนวยความสะดวกตลอดเส้นทางการเดินทางของแผนการท่องเที่ยวในรูปแบบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์



ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างแผนที่แสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์

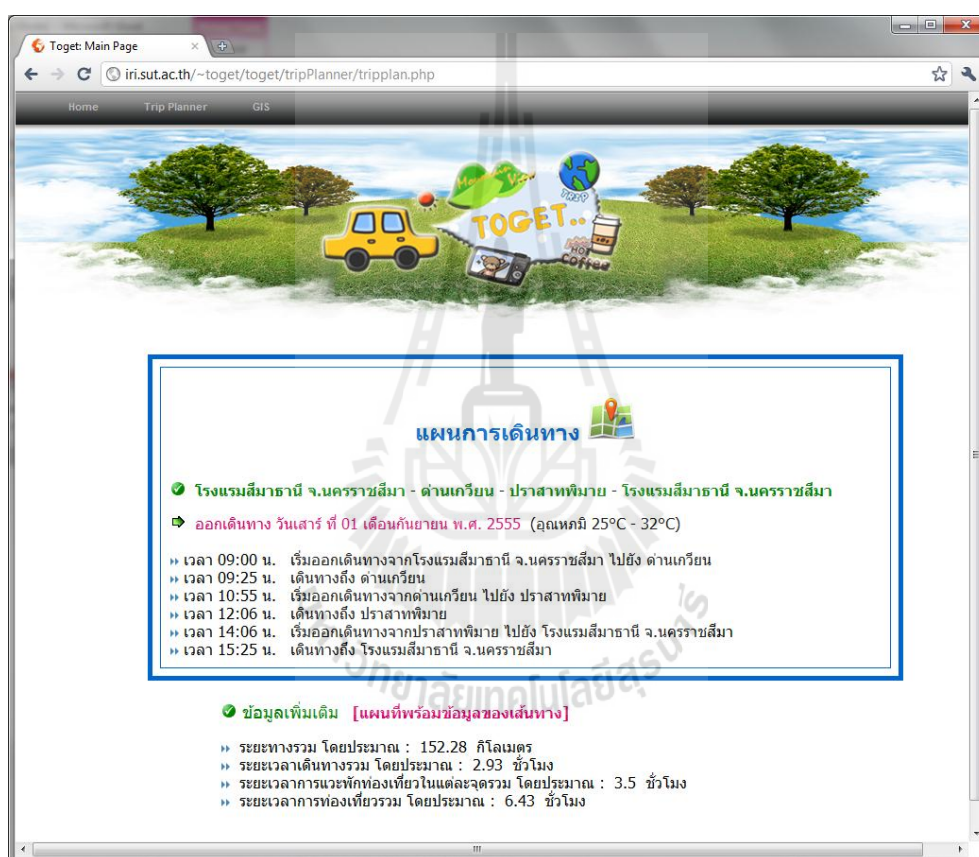
### 3.1.2.4 ส่วนอธิบายแผนการเดินทาง (Trip Plan Explanation)

ส่วนอธิบายแผนการเดินทางจะถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายรายละเอียดของแผนการเดินทางท่องเที่ยว ที่ได้มาจากการคำนวณแผนการเดินทางในส่วนอนุมานความรู้นั้น โดยจะแสดงในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ข้อมูลที่ระบบจะแสดง ได้แก่ เส้นทางที่เลือก สถานที่ท่องเที่ยวที่เลือก แผนการเดินทางประกอบด้วย วันเวลาที่เริ่มต้นเดินทาง เวลาที่ออกเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่ง สภาพอากาศในวันเดินทาง และความน่าสนใจในแผนการเดินทางแผนนั้น

ก่อนที่ส่วนอธิบายแผนการเดินทางจะทำงาน ระบบได้มีการสร้างแผนการเดินทางที่เหมาะสมจากเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดยคำนึงถึงสภาพอากาศ สถานที่ที่น่าสนใจ และการไปเยี่ยมสถานที่ได้มากแห่งที่สุดภายในเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ ระบบยังมีความยืดหยุ่นด้วยการให้ผู้ใช้สามารถเลือกแผนการท่องเที่ยวด้วยตนเองตามความต้องการ จากอันดับของแผนการท่องเที่ยวที่

ระบบได้ประมวลผลตามคะแนนความน่าสนใจ เพื่อให้ผู้ใช้พิจารณาก่อนการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยว

เมื่อผ่านการคำนวณในทุกขั้นตอนวิธีแล้ว ระบบจะนำเส้นทางนั้นมาคำนวณระยะทางและเวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่ โดยจะคำนึงถึงเวลาในการแวะพักในแต่ละจุดที่ผู้ใช้ได้ระบุในระบบ เพื่อแสดงเป็นแผนการเดินทางให้กับผู้ใช้ว่าได้ทราบว่าจะใช้เวลาเท่าใดอยู่ในสถานที่ใด นอกจากนี้ ระบบยังแสดงสภาพอากาศโดยทั่วไปของสถานที่ในวันนั้นเพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบ โดยระบบจะแสดงแผนการเดินทางในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้และนำไปใช้ได้จริง ตัวอย่างของส่วนอธิบายแผนการเดินทางแสดงได้ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างแผนการเดินทางที่ส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยวได้สร้างขึ้น

### 3.1.3 ทดสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ

ในการประเมินผลการทำงานของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นที่ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา ซึ่งจะมีการทดสอบขั้นตอนวิธีที่ได้เสนอในแง่ของความเร็วในการคำนวณ เนื่องจากขั้นตอนวิธีหรือกระบวนการในการวางแผนการเดินทางถือได้ว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของระบบ นอกจากนี้ยังเน้นที่ความเหมาะสมของแผนการท่องเที่ยวที่

ระบบได้สร้างขึ้น ดังนั้นจึงประเมินใน 2 ส่วนคือ ความเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา และความสามารถในการใช้งานได้ของระบบซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 3.1.3.1 ความเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา

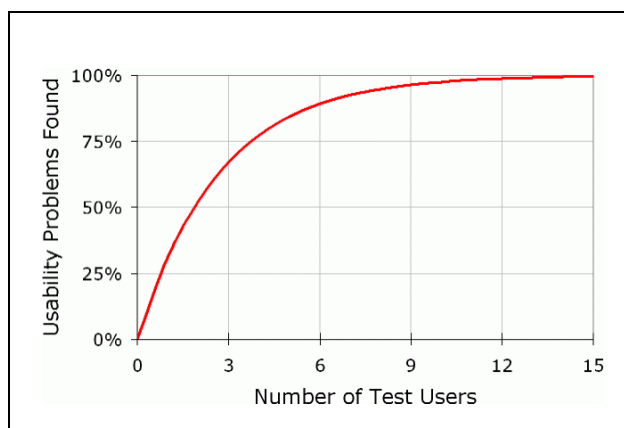
ในการทดสอบความเร็วในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนานี้ จะนำไปทดสอบประสิทธิภาพของการทำงาน ในแง่ของความเร็วในการวางแผนการท่องเที่ยวตามขั้นตอนวิธีแบบก้าวหน้า (Progressive Routing Algorithm) เปรียบเทียบกับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ (Exhaustive Routing Algorithm)

### 3.1.3.2 ความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบที่สร้างขึ้นมา (System Usability Testing) จะเป็นการประเมินเชิงคุณภาพ โดยประเมินจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ในแง่ของความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ เช่น ความเหมาะสมของการจัดแผนการท่องเที่ยว ความยืดหยุ่นได้ของระบบ เป็นต้น โดยให้เลือกระดับความเหมาะสมจำแนกเป็นเหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด จากนั้นนำผลการประเมินที่ได้รับไปวิเคราะห์และปรับปรุงระบบให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

## 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดประชากรคือ ผู้ที่มีความรู้และได้มีการจัดแผนการเดินทางท่องเที่ยวเป็นประจำ เช่น ตัวแทนด้านการท่องเที่ยว หรือนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยวและการบริการ เป็นต้น โดยมีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการใช้งานได้ตามแบบของเนลสัน (Nielsen, 2000) ซึ่งได้ศึกษาพบว่า จำนวนของผู้ทดสอบความสามารถในการใช้งานได้เพียง 5 คน จะทดสอบประสิทธิภาพได้ 85% และถ้าผู้ทดสอบจำนวน 15 คน หรือมากกว่า จะเจอปัญหาทั้งหมดภายในระบบ แต่ปัญหาใหญ่ที่สุดจะถูกค้นพบได้ด้วยผู้ทดสอบเพียง 1 - 2 คน และผู้ทดสอบคนอื่น ๆ ที่เหลือจะเห็นด้วยกับปัญหาเหล่านั้นและพยายามค้นหาปัญหาอื่น ๆ ที่เล็กกว่านั้น โดยผู้ทดสอบ 2 คน จะเจอปัญหาครึ่งหนึ่งในระบบ นั้นหมายความว่า การทดสอบไม่จำเป็นต้องใช้คนมาก เพราะจะทำให้ใช้ต้นทุนสูงและเสียเวลานาน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้ผู้เชี่ยวชาญเพียง 5 คนในการทดสอบระบบ โดยมีความเชื่อมั่น 85% ดังภาพที่ 3.9 และใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เพื่อประเมินระบบ ได้แก่ ตัวแทนการท่องเที่ยวจำนวน 2 คน บุคลากรที่มีหน้าที่จัดแผนการท่องเที่ยวประจำหน่วยงานจำนวน 2 คน และนักศึกษบัณฑิตศึกษสาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยวและการบริการจำนวน 1 คน



ภาพที่ 3.10 จำนวนผู้ร่วมทดสอบที่ส่งผลต่ออัตราการค้นพบปัญหาภายในระบบ

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการสร้างแผนการท่องเที่ยวของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

#### 3.3.1 เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

3.3.1.1 ด้านฮาร์ดแวร์: เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยและการจัดการฐานข้อมูลทั้งหมด มีคุณสมบัติดังนี้

1) หน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Centrino Core 2 Duo Processor ความถี่ 2.5 จิกะเฮิร์ต

2) หน่วยความจำสำรอง ขนาด 2 จิกะไบต์

3) หน่วยความจำหลัก ขนาด 250 จิกะไบต์

4) เครือข่ายคอมพิวเตอร์และช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตความเร็ว 3 เมกะ

ไบต์/วินาที

5) อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น เช่น เมาส์ แป้นพิมพ์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

3.3.1.2 ด้านซอฟต์แวร์: ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ (Web application) โดยมีความสามารถด้านการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนอินเทอร์เน็ตและสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้ มีคุณสมบัติดังนี้

1) ระบบปฏิบัติการ: Microsoft Windows XP Service Pack 3

2) เว็บเซิร์ฟเวอร์: Apache Web Server 2.2.9

3) เว็บเบราว์เซอร์: Windows Internet Explorer 8

4) เครื่องมือในการพัฒนา: PHP Script Language 5.2.3

5) ฐานข้อมูล: MySQL 5.0.45

6) ระบบจัดการฐานข้อมูล: PHP MyAdmin 2.10.3

7) เว็บบริการข้อมูลทางภูมิศาสตร์: Google map API

### 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ และความพึงพอใจของผู้ใช้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.3.2.1 เครื่องมือในการทดสอบความเร็วในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา ประเมินโดยการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการทำงานในแง่ของความเร็วในการวางแผนการท่องเที่ยวตามขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด เปรียบเทียบกับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้

3.3.2.2 เครื่องมือในการทดสอบความเหมาะสมในการวางแผนการท่องเที่ยวของระบบ จะใช้แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ ตลอดจนให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นในการวางแผนการท่องเที่ยวของระบบและการใช้งานเพิ่มเติม หรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบ นอกจากนี้ยังสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญหลังจากใช้งานเสร็จสิ้น เพื่อให้ผู้ใช้งานแสดงข้อเสนอแนะหรือคำถามเพิ่มเติมในแต่ละขั้นตอนการใช้งาน เพื่อนำผลการประเมินที่ได้รับไปวิเคราะห์และปรับปรุงระบบให้ดียิ่งขึ้นต่อไป สำหรับแบบสอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการใช้งานได้ของระบบที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะแบบสอบถามเป็นคำถามปลายปิด (Close ended question) โดยได้จำแนกหลักเกณฑ์ในการประเมินระบบที่ผู้เชี่ยวชาญได้เข้าใช้งาน ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1) ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) ประกอบด้วยคำถามจำนวน 3 ข้อ สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อความเร็วในการทำงานของระบบ ได้แก่ การลดระยะเวลาในการวางแผนท่องเที่ยว ความสามารถในการแสดงผลระหว่างการเดินทางเชื่อมโยงเว็บเพจ และความสามารถในการประมวลผลเพื่อสร้างแผนการท่องเที่ยว

2) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) ประกอบด้วยคำถามจำนวน 2 ข้อ สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง บรรลุผลสำเร็จของงาน และใช้งานได้ตรงตามเป้าหมาย ได้แก่ การสร้างแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมจากระบบ และความเหมาะสมของการแสดงแผนการท่องเที่ยวให้แก่ผู้ใช้

3) ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) ประกอบด้วยคำถามจำนวน 2 ข้อ สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบ ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกผลต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ การพิจารณาตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวด้วยตนเองก่อนที่จะให้ระบบ



ประมวลผล และความสามารถเลือกแผนการท่องเที่ยวด้วยตนเองตามความต้องการจากอันดับแผนการ  
ท่องเที่ยวที่ระบบแสดง

4) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) ประกอบด้วย  
คำถามจำนวน 5 ข้อ สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของระบบที่ทำให้ผู้ใช้งานมี  
ความสะดวกสบายในการใช้งาน และมีความพึงพอใจเป็นที่ยอมรับในการใช้งาน เช่น การจัดวางรูปแบบ  
รูปภาพ ปุ่มกด การสื่อความหมายของระบบ เป็นต้น

ทั้งนี้ แบบสอบถามส่วนที่ 1 ใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การ  
ให้คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

การแปลผลแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มาก  
ที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์พิจารณาความพึงพอใจจากค่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละ  
ระดับชั้น ด้วยการคำนวณอัตราภาคชั้น ดังนี้

$$\text{ค่าอัตราภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

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

$$\text{ค่าอัตราภาคชั้น} = 0.80$$

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

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ มีลักษณะแบบสอบถามเป็นคำถาม  
ปลายเปิด (Open ended question) สอบถามเกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนาระบบที่ผู้ตอบ  
แบบสอบถามได้เข้าใช้งานในอนาคต

### 3.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ กระทำกับแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบหาความเที่ยงตรง ดังนี้

ในการทดสอบหาความเที่ยงตรง กระทำโดยการเสนอแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนการท่องเที่ยว จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญจะตรวจสอบข้อคำถามที่ปรากฏในเครื่องมือ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruency Index: IOC) หากข้อคำถามใดไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัดหรือไม่มีความเที่ยงตรง ก็ได้มีการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากแหล่งข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary Data) และดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อประเมินความเหมาะสมในการสร้างแผนการท่องเที่ยวของระบบโดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ทดลองใช้งาน โดยการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ใช้ข้อมูลการสอบถามทั้งหมด 5 ชุด สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

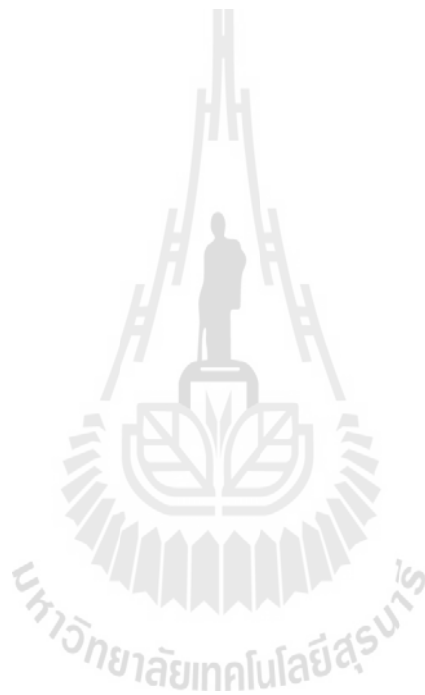
### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อทดสอบความเร็วในการวางแผนการท่องเที่ยว และการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ งานวิจัยนี้ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละส่วน ดังนี้

**3.6.1 ความเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา** การทดสอบความถูกต้องจะทำโดยเปรียบเทียบผลลัพธ์กับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ ส่วนการทดสอบความเร็วนั้น จะได้จากการสร้างสถานการณ์จำลองการเดินทางไปสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้ระบุความต้องการเข้ามา ตั้งแต่ 3 สถานที่ ไปจนถึง 12 สถานที่ โดยจับเวลาในการทดสอบสถานการณ์เดียวกันนั้นซ้ำอย่างละ 10 ครั้ง และใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยในการสรุปผลความเร็วของชุดข้อมูลทั้ง 10 ชุดนั้น

**3.6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ** โดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ทดลองใช้งานระบบ 5 คน วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean:  $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation:  $S.D.$ )

3.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ โดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ทดลองใช้งานระบบวิเคราะห์โดยใช้การบรรยายสรุปประเด็นจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการเดินทางตามปัจจัยหลักที่ได้กำหนดไว้ 3 ปัจจัยได้แก่ การวางแผนตามสภาพอากาศ การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ และการวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงผลการวิจัยและการอภิปรายผล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ผลการพัฒนาระบบ และผลการประเมินระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ผลการพัฒนาระบบ

จากแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคน ภายใต้ขอบเขตที่กำหนด ในระยะของการพัฒนาระบบจึงได้เขียนโปรแกรมสร้างระบบต้นแบบขึ้นมาใหม่เพื่อทดสอบขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนานั้น สำหรับตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้ ส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยว ส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ และส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยว รายละเอียดของผลที่ได้จากการพัฒนาระบบต้นแบบแต่ละส่วน สามารถอธิบายได้ดังนี้

##### 4.1.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้

ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้ แสดงดังภาพที่ 4.1 ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อยแบ่งตามส่วนที่ผู้ใช้ต้องระบุข้อมูลในระบบ ได้แก่ ส่วนระบุสถานที่ ส่วนระบุเวลาแวะพัก และส่วนระบุเวลาเดินทาง ซึ่งทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อให้ระบุความต้องการของผู้ใช้เข้าสู่ระบบ ได้แก่ จุดเริ่มต้นหรือที่อยู่ของนักท่องเที่ยว สถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทางไป เวลาที่ต้องการใช้ในแต่ละสถานที่ และเวลาไปและกลับภายในหนึ่งวันที่เดินทางท่องเที่ยว

4.1.1.1 ส่วนระบุสถานที่ แสดงดังภาพที่ 4.2 โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ได้แก่ จุดเริ่มต้นหรือที่อยู่ของนักท่องเที่ยว ให้ระบุในแถวที่ 1 และสถานที่ท่องเที่ยวหรือจุดหมายปลายทางที่ต้องการเดินทางไปเยี่ยม ให้ระบุในแถวที่ 2 3 และแถวถัดไปเรื่อย ๆ โดยผู้ใช้สามารถเพิ่มจุดหมายปลายทางด้วยการเลือกที่ “คลิกเพื่อเพิ่มจุดหมาย”

TOGET.. Main Page

iri.sut.ac.th/~toget/toget/tripPlanner/index.php

Home Trip Planner GIS

1. เลือกต้นทาง และสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการ

\*\*ลำดับที่ 1 คือ ต้นทาง, ลำดับถัดไปคือสถานที่ท่องเที่ยว

1.

2.

3.

คลิกเพื่อเพิ่มจุดหมาย

2. ระบุช่วงเวลาในการแวะพัก ท่องเที่ยวแต่ละจุด

1.  ชม.  นาที (ไม่ต้องระบุเวลา)

2.  ชม.  นาที

3.  ชม.  นาที

3. เลือกช่วงเวลาที่ทำต้องการท่องเที่ยว

เดินทางวันที่ :

ออกเดินทางเวลา :  :  น.

เวลากลับ :  :  น.

แผนที่

Powered by Google

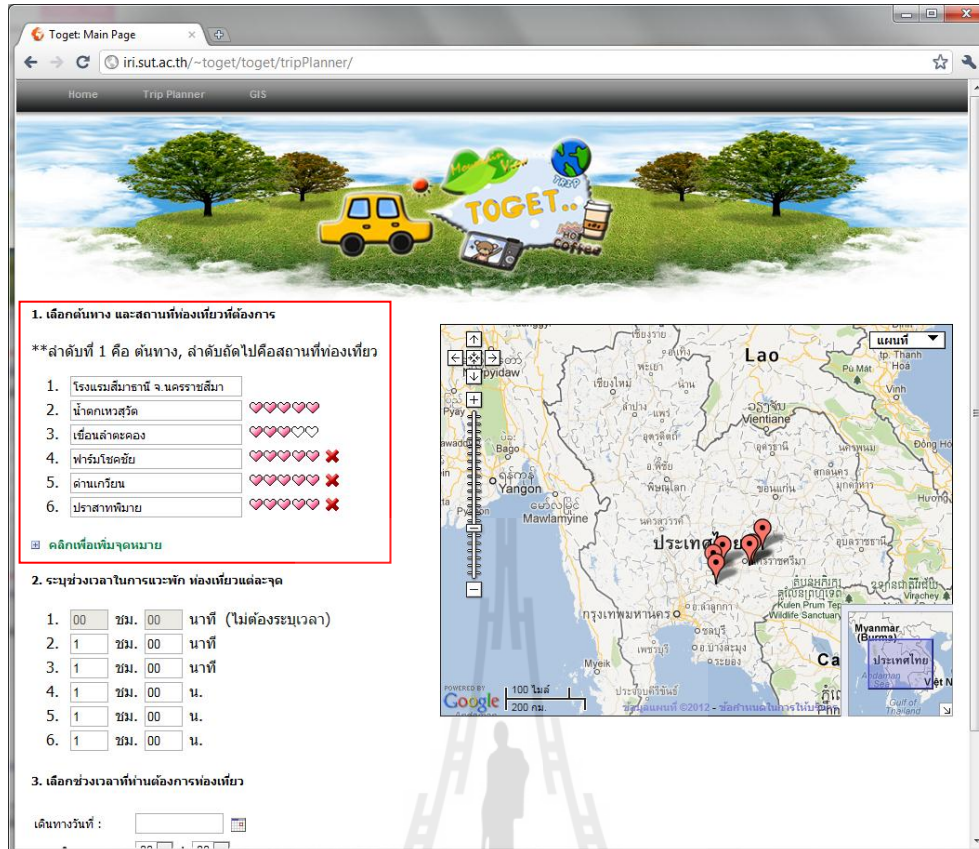
100 ไมล์ 200 กม.

©2012 - บริการแผนที่ในไทย

ภาพที่ 4.1 ส่วนรับข้อมูลจากผู้ใช้

ในการระบุสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง ผู้ใช้สามารถพิมพ์ชื่อบางส่วนของสถานที่ที่ต้องการ จากนั้นระบบจะค้นหาสถานที่และแสดงสถานที่ตามสิ่งที่ผู้ใช้ระบุ โดยการค้นหาจากฐานข้อมูลและในแผนที่ที่ถูกล็อกเพื่อป้องกันการระบุสถานที่ที่ไม่มีพิกัดของสถานที่นั้นอยู่ ซึ่งถ้าสถานที่ใดที่ผู้ใช้ระบุเข้ามาไม่พบในระบบ จะถือว่าสถานที่นั้นอยู่นอกเหนือขอบเขตของการวางแผน เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่ต้องการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงค่าความนิยมของสถานที่นั้น ๆ ให้ผู้ใช้ได้ทราบทันที ด้วยสัญลักษณ์ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย (ในที่นี้ ได้ใช้รูปภาพรูปหัวใจแทนความหมายของค่านิยมของสถานที่ท่องเที่ยว) ถ้าผู้ใช้ระบุสถานที่แล้วต้องการลบสถานที่นั้นออก สามารถคลิกที่เครื่องหมายกากบาทสีแดง (X) ที่แสดงในแต่ละแถวได้ ในการเพิ่มจุดหมายที่ต้องการเดินทางสามารถเพิ่มได้ทั้งหมด 9 จุดหมายรวมสถานที่ตั้งต้น

หลังจากที่ระบุจุดเริ่มต้นและสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการเดินทางไปเยี่ยมครบตามที่ต้องการแล้ว ระบบจะค้นหาพิกัดของแต่ละสถานที่และแสดงไว้ในแผนที่ด้านขวา หลังจากนั้นให้ผู้ใช้ดำเนินการในส่วนของการระบุเวลาแวะพักต่อไป

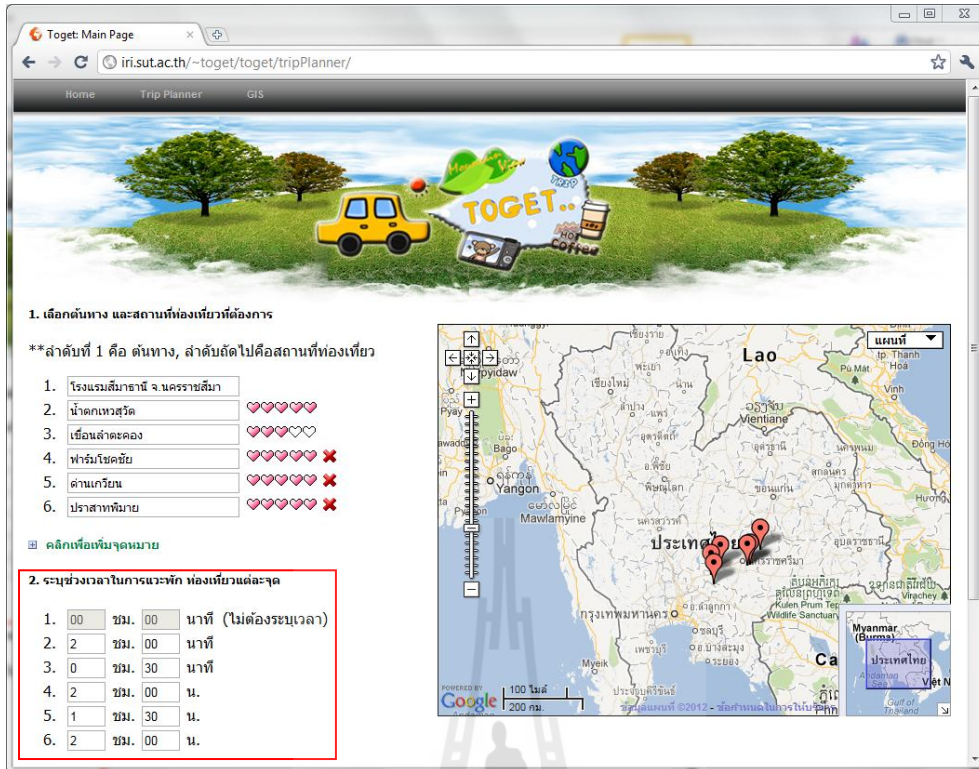


ภาพที่ 4.2 ส่วนระบุสถานที่

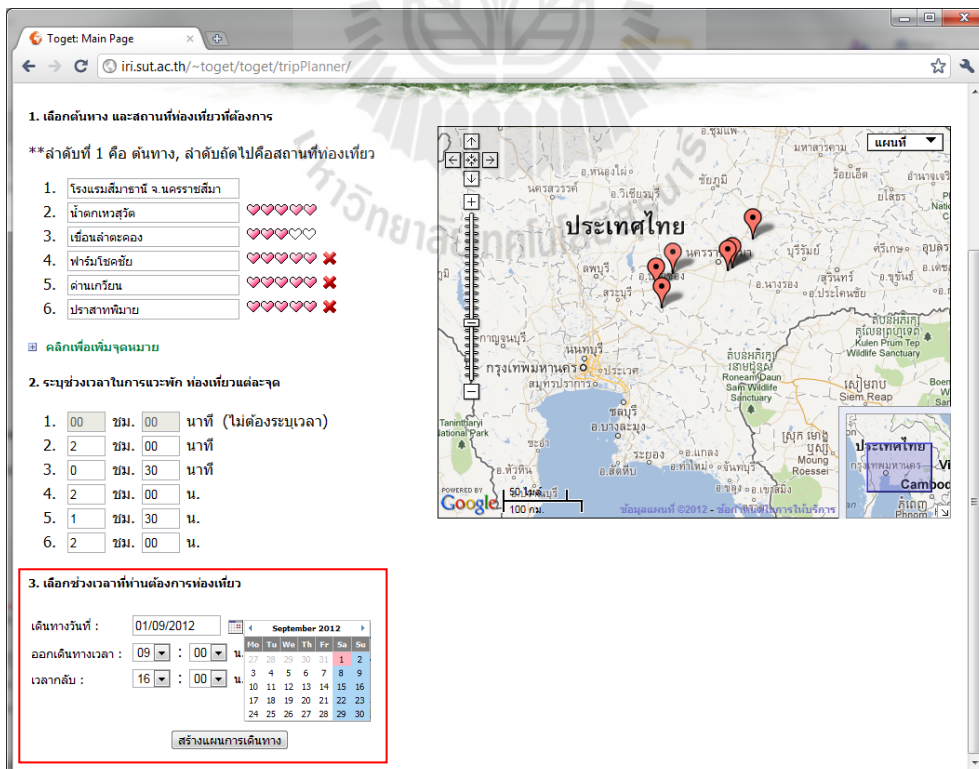
4.1.1.2 ส่วนระบุเวลาแวะพัก แสดงดังภาพที่ 4.3 โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับเวลาที่ต้องการใช้ในแต่ละสถานที่ หรือเวลาแวะพัก โดยระบบจะกำหนดไว้ให้เป็น 1 ชม. ในทุกสถานที่ ซึ่งผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยกำหนดเวลาที่ผู้ใช้คาดว่าจะหยุดพัก และทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานที่ท่องเที่ยว นั้น ๆ ซึ่งเวลาแวะพักนี้จะถูกนำไปคำนวณรวมกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งของทุกรูปแบบการเดินทางของการวางแผนการท่องเที่ยวในครั้งนั้น ซึ่งหมายถึง เวลารวมทั้งหมดที่ต้องใช้ในการท่องเที่ยวครั้งหนึ่ง ๆ นั้นเอง

หลังจากที่ผู้ใช้ระบุเวลาแวะพักครบทุกสถานที่แล้ว ให้ผู้ใช้ดำเนินการในส่วนของการเลือกวันที่เดินทางต่อไป

4.1.1.3 ส่วนระบุเวลาเดินทาง แสดงดังภาพที่ 4.4 โดยส่วนนี้ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อรับข้อมูลวันที่ต้องการเดินทาง เวลาไปและกลับภายในวันที่เดินทางนั้น และเมื่อผู้ใช้ระบุวันที่ต้องการเดินทาง เวลาที่ออกเดินทาง และเวลาที่ต้องการกลับถึงจุดเริ่มต้นแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม “ตกลง”



ภาพที่ 4.3 ส่วนระบุเวลาแวะพัก



ภาพที่ 4.4 ส่วนเลือกวันที่เดินทาง

หลังจากนั้นระบบจะประมวลผลข้อมูลทั้งหมดที่กรอกเข้ามา โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอนดังนี้

1) ระบบจะค้นหาพิกัดของแต่ละสถานที่ ระยะทาง และระยะเวลา ระหว่างสถานที่ทุกเส้นทางการเดินทางที่เป็นไปได้ตามที่ผู้ใช้ระบุเข้ามา โดยใช้ส่วนติดต่อประสานงานกูเกิ้ล (Google API) ดังแสดงในภาพที่ 4.5

The screenshot shows a web browser window with the URL 'iri.sut.ac.th/~toget/toget/tripPlanner/'. The page is titled 'Toget: Main Page'. It contains a form for selecting destinations and travel preferences, and a map of Thailand with a red box highlighting calculated travel statistics.

**1. เลือกต้นทาง และสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการ**

\*\*ลำดับที่ 1 คือ ต้นทาง, ลำดับถัดไปคือสถานที่ท่องเที่ยว

1.
2.
3.
4.
5.
6.

**2. ระบุช่วงเวลาในการแวะพัก ที่ท่องเที่ยวแต่ละจุด**

1.  ชม.  นาที (ไม่ต้องระบุเวลา)
2.  ชม.  นาที
3.  ชม.  นาที
4.  ชม.  น.
5.  ชม.  น.
6.  ชม.  น.

**3. เลือกช่วงเวลาที่ต้องการท่องเที่ยว**

เดินทางวันที่ :

ออกเดินทางเวลา :  :  น.

เวลากลับ :  :  น.

Map statistics (highlighted in red box):  
 กำลังประมวลผล ที่จุด 0:4 ระยะทาง 16622 เมตร ระยะเวลา 1525 วินาที  
 รอกการประมวลผลอีก 26 เส้นทาง

ภาพที่ 4.5 ส่วนค้นหาพิกัด ระยะทาง และระยะเวลาระหว่างสถานที่

2) ระบบจะนำเวลาแวะพักไปคำนวณรวมกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งของทุกรูปแบบการเดินทางของการวางแผนการท่องเที่ยวในครั้งนั้น ซึ่งหมายถึงเวลารวมทั้งหมดที่จะต้องใช้ในการท่องเที่ยวครั้งหนึ่ง ๆ

3) ระบบจะนำข้อมูลวันที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไปค้นหาข้อมูลสภาพอากาศในช่วงวันและเวลาไปกลับของวันเดินทางของแต่ละสถานที่จากบริการเว็บ เพื่อนำข้อมูลค่าพยากรณ์ไปเปรียบเทียบหาค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละสถานที่ ตามฐานข้อมูลของระบบที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว และในขั้นตอนนี้ จะมีการตรวจสอบว่า การวางแผนการท่องเที่ยวครั้งนี้อยู่ในช่วงของการพยากรณ์อากาศระยะใด เพื่อแยกการคำนวณหาค่าความน่าสนใจของแต่ละสถานที่ ดังที่



ได้อธิบายในรายละเอียดของขั้นตอนวิธีการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศในบทที่ 3 จากนั้นระบบจะนำสถานที่ที่สามารถเดินทางได้หลังจากผ่านการคำนวณในขั้นตอนวิธีการวางแผนการเดินทางตามสภาพอากาศแล้วนั้น ไปค้นหาเส้นทางและสร้างรูปแบบการเดินทางตามขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดเพื่อค้นหาเส้นทางที่ท่องเที่ยว โดยคำนึงถึงการไปเยี่ยมสถานที่ที่สนใจได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

ภายหลังที่ระบบประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว ระบบจะไปยังส่วนถัดไปเพื่อสร้างแผนการท่องเที่ยวที่เป็นไปได้ทั้งหมดแนะนำให้กับผู้ใช้

#### 4.1.2 ส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยว

ระบบได้มีการสร้างแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสม จากแผนการท่องเที่ยวทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดยคำนึงถึงสภาพอากาศ สถานที่ที่น่าสนใจ และเส้นทางการเดินทางที่ไปเยี่ยมสถานที่ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด ในส่วนของหน้าจอการเลือกแผนการท่องเที่ยว ได้แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามวันเดินทางที่ผู้ใช้ระบุเข้ามา คือ หน้าจอส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มแผนการท่องเที่ยวที่อยู่ในการพยากรณ์อากาศระยะสั้น (วางแผนเดินทางล่วงหน้าไม่เกิน 5 วัน นับจากวันปัจจุบันที่ใช้ระบบ) และหน้าจอส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มแผนการท่องเที่ยวที่อยู่ในการพยากรณ์อากาศระยะยาว (วางแผนเดินทางล่วงหน้าเกินกว่า 5 วัน นับจากวันปัจจุบันที่ใช้ระบบ)

ระบบจะอันดับแผนการท่องเที่ยวตามคะแนนความน่าสนใจ โดยระบบจะนำเสนอแผนการท่องเที่ยวที่สามารถเดินทางได้ทุกแผนต่อผู้ใช้ โดย จะรวมแผนการท่องเที่ยวที่มีคะแนนความน่าสนใจเท่ากันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกแผนการท่องเที่ยวได้แผนการท่องเที่ยวเดียวเท่านั้น

สำหรับการแสดงแผนการท่องเที่ยวที่อยู่ในช่วงของการพยากรณ์อากาศระยะสั้นนั้น จะได้คะแนนความสนใจมาจากค่าเฉลี่ยระหว่างค่าความนิยมของทุกสถานที่ในแผนการเดินทางนั้น และค่าการพยากรณ์อากาศระยะสั้น ดังนั้นการแสดงผลจึงแสดงเพียงคะแนนความน่าสนใจของแผนการเดินทางเท่านั้น ดังแสดงในภาพที่ 4.6

**กรุณาเลือกแผนการเดินทาง...**

**เส้นทางท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 ==> ค่าความน่าสนใจ 4.91** ♥♥♥♥♥

แผนการเดินทางที่ 1 (ระยะทางรวม 152.28 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 5.42 ชั่วโมง)

โรงแรมสีมามาณี จ.นครราชสีมา-ด่านเกวียน	ระยะทางประมาณ : 16.62 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 0.42 ชั่วโมง
ด่านเกวียน-ปราสาทหินมาย	ระยะทางประมาณ : 78.58 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.19 ชั่วโมง
ปราสาทหินมาย-โรงแรมสีมามาณี จ.นครราชสีมา	ระยะทางประมาณ : 57.08 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.32 ชั่วโมง

แผนที่พร้อมข้อมูลของเส้นทาง

แผนการเดินทางที่ 2 (ระยะทางรวม 148.64 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 5.4 ชั่วโมง)

โรงแรมสีมามาณี จ.นครราชสีมา-ปราสาทหินมาย	ระยะทางประมาณ : 57.09 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.32 ชั่วโมง
ปราสาทหินมาย-ด่านเกวียน	ระยะทางประมาณ : 77.74 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.22 ชั่วโมง
ด่านเกวียน-โรงแรมสีมามาณี จ.นครราชสีมา	ระยะทางประมาณ : 13.81 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 0.4 ชั่วโมง

แผนที่พร้อมข้อมูลของเส้นทาง

**เส้นทางท่องเที่ยวกลุ่มที่ 2 ==> ค่าความน่าสนใจ 4.28** ♥♥♥♥♥

แผนการเดินทางที่ 3 (ระยะทางรวม 251.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 6.5 ชั่วโมง)

โรงแรมสีมามาณี จ.นครราชสีมา-เขื่อนลำนาดอง	ระยะทางประมาณ : 90.63 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.5 ชั่วโมง
เขื่อนลำนาดอง-ฟาร์มโชคชัย	ระยะทางประมาณ : 39.35 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 0.54 ชั่วโมง
ฟาร์มโชคชัย-โรงแรมสีมามาณี จ.นครราชสีมา	ระยะทางประมาณ : 122.01 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.98 ชั่วโมง

ภาพที่ 4.6 หน้าจอส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มแผนการท่องเที่ยว  
ที่อยู่ในการพยากรณ์อากาศระยะสั้น

ในขณะที่การแสดงผลแผนการท่องเที่ยวที่อยู่ในช่วงของการพยากรณ์ระยะยาวนั้น ระบบจะแยกการคำนวณระหว่างค่าการพยากรณ์อากาศ และค่าความนิยมของแต่ละสถานที่ เนื่องจากข้อจำกัดในด้านข้อมูลการพยากรณ์ระยะยาว ที่โดยปกติมักจะมีความถูกต้องต่ำ เช่น การพยากรณ์ล่วงหน้า 10 วัน มีความถูกต้องเพียงร้อยละ 2.1 เท่านั้น (Stern, 2007: 156-164) ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณรวมกันกับค่าความนิยมในแต่ละสถานที่ จะทำให้ผลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมาก ดังนั้นการแสดงผลของการพยากรณ์อากาศระยะยาว จึงแสดงค่าความน่าสนใจ และค่าพยากรณ์อากาศ ของแผนการเดินทางแยกจากกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.7

**กรุณาเลือกแผนการเดินทาง...**

**เส้นทางท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 ==> ค่าความน่าสนใจ 4.81 ♥♥♥♥♥**

- **แผนการเดินทางที่ 1 (ระยะทางรวม 152.28 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 5.42 ชั่วโมง) ค่าพยากรณ์อากาศ 5 ♥♥♥♥♥**

โรงแรมสีมาธานี จ.นครราชสีมา-ด่านเกวียน	ระยะทางประมาณ : 16.62 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 0.42 ชั่วโมง
ด่านเกวียน-ปราสาทพิมาย	ระยะทางประมาณ : 78.58 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.19 ชั่วโมง
ปราสาทพิมาย-โรงแรมสีมาธานี จ.นครราชสีมา	ระยะทางประมาณ : 57.08 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.32 ชั่วโมง

แผนที่พร้อมข้อมูลของเส้นทาง
- **แผนการเดินทางที่ 2 (ระยะทางรวม 148.64 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 5.4 ชั่วโมง) ค่าพยากรณ์อากาศ 5 ♥♥♥♥♥**

โรงแรมสีมาธานี จ.นครราชสีมา-ปราสาทพิมาย	ระยะทางประมาณ : 57.09 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.32 ชั่วโมง
ปราสาทพิมาย-ด่านเกวียน	ระยะทางประมาณ : 77.74 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.22 ชั่วโมง
ด่านเกวียน-โรงแรมสีมาธานี จ.นครราชสีมา	ระยะทางประมาณ : 13.81 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 0.4 ชั่วโมง

แผนที่พร้อมข้อมูลของเส้นทาง
- **แผนการเดินทางที่ 3 (ระยะทางรวม 251.99 กิโลเมตร / เวลาเดินทางรวม 6.5 ชั่วโมง) ค่าพยากรณ์อากาศ 3 ♥♥♥♥♥**

โรงแรมสีมาธานี จ.นครราชสีมา-เขื่อนลำนาดอง	ระยะทางประมาณ : 90.63 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.5 ชั่วโมง
เขื่อนลำนาดอง-ฟาร์มโชคชัย	ระยะทางประมาณ : 39.35 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 0.54 ชั่วโมง
ฟาร์มโชคชัย-โรงแรมสีมาธานี จ.นครราชสีมา	ระยะทางประมาณ : 122.01 กิโลเมตร	เวลาเดินทางประมาณ : 1.98 ชั่วโมง

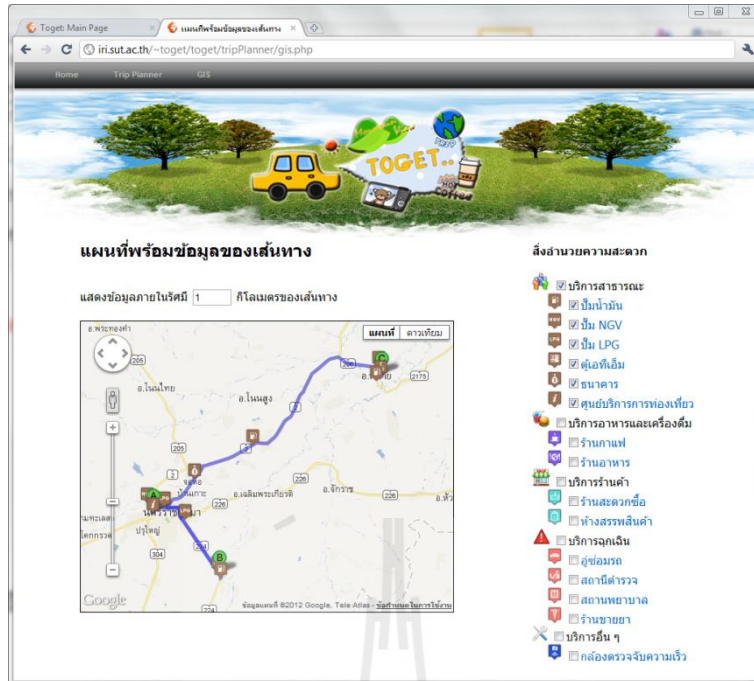
แผนที่พร้อมข้อมูลของเส้นทาง

ภาพที่ 4.7 หน้าจอส่วนเลือกแผนการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มแผนการท่องเที่ยว  
ที่อยู่ในการพยากรณ์อากาศระยะยาว

#### 4.1.3 ส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์

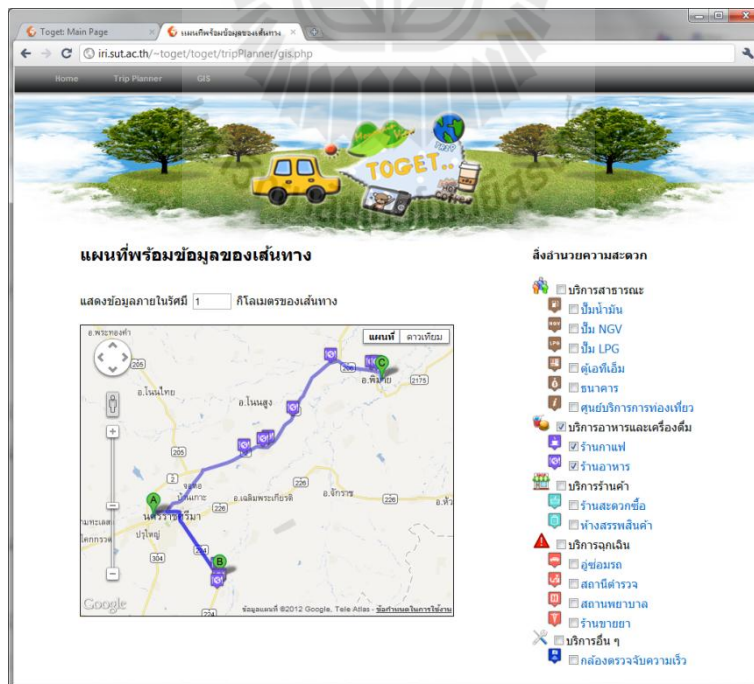
ส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้  
ในการเลือกแผนการเดินทางที่สามารถไปได้เหล่านั้น โดยแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดเส้นทาง  
เดินทางของแผนการท่องเที่ยวนั้น ๆ ได้แก่

1) บริการสาธารณะ ประกอบด้วย ปิมน้ำมัน ปิมน้ำมันชีว (NGV) ปิมนแอลพีจี (LPG) ตู้เอทีเอ็ม ธนาคาร และศูนย์บริการการท่องเที่ยว โดยในภาพที่ 4.8 คือการแสดงผลเมื่อคลิก  
เลือกให้บริการสาธารณะทั้งหมดแสดงในแผนที่



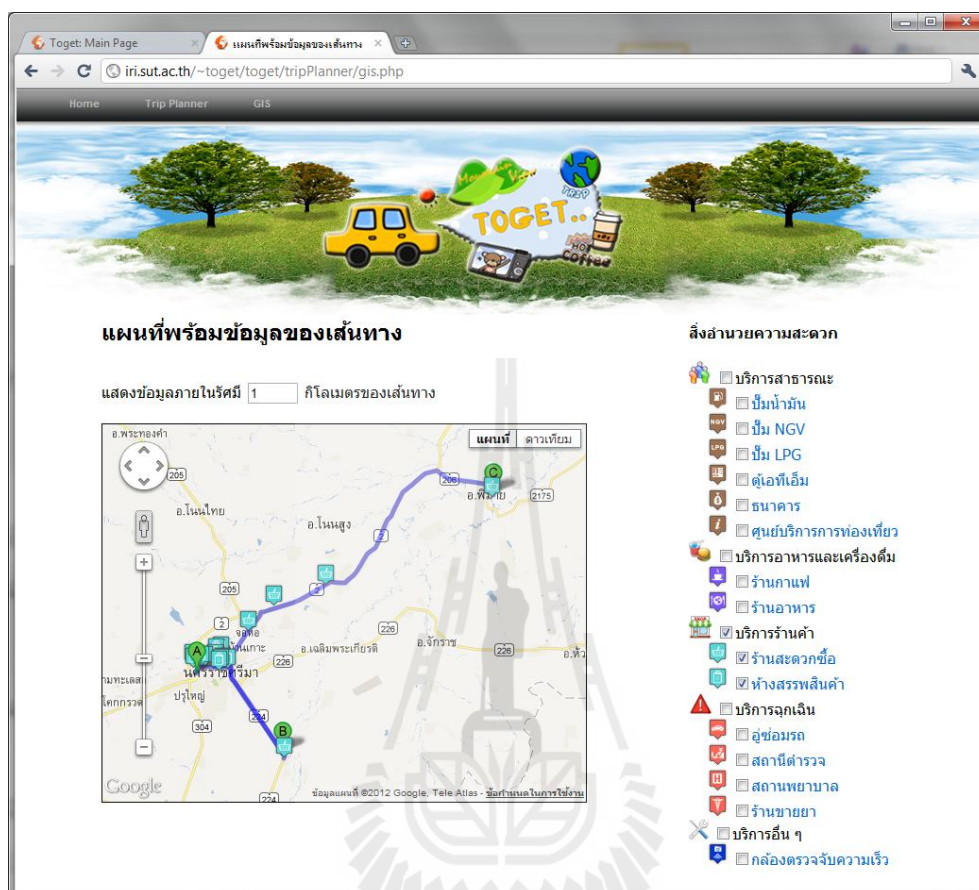
ภาพที่ 4.8 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการสาธารณะตลอดเส้นทาง

2) บริการอาหารและเครื่องดื่ม ประกอบด้วย ร้านกาแฟ และร้านอาหาร โดยในภาพที่ 4.9 คือการแสดงผลเมื่อคลิกเลือกให้บริการอาหารและเครื่องดื่มทั้งหมดแสดงในแผนที่



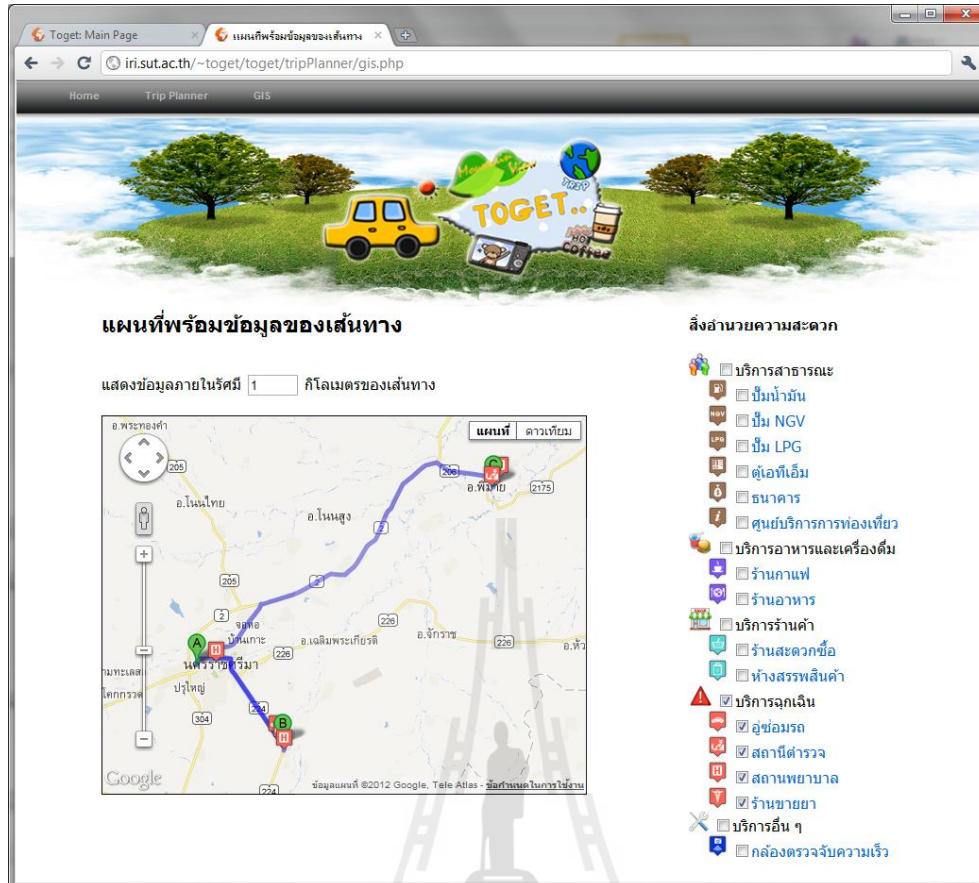
ภาพที่ 4.9 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการอาหารและเครื่องดื่มตลอดเส้นทาง

3) บริการร้านค้า ประกอบด้วย ร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้า โดยในภาพที่ 4.10 คือการแสดงผลเมื่อคลิกเลือกให้บริการร้านค้าทั้งหมดแสดงในแผนที่



ภาพที่ 4.10 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการร้านค้าตลอดเส้นทาง

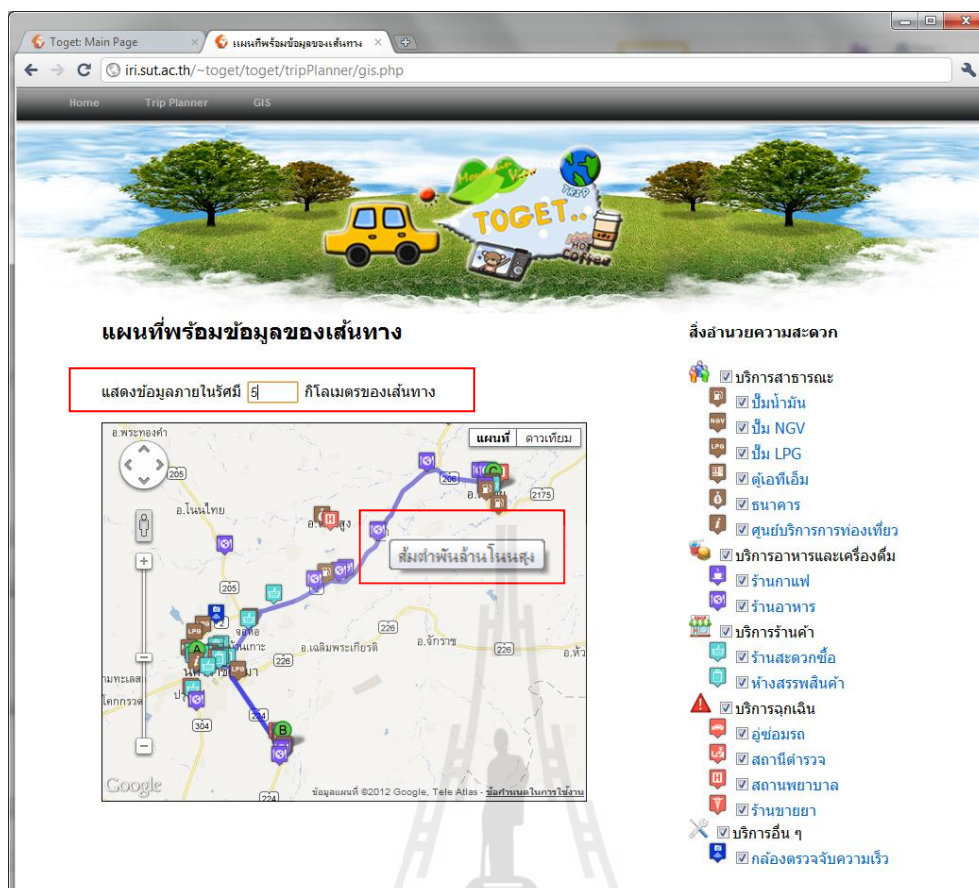
4) บริการฉุกเฉิน ประกอบด้วย อุ้งษ์อมรถ สถานีตำรวจ โรงพยาบาล และร้านขายยา โดยในภาพที่ 4.11 คือการแสดงผลเมื่อคลิกเลือกให้บริการฉุกเฉินทั้งหมดแสดงในแผนที่



ภาพที่ 4.11 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ของบริการฉุกเฉินตลอดเส้นทาง

#### 5) บริการอื่น ๆ ประกอบด้วย กล้องตรวจจับความเร็ว

ส่วนสารสนเทศภูมิศาสตร์ออนไลน์ยังสามารถดูรายละเอียดของสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติม โดยการคลิกที่จุดพิกัดของสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องการในแผนที่ นอกจากนี้ยังสามารถปรับระยะทางในการแสดงผลสิ่งอำนวยความสะดวกรอบเส้นทางการเดินทางได้ โดยค่าเริ่มต้นที่ตั้งไว้คือ รัศมี 1 กิโลเมตรรอบเส้นทาง ตัวอย่างในภาพที่ 4.12 แสดงการปรับรัศมีรอบเส้นทางการเดินทางเป็น 5 กิโลเมตร



ภาพที่ 4.12 หน้าจอส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ เมื่อคลิกที่จุดพิกัดหนึ่งและปรับรัศมีของระยะทางการแสดงผลสิ่งอำนวยความสะดวกรอบเส้นทางเป็น 5 กิโลเมตร

#### 4.1.4 ส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยว

ส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยว จะถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายรายละเอียดของแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ได้มาจากการที่ผู้ใช้เลือก ดังแสดงในภาพที่ 4.13 โดยจะแสดงในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้และนำไปใช้ได้จริง ข้อมูลที่ระบบทำการแสดงได้แก่ เส้นทางของสถานที่ท่องเที่ยวตามแผนการเดินทางที่เลือก แผนการท่องเที่ยวที่ประกอบด้วย วันที่เดินทาง อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดของวันที่เดินทาง เวลาที่ไปถึงยังสถานที่ต่าง ๆ โดยคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่ง และเวลาแวะพักสถานที่นั้น ๆ เรียบร้อยแล้ว

นอกจากนั้น ยังมีข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม ได้แก่ ลิงค์เชื่อมโยงไปยังแผนที่พร้อมข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดเส้นทาง ระยะทางและระยะเวลาโดยรวมของการเดินทางตามแผนระยะเวลาในการแวะพักโดยรวม และระยะเวลาในการท่องเที่ยวโดยรวม (เดินทาง รวมกับแวะพัก)



ภาพที่ 4.13 ส่วนอธิบายรายละเอียดแผนการท่องเที่ยว

สำหรับระบบต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อทดสอบขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนาเพื่อสร้างแผนการท่องเที่ยวนี้ ได้มีการนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบในแง่มุมมองความเร็วในการประมวลผล และความเหมาะสมของแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้สร้าง รายละเอียดกล่าวในหัวข้อถัดไป

## 4.2 ผลการประเมินระบบ

ในการประเมินผลการดำเนินงานของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นที่ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่ได้ทำการพัฒนา และความเหมาะสมของแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้สร้างขึ้น ดังนั้น จึงได้ประเมินระบบใน 2 ส่วนคือ ความเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา และความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



#### 4.2.1 ความเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา

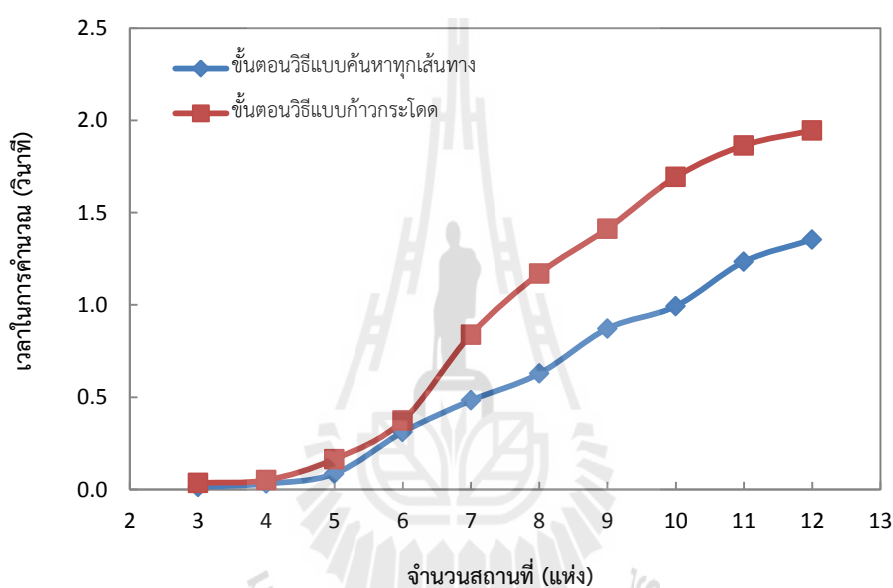
ในการประเมินผลการทำงานของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย ที่พัฒนาในงานวิจัย ได้มุ่งเน้นที่ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่ได้ทำการพัฒนา เนื่องจากขั้นตอนวิธีหรือกระบวนการในการวางแผนเส้นทางการเดินทาง ถือได้ว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของระบบ ซึ่งได้มีการทดสอบขั้นตอนวิธีที่ได้นำเสนอในแง่ของความเร็วในการคำนวณ ส่วนความถูกต้องนั้น ขั้นตอนวิธีแบบ ก้าวกระโดดได้ออกแบบไว้ให้มีผลลัพธ์ที่เหมือนกับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทุกประการ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดเสมอ

สำหรับการทดสอบความเร็วในการวางแผนการท่องเที่ยวตามขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด (Progressive Routing Algorithm) จะทำการทดสอบเปรียบเทียบกับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ (Exhaustive Routing Algorithm) โดยการสุ่มตัวอย่างข้อมูลที่แตกต่างกันจำนวน 10 ชุด โดยแต่ละชุดจะเลือกจำนวนสถานที่ที่ต่างกันตั้งแต่ 3-12 แห่ง สำหรับการหาเวลาที่ใช้ในการคำนวณในแต่ละชุดข้อมูลนั้น จะได้จากค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการคำนวณ 10 ครั้ง ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการหาเส้นทางระหว่างขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด และแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้

จำนวนสถานที่	ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการคำนวณหาเส้นทางที่เป็นไปได้ตามเวลาที่กำหนด (วินาที)		ค่าร้อยละของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเวลาของขั้นตอนวิธีทั้งสองแบบ
	ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด	ขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้	
3	0.0134	0.0356	62.33
4	0.0317	0.0509	37.69
5	0.0858	0.1644	47.77
6	0.3110	0.3731	16.63
7	0.4825	0.8393	42.51
8	0.6283	1.1704	46.32
9	0.8723	1.4132	38.28
10	0.9935	1.6935	41.34
11	1.2342	1.8643	33.80
12	1.3542	1.9453	30.39
<b>เฉลี่ย</b>	<b>0.0134</b>	<b>0.0356</b>	<b>39.70</b>

จากการจำลองสภาพแวดล้อมเพื่อทดสอบระบบที่นำเสนอ ผลการทดสอบเป็นดังนี้ การทดสอบความเร็วในการวางแผนการท่องเที่ยวตามขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด เทียบกับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ในชุดข้อมูล 10 ชุด ปรากฏผลการทดสอบดังภาพที่ 4.14 จากรูปพบว่า การคำนวณที่ใช้ขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดดจะใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่าการคำนวณที่ใช้ขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ในทุกชุดข้อมูล ซึ่งเฉลี่ยของทุกชุดในการคำนวณ 10 ครั้งนั้น จะใช้เวลาน้อยกว่าถึงร้อยละ 39.70 นอกจากนี้จากการทดสอบยังพบว่า เมื่อมีจำนวนสถานที่มากแห่งยิ่งขึ้น ความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการคำนวณโดยใช้ขั้นตอนวิธีทั้งสองแบบจะยิ่งแตกต่างกันมากเท่านั้น



ภาพที่ 4.14 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการหาเส้นทางของขั้นตอนวิธีแบบก้าวกระโดด และแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้

#### 4.2.2 ความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ

ในการทดสอบความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ (System Usability Testing) โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนที่มีต่อระบบ ตลอดจนให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นในการวางแผนการท่องเที่ยวของระบบและการใช้งานเพิ่มเติม หรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบ สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลแยกเป็น 3 ส่วนคือ ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ การอภิปรายผลที่ได้จากการประเมินนั้น และข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.2.2.1 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ

การประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ทำโดยการวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับผลการประเมิน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิผล ด้านความยืดหยุ่น และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

1) ด้านประสิทธิภาพ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งสามารถจำแนกได้ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิภาพของระบบ

ลำดับ	การใช้งานด้านประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	ระบบสามารถแสดงผลระหว่างการเชื่อมโยงเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว	4.20	0.45	มาก
2	เมื่อเชื่อมโยงเว็บเพจได้แล้ว ระบบสามารถประมวลผลเพื่อสร้างแผนการท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็ว	3.80	0.70	มาก
3	ระบบสามารถลดระยะเวลาในการวางแผนท่องเที่ยวได้ดีกว่าการวางแผนด้วยตนเอง	3.80	0.45	มาก
<b>รวม</b>		<b>3.93</b>	<b>0.53</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิภาพของระบบพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.93$ ,  $S.D. = 0.53$ ) เมื่อพิจารณารายข้อคำถามพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจกับความเร็วในการแสดงผลข้อมูลระหว่างเว็บเพจ พึงพอใจกับความเร็วในการประมวลผล และพึงพอใจในการลดระยะเวลาในการวางแผนท่องเที่ยวอยู่ในระดับเท่ากัน คือ ระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ ,  $S.D. = 0.45$ ,  $\bar{X} = 3.80$ ,  $S.D. = 0.70$  และ  $\bar{X} = 3.80$ ,  $S.D. = 0.45$  ตามลำดับ)

สำหรับการกระจายของคะแนนของข้อมูล จะพิจารณาจากค่าคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาตรฐาน ( $S.D.$ ) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.70 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกัน แสดงว่ามีการกระจายคะแนนน้อย นั่นคือกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความสามารถด้านประสิทธิภาพของการใช้งานระบบใกล้เคียงกัน

2) ด้านประสิทธิผล ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งสามารถจำแนกได้ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิผลของระบบ

ลำดับ	การใช้งานด้านประสิทธิผล	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	ระบบสามารถสร้างแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมจากเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดยคำนึงถึงสภาพอากาศ สถานที่ที่น่าสนใจ และการไปเยี่ยมสถานที่ได้มากแห่งที่สุด ภายในเวลาที่กำหนด	3.60	0.55	มาก
2	ระบบแสดงแผนการท่องเที่ยวในรูปแบบที่สามารถเข้าใจ และนำไปใช้ได้จริง	4.00	0.45	มาก
รวม		3.80	0.50	มาก

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ด้านประสิทธิผลของระบบพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.80$ ,  $S.D. = 0.50$ ) เมื่อพิจารณารายข้อคำถามโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจกับการแสดงแผนการท่องเที่ยวในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้และนำไปใช้ได้จริงอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ ,  $S.D. = 0.45$ ) และพึงพอใจกับแผนการท่องเที่ยวที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.60$ ,  $S.D. = 0.55$ )

สำหรับการกระจายของคะแนนของข้อมูล จะพิจารณาจากค่า  $S.D.$  ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.45 และ 0.55 แสดงว่ามีการกระจายคะแนนน้อย นั่นคือกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความสามารถด้านประสิทธิผลของการใช้งานระบบใกล้เคียงกัน

3) ด้านความยืดหยุ่น ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งสามารถจำแนกได้ดังแสดงในตารางที่ 4.4

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ด้านความยืดหยุ่นของระบบพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.90$ ,  $S.D. = 0.22$ ) เมื่อพิจารณารายข้อคำถามโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจกับการที่ระบบแสดงอันดับความนิยมของแต่ละสถานที่เพื่อให้ผู้ใช้พิจารณาก่อนการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ ,  $S.D. = 0.00$ ) และพึงพอใจกับการที่สามารถเลือกแผนการท่องเที่ยวด้วยตนเองตามความต้องการ จากอันดับแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้ประมวลผลตามคะแนนความน่าสนใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ ,  $S.D. = 0.45$ )

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานในด้านความยืดหยุ่นของระบบ

ลำดับ	การใช้งานด้านความยืดหยุ่นได้ของระบบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	ระบบสามารถแสดงอันดับความนิยมของแต่ละสถานที่ เพื่อให้ผู้ใช้พิจารณาก่อนการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยว	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ผู้ใช้สามารถเลือกแผนการท่องเที่ยวด้วยตนเองตามความต้องการ จากอันดับแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้ประมวลผลตามคะแนนความน่าสนใจ	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม		4.90	0.22	มากที่สุด

สำหรับการกระจายของคะแนนของข้อมูล จะพิจารณาจากค่า S.D. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.00 และ 0.45 แสดงว่ามีการกระจายคะแนนน้อย นั่นคือกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความสามารถด้านความยืดหยุ่นของระบบใกล้เคียงกัน

4) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งสามารถจำแนกได้ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ลำดับ	การใช้งานด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1	ท่านสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง	3.80	0.45	มาก
2	ระบบใช้ภาษาในการสื่อความหมายที่เหมาะสม ชัดเจน	3.60	0.55	มาก
3	ระบบใช้โหนดสีในการแสดงผลเรียบง่าย สบายตา	4.20	0.45	มาก
4	การออกแบบองค์ประกอบในการจัดวาง เช่น รูปภาพ ปุ่มกด มีความเหมาะสม	3.60	0.55	มาก
5	มีวัตถุประสงค์ชัดเจน เพื่อช่วยในการวางแผนการท่องเที่ยว	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม		3.96	0.51	มาก

จากตารางที่ 4.5 แสดงผลการประเมินความสามารถในการใช้งานในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.96$ , S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายข้อคำถามโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) จากมากที่สุดไปน้อยที่สุด

พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจกับวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนของระบบอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.60$ ,  $S.D. = 0.55$ ) พึงพอใจกับการใช้เทคโนโลยีในการแสดงผลอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ ,  $S.D. = 0.45$ ) พึงพอใจกับการใช้งานระบบที่สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีด้วยตนเองอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.80$ ,  $S.D. = 0.45$ ) และพึงพอใจกับการใช้ภาษาในการสื่อความหมายของระบบและการออกแบบองค์ประกอบในการจัดวางอยู่ในระดับที่เท่ากัน คือระดับมาก ( $\bar{X} = 3.60$ ,  $S.D. = 0.55$  และ  $\bar{X} = 3.60$ ,  $S.D. = 0.55$  ตามลำดับ)

สำหรับการกระจายของคะแนนของข้อมูล จะพิจารณาจากค่า  $S.D.$  ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.55 แสดงว่ามีการกระจายคะแนนน้อย นั่นคือกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความสามารถด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบใกล้เคียงกัน

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิผล ด้านความยืดหยุ่น และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สามารถจำแนกค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบในแต่ละด้าน

ลำดับ	ความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1	ด้านประสิทธิภาพ	3.93	0.53	มาก
2	ด้านประสิทธิผล	3.80	0.50	มาก
3	ด้านความยืดหยุ่น	4.90	0.22	มากที่สุด
4	ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	3.96	0.51	มาก
รวม		4.15	0.44	มาก

ต่อความสามารถในการใช้งานได้ของระบบในแต่ละด้านพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.15$ ,  $S.D. = 0.44$ ) เมื่อพิจารณาความสามารถแต่ละด้านของระบบโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) จากมากที่สุดไปน้อยที่สุดพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจในความสามารถด้านประสิทธิผลยืดหยุ่นอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.90$ ,  $S.D. = 0.22$ ) พึงพอใจในความสามารถด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.96$ ,  $S.D. = 0.51$ ) พึงพอใจในความสามารถด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.93$ ,  $S.D. = 0.53$ ) และพึงพอใจในความสามารถด้านประสิทธิผลอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.80$ ,  $S.D. = 0.50$ )

และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนของข้อมูล ซึ่งพิจารณาได้จากค่า  $S.D.$  พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.51 แสดงว่ามีการกระจายคะแนนน้อย นั่นคือกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อความสามารถในการใช้งานได้ของระบบใกล้เคียงกัน

#### 4.2.2.2 การอภิปรายผลการประเมินความเหมาะสมในการวางแผนของระบบ

ในการประเมินความเหมาะสมในการวางแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้สร้างขึ้น งานวิจัยนี้ได้ใช้แบบสอบถามเพื่อวัดจากระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ ด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิผล ด้านความยืดหยุ่น และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการศึกษาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมต่อความสามารถในการใช้งานได้ของระบบอยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจกับความสามารถด้านความยืดหยุ่นของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด และพึงพอใจกับความสามารถด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิผล และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก จากผลการศึกษาี้แสดงให้เห็นถึงการที่ระบบสามารถสร้างแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมและนำเสนอต่อผู้ใช้ จนทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ตรงตามเป้าหมาย และบรรลุผลสำเร็จได้

#### 4.2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ

วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายสรุปประเด็นจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม สามารถสรุปเป็น 4 ประเด็น ตามการประเมินทั้ง 4 ด้าน คือ ประเด็นเรื่องประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ประเด็นเรื่องประสิทธิผล ประเด็นเรื่องความยืดหยุ่นได้ของระบบ และประเด็นเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้งาน รายละเอียดดังนี้

##### 1) ประเด็นเรื่องประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านให้ความเห็นว่า ระบบสามารถลดระยะเวลาในการค้นหาสถานที่ที่น่าสนใจ และลดระยะเวลาของการวางแผนการท่องเที่ยวด้วยตนเองได้ดี และระบบสามารถประมวลผลเพื่อสร้างแผนการท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็วสำหรับการวางแผนไม่เกิน 6 สถานที่ เนื่องจากในการวางแผนการท่องเที่ยวแต่ละครั้ง ระบบต้องสร้างรูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ทั้งหมด แล้วจึงเลือกเส้นทางที่เป็นไปได้ในการวางแผนการท่องเที่ยวในครั้งนั้น พร้อมทั้งจัดอันดับความน่าสนใจของแผนการท่องเที่ยวในแต่ละกลุ่มการเดินทางและแสดงผลต่อผู้ใช้ ดังนั้น เมื่อมีสถานที่ที่ต้องนำไปคำนวณหลายจุด ระบบจึงต้องใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นในการประมวลผล

##### 2) ประเด็นเรื่องประสิทธิผลการทำงานของระบบ

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านให้ความเห็นว่า แผนการเดินทางที่ระบบได้สร้าง มีความเหมาะสม และระบบแสดงแผนการเดินทางที่สามารถเข้าใจและนำไปใช้ได้จริง ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่า ควรเพิ่มการแสดงผลการพยากรณ์อากาศล่วงหน้าจากวันที่เดินทางเป็นระยะเวลา 3 ถึง 5 วัน ให้ผู้ใช้ได้ทราบ เพื่อประกอบการตัดสินใจหากต้องการวางแผนการเดินทางใหม่อีกครั้งในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน

### 3) ประเด็นเรื่องการยืดหยุ่นได้ของระบบ

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านให้ความเห็นว่า ระบบมีความยืดหยุ่นต่อการใช้งานมาก ผู้ใช้สามารถพิจารณาตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการได้ทันทีก่อนการประมวลผลของระบบ และสามารถเลือกแผนการเดินทางที่เดินทางได้ด้วยตนเองจากอันดับความนิยมของแต่ละสถานที่ที่ระบบได้แสดงให้เห็นทราบ ทั้งนี้ ผู้ใช้เสนอแนะว่า ควรเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวในลักษณะแนะนำหรือบรรยายเพิ่มในส่วนของการอธิบายแผนการเดินทางจากระบบ เช่น กิจกรรมที่ควรทำ ราคาค่าเข้าชมสถานที่ (ถ้ามี) วันเวลาที่เปิดให้เข้าชมในแต่ละสถานที่ เส้นทางการเดินทางที่สามารถเดินทางได้สะดวก เป็นต้น เพื่อเป็นการประกอบการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยววันนั้น ๆ อีกครั้งหนึ่ง

### 4) ประเด็นเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านให้ความเห็นว่า ระบบมีความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ ปุ่มกด สื่อความหมายได้ดี ทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความสะดวกสบายในการใช้งานและยอมรับได้ ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าควรจะมีการดึงดูดความสนใจในการใช้งาน ด้วยการเพิ่มการใช้สีในหน้าระบบเพื่อแบ่งส่วนการทำงานให้ชัดเจน และเพิ่มการอธิบายในหน้าจอที่ให้เลือกแผนการเดินทางให้ผู้ใช้สามารถอ่านเป็นบทสรุปได้





## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้กล่าวถึง สรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดของการวิจัย การประยุกต์ผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย เพื่อเสนอการจัดแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนมากที่สุด โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการท่องเที่ยวตามปัจจัยที่ได้กำหนดไว้ 3 ปัจจัย ได้แก่ การวางแผนตามสภาพอากาศ การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ และการวางแผนตามเส้นทางการเดินทาง รวมถึงนำเสนอรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในการท่องเที่ยว ในรูปแบบของแผนการท่องเที่ยวที่มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริงต่อผู้ใช้ อาทิ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง สถานที่ที่ต้องการเดินทาง เส้นทางการเดินทางตามลำดับสถานที่ ค่าความน่าสนใจของแผนการท่องเที่ยว รวมไปถึงสภาพภูมิอากาศให้แก่ผู้ใช้ตามที่ระบบได้ประมวลผล นอกจากนี้ยังได้แสดงผลในรูปแบบของสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดเส้นทางการเดินทางตามแผนที่ได้วางแผน เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้กับผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

ในการศึกษา ทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ลักษณะของระบบส่วนบุคคลด้านการท่องเที่ยวส่วนใหญ่ จะถูกพัฒนาเพื่อรองรับกับวัตถุประสงค์ของระบบนั้น ๆ เพียงอย่างเดียว ยังไม่พบระบบส่วนบุคคลใดที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้หลายวัตถุประสงค์ และจากการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่า ไม่มีงานวิจัยใดที่พัฒนาระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบส่วนบุคคล โดยมุ่งเน้นที่ความต้องการของนักท่องเที่ยวในประเภทของการวางแผนตามสภาพอากาศ การวางแผนตามสถานที่ที่น่าสนใจ และการวางแผนตามเส้นทางการเดินทางรวมกันเป็นหลัก จากผลการศึกษาดังที่ได้กล่าวจึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้

ในระยะเวลาของการพัฒนาระบบ ได้มุ่งเน้นที่การพัฒนาขั้นตอนวิธีในการวางแผนการท่องเที่ยวภายใต้ขอบเขตที่กำหนด และพัฒนาระบบต้นแบบที่สามารถใช้ได้กับขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา สำหรับตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ส่วนอนุமானความรู้ ส่วนแสดงสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ออนไลน์ และส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยว ในการทำงานของระบบ ได้ใช้ขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนาทั้งสามกระบวนการ โดยระบบเริ่มต้นการทำงานที่การรับข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้งานผ่านส่วนปฏิสัมพันธ์ นำข้อมูลนำเข้าไปค้นหาข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในระบบ อาทิ สภาพอากาศ ระยะเวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่ เป็นต้น จากนั้นส่วนอนุமானความรู้จะ

คำนวณหาเส้นทางที่สามารถเดินทางได้เมื่อพิจารณาจาก 2 ปัจจัย คือ สภาพอากาศ และเวลาที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนด จากนั้นนำเส้นทางที่สามารถเดินทางได้ทั้งหมด สร้างเป็นแผนการท่องเที่ยวและแสดงให้ผู้ใช้เลือก และส่งต่อแผนการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้ได้เลือกนั้น ให้ส่วนอธิบายแผนการท่องเที่ยวสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบแผนการท่องเที่ยวที่สามารถนำไปใช้ได้จริงต่อผู้ใช้

สำหรับการประเมินผลการทำงานของตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยที่พัฒนาในงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการประเมินโดยมุ่งเน้นไปที่การประเมินประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่ได้ทำการพัฒนา และความเหมาะสมของแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้สร้างขึ้น ดังนั้น จึงประเมินใน 2 ส่วนคือ ความเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนา และความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และได้มีการจัดแผนการเดินทางท่องเที่ยวเป็นประจำจำนวน 5 คน

สำหรับผลการวิจัย สามารถสรุปได้ดังนี้

### 5.1.1 ผลการประเมินระบบ

ในการประเมินประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่ได้เสนอ ได้มีการทดสอบในแง่ของความเร็วในการประมวลผล โดยการจำลองสภาพแวดล้อมเพื่อทดสอบความเร็วในการวางแผนการท่องเที่ยวตามขั้นตอนวิธีแบบก้าวหน้ากระโดด (Progressive Routing Algorithm) เปรียบเทียบกับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ (Exhaustive Routing Algorithm) โดยการสุ่มตัวอย่างข้อมูลที่แตกต่างกันจำนวน 10 ชุด แต่ละชุดจะเลือกจำนวนสถานที่ที่ต่างกันตั้งแต่ 3-12 แห่ง สำหรับการหาเวลาที่ใช้ในการคำนวณในแต่ละชุดข้อมูลนั้น จะได้จากค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการคำนวณ 10 ครั้ง ผลการทดสอบ พบว่า การคำนวณหาเส้นทางที่เป็นไปได้ที่ใช้ขั้นตอนวิธีแบบก้าวหน้ากระโดด ใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่าการคำนวณที่ใช้ขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ในทุกชุดข้อมูล ค่าเฉลี่ยของทุกชุดในการคำนวณ 10 ครั้ง ใช้เวลาน้อยกว่าถึงร้อยละ 39.70 นอกจากนี้จากการทดสอบยังพบว่าเมื่อมีจำนวนสถานที่มากแห่งยิ่งขึ้น ความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการคำนวณโดยใช้ขั้นตอนวิธีทั้งสองแบบจะยิ่งแตกต่างกันมากเท่านั้น ส่วนความถูกต้องของขั้นตอนวิธีแบบก้าวหน้ากระโดดนั้นจะมีความถูกต้องเทียบเท่ากับขั้นตอนวิธีแบบค้นหาทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ทุกประการ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดเสมอ

ในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบได้ใช้แบบสอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ ด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิผล ด้านความยืดหยุ่น และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมต่อความสามารถในการใช้งานได้ของระบบอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความสามารถแต่ละด้านของระบบพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจกับความสามารถด้านความยืดหยุ่นได้ของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด และพึงพอใจกับความสามารถด้านประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิผล และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับเท่ากัน คือระดับมาก

## 5.1.2 ประเด็นปัญหาในการวิจัย

ปัญหาที่พบในการวิจัย สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1.2.1 ความน่าสนใจในแต่ละสถานที่ที่ระบบได้เก็บข้อมูล มาจากความน่าสนใจเฉลี่ยโดยส่วนใหญ่ของนักท่องเที่ยว ซึ่งในความเป็นจริง สถานที่ที่ระบบได้นำเสนอน่าสนใจ แต่ผู้ใช้บางคนอาจจะไม่สนใจก็เป็นได้

5.1.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว ในปัจจุบันการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว หลายหน่วยงานได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูล อาทิ หน่วยงานเกี่ยวกับการท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัด กรมการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เป็นต้น หน่วยงานแต่ละหน่วยงานต่างทำการสำรวจและสรุปในรูปแบบของตนเอง ทำให้ข้อมูลมีความแตกต่างหรือขัดแย้งกัน เช่น สถานที่เดียวกัน แต่ชื่อเรียกไม่เหมือนกัน หรือสถานที่เดียวกันแต่ถูกจัดอันดับความน่าสนใจไม่เท่ากัน เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงต้องยึดข้อมูลจากเพียงแหล่งที่มาหรือจากหน่วยงานเดียวเป็นหลักในการทำวิจัย

## 5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

ในการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย มีข้อจำกัดในการวิจัย ดังนี้

5.2.1 ข้อจำกัดเกี่ยวกับการวางแผนการท่องเที่ยว โดยการวางแผนการท่องเที่ยวในงานวิจัยนี้เป็นการวางแผนแบบไปและกลับภายในหนึ่งวัน เนื่องจากการวางแผนที่ต้องมีการเดินทางแบบค้างคืน ต้องมีการนำปัจจัยเกี่ยวกับที่พัก ระยะเวลาในการค้างคืน และระยะเวลาในการเปิด-ปิดของแต่ละสถานที่เข้ามาคำนวณร่วมด้วย หากนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาคำนวณร่วม จะส่งผลให้ขอบเขตของงานวิจัยกว้างเกินไป

5.2.2 ข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อมูลการพยากรณ์อากาศ สำหรับข้อมูลการพยากรณ์อากาศที่ให้บริการกับบุคคลทั่วไปมักจะให้รายละเอียดน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลการพยากรณ์อากาศระยะยาว บางบริการเว็บสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศระยะยาวได้ แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขอรับบริการข้อมูลให้กับเว็บไซต์นั้น

5.2.3 ข้อจำกัดเกี่ยวกับความแม่นยำในการพยากรณ์อากาศ จากการศึกษาการพยากรณ์อากาศพบว่า การที่จะพยากรณ์อากาศให้ถูกต้องสมบูรณ์โดยไม่มีความผิดพลาดนั้นเป็นสิ่งที่ไม่อาจกระทำได้ ซึ่งส่งผลต่อแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้สร้างขึ้น ซึ่งเมื่อผู้เข้าไปใช้ อาจมีความคลาดเคลื่อนจากสาเหตุดังกล่าวได้

### 5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย

ในการออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยนี้ บริษัทที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการท่องเที่ยว หรือตัวแทนการท่องเที่ยว หรือบุคคลที่ได้มีการวางแผนการท่องเที่ยวเป็นประจำ สามารถนำระบบต้นแบบสำหรับการวางแผนการท่องเที่ยวแบบส่วนบุคคลที่ได้พัฒนาขึ้น ไปใช้เพื่อการวางแผนการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ นักวิจัยสามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบและพัฒนาการวางแผนการท่องเที่ยว เพื่อให้สามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้ครอบคลุมกับความต้องการด้านอื่นมากยิ่งขึ้น ด้วยการเพิ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องส่วนอื่น ๆ มาคำนวณร่วมด้วย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการวางแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมต่อการเดินทางมากที่สุด

### 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการพัฒนาระบบวางแผนการท่องเที่ยวแบบส่วนบุคคล ยังมีรายละเอียดและปัจจัยอื่น ๆ ที่ต้องคำนึงถึงในการวางแผนการท่องเที่ยวแต่ละครั้ง เช่น กิจกรรมต่าง ๆ ด้านการท่องเที่ยว สิ่งอำนวยความสะดวก งบประมาณที่จะใช้ในการเดินทาง สภาพการจราจร สภาพพื้นผิวของถนน ความปลอดภัยที่ต้องคำนึงถึงในการท่องเที่ยว เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ล้วนต้องนำมาประกอบในการพัฒนาขั้นตอนวิธีการวางแผนการท่องเที่ยวทั้งสิ้น นอกจากนี้ ฐานข้อมูลในส่วนของสถานที่ที่ได้รับความนิยม จำเป็นต้องพัฒนาให้มีความสมบูรณ์และเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่แม่นยำ เหมาะสม และสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

อย่างไรก็ตาม หากได้มีการพัฒนาขั้นตอนวิธีที่คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ครอบคลุมทั้งหมดต่อการวางแผนการท่องเที่ยวครั้งหนึ่งแล้ว สิ่งที่ควรพัฒนาถัดไปคือ การพัฒนาระบบให้สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้อย่างราบรื่น เช่น การเสนอแผนการท่องเที่ยวที่ดีที่สุด 3 หรือ 5 แผน หากแผนที่ระบบคำนวณว่าสามารถเดินทางได้นั้น มีจำนวนมากเกินกว่าความเหมาะสมที่ควรเสนอให้ผู้พิจารณาเลือก หรือในส่วนของ การนำเสนอเส้นทาง การเดินทางของแผน จะได้พัฒนาระบบให้สามารถวาดเส้นทาง การเดินทางในแผนที่กูเกิ้ล และบอกรายละเอียดเกี่ยวกับการเดินทางในลักษณะการนำทาง เช่น หมายเลขทางหลวง การเลี้ยวต้องเลี้ยวเมื่อถึงที่ใดบ้าง เป็นต้น ในส่วนของการวางแผนการท่องเที่ยวระยะยาว จะได้มีการขยายขอบเขตการนำข้อมูลการพยากรณ์ในระยะล่วงหน้าเป็นจำนวนหลายวันมากขึ้นกว่าเดิม และพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานบนมือถือได้อย่างราบรื่น

นอกจากนี้ จะได้พัฒนาระบบให้สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่อยู่ระหว่างการเดินทางต่อผู้ใช้ และหวังผลให้ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อระบบที่ได้พัฒนาในระดับมากที่สุด ซึ่งเหล่านี้ผู้วิจัยจะดำเนินการทำวิจัยต่อไปในอนาคต

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กรมการท่องเที่ยว. (2552). **ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์**. [ออนไลน์]. ได้จาก:  
[http://61.19.236.131/ilov elib\\_ www](http://61.19.236.131/ilov elib_ www).
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2554). **ความรู้อุตุนิยมวิทยา**. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.tmd.go.th/info/info.php>.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2554). **รายงานพยากรณ์อากาศและสภาวะอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา-XML**. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.tmd.go.th/xml/index.html>.
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2552). **แผนแม่บทการตลาดออนไลน์ปี 2552**. [ออนไลน์]. ได้จาก:  
<http://thai.tourismthailand.org/about-tat/about-tat-24-1.html>.
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2554). **วางแผนการท่องเที่ยวในประเทศไทย**. [ออนไลน์]. ได้จาก:  
<http://thai.tourismthailand.org/trip-planner/>.
- จิตติมนต์ อังสกุล และ ธรา อังสกุล. (2551). **Online Trip Planners for the Tourism Industry**. ใน วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 2(1): 33-45.
- ดวงพร นพคุณ. (2536). **ภูมิอากาศวิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บันลือสาส์น.
- ดุขฎิ ศุขวัฒน์. (2523). **มนุษย์และการผันแปรของภูมิอากาศ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ เอ็มไอเอส.
- ดุขฎิ ศุขวัฒน์. (2550). **ความรู้อุตุนิยมวิทยา**. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=1>.
- ปิยรัตน์ งามสนิท, ธรา อังสกุล และ จิตติมนต์ อังสกุล. (2552). **ระบบวางแผนการท่องเที่ยวออนไลน์ ภายใต้ข้อบังคับด้านพลังงานและเวลา**. ใน Proceedings of the 13th National Computer Science and Engineering Conference (NCSEC) Green Computing Technology (หน้า 480-486). กรุงเทพฯ: บริษัท ธนาเพรส จำกัด.
- มิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด, จามะรี เชียงทอง, วรวรรณ ชาญด้วยวิทย์, สุจิตรา ชำนิวิทย์กรรณ์, และอรุณี อินทรโรจน์. (2544). **โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาอุตสาหกรรมท่องเที่ยวแห่งชาติ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545-2549 รายงานฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- มันทนา พกษะวัน และ นงค์นาค อุประสิทธิ์วงศ์. (2545). **รูปแบบของฝนและอุณหภูมิในประเทศไทยในปีเอนโซ่ และความสัมพันธ์กับดัชนีความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ และอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อน**. กรุงเทพฯ: .พัฒนกิจการพิมพ์.
- วิฑูรย์ ตันศิริคคค. (2542). **AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2550). **รายงานโครงการศึกษาผลกระทบและการกำหนดท่าทีไทยต่อการจัดตั้งเขตการค้าเสรีเอเชียตะวันออก**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์. (2553). **อุตุนิยมวิทยาที่ควรรู้**. [ออนไลน์]. ได้จาก: [http://www.met-sawan.tmd.go.th/know/khow\\_1.htm](http://www.met-sawan.tmd.go.th/know/khow_1.htm).
- สมจินต์ เปียโคกสูง, ปิยรัตน์ งามสนิท, พิชญ์สินี กิจวัฒนาถาวร, จิตมินต์ อังสกุล และ ธรา อังสกุล. (2552). **ระบบวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวอัจฉริยะเพื่อประหยัดพลังงาน**. งานประชุมวิชาการงานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ (ECTI-CARD) ครั้งที่ 1. 1: 67-72.
- สารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งท่องเที่ยวกรมการท่องเที่ยว. (2552). **ระบบฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว**. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://61.19.236.136/tourist2009>.
- อรุณี อินทรไพโรจน์ และคณะ. (2544). **โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ด้านการท่องเที่ยว รายงานฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- อรุณี อินทรไพโรจน์. (2544.) **พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์กับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว**. วารสารเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2: 19-21.
- Amazon. (2011). **Amazon.com: Online Shopping**. [Online]. Available: <http://www.amazon.com/>.
- Ambite, J. L., Barish, G., Knoblock, C. A., Muslea, M., Oh, J., and Minton, S. (2002). **Getting from Here to There: Interactive Planning and Agent Execution for Optimizing Travel**. American Association for Artificial Intelligence 8: 862-869.
- Andre, P., Wilson, M. L., Owens, A., and Smith, D. A. (2007). **Journey Planning based on User Needs**. CHI '07 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems: 130-135.
- Ardissono, L., Goy, A., Petrone, G., Segnan, M., Torasso, P. (2002). **Ubiquitous user assistance in a tourist information server**. In De Bra, P., Brusilovsky, P., Conejo, R. (eds.) AH 2002. LNCS, vol. 2347: 14-23.
- Booth, J., Sistla, P., Wolfson, O., and Cruz, I. F. (2009). **A Data Model for Trip Planning in Multimodal Transportation Systems**. EDBT 12: 994-1005.
- Carter G. M., Dallavalle J. P., and Glahn H. R. (1998). **Statistical forecasts based on the National Meteorological Center's numerical weather prediction system**. Weather and forecasting - NOAA. 4 (3): 401-412.

- Gonzalez, H., Han, J., Li, X., Myslinska, M., and Sondag, J. P. (2007). **Adaptive Fastest Path Computation on a Road Network: a Traffic Mining Approach**. VLDB Endowment 33: 794-805.
- Interactive Travel Guide. (2011). **iGuide: Interactive Travel Guide**. [Online]. Available: <http://iguide.travel>.
- Internetworldstats. (2010). **World Internet Users and POPulation Stats**. [On-line]. Available: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>.
- Kim, J., Kim, H., and Ryu, J. H. (2009). **TripTip: a Trip Planning Service with Tag-Based Recommendation**. 27th International Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems 27: 3467-3472.
- Maruyama, A., Shibata, N., Murata, Y., Yasumoto, K., Ito, M. (2004). **P-tour: A personal navigation system for tourism**. Proceedings of 11th World Congress on ITS: 18-21.
- Nagata, M., Murata, Y., Shibata, N., Yasumoto, K., and Ito, M. (2006). **A Method to Plan Group Tours with Joining and Forking**. In Wang, T.-D., Li, X., Chen, S.-H., Wang, X., Abbass, H.A., Iba, H., Chen, G.-L., Yao, X. (eds.) SEAL 2006. LNCS, vol. 4247: 881-888.
- Navabpour, S., Ghoraie, L. S., Malayeri, A. A., Jingxi, C., and Jianguo, L. (2008). **An Intelligent Traveling Service Based on SOA**. IEEE, INSPEC Accession. : 191-198.
- Nielsen, J. (2000). **Why You Only Need to Test with 5 Users [On-line]**. Available: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html> . Access to: 25 August 2011
- Niaraki, A.S., Kim, K. (2009). **Ontology based personalized route planning system using a multi - criteria decision making approach**. Expert Systems with Applications 36: 2250-2259.
- Peterson, M. P., (2003). **Maps and the Internet**. Burlington, MA. Elsevier.
- Ricci, F., Arslan, B., Mirzadeh, N., and Venturini, A. (2002). **ITR: a Case-Based Travel Advisory System**. Advances in Case-Based Reasoning. 2416/2002: 613-627.
- Ricci, F., and Missier, F. D. (2004). **Supporting Travel Decision Making Through Personalized Recommendation**. Designing Personalized User Experiences in eCommerce. 5: 231-251.



- Ricci, F., and Werthner, H. (2002). **Case Base Querying for Travel Planning Recommendation**. *Information Technology & Tourism*, 4: 215-226.
- Shimizu, H., Kobayashi, M., and Yonezawa, Y. (2002). **An Analysis of Mean Link Travel Time for Urban Traffic Networks**. *Vehicular Technology Conference (VTC)*, IEEE, INSPEC Accession: 318-322.
- Sidney Travel. (2011). **About Our Data**. [Online]. Available: <http://sidney.travel.bc.ca>.
- Stern, H. (2007). **Increasing weather forecast accuracy by mechanically combining human and automated predictions using a knowledge based system**. *The 23rd Conference on Interactive Information and Processing Systems*: 160-164.
- The Big Cartoon Database. (2011). **Top Rated Cartoons at The Big Cartoon Database**. [Online]. Available: <http://www.bcdb.com/cartoons/Ratings/>.
- The Internet Movie Database. (2011). **IMDB Top 250**. [Online]. Available: <http://www.imdb.com/chart/top>.
- The Weather Channel. (2011). **Weather For Your Trip**. [Online]. Available: [http://www.weather.com/activities/travel/businesstraveler/tripbuilder\\_rt.html](http://www.weather.com/activities/travel/businesstraveler/tripbuilder_rt.html).
- TripAdvisor. (2011). **Plan the Perfect Trip**. [Online]. Available: <http://th.tripadvisor.com/>.
- UNWTO OMT IOHBTO. (2006). **Mega-Trends of Tourism In Asia-Pacific**. [Online]. Available: <http://kanchanapisek.or.th/index.html>.
- Washington Metropolitan Area Transit Authority. (2011). **Metro Trip Planner**. [Online]. Available: <http://www.wmata.com/>.
- Whitby, A., Josang, A., and Indulska, J. (2007). **Filtering Out Unfair Ratings in Bayesian Reputation Systems**. *Autonomous Agents and Multi Agent Systems Conference (AAMAS2004)*. 4: 76-82.
- World Tourism Organization. (2007). **Yearbook of Tourism Statistics**. Madrid: WTO. (Yearbook of Tourism Statistics: Data 2001-2005 the 59th Edition).
- Wu, B., Murata, Y., Shibata, N., Yasumoto, K., and Ito, M. (2009). **A method for composing tour schedules adaptive to weather change**. *IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV 2009)*: 1407-1412.
- Wunderground. (2011). **About Our Data**. [Online]. Available: <http://www.wunderground.com/about/data.asp>.

Yahoo Travel. (2011). **Plan a Trip**. [Online]. Available: [http://travel.yahoo.com/trip;\\_ylt=AucXP 1zAv5uOUBM5Ur2v2QCfitAF](http://travel.yahoo.com/trip;_ylt=AucXP 1zAv5uOUBM5Ur2v2QCfitAF).

Yahoo Weather. (2011). **Yahoo! Weather RSS Feed**. [Online]. Available: <http://weather.yahoo.apis.com/forecastrss>.



ภาคผนวก ก

แบบสอบถามในการประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของ  
ตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

### เรื่อง การออกแบบและพัฒนาตัวแทนอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบขั้นตอนวิธีในการวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลแบบออนไลน์ จนนำมาซึ่งการออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบอัจฉริยะสำหรับวางแผนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีที่ได้พัฒนาและนำเสนอผ่านทางระบบต้นแบบดังกล่าว และประเมินความสามารถในการใช้งานได้ของระบบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาท่านตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง เพื่อเป็นข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิจัยที่เป็นประโยชน์ มีความถูกต้อง เทียบตรง เป็นข้อมูลเพื่อประกอบการวิจัยต่อไป

ผู้วิจัยขอรับรองว่า ข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ในงานวิจัยเท่านั้น โดยข้อมูลที่ท่านได้ตอบทั้งหมด จะถูกเก็บไว้เป็นความลับและไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อท่าน

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

นางจิตติมนต์ อังสกุล

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ มีทั้งหมด 2 หน้า โปรดประเมินความสามารถในการทำงานได้ของระบบ โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องวัดระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านเพียงข้อเดียว

แบบสอบถามใช้มาตรประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

ประเด็นคำถามในการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
<b>ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)</b>					
1. ระบบสามารถแสดงผลระหว่างการเชื่อมโยงเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว					
2. เมื่อเชื่อมโยงเว็บเพจได้แล้ว ระบบสามารถประมวลผลเพื่อสร้างแผนการท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็ว					
3. ระบบสามารถลดระยะเวลาในการวางแผนท่องเที่ยวได้ดีกว่าการวางแผนด้วยตนเอง					
<b>ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)</b>					
1. ระบบสามารถสร้างแผนการท่องเที่ยวที่เหมาะสมจากเส้นทางทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดยคำนึงถึงสภาพอากาศ สถานที่ที่น่าสนใจ และการไปเยี่ยมสถานที่ได้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนด					
2. ระบบแสดงแผนการท่องเที่ยวในรูปแบบที่สามารถเข้าใจ และนำไปใช้ได้จริง					
<b>ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility)</b>					
1. ระบบสามารถแสดงอันดับความนิยมของแต่ละสถานที่ เพื่อให้ผู้ใช้พิจารณาก่อนการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยว					
2. ผู้ใช้สามารถเลือกแผนการท่องเที่ยวด้วยตนเองตามความต้องการ จากอันดับแผนการท่องเที่ยวที่ระบบได้ประมวลผลตามคะแนนความน่าสนใจ					
<b>ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction)</b>					
1. ท่านสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง					
2. ระบบใช้ภาษาในการสื่อความหมายที่เหมาะสม ชัดเจน					
3. ระบบใช้โทนสีในการแสดงผลเรียบง่าย สบายตา					
4. การออกแบบองค์ประกอบในการจัดวาง เช่น รูปภาพ ปุ่มกด มีความเหมาะสม					
5. มีวัตถุประสงค์ชัดเจน เพื่อช่วยในการวางแผนการท่องเที่ยว					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนาระบบในอนาคต

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างตารางค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางในแต่ละสถานที่



ตารางที่ ข.1 ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ที่	ชื่อสถานที่	ระดับการคำนึงถึงสภาพอากาศ ต่อสถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์อากาศ
1	อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่	ระดับที่ 2	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	0
			Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
			Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	0
			Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	0
			Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	0
			Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
			Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	1
			Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	1
			Rain	ฝนตก	1
			Flurries	ฝนตกปรอย ๆ	1
			Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	2
			Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ	2
			Overcast	มีครึ้ม	3
			Haze	มีเมฆหมอก	3
			Fog	มีหมอก	3
			Partly Sunny	มีแดดน้อย	4
			Cloudy	มีเมฆมาก	4
			Mostly Cloudy	มีเมฆเป็นส่วนใหญ่	4
			Scattered Clouds	เมฆกระจาย	5
			Partly Cloudy	มีเมฆบางส่วน	5
			Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5
			Sunny	มีแดดจัด	5
			Clear	ปลอดโปร่ง	5
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา			



ตารางที่ ข.2 ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของปราสาทหินพิมาย

ที่	ชื่อสถานที่	ระดับการคำนึงถึงสภาพอากาศต่อสถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์อากาศ
2	ปราสาทหินพิมาย	ระดับที่ 2	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	0
			Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
			Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	0
			Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	0
			Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	0
			Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	0
			Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	1
			Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	1
			Rain	ฝนตก	1
			Flurries	ฝนตกปรอย ๆ	1
			Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	2
			Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ	2
			Overcast	มีดครึ้ม	3
			Haze	มีเมฆหมอก	3
			Fog	มีหมอก	3
			Partly Sunny	มีแดดน้อย	4
			Cloudy	มีเมฆมาก	4
			Mostly Cloudy	มีเมฆเป็นส่วนใหญ่	4
			Scattered Clouds	เมฆกระจาย	5
			Partly Cloudy	มีเมฆบางส่วน	5
			Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5
			Sunny	มีแดดจัด	5
Clear	ปลอดโปร่ง	5			
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา			

ตารางที่ ข.3 ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของประตูลมพล

ที่	ชื่อ สถานที่	ระดับการคำนึงถึง สภาพอากาศ ต่อ สถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการ พยากรณ์ อากาศ
3	ประตูลม พล	ระดับที่ 1	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	1
			Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	1
			Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	2
			Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	2
			Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	3
			Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	3
			Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	3
			Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	3
			Rain	ฝนตก	3
			Flurries	ฝนตกปรอย ๆ	3
			Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	4
			Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ	4
			Overcast	มีดครึ้ม	5
			Haze	มีเมฆหมอก	5
			Fog	มีหมอก	5
			Partly Sunny	มีแดดน้อย	5
			Cloudy	มีเมฆมาก	5
			Mostly Cloudy	มีเมฆเป็นส่วนใหญ่	5
			Scattered Clouds	เมฆกระจ่าย	5
			Partly Cloudy	มีเมฆบางส่วน	5
			Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5
Sunny	มีแดดจัด	5			
Clear	ปลอดโปร่ง	5			
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไป พิจารณา			

ตารางที่ ข.4 ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของฟาร์มโชคชัย

ที่	ชื่อสถานที่	ระดับการคำนึงถึงสภาพอากาศ ต่อสถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์อากาศ
4	ฟาร์มโชคชัย	ระดับที่ 1	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	1
			Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	1
			Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	2
			Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	2
			Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	3
			Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	3
			Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	3
			Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	3
			Rain	ฝนตก	3
			Flurries	ฝนตกปรอย ๆ	3
			Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	4
			Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ	4
			Overcast	มีครึ้ม	5
			Haze	มีเมฆหมอก	5
			Fog	มีหมอก	5
			Partly Sunny	มีแดดน้อย	5
			Cloudy	มีเมฆมาก	5
			Mostly Cloudy	มีเมฆเป็นส่วนใหญ่	5
			Scattered Clouds	เมฆกระจาย	5
			Partly Cloudy	มีเมฆบางส่วน	5
Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5			
Sunny	มีแดดจัด	5			
Clear	ปลอดโปร่ง	5			
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา			

ตารางที่ ข.5 ค่าการพยากรณ์อากาศที่มีผลต่อการเดินทางของหลวงปู่โต




ที่	ชื่อสถานที่	ระดับการคำนึงถึงสภาพอากาศ ต่อสถานที่ท่องเที่ยว	คำพยากรณ์ภาษาอังกฤษ	คำพยากรณ์ภาษาไทย	ค่าการพยากรณ์อากาศ
5	หลวงปู่โต	ระดับที่ 1	Freezing Rain	ฝนน้ำแข็ง	1
			Sleet	ฝนชนิดมีลูกเห็บ	1
			Thunderstorm	ฝนฟ้าคะนอง	2
			Thunderstorms	พายุฟ้าคะนอง	2
			Chance of Freezing Rain	มีโอกาสเกิดฝนน้ำแข็ง	3
			Chance of Sleet	มีโอกาสเกิดฝนชนิดมีลูกเห็บ	3
			Chance of a Thunderstorm	มีโอกาสเกิดฝนฟ้าคะนอง	3
			Chance of a Thunderstorms	มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง	3
			Rain	ฝนตก	3
			Flurries	ฝนตกปรอย ๆ	3
			Chance of Rain	มีโอกาสเกิดฝนตก	4
			Chance of Flurries	มีโอกาสเกิดฝนตกปรอย ๆ	4
			Overcast	มีครึ้ม	5
			Haze	มีเมฆหมอก	5
			Fog	มีหมอก	5
			Partly Sunny	มีแดดน้อย	5
			Cloudy	มีเมฆมาก	5
			Mostly Cloudy	มีเมฆเป็นส่วนใหญ่	5
			Scattered Clouds	เมฆกระจาย	5
			Partly Cloudy	มีเมฆบางส่วน	5
Mostly Sunny	มีแดดเป็นส่วนใหญ่	5			
Sunny	มีแดดจัด	5			
Clear	ปลอดโปร่ง	5			
Unknown	ไม่ทราบ	ไม่นำไปพิจารณา			

ภาคผนวก ค


ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่  
จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

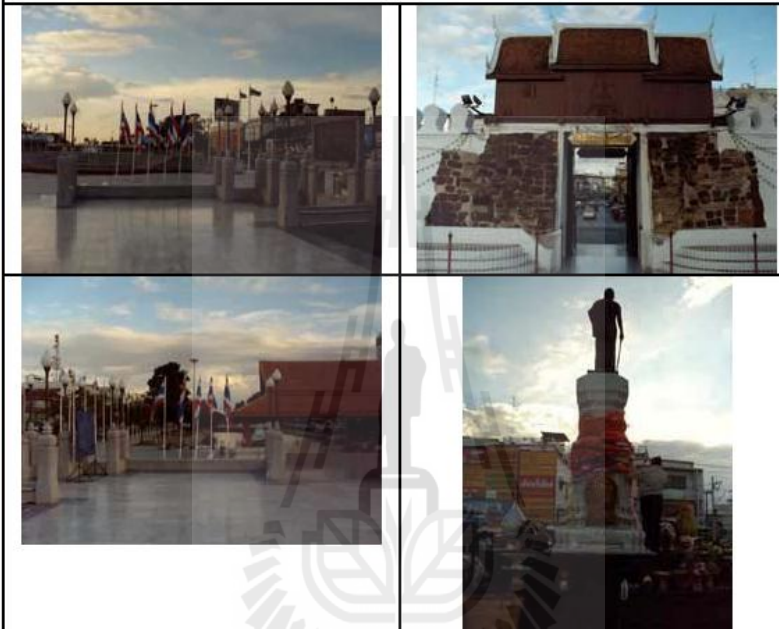
ในส่วนนี้แสดงตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยว

ชื่อแหล่งท่องเที่ยว:		อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่	
ประเภทแหล่งท่องเที่ยว:		ทางธรรมชาติ	
ที่ตั้ง:		อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ต.หมูสี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	
ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์:		ละติจูด 17.3932	ลองจิจูด 104.7653
<b>รูปประกอบ:</b>			
			
			
<b>คะแนน:</b>			
1.คุณค่าของแหล่งธรรมชาติและความเสี่ยงต่อการถูกทำลาย		37.5	
2.ด้านศักยภาพในการพัฒนาการท่องเที่ยว		24	
3.การบริหารจัดการ		34.75	
		รวม	96.25
			เต็ม 100 คะแนน
ระดับมาตรฐาน 96.25 เปอร์เซนต์		คุณภาพ ★★★★★	

ภาพที่ ค.1 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ชื่อแหล่งท่องเที่ยว:	ปราสาทหินพิมาย	
ประเภทแหล่งท่องเที่ยว:	ประวัติศาสตร์	
ที่ตั้ง:	ถ.อนันตจินดา ต.เทศบาลพิมาย อ.พิมาย จ.นครราชสีมา	
ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์:	ละติจูด 15.2209	ลองจิจูด 102.4905
รูปประกอบ:		
		
คะแนน:		
1.ศักยภาพในการดึงดูดใจด้านการท่องเที่ยว	46.5	
2.ด้านศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว	10	
3.การบริหารจัดการ	36	
	รวม	92.5 เต็ม 100 คะแนน
ระดับมาตรฐาน 92.5 เปอร์เซ็นต์	คุณภาพ	★★★★★

ภาพที่ ค.2 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่  
จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของปราสาทหินพิมาย

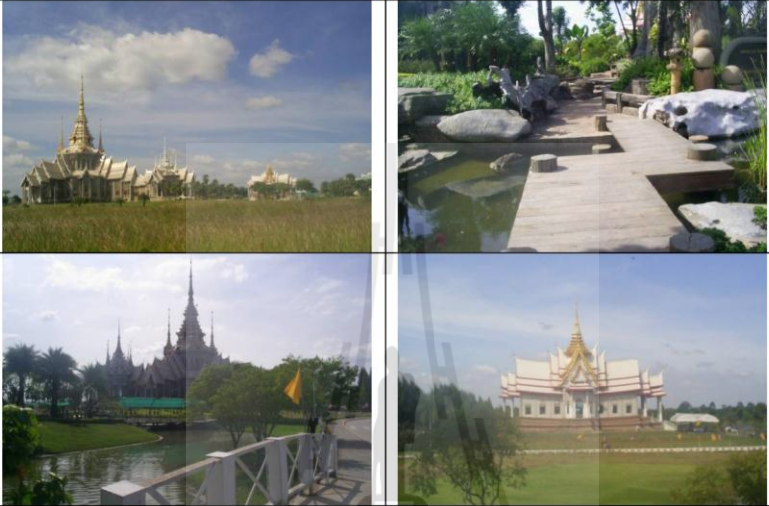
ชื่อแหล่งท่องเที่ยว:	ประตูดงชุมพล	
ประเภทแหล่งท่องเที่ยว:	ประวัติศาสตร์	
ที่ตั้ง:	ต.ในเมือง อ.เมือง จ. นครราชสีมา	
ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์:	14.974669	102.097889
<b>รูปประกอบ:</b>		
		
<b>คะแนน:</b>		
1.ศักยภาพในการดึงดูดใจด้านการท่องเที่ยว	34.5	คะแนน
2.ศักยภาพในการรองรับด้านท่องเที่ยว	9	คะแนน
3.การบริหารจัดการ	27	คะแนน
	รวม	75.7
ระดับมาตรฐาน ★★★★★		

ภาพที่ ค.3 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่  
จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของประตูดงชุมพล



ชื่อแหล่งท่องเที่ยว:	ฟาร์มโชคชัย	
ประเภทแหล่งท่องเที่ยว:	เพื่อนันทนาการ	
ที่ตั้ง:	กม. 159 - 160 ถ.มิตรภาพ ต.หนองน้ำแดง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	
ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์:	ละติจูด 14.5693	ลองจิจูด 101.4017
รูปประกอบ:		
		
คะแนน:		
1.ศักยภาพในการดึงดูดใจด้านการท่องเที่ยว	39	
2.ด้านศักยภาพในการรองรับด้านท่องเที่ยว	18	
3.การบริหารจัดการ	39.5	
	รวม	96.5
		เต็ม 100 คะแนน
ระดับมาตรฐาน 96.5 เปอร์เซนต์		คุณภาพ ★★★★★

ภาพที่ ค.4 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่  
จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของฟาร์มโชคชัย

ชื่อแหล่งท่องเที่ยว:	หลวงปู่โต	
ประเภทแหล่งท่องเที่ยว:	ทางวัฒนธรรม	
ที่ตั้ง:	19/1 ถ.มิตรภาพ ม.2 ต.มิตรภาพ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา	
ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์:	ละติจูด 14.8723	ลองจิจูด 101.7354
รูปประกอบ:		
		
คะแนน:		
1.ศักยภาพในการดึงดูดใจด้านการท่องเที่ยว	41	
2.ด้านศักยภาพในการรองรับด้านการท่องเที่ยว	10	
3.การบริหารจัดการ	37	
	รวม	88 เต็ม 100 คะแนน
ระดับมาตรฐาน 88 เปอร์เซ็นต์		คุณภาพ ★★★★★

ภาพที่ ค.5 ตัวอย่างเอกสารสรุปการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวรายสถานที่  
จากกรมพัฒนาการท่องเที่ยวของหลวงปู่โต

## ประวัติผู้วิจัย

นางจิตติมนต์ อังสกุล ตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 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

นายธรา อังสกุล ตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 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