

## การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2558

**THE DEVELOPMENT OF A PERSONALIZED MODEL  
FOR TOURIST ATTRACTION RECOMMENDATION**

**Narodom Kittidachanupap**



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Doctor of Information Science in Information Technology**

**Suranaree University of Technology**

**Academic Year 2015**

## การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีอนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาคุณวุฒิปบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

\_\_\_\_\_

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีรพงษ์พลนิกรกิจ)

ประธานกรรมการ

\_\_\_\_\_

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรา อังสกุล)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

\_\_\_\_\_

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูพันธุ์ รัตนโกศา)

กรรมการ

\_\_\_\_\_

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เกิดประสพ)

กรรมการ

\_\_\_\_\_

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นวัตกรรมกุล)

กรรมการ

\_\_\_\_\_

(ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิ้มปิจำนงค์) (อาจารย์ ดร.พีรศักดิ์สิริโยธิน)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม ม

นโรดม กิตติเดชาณุภาพ: การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล  
(THE DEVELOPMENT OF A PERSONALIZED MODEL FOR TOURIST  
ATTRACTIONRECOMMENDATION) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชราอั่ง  
สกุล, 192หน้า.

ในปัจจุบันเว็บไซต์แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยทั่วไปนั้น มีการจัดกลุ่มสถานที่ท่องเที่ยว  
ตามแง่มุมต่าง ๆ ของการท่องเที่ยว และนำเสนอเนื้อหาแบบเดียวกันให้กับนักท่องเที่ยวทุกคน ซึ่งใน  
ความเป็นจริงแล้ว การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในลักษณะดังกล่าวเป็นการแนะนำในขอบเขตที่กว้าง  
จนเกินไป ทำให้นักท่องเที่ยวแต่ละคนไม่ได้รับการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับความ  
สนใจของตนเองอย่างแท้จริง ดังนั้นงานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว  
รายบุคคล โดยนำเทคนิคต่าง ๆ ของการทำเหมืองข้อมูล อาทิ เทคนิคการจัดกลุ่ม และเทคนิคการ  
จำแนกข้อมูล มาใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน และใช้เทคนิคการจัด  
อันดับแบบต่าง ๆ มาผสมผสานเพื่อคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว ทำให้เกิดเป็นแบบจำลอง  
การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลขึ้นมา โดยเทคนิคการจัดอันดับที่นำมาสร้างแบบจำลองนั้นมี  
4 เทคนิค คือ (1) เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( 2) เทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง  
(3) เทคนิคการกำหนดอัตราดัดแปลง และ ( 4) เทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ดัดแปลง ดังนั้น  
เพื่อให้ได้แบบจำลองที่ดีที่สุด จึงได้มีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความถูกต้องแม่นยำของทุก  
เทคนิคในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล โดย  
เทคนิคที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้นจะถูกนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่  
ท่องเที่ยวรายบุคคล เพื่อค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดให้กับนักท่องเที่ยวแต่ละคน

ผลการศึกษาวิจัยส่วนแรก เป็นผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการ  
แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลในส่วนของพัฒนาโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยว  
ระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN โดยพบว่า การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 มีประสิทธิภาพ  
ในการทำนายที่ดีกว่าวิธีPCA-NN

สำหรับผลการศึกษาวิจัยส่วนที่สอง เป็นผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ  
แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลในส่วนของเทคนิคการจัดอันดับรายบุคคลที่  
ดัดแปลงและปรับปรุงขึ้นมาโดยการนำเอาโมดูลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 มาใช้  
ร่วมกับเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ 4 เทคนิค ดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งได้ออกแบบการทดลองโดย  
การเปรียบเทียบระหว่างอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ที่  
มีค่าตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5คะแนน กับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำโดยแบบจำลอง

ระหว่างจำนวนของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน ได้แก่ 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก ซึ่งผลการทดลองพบว่า แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่เลือกใช้วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลงเป็นขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ ซึ่งมีค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ ที่สูงกว่าทุกเทคนิค ถึงแม้ว่าจะมีการปรับเปลี่ยนค่าระดับคะแนนความชอบหรือจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมที่แตกต่างกัน



สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

NARODOM KITTIDACHANUPAP:THE DEVELOPMENT OF A  
PERSONALIZED MODEL FOR TOURIST ATTRACTION. THESIS  
ADVISOR: ASST. PROF. THARAANGSKUN, Ph.D., 192 PP.

PERSONALIZED RECOMMENDATION MODEL/ CLUSTERING/  
CLASSIFICATION/ RANKING/TOURIST

Currently, the websites for tourist attraction recommendation usually aim to classify those attractions based on various aspects of tourism and to present the same content to all tourists. In fact, the suggested tourist attractions presented in such a manner will be too wide scope, as direct result, tourists cannot find suitable places for their preferences. Therefore the objective of this research is to develop a personalized model for tourist attraction recommendation by using different techniques in data mining such as data clustering and classification. Those data mining techniques are applied for predicting similarity among travelers. Furthermore, several existing ranking methods are combined to rate tourism attractions and build personalized models for tourist attraction recommendation. Four ranking techniques have been used to develop the personalized recommendation models which are (1) Modified Cosine Similarity Technique (2) Modified Ranking Technique (3) Modified Rating Technique and (4) Modified Analytic Hierarchy Process. These techniques is analyzed and compared in order to make further development in a suitably personalized model for tourist attraction recommendation. The most effective technique will be applied as the personalized recommendation model.

The first part of the research shows the results of performance evaluation of prediction modules for similarity among travelers between J48 classification and PCA-NN classification algorithms. The experimental results prove that the J48 classification algorithm is better than the PCA-NN classification algorithm.

The second part of the research shows the performance comparison of personalized recommendation models developed by combining the J48 Classification algorithm with the four ranking techniques. The experiment is designed by comparing the difference between tourist attractions ranked by 200 travelers and tourist attractions recommended by the recommendation model. This experiment considers tourist attractions where travelers have visited and rated with 3.5, 4, 4.5 and 5 points, as well as, tourist attractions where are ranked by the recommendation with top 5, 10, 15 and 20.

This experiment results reveal that the personalized recommendation model developed by Modified Cosine Similarity Technique is more effective than other ranking techniques. Furthermore, if one changes the rating scores or the number of differently top-ranked tourist attractions, this model still produces more precision, recall and F-Measure.

School of Information Technology

Academic Year 2015

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบคุณบุคคล และกลุ่มบุคคลต่อไปนี้ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลือ ซึ่งความพยายามและความสำเร็จครั้งนี้ จะเกิดขึ้นมิได้ ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนและกำลังใจจากผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กระทรวงศึกษาธิการ ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาต่อภายในประเทศระดับปริญญาเอกจนสำเร็จ การศึกษาตามหลักสูตรนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรา อังสกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติมนต์ อังสกุล ในความอนุเคราะห์ ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำช่วยเหลือในทุก ๆ เรื่อง ทั้งเรื่องการเรียนรู้และการดำรงชีวิต รวมถึงช่วยผลักดันให้งานวิจัยนี้สำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิรพงษ์ พลนิกรกิจ ผู้ทำหน้าที่ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูพันธุ์ รัตนโกคา รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เกิดประสพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกฤษณ์ นีวัฒนากุล ผู้ทำหน้าที่กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา และตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ บุคลากรประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และบุคลากรประจำสำนักวิชา เทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัยนี้

ขอขอบคุณ ดร.สุกษานันท์ วนภู นายวิชาพงษ์ พิทักษ์ และเพื่อน สมาชิกร่วมหลักสูตร ปริญญาวิทยาการสารสนเทศศษุภักดิ์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มทส. ทุกคน ซึ่งนอกจากจะเป็นทั้งพี่และเพื่อนร่วมงานแล้ว ยังคอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือแบ่งปันความรู้จนทำให้ การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่เลี้ยงดู มอบโอกาสในการศึกษา และให้ความรัก ความอบอุ่น อบรมสั่งสอนหล่อหลอมให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในทุกๆ อย่าง จนทำให้ทำงานวิจัยและการศึกษานี้สำเร็จลุล่วง



# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) .....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) .....	ค
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
สารบัญ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
สารบัญรูป .....	ด
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b> .....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
1.3 คำถามนำการวิจัย.....	4
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น .....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
1.7 คำอธิบายศัพท์ .....	5
<b>2 ปรัชญาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	7
2.1 ข้อมูลที่ส่งผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว .....	8
2.1.1 คุณลักษณะของนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว .....	8
2.1.2 เกณฑ์ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว .....	9
2.2 แบบจำลองการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน .....	9
2.2.1 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining).....	9
2.2.2 การเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection) .....	13
2.2.3 การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering).....	17
2.2.4 การจำแนกข้อมูล (Classification).....	21

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 เทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว .....	25
2.3.1 เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ (Cosine Similarity).....	25
2.3.2 เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking) .....	28
2.3.3 เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating).....	35
2.3.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) .....	38
2.3.5 เทคนิคไม่เฉพาะบุคคล (Unpersonalized Technique).....	47
2.4 การประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล .....	49
2.4.1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient) .....	50
2.4.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Correlation Coefficient) .....	56
2.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลค่าความถูกต้องในการแนะนำ .....	58
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล.....	61
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>68</b>
3.1 วิธีการวิจัย .....	68
3.1.1 ศึกษาปัญหาการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล .....	69
3.1.2 การออกแบบและเปรียบเทียบเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล.....	71
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	138
3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญ และนักท่องเที่ยว.....	138
3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้.....	138
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	140
<b>4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล .....</b>	<b>141</b>
4.1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่พัฒนาด้วยโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN .....	141

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับรายบุคคลแบบต่าง ๆ .....	146
4.2.1 ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล เปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม .....	146
4.2.2 ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล เปรียบเทียบตามระดับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว .....	151
4.2.3 ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล เปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมและ ระดับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว .....	154
<b>5 สรุปและข้อเสนอแนะ</b> .....	161
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	161
5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย .....	164
5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย .....	164
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป .....	165
รายการอ้างอิง .....	166
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง .....	171
ภาคผนวก ข ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในการวิจัย .....	183
ประวัติผู้วิจัย .....	192

## สารบัญตาราง

### ตารางที่ หน้า

2.1 ตัวอย่างระดับความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว .....	25
2.2 ผลการวัดคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยว .....	27
2.3 ตัวอย่างการคำนวณหาลำดับสถานที่ท่องเที่ยว .....	28
2.4 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก .....	29
2.5 ลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ด้วยวิธีการจัดลำดับ ( Ranking) .....	30
2.6 วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับ ด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent) .....	31
2.7 การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison).....	32
2.8 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5 .....	33
2.9 ค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว .....	34
2.10 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิค การจัดลำดับด้วยวิธี หาผลรวม ( Rank Sum).....	34
2.11 ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธี หาผลรวม ( Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และ การจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent) .....	35
2.12 ลำดับความสำคัญของเกณฑ์จากนักท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) .....	36
2.13 วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating).....	36
2.14 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) .....	37
2.15 เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยว .....	38
2.16 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์ย่อย .....	38
2.17 มาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ .....	40
2.18 ตัวอย่างเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยว แต่ละคน .....	41

## สารบัญตาราง (ต่อ)

### ตารางที่ หน้า

2.19 ตัวอย่างเกณฑ์หลัก .....	41
2.20 ตัวอย่างวิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก .....	42
2.21 ตัวอย่างเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักกิจกรรม .....	43
2.22 ตัวอย่างวิธีการหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักกิจกรรม .....	43
2.23 การปรับค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยตามเกณฑ์หลักด้านกิจกรรมของนักท่องเที่ยว .....	44
2.24 ตัวอย่างข้อมูลคะแนนปัจจัยของสถานที่ท่องเที่ยวจากผู้เชี่ยวชาญ .....	44
2.25 ค่าน้ำหนักของคะแนนในสถานที่ท่องเที่ยว .....	45
2.26 ตัวอย่างการหาลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิธี AHP .....	46
2.27 ตัวอย่างลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในการประเมิน .....	47
2.28 ตัวอย่างการคำนวณหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการประมาณแบบเบส์ (Bayes Estimator) .....	48
2.29 ตัวอย่างลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในการประเมิน .....	50
2.30 ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ ( Cosine) จากน้อยไปหามากที่มีอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ซ้ำกัน .....	52
2.31 ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ ( Cosine) เป็นลำดับสถานที่หลักเพื่อเปรียบเทียบกับนักท่องเที่ยวคนที่ 1 .....	53
2.32 ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ ( Cosine) จากน้อยไปหามากที่มีลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ซ้ำกัน .....	54
2.33 ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ ( Cosine) เป็นลำดับสถานที่หลักเพื่อเปรียบเทียบกับนักท่องเที่ยวคนที่ 2 .....	55
2.34 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคโคไซน์ ( Cosine) กับนักท่องเที่ยวคนที่ 2 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเพียร์แมน .....	57
2.35 ข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการประเมิน .....	58
2.36 ตัวอย่างการหาค่าข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการหาค่าความแม่นยำ และค่าความระลึกลับ .....	60
2.37 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำ สถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล .....	64

## สารบัญตาราง (ต่อ)

### ตารางที่ หน้า

3.1 ตัวอย่างระดับความชอบของนักท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการวัด ความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง.....	73
3.2 ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมีนส์ .....	74
3.3 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยว 400 คน.....	76
3.4 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย .....	79
3.5 ตัวอย่างข้อมูลคะแนนความชอบจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย .....	79
3.6 ตัวอย่างระดับความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1.....	80
3.7 ผลการวัดคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 .....	82
3.8 ตัวอย่างการคำนวณหาผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว .....	83
3.9 ตัวอย่างผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการวัดความคล้ายแบบ โคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique) .....	83
3.10 ตัวอย่างลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว ด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง .....	85
3.11 ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมีนส์ .....	86
3.12 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยว 400 คน.....	87
3.13 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย .....	90
3.14 ตัวอย่างการหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์จากนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 ด้วยแบบจำลอง การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง .....	91
3.15 ตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมายด้วย เทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง.....	91
3.16 วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม ( Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent) .....	93
3.17 วิธีการปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และ การจัดลำดับด้วย วิธียกกำลัง (Rank Exponent) .....	93

## สารบัญตาราง (ต่อ)

### ตารางที่ หน้า

3.18 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก .....	94
3.19 การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison) .....	95
3.20 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5.....	96
3.21 ค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว .....	97
3.22 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum).....	97
3.23 ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และ การจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent).....	97
3.24 ตัวอย่างลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว ด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราคัดแปลง .....	98
3.25 ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมินส์ .....	99
3.26 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยว 400 คน.....	101
3.27 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย .....	102
3.28 ตัวอย่างการหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์จากนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 ด้วยแบบจำลอง การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราแปลง .....	105
3.29 ตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมายด้วยเทคนิค การกำหนดอัตรา .....	106
3.30 วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา ( Rating) .....	107
3.31 วิธีการปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์ด้วยเทคนิควิธีการกำหนดอัตรา .....	108
3.32 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก .....	109
3.33 การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison) .....	109
3.34 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5.....	110
3.35 ค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว .....	111
3.36 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิควิธีการกำหนดอัตรา ( Rating) .....	112
3.37 ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิควิธีการกำหนดอัตรา ( Rating) .....	112

## สารบัญตาราง (ต่อ)

### ตารางที่ หน้า

3.38	มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ .....	115
3.39	ตัวอย่างเมทริกซ์ที่ใช้เปรียบเทียบเกณฑ์หลักแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยวดังคน .....	115
3.40	ตัวอย่างการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยวดังคน .....	116
3.41	ตัวอย่างวิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก .....	116
3.42	ตัวอย่างค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยวดัง .....	117
3.43	ตัวอย่างค่าน้ำหนักของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวดังที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวด้วย เทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง .....	118
3.44	ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวดังด้วยวิธีเคมินส์ .....	120
3.45	ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวดัง 400 คน .....	121
3.46	ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวดังเป้าหมาย .....	123
3.47	ตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักจากนักท่องเที่ยวดังด้วยแบบจำลองการ จัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง .....	124
3.48	วิธีการปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักด้วยเทคนิคกระบวนการ การเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง .....	125
3.49	ตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยจากนักท่องเที่ยวดังด้วยแบบจำลองการ จัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง .....	125
3.50	การปรับค่าน้ำหนักเกณฑ์ย่อยตามเกณฑ์หลักด้านกิจกรรมของนักท่องเที่ยวดังกลุ่มที่ 1 .....	126
3.51	ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก .....	127
3.52	การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison) .....	128
3.53	การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5 .....	129
3.54	ค่าน้ำหนักของคะแนนในสถานที่ท่องเที่ยว .....	129
3.55	ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ .....	130
3.56	ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธี กระบวนการเชิงวิเคราะห์ .....	131
3.57	ข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการประเมิน .....	134



## สารบัญตาราง (ต่อ)

### ตารางที่ หน้า

3.58 ตัวอย่างการหาค่าข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการหาค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกละและค่าเอฟเมเชอร์ .....	135
3.59 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ ( F-measure) ของแต่ละเทคนิค.....	137
4.1 ข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว .....	142
4.2 ตัวอย่างการค่าของข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว.....	143
4.3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN จำแนกตามเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ .....	145
4.4 ผลการประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับคามนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน .....	147
4.5 ผลการประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว.....	151
4.6 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน .....	154
4.7 ผลการเปรียบเทียบประเมินค่าความระลึกละของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมของนักท่องเที่ยวสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน .....	156
4.8 ผลการเปรียบเทียบประเมินค่าเอฟเมเชอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมของนักท่องเที่ยวสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน .....	158

## สารบัญรูป

### รูปที่ หน้า

2.1 สถาปัตยกรรมระบบการทำเหมืองข้อมูล.....	11
2.2 เมทริกซ์ A ที่ใช้ในการคำนวณสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ .....	15
2.3 ตัวอย่างข้อมูลต้นฉบับ (Original Data) กับการพลอตกราฟค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละมิติ ....	16
2.4 แผนภาพแสดงถึงระบบการรับรู้ของมนุษย์ .....	23
2.5 แสดงเซลล์ประสาทในสมองมนุษย์ .....	23
2.6 แผนภาพแสดงหลักการเบื้องต้นของโครงข่ายประสาทเทียม .....	24
2.7 ฟังก์ชันการกระตุ้น .....	24
2.8 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ .....	40
2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	67
3.1 วิธี การวิจัย .....	68
3.2 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ .....	71
3.3 การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาติแกน สำหรับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ .....	73
3.4 ตัวอย่างโมดูลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 .....	78
3.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก .....	78
3.6 ตัวอย่างโมดูลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN.....	78
3.7 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการจัดลำดับคัดแปลง .....	84
3.8 การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาติแกน ด้วยเทคนิคการจัดลำดับคัดแปลง .....	86
3.9 ตัวอย่างโมดูลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 .....	88
3.10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก .....	89
3.11 ตัวอย่างโมดูลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN.....	89
3.12 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการกำหนดอัตราคัดแปลง .....	98
3.13 การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาติแกน ด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราคัดแปลง .....	101

## สารบัญรูป (ต่อ)

### รูปที่ หน้า

3.14 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48.....	103
3.15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก .....	103
3.16 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN .....	104
3.17 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ตัดแปลง .....	113
3.18 กระบวนการลำดับเชิงวิเคราะห์ .....	114
3.19 การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาติแกน ด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ตัดแปลง .....	119
3.20 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48.....	122
3.21 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก .....	122
3.22 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN .....	122
3.23 ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในการประเมินอันดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 .....	133
3.24 ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน อันดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 .....	133
4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวน สถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน .....	148
4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าความระลึกลับของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวน สถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน .....	149
4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเอฟเมเชอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวน สถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน .....	150
4.4 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนน ความชอบของนักท่องเที่ยว .....	152

## สารบัญรูป (ต่อ)

### รูปที่ หน้า

4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าความระลึกรของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนน ความชอบของนักท่องเที่ยว.....	153
4.6 ผลการเปรียบเทียบค่าเอฟเมเชอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนน ความชอบของนักท่องเที่ยว.....	153
4.7 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนน ความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว และจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ ได้รับความนิยมน.....	155
4.8 ผลการเปรียบเทียบค่าความระลึกรของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนน ความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว และจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ ได้รับความนิยมน.....	157
4.9 ผลการเปรียบเทียบค่าเอฟเมเชอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนน ความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว และจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ ได้รับความนิยมน.....	159

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีความสำคัญต่อความเจริญก้าวหน้า สร้างเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและสังคมให้กับนานาประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องสร้างรายได้เป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ผู้วิกฤตและมาตรการกระตุ้นการท่องเที่ยว พ.ศ. 2552-2555 ที่ให้ความสำคัญกับการยึดคนและเทคโนโลยีเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์รองรับต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2552) ส่งเสริมให้มีการประชาสัมพันธ์ผ่านการสื่อสารในทุกรูปแบบ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยุโทรทัศน์ และหนังสือแนะนำการท่องเที่ยว เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยวได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประชาสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการนำเสนอข้อมูลการท่องเที่ยวในลักษณะข้อความ รูปภาพ หรือมัลติมีเดีย ที่จะทำให้นักท่องเที่ยวเกิดความสนใจ ตลอดจนได้รับข้อมูลที่ถูกต้องก่อนจะเดินทางไปท่องเที่ยว แต่การนำเสนอข้อมูลการท่องเที่ยวในปัจจุบัน ไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของนักท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล ส่งผลให้นักท่องเที่ยวได้รับข้อมูลการท่องเที่ยวที่ไม่ตรงกับความต้องการ และ ขาดต่อการเข้าถึงข้อมูลการท่องเที่ยว สอดคล้องกับงานวิจัยของเหงียน คาร์วาดาและริกชี (Nguyen, Cavada and Ricci, 2004) ที่ออกแบบและพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเฉพาะบุคคล เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น

ริกชีและคณะ (Ricci et al., 2001) ได้อธิบายเกี่ยวกับระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเฉพาะบุคคล หมายถึง ระบบนำเสนอสถานที่ท่องเที่ยวที่มีการจัดลำดับความเหมาะสมให้กับนักท่องเที่ยวแต่ละบุคคล โดยมีการวิเคราะห์ความต้องการของนักท่องเที่ยวตามความชอบและเงื่อนไขความชอบของบุคคลนั้น ซึ่งการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลนั้นมีความซับซ้อน แตกต่างกันตามความสนใจ เชื้อชาติ ตลอดจนประสบการณ์ในการท่องเที่ยวของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยสำหรับการจัดกลุ่มสถานที่ท่องเที่ยวเช่น กิจกรรม ความสวยงาม และสิ่งอำนวยความสะดวก วิธีการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวสามารถแบ่งออกเป็น 6 วิธี (Burke, 2007) ได้แก่ (1) วิธีการใช้เนื้อหา (Content-Based Approach) คือ การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดย

ใช้ข้อมูลเนื้อหาที่มีความคล้ายกับสถานที่ที่นักท่องเที่ยวและเคยไปท่องเที่ยวในอดีต (2) วิธีการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering Approach) คือ การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจากข้อมูลของนักท่องเที่ยวคนอื่นๆ ที่มีความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวแห่งเดียวกันในอดีต โดยมีลักษณะความชอบที่คล้ายคลึงกัน (3) วิธีการทางประชากรศาสตร์ (Demographic Approach) คือ การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามประวัติส่วนตัวของนักท่องเที่ยว (4) วิธีการใช้ความรู้ (Knowledge-Based Approach) คือ การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้ฐานความรู้ว่าสถานที่ท่องเที่ยวลักษณะอย่างไรที่ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยว (5) วิธีการใช้ชุมชน (Community-Based Approach) คือ การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ตามความชอบของเพื่อนของนักท่องเที่ยวและ (6) วิธีการแบบผสมผสาน (Hybrid Approach) คือ การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้การผสมผสานระหว่างวิธีการต่าง ๆ

งานวิจัยของเซอร์ล็อกเกอร์ และคณะ (Herlocker et al., 2004) และงานวิจัยของซาร์วาร์ และคณะ (Sarwar et al., 2010) กล่าวว่า เทคนิควิธีการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามความสนใจของแต่ละบุคคลที่ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จมากที่สุด คือวิธีการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering: CF) ซึ่งเป็นการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว จากข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวมีความชอบคล้ายคลึงกันและเคยไปท่องเที่ยวในอดีต โดยวิธีการนี้จะแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวใหม่ ๆ ให้กับนักท่องเที่ยว โดยใช้ข้อมูลการท่องเที่ยวของคนอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับนักท่องเที่ยวคนนั้นมาทำการวิเคราะห์ ส่วนงานวิจัยของบริษัท เฮ็คเกอร์แมนและคาคี (Breese, Heckerman and Kadie, 1998) ได้แบ่งระบบวิธีการกรองแบบร่วมมือ ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ เทคนิคซึ่งอาศัยความจำ (Memory-based Techniques) และเทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลอง (Model-based Techniques)

เทคนิคซึ่งอาศัยความจำ (Sarwar et al., 2010; Crespo et al., 2009; Bell and Koren, 2007; Abernethy et al., 2009; Petrevska and Koceski, 2012; Jiang, Wang and Contextrank, 2011) จะใช้ฐานข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลนักท่องเที่ยว และข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเหล่านั้นเคยไปเยือน สำหรับการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย โดยเทคนิคนี้มีสองรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่หนึ่งใช้เทคนิคทางสถิติเพื่อหากลุ่มของนักท่องเที่ยว (เรียกว่า เพื่อนบ้าน) ซึ่งมีประวัติการท่องเที่ยวเหมือนกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย ตัวอย่างเช่น นักท่องเที่ยวที่ให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวคล้ายกัน หรือมีแนวโน้มที่จะไปเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวคล้ายกัน ดังนั้นเมื่อระบบค้นพบเพื่อนบ้านของนักท่องเที่ยวเป้าหมายแล้ว ระบบจะรวบรวมสถานที่ท่องเที่ยวที่เพื่อนบ้านชอบมาใช้เพื่อค้นหาสถานที่ที่นักท่องเที่ยวเป้าหมายน่าจะชอบมากที่สุด **อันดับ** เพื่อแนะนำให้และรูปแบบที่สองใช้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่เพื่อนบ้านและนักท่องเที่ยวเป้าหมายเคยไปทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ความคล้ายกันของสถานที่ระหว่างสถานที่ทั้งหมดในฐานข้อมูลกับสถานที่ที่

นักท่องเที่ยวนั้นเข้าหมายขอบไป เพื่อค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดแก่ผู้ให้แก่นักท่องเที่ยวเข้าหมาย แต่อย่างไรก็ตาม ความท้าทายของเทคนิคซึ่งอาศัยความจำอยู่ที่ ความเบาบางของข้อมูล (Sparsity)และความสามารถในการขยายขนาด (Scalability) โดยความเบาบางของข้อมูลมีสาเหตุมาจากความเป็นจริงที่ว่า ผู้ใช้ส่วนใหญ่เคยไปเยี่ยมชมเพียงไม่กี่สถานที่เท่านั้น ดังนั้นระบบที่ใช้วิธีการนี้อาจไม่สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ และเนื่องจากวิธีนี้ต้องใช้ข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลสำหรับประมวลผล ดังนั้นขั้นตอนวิธีที่นำมาใช้จึงจำเป็นต้องรองรับการขยายขนาดได้

เทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลองจะใช้ฐานข้อมูลสำหรับสร้างแบบจำลอง ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้ในการทำนายสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวเข้าหมาย โดยกระบวนการสร้างแบบจำลองกระทำโดยการใช้อนุกรมวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง ( Machine Learning Algorithm) หลากหลายรูปแบบ ซึ่งซางและคณะ (Zheng et al., 2010) ได้สร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของนักท่องเที่ยว สถานที่ และกิจกรรมต่าง ๆ โดยเก็บข้อมูลในรูปแบบของเทนเซอร์ ( Tensor) แล้วใช้การแยกเมทริกซ์ ( Matrix Decomposition) เพื่อสร้างแบบจำลอง ส่วนงานวิจัยของริน อัลวาร์เรซ และลุยซ์ ( Lin, Alvarez and Ruiz, 2002) ยี (Ye,2011) และเฟินซ่าและคณะ (Fenza et al.,2011) ได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการค้นพบกฎความเกี่ยวข้อง ( Association Rule Discovery) เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของสถานที่ที่ไปเยือนร่วมกัน แล้วแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจากระดับความสัมพันธ์ระหว่างสถานที่ต่าง ๆ และบางงานวิจัย เช่น อัลการ์และฟอสเตอร์ (Ungar and Foster, 1998) และมุและคณะ (Mu et al., 2010) ได้ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มสำหรับการแนะนำรายบุคคล โดยการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว (และ/หรือ สถานที่) ที่คล้ายกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน แล้วจัดนักท่องเที่ยวเข้าหมายลงในกลุ่มที่เหมาะสมพร้อมกับคำนวณคะแนนของสถานที่ต่าง ๆ ในกลุ่มนั้น

อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากการศึกษา เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามความสนใจของแต่ละบุคคลแล้ว ยังพบว่า มีเทคนิคอีกมากมาย ที่ไม่ได้คำนึงถึงความสนใจส่วนบุคคล แต่สามารถใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคเหล่านี้เรียกว่า เทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว อาทิ เทคนิคการวัดความเหมือนแบบโคไซน์ (Cosine Similarity) เทคนิคการประมาณของเบย์ (Bayes Estimator) เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking) เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ( Stillwell et al.,1981; Saaty, 1980) โดยวิธีเหล่านี้มีกระบวนการและข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น เทคนิคการวัดความเหมือนแบบโคไซน์และเทคนิคการประมาณของเบย์ได้นำข้อมูลความคิดเห็นของนักท่องเที่ยว คือคะแนนความชอบในแต่ละสถานที่ของนักท่องเที่ยวทั้งหมดมาใช้ในการจัดลำดับของสถานที่ท่องเที่ยว ในขณะที่เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking) เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ได้นำข้อมูลคะแนนความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของ

นักท่องเที่ยวยุคใหม่หันมาใช้ร่วมกับข้อมูลเกณฑ์ของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคที่ใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ตามที่กล่าวมาแล้ว งานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นการนำเสนอเทคนิคใหม่ที่ใช้วิธีการคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวของตนเอง เพื่อแนะนำให้กับนักท่องเที่ยวดังรายบุคคลนำเทคนิคการจัดอันดับจะอาศัยเพียงความถี่แบบถ่วงน้ำหนักของคะแนนความคล้ายและจำนวนสถานที่ที่นักท่องเที่ยวเคยไปแล้วเท่านั้น ไม่ได้นำวิธีการคำนวณ คะแนนของเทคนิคการจัดอันดับที่มีอยู่มาใช้ ทั้งที่เป็นวิธีการคำนวณคะแนนที่มีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากการมีเทคนิคการจัดอันดับมากมายที่ได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีศาสตร์หลายแขนงได้นำเทคนิคการจัดอันดับเหล่านี้ไปใช้ (Ye, 2011; Fenza et al., 2011; Zheng et al., 2010; Stillwell et al., 1981)

งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่มีพื้นฐานมาจากเทคนิคการจัดอันดับที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยได้นำเทคนิคต่าง ๆ ของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) อาทิ เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) และเทคนิคการจำแนกข้อมูล (Classification) มาใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกันทั้งนี้เพื่อนำไปใช้หานักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และใช้เทคนิคการจัดอันดับต่าง ๆ มาผสมผสานเพื่อคำนวณ คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว ทำให้เกิดเป็นแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลขึ้นมา โดยเทคนิคการจัดอันดับที่นำมาสร้างแบบจำลองนั้นมีหลายเทคนิค ดังนั้นเพื่อให้ได้แบบจำลองที่ดีที่สุด จึงได้มีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความถูกต้องแม่นยำของทุกเทคนิคในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล โดยเทคนิคที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้นจะถูกนำมาใช้ในการ สร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล เพื่อค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด ให้กับนักท่องเที่ยว

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อ วิเคราะห์และเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

1.2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

## 1.3 คำถามนำการวิจัย

1.3.1 แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลควรมีกระบวนการอย่างไร

1.3.2 แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลควรใช้เทคนิคใดในการจัด อันดับสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อแนะนำให้กับนักท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล



## 1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.4.1 ผู้ใช้ต้องระบุข้อมูลลักษณะพื้นฐาน ( Personal Characteristic) ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว (Tourism Characteristic) และข้อมูลทางด้านจิตวิทยาที่ส่งผลต่อความต้องการในการท่องเที่ยว (Tourism Psychology) ของผู้ใช้เข้าสู่แบบจำลอง เพื่อแบบจำลองจะได้สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลให้แก่ผู้ใช้งานได้

1.4.2 ผู้ใช้ต้องระบุขอบเขตของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการไป ได้แก่ อำเภอ จังหวัด โดยในการวิจัยนี้ใช้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดนครราชสีมาเท่านั้น

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์และเปรียบเทียบเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อแนะนำให้แก่นักท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล ซึ่งเทคนิคที่เหมาะสมนั้นจะถูกนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล เพื่อค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่ตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวได้ตรงตามลักษณะส่วนบุคคลมากที่สุด โดยใช้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมาเป็นข้อมูลทดสอบสำหรับการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลนั้น

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้เทคนิคที่เหมาะสมในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล

1.6.2 ได้แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล

## 1.7 คำอธิบายศัพท์

1.7.1 คุณลักษณะพื้นฐานของนักท่องเที่ยว หมายถึงลักษณะพื้นฐานโดยทั่วไปของนักท่องเที่ยว เช่น เพศ อายุ รายได้ และอาชีพ

1.7.2 คุณลักษณะด้านการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวหมายถึง ลักษณะการท่องเที่ยว นักท่องเที่ยว เช่น ผู้ร่วมเดินทาง ลักษณะการเดินทาง ลักษณะที่พัก และงบประมาณในการท่องเที่ยว

1.7.3 คุณลักษณะทางจิตวิทยาของนักท่องเที่ยวนำมาซึ่ง ลักษณะทางด้านจิตวิทยา โดยทั่วไปเกี่ยวกับการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว เช่น คุณชอบเรียนรู้และทดลองทำสิ่งใหม่ๆ หรือไม่ และคุณกล้าทำในสิ่งที่ท้าทายหรือไม่

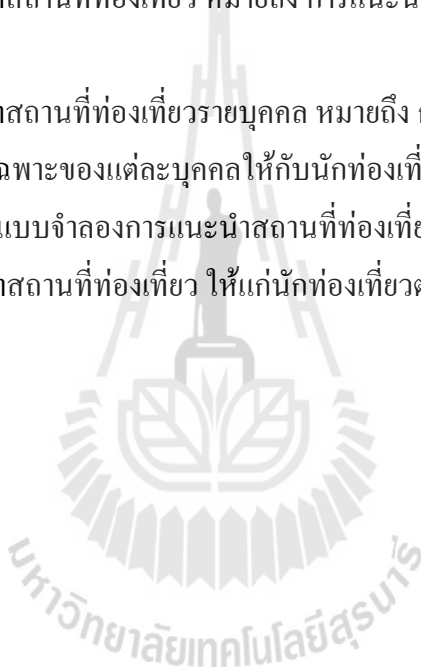
1.7.4 แบบจำลอง หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้แทนของจริง เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษ สามารถทำความเข้าใจการทำงานของระบบจริงได้ง่ายกว่าการศึกษาจากระบบจริงโดยตรง

1.7.5 การจัดอันดับ หมายถึง การเรียงลำดับตามความสำคัญของข้อมูล จากข้อมูลที่มีความสำคัญมากไปยังข้อมูลที่มีความสำคัญน้อย

1.7.6 การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว หมายถึง การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมให้กับนักท่องเที่ยว

1.7.7 การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล หมายถึง การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลให้กับนักท่องเที่ยว

1.7.8 การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล หมายถึง การพัฒนาแบบจำลองสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ให้แก่นักท่องเที่ยวตามคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล



## บทที่ 2

### ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลประกอบด้วย

- 2.1 ข้อมูลที่ส่งผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว
  - 2.1.1 คุณลักษณะของนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว
  - 2.1.2 เกณฑ์ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว
- 2.2 แบบจำลองการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน
  - 2.2.1 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)
  - 2.2.2 การเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection)
  - 2.2.3 การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering)
  - 2.2.4 การจำแนกข้อมูล (Classification)
- 2.3 เทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว
  - 2.3.1 เทคนิคการวัดความคล้ายแบบ โคไซน์ (Cosine Similarity)
  - 2.3.2 เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking)
  - 2.3.3 เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating)
  - 2.3.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)
  - 2.3.5 เทคนิคไม่เฉพาะบุคคล (Unpersonalized Technique)
- 2.4 การประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล
  - 2.4.1 การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient)
  - 2.4.2 การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Correlation Coefficient)
  - 2.4.3 การวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

## 2.1 ข้อมูลที่ส่งผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว

### 2.1.1 คุณลักษณะของนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว

จากการศึกษางานวิจัยที่นำเสนอรูปแบบการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยอาศัย ข้อมูลคุณลักษณะของนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว พบว่า มีข้อมูลหลายส่วนที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวดังนี้ งานวิจัยของริคซีและมิสเซอร์ (Ricci and Missier, 2004) พบว่า การตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว ขึ้นอยู่กับข้อมูลลักษณะพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ และข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว ได้แก่ ผู้ร่วมเดินทาง ลักษณะการเดินทาง ลักษณะที่พัก งบประมาณต่อวัน และขอบเขตสถานที่ ส่วนงานวิจัยของฮวงและเปียน (Huang and Bian, 2009) พบว่า นอกจากข้อมูลลักษณะพื้นฐาน เช่นเดียวกับงานวิจัยของริคซีและมิสเซอร์แล้ว ยังมีข้อมูลทางจิตวิทยาด้านการท่องเที่ยว ได้แก่ แรงจูงใจในการท่องเที่ยว และลักษณะเฉพาะบุคคลทางจิตวิทยาด้านการท่องเที่ยวที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวดังนี้ งานวิจัยนี้ จึงแบ่งข้อมูลคุณลักษณะที่มีผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวออกเป็น 3 กลุ่มข้อมูล คือ

- ข้อมูลลักษณะพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ และรายได้
- ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว ได้แก่ ผู้ร่วมเดินทาง ลักษณะการเดินทาง ลักษณะที่พัก งบประมาณต่อวัน และขอบเขตสถานที่
- ข้อมูลทางจิตวิทยาด้านการท่องเที่ยว ได้แก่ แรงจูงใจในการท่องเที่ยว และลักษณะเฉพาะบุคคลทางจิตวิทยาด้านการท่องเที่ยว

การยอมรับความเสี่ยง จำแนกเป็น กลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้สูง ( Allocentricism) กลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ปานกลาง ( Mid-Centricism) และกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ต่ำ (Psychocentricism) โดยใช้คำถามเชิงจิตวิทยา 2 คำถาม เพื่อจำแนกกลุ่ม ดังนี้

1) “คุณชอบทดลองสิ่งใหม่ ๆ หรือไม่”

คำตอบที่เป็นไปได้ คือ ชอบ หรือไม่ชอบ

2) “ถ้าเพื่อนชวนคุณเล่นกีฬابันจี้จัมพ์ คุณจะเล่นหรือไม่”

คำตอบที่เป็นไปได้ คือ เล่น หรือไม่เล่น

หากตอบว่าชอบทดลองสิ่งใหม่ ๆ และเล่นบันจี้จัมพ์ คุณจะอยู่ในกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้สูง แต่หากชอบทดลองสิ่งใหม่ ๆ แต่ไม่ชอบเล่นกีฬابันจี้จัมพ์ คุณจะอยู่ในกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ปานกลาง ในขณะที่ หากไม่ชอบทั้งทดลองสิ่งใหม่ และไม่ชอบเล่นบันจี้จัมพ์ คุณจะอยู่ในกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ต่ำ

เนื่องจากคุณลักษณะข้างต้นเป็นคุณลักษณะที่สำคัญในการจำแนกความสนใจในการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวแต่ละบุคคล งานวิจัยนี้จึงนำมาใช้ในการพัฒนาระบบส่วนบุคคลสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่ใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในประเทศไทยเพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เกณฑ์ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวตามที่ผู้ใช้สนใจ

### 2.1.2 เกณฑ์ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับใช้ในการสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว พบว่า งานวิจัยของยูนและอูเชลล์ ( Yoon and Uysal, 2005) เลือกใช้เกณฑ์กิจกรรมและความปลอดภัยของสถานที่ท่องเที่ยวในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ในขณะที่ ฮุย วัน และ โฮ (Hui, Wan, and Ho, 2007) เลือกใช้เกณฑ์ราคาและสิ่งอำนวยความสะดวก ส่วนงานวิจัยของคาร์โคลิชีและไนท์แคป ( Cracolici and Nijkamp, 2008) เลือกใช้เกณฑ์ราคา อาหาร และสิ่งอำนวยความสะดวก และงานวิจัยของฮู ไต้ และวู ( Hsu, Tsai and Wu, 2009) เลือกใช้เกณฑ์ราคา อาหาร และสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งเป็นตัวชี้วัดระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงกำหนดเกณฑ์สำหรับนำมาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ที่สอดคล้องกับความสนใจและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว โดยเลือกพิจารณาเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมและเกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 7 เกณฑ์ได้แก่ 1) กิจกรรม 2) สิ่งอำนวยความสะดวก 3) อาหาร 4) ราคา 5) ความปลอดภัย 6) ความสวยงาม และ 7) ความสะอาด

## 2.2 แบบจำลองการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การพัฒนาแบบจำลองจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยส่วนมาก จะนำข้อมูลนักท่องเที่ยวมาใช่วิธีการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เพื่อสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิควิธีการคัดเลือกข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ (Data Selection) การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) และการจำแนกข้อมูล (Classification) ดังนี้

### 2.2.1 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

#### 2.2.1.1 นิยามของการทำเหมืองข้อมูล

มีผู้ได้ให้นิยามของการทำเหมืองข้อมูลไว้หลายคน อาทิ

ฮันและแคมเบอร์ (Hanand Kamber,2006) ได้ให้นิยามไว้ว่า การทำเหมือง

ข้อมูล (Data Mining) คือกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและ

ความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม

นิตยา เกิดประสพ (นิตยา, 2547) ให้ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นการประมวลผลข้อมูลจำนวนมากโดยอัตโนมัติ ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล เพื่อค้นหารูปแบบ (Pattern) ที่ซ่อนอยู่ในนั้น เพื่อให้องค์กรนำไปใช้ในการวางแผน การดำเนินงาน หรือการตัดสินใจดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไป โดยการประมวลผลนี้จะใช้วิธีการทางสถิติ คณิตศาสตร์ การเรียนรู้ของเครื่อง และการรู้จำแบบ

งานวิจัยนี้ได้ให้ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล(Data Mining) คือวิธีการในการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก เพื่อหาความสัมพันธ์ จัดกลุ่ม รวมไปถึงการหารูปแบบ (Pattern) ของข้อมูลในด้านต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การวางแผน การพยากรณ์ และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ

### 2.2.1.2 วิวัฒนาการของการทำเหมืองข้อมูล

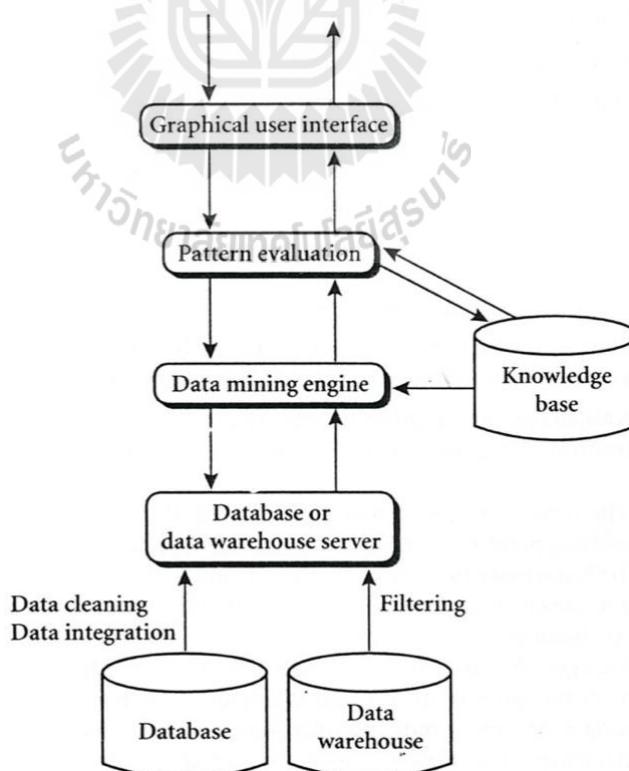
การทำเหมืองข้อมูลเปรียบเสมือนวิวัฒนาการหนึ่งในการจัดเก็บและตีความหมายข้อมูล จากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย ๆ มาสู่การจัดเก็บในฐานข้อมูลที่สามารถดึงข้อมูลสารสนเทศมาใช้ จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล ซึ่งมีวิวัฒนาการดังนี้

- ปี ค.ศ. 1960 Data Collection คือ การนำข้อมูลมาจัดเก็บอย่างเหมาะสมในอุปกรณ์ที่น่าเชื่อถือและป้องกันการสูญหายได้เป็นอย่างดี
- ปี ค.ศ. 1980 Data Access คือ การนำข้อมูลที่จัดเก็บมาสร้างความสัมพันธ์ต่อกันในข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการนำไปวิเคราะห์ และการตัดสินใจอย่างมีคุณภาพ
- ปี ค.ศ. 1990 Data Warehouse และ Decision Support คือ การรวบรวมข้อมูล มาจัดเก็บลงไปในฐานข้อมูลขนาดใหญ่โดยครอบคลุมทุกด้านขององค์กร เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ
- ปี ค.ศ. 2000 Data Mining คือ การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาวิเคราะห์และประมวลผล โดยการสร้างแบบจำลองและความสัมพันธ์ทางสถิติ

### 2.2.1.3 ส่วนประกอบของระบบการทำเหมืองข้อมูล

สถาปัตยกรรมของระบบการทำเหมืองข้อมูล ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญดังรูปที่ 2.1 ซึ่งมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- Database, Data Warehouse, World Wide Web และ Other Info Repositories เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการทำเหมืองข้อมูล
- Database หรือ Data Warehouse Server ทำหน้าที่นำเข้าข้อมูลตามคำขอของผู้ใช้
- Knowledge Base เป็นความรู้เฉพาะด้านในงานที่ทำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสืบค้น หรือประเมินความน่าสนใจของรูปแบบผลลัพธ์ที่ได้
- Data Mining Engine เป็นส่วนประกอบหลักประกอบด้วยโมดูลที่รับผิดชอบงานการทำเหมืองข้อมูลประเภทต่าง ๆ ได้แก่ การหากฎความสัมพันธ์ การจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม
- Pattern Evaluation Module ทำงานร่วมกับ Data Mining Engine โดยใช้เป็นมาตรวัดความน่าสนใจในการค้นกรองรูปแบบผลลัพธ์ที่ได้ เพื่อให้การค้นหามุ่งเน้นเฉพาะรูปแบบที่น่าสนใจ
- Graphic User Interface เป็นส่วนติดต่อประสานระหว่างผู้ใช้กับระบบการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถระบุงานทำเหมืองข้อมูลที่ต้องการทำ ดูข้อมูลหรือโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล และประเมินผลลัพธ์ที่ได้



รูปที่ 2.1สถาปัตยกรรมระบบการทำเหมืองข้อมูล (Han and Kamber, 2001, p. 8)

### 2.2.1.4 ประเภทข้อมูลที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล

- Relational Database เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง โดยในแต่ละตารางจะประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์ ความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดสามารถแสดงได้โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship Model)
- Data Warehouses เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งมาเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกันและรวบรวมไว้ในที่ ๆ เดียวกัน
- Transactional Database ประกอบด้วยข้อมูลที่แต่ละทรานแซกชันแทนด้วยเหตุการณ์ในขณะใดขณะหนึ่ง เช่น ใบเสร็จรับเงิน ซึ่งเก็บข้อมูลในรูปแบบของชื้อลูกค้าและรายการสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อ
- Advanced Database เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ข้อมูลแบบเชิงอ็อบเจกต์ ( Object-Oriented) ข้อมูลที่เป็นไฟล์ข้อความ ( Text File) ข้อมูลมัลติมีเดีย ข้อมูลในรูปของเว็บ (Web) เป็นต้น

### 2.2.1.5 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานย่อยที่จะเปลี่ยนข้อมูลดิบให้กลายเป็นความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- Data Cleaning เป็นขั้นตอนสำหรับการคัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
- Data Integration เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลที่มีหลายแหล่งให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน
- Data Selection เป็นขั้นตอนการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกไว้
- Data Transformation เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน
- Data Mining เป็นขั้นตอนการค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่
- Pattern Evaluation เป็นขั้นตอนการประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล
- Knowledge Representation เป็นขั้นตอนการนำเสนอความรู้ที่ค้นพบโดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเพื่อให้เข้าใจ

ใน 4 ขั้นตอนแรกของกระบวนการทำเหมืองข้อมูล บางครั้งถูกเรียกว่า การสกัดลักษณะสำคัญ (Feature Extraction) แต่อย่างไรก็ตาม ในบางงานวิจัยพบว่า การทำเพียงการ



สกัดลักษณะสำคัญนั้นยังไม่เพียงพอ เนื่องจากไม่ทราบว่าลักษณะสำคัญทุกตัวส่งผลต่อเป้าหมายอย่างแท้จริงหรือไม่ และในบางครั้งจำนวนลักษณะสำคัญที่ได้จากการสกัดมีมากเกินไป ทำให้การประมวลผลช้า จึงเป็นที่มาของกระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection)

## 2.2.2 การเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection)

### 2.2.2.1 กระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ

กระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ คือ การลดขนาดมิติของข้อมูลลงให้เหมาะสมกับการจำแนกประเภทข้อมูล โดยการเลือกกลุ่มย่อยของลักษณะสำคัญ (Feature Subset) ที่ทำให้แบบจำลองการกลุ่มมีประสิทธิภาพมากที่สุด นั่นก็คือ เลือกเฉพาะลักษณะสำคัญที่ทำให้การกลุ่มมีความถูกต้อง โดยที่จำนวนไม่มากเกินไปที่จะมีผลกระทบต่อความเร็วในการประมวลผล

โดยกลุ่มย่อยทั้งหมดที่เป็นไปได้ของลักษณะสำคัญนั้น จะขึ้นอยู่กับจำนวนของลักษณะสำคัญที่สกัดได้ อาทิ ถ้าลักษณะสำคัญที่สกัดได้มีจำนวน  $n$  ตัว กลุ่มย่อยที่เป็นไปได้ทั้งหมดคือ  $2^n$  กลุ่ม ซึ่งจะสังเกตเห็นว่า ถ้าจำนวนลักษณะสำคัญยังมีมากขึ้น จำนวนกลุ่มย่อยก็ยิ่งมากขึ้นอย่างมาก จากตัวอย่างข้อมูลลักษณะสำคัญที่ใช้กลุ่มนักทอ่งเทีว มีทั้งหมด 9 ตัว ดังนั้นกลุ่มย่อยที่เป็นไปได้คือ  $2^9 = 512$  ตัว ซึ่งจะเห็นว่าในการพิจารณาเลือกกลุ่มย่อยของลักษณะสำคัญนับเป็นงานที่สำคัญอย่างมาก

ซึ่งโดยทั่วไป ขั้นตอนวิธีในการเลือกกลุ่มย่อยของลักษณะสำคัญนั้นแบ่งได้กว้าง ๆ 3 วิธี ดังนี้

1) วิธีการใช้ตัวกรอง (Filter) คือ ขั้นตอนวิธีในการเลือกลักษณะสำคัญโดยใช้เงื่อนไขทางสถิติหรือเงื่อนไขทางทฤษฎีสารสนเทศ (Information Theory) เข้ามาช่วย อาทิ การเลือกลักษณะสำคัญ (Feature) หรือตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) กับเป้าหมายสูงสุด โดยลักษณะสำคัญที่เลือกได้จากขั้นตอนวิธีในกลุ่มนี้ เหมาะจะนำไปใช้ตีความหรือวิเคราะห์ข้อมูลว่าลักษณะสำคัญอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายที่ต้องการ มากกว่าจะนำลักษณะสำคัญที่เลือกได้ไปใช้สอน (Train) เพื่อให้แบบจำลองเรียนรู้ได้ดี

2) วิธีการใช้เครื่องห่อหุ้ม (Wrapper) คือ ขั้นตอนวิธีที่เลือกลักษณะสำคัญโดยใช้แบบจำลองเข้ามาช่วย โดยเป้าหมายคือ การเลือกกลุ่มย่อยของลักษณะสำคัญที่ทำให้แบบจำลองเรียนรู้ได้ดี หรือเป็นการเลือกลักษณะสำคัญที่ทำให้ค่าผิดพลาดของแบบจำลองมีค่าน้อยที่สุด ดังนั้นลักษณะสำคัญที่ได้จากขั้นตอนวิธีในกลุ่มนี้ จึงเหมาะกับแบบจำลองนี้ ๆ แต่อาจไม่เหมาะสำหรับจะนำไปใช้ตีความหรือวิเคราะห์ข้อมูล เพราะลักษณะสำคัญที่ได้มาขึ้นอยู่กับคุณลักษณะเฉพาะตัวของแบบจำลองที่ใช้

3)วิธีการแบบฝังตัว (Embedded)คือขั้นตอนวิธีที่เลือกลักษณะสำคัญที่เป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนการเรียนรู้ของแบบจำลองอยู่แล้ว นั่นก็คือ ในขั้นตอนการเรียนรู้จะให้ทั้งแบบจำลองและลักษณะสำคัญที่เกี่ยวข้องอยู่แล้ว ตัวอย่างขั้นตอนวิธีในกลุ่มนี้ เช่น ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) ซึ่งในขั้นตอนวิธีนี้จะตัดลักษณะสำคัญที่ไม่ได้เป็นโหนดใด ๆ ในต้นไม้ตัดสินใจออก เพราะต่อให้เก็บไว้ก็ไม่ได้กระทบกับการตัดสินใจอยู่แล้ว

โดยปัจจัยหรือสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกลักษณะสำคัญมีหลัก ๆ อยู่ 3 ประการ คือ

1)ความเกี่ยวเนื่องของลักษณะสำคัญ ( Feature Relevancy) คือความเกี่ยวข้องกันของลักษณะสำคัญกับเป้าหมาย โดยทั่วไปแล้วจะต้องเลือกลักษณะสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกับเป้าหมายสูง ๆ ซึ่งนับว่าความเกี่ยวเนื่องของลักษณะสำคัญเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด

2)ความซ้ำซ้อนของลักษณะสำคัญ ( Feature Redundancy)ซึ่งโดยปกติจะต้องเลือกกลุ่มย่อยของลักษณะสำคัญที่มีความซ้ำซ้อนต่ำ ( Low Redundancy) หรือมีคุณสมบัติที่หลากหลาย โดยแนวคิดคือ การไม่ยากได้ลักษณะสำคัญหลายตัวมาอธิบายเป้าหมายซ้ำกันเพราะการมีลักษณะสำคัญที่คล้ายหรือเกี่ยวข้องกันเองหลายตัว ถึงจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมายสูงทั้งหมด ก็ไม่ได้ให้ข้อมูลอะไรเพิ่มเติม มีเพียงตัวเดียงก็พอ จึงควรตัดลักษณะสำคัญที่มีความซ้ำซ้อนกันทิ้ง

3)การกระทำระหว่างลักษณะสำคัญ ( Feature Interaction)หรือเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสำคัญ นั่นก็คือ ลักษณะสำคัญหลายตัวร่วมกันอธิบายเป้าหมาย ตัวอย่างเช่น ถ้ามีลักษณะสำคัญ 2 ตัว คือ  $X_1$  และ  $X_2$  ซึ่งแต่ละตัวไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสามารถอธิบายเป้าหมาย ( $Y$ ) ได้ แต่ถ้าพิจารณาทั้งคู่พร้อม ๆ กัน จะสามารถอธิบาย  $Y$  ได้

จากที่กล่าวมาพบว่า วิธีการเลือกลักษณะสำคัญมีหลัก ๆ อยู่ 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มก็มีขั้นตอนวิธีที่หลากหลาย รวมทั้งต้องพิจารณา 3 ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งเป็นผลทำให้ความซับซ้อน (Complexity) ของขั้นตอนวิธี และคุณภาพของลักษณะสำคัญที่เลือกได้แตกต่างกันไป

### 2.2.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ได้รับความนิยมอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA) ถูกนำมาใช้ในการคัดเลือกลักษณะสำคัญของข้อมูลและเป็นองค์ประกอบหลักที่จำเป็นต้องใช้ในการประมวลผล หรือที่เรียกว่า การลดมิติข้อมูล (Dimension Reduction) การวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญใช้การสร้างเมทริกซ์ของความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix) และพิจารณาค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ของข้อมูลในมิติใด ๆ โดยตัดข้อมูลที่มีความสำคัญต่ำออกไป ทำให้ข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้มีจำนวนลดลง ช่วยให้การเรียนรู้ง่าย และรวดเร็วขึ้น

เพราะไม่ต้องเรียนรู้ข้อมูลจากหลาย ๆ คุณลักษณะ แต่การตัดข้อมูลหรือลดมิติของข้อมูลก็ยังคงคำนึงถึงผลลัพธ์เป็นสำคัญ โดยจะต้องมีการใช้เครื่องมือจำแนกในการตรวจสอบความถูกต้องของชุดข้อมูลใหม่ ซึ่งผลลัพธ์ในการจำแนกนั้นจะต้องอยู่ในระดับที่ดี และมีความถูกต้องใกล้เคียงกับชุดข้อมูลเดิม สามารถอธิบายและแทนความหมายของชุดข้อมูลเดิมได้ จึงจะสามารถกล่าวได้ว่าการคัดเลือกคุณลักษณะสำคัญหรือการลดมิติข้อมูลนั้นไม่ทำให้ประสิทธิภาพในการจำแนกลดลง

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบจะต้องจัดเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปของเวกเตอร์ หนึ่งมิติของทุกชุดข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบของเมทริกซ์ โดยเวกเตอร์ของชุดข้อมูลที่ 1 จะเป็นแถวที่ 1 ของเมทริกซ์เวกเตอร์ของชุดข้อมูลที่ 2 จะเป็นแถวที่ 2 ของเมทริกซ์ จนถึงเวกเตอร์ของชุดข้อมูลที่  $n$  จะเป็นแถวที่  $n$  ของเมทริกซ์ ดังนั้นจะได้เมทริกซ์  $A$  ที่มีมิติเป็น  $m$  และ  $m$  โดยที่  $n$  หมายถึงข้อมูลชุดที่ 1...  $n$  และ  $m$  หมายถึงมิติที่ 1...  $m$  ดังรูปที่ 2.2

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \cdot & A_{1m} \\ A_{21} & A_{22} & \cdot & A_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_{n1} & A_{n2} & \cdot & A_{nm} \end{bmatrix}$$

รูปที่ 2.2 เมทริกซ์  $A$  ที่ใช้ในการคำนวณสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ

โดยที่  $m$  หมายถึง จำนวนคุณลักษณะ  
 $n$  หมายถึง จำนวนข้อมูล

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ หลังจากเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์แล้ว นำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละหลักดังสมการที่ 2.1

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.1)$$

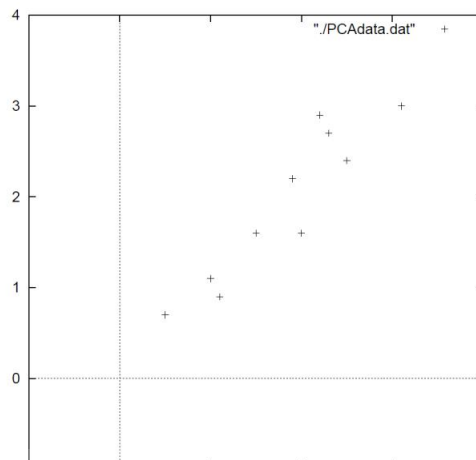
ทำให้ได้เมทริกซ์ที่เป็นค่าเฉลี่ยข้อมูลแต่ละแถวของ  $X$

โดยที่  $i$  หมายถึง ตำแหน่งแถว  
 $n$  หมายถึง จำนวนแถวทั้งหมด

จากรูปที่ 2.3 เป็นตัวอย่างของการจัดเตรียมข้อมูล ให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ และนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละหลัก จากนั้นนำผลที่ได้ไปทำการพลอตกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละมิติ

	x	y
Data =	2.5	2.4
	0.5	0.7
	2.2	2.9
	1.9	2.2
	3.1	3.0
	2.3	2.7
	2	1.6
	1	1.1
	1.5	1.6
	1.1	0.9

	x	y
DataAdjust =	.69	.49
	-1.31	-1.21
	.39	-.99
	.09	.29
	1.29	1.09
	.49	.79
	.19	-.31
	-.81	-.81
	-.31	-.31
	-.71	-1.01



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างข้อมูลต้นฉบับ (Original Data) กับการพลอตกราฟค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละมิติ

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของแต่ละมิติข้อมูลลบด้วยข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ดัง

สมการที่ 2.2

$$\Phi_i = x_i - \bar{x} \quad (2.2)$$

นำไปสร้างเป็นเมทริกซ์ของความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix) จากเมทริกซ์ของข้อมูล

โดยที่  $A = [\Phi_1 \Phi_2 \Phi_3 \dots \Phi_m]$  สามารถคำนวณหาเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมได้ดังสมการที่ 2.3

$$s^2 = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^m \Phi_n \Phi_n^T = AA^T \quad (2.3)$$

คำนวณค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ของความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix) ดังสมการที่ 2.4

$$C: \lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_n \quad (2.4)$$

โดยที่  $\lambda_n$  หมายถึงค่าลักษณะเฉพาะของแต่ละคอลัมน์

คำนวณเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) ของความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix) ดังสมการที่ 2.5

$$C: \mu_1 > \mu_2 > \mu_3 > \dots > \mu_n \quad (2.5)$$

โดยที่  $\mu_n$  หมายถึงเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะของแต่ละคอลัมน์

ผลลัพธ์ที่ได้คือค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะโดยข้อมูลทั้ง 2 ค่านี้มีความสมนัย (Correspondence) ซึ่งกันและกันจากนั้นทำการพิจารณาเลือกค่าลักษณะเฉพาะที่มีค่ามากไว้และตัดตัวที่มีค่าลักษณะเฉพาะน้อยออกเพราะค่าลักษณะเฉพาะที่มีค่าน้อยนั้นหมายถึงข้อมูลเหล่านั้นมีการกระจายตัวคงที่และทำการนำเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะที่สมนัยกับค่าลักษณะเฉพาะที่ถูกเลือกไว้คูณกับข้อมูลเดิมจะได้ข้อมูลที่ลดจำนวนมิติลงแต่ในการคัดเลือกคุณลักษณะของข้อมูลนั้นต้องคำนึงถึงจำนวนข้อมูลที่คงเหลือเป็นสำคัญเพราะการทดลองแต่ละวิธีถ้าข้อมูลถูกตัดทิ้งมากเกินไปจะทำให้มีข้อมูลที่จะนำไปทดลองเหลือน้อยและอาจมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลลดลง

### 2.2.3 การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering)

การจัดกลุ่มข้อมูล คือ กระบวนการในการแบ่งหรือจัดกลุ่มข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หรือมีลักษณะที่เหมือน ๆ กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือที่เรียกว่า เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) ซึ่งหลักในการจัดกลุ่มทำโดยการวัดความสัมพันธ์ขึ้นกับลักษณะหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างข้อมูล โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะใช้คะแนนความคล้ายคลึง (Similarity Score) หรือคะแนนความแตกต่าง (Distance Score) หรือผลจากการประเมินทางสถิติของคะแนนเหล่านั้น

โดยลักษณะของงานการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ประเภทเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) แตกต่างจากเทคนิคการจำแนกข้อมูล (Classification) ตรงที่ผู้ใช้ไม่ต้องระบุกลุ่ม (Class) ของข้อมูลก่อน ซึ่งเป็นแบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised) เนื่องจากไม่ทราบว่ามีกลุ่มอะไรบ้าง ต้องใช้ขั้นตอนวิธีในการจัดกลุ่มข้อมูล เพื่อค้นหาว่าข้อมูลที่มีอยู่สามารถจัดกลุ่มข้อมูลได้เป็นกี่กลุ่ม และมีกลุ่มอะไรบ้าง และเมื่อใช้เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) จะช่วยให้สามารถจำแนกกลุ่มข้อมูลตามลักษณะความคล้ายคลึงของข้อมูลได้

#### 2.2.3.1 ประเภทของเทคนิคการจัดกลุ่ม

1) การจัดกลุ่มข้อมูลแบบไม่เป็นลำดับชั้น ( Nonhierarchical Clustering) เป็นการแบ่งกลุ่มข้อมูล การใช้เว็บบ์เพ็จ หรือจัดกลุ่มตามคำขอของผู้ใช้งาน ออกเป็น  $n$  ประเภท โดยที่พิจารณาจากระยะห่างระหว่างข้อมูล ซึ่งในการจัดกลุ่มแบบไม่เป็นลำดับชั้นนี้ จะขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการแบ่งประเภทเมื่อเริ่มต้นประมวลผล ได้แก่

- ระเบียบวิธีแบบทางเดียว (Single Pass) เป็นการจัดกลุ่มที่ข้อมูลแต่ละตัวจะพิจารณาการเข้ากลุ่มเพียงครั้งเดียว

- ระเบียบวิธีการจัดสรรซ้ำ (Reallocation Method) เป็นการจัดกลุ่มที่จะวนกลับไปทำงานซ้ำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งการจัดข้อมูลในแต่ละกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ

2) การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้น (Hierarchical Clustering) เป็นระเบียบวิธีการเชื่อมโยงข้อมูลที่คล้ายโครงสร้างของต้นไม้ โดยแบ่งวิธีการจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นออกเป็น 2 แบบ คือ วิธีแรกเป็นการรวมกลุ่มย่อยขึ้นไปเป็นกลุ่มใหญ่ (Agglomerative) หรือเป็นการประมวลผลแบบล่างขึ้นบน (Bottom Up) และวิธีที่สองเป็นการจัดกลุ่มลำดับชั้นแบบแบ่งย่อย (Divisive) การแบ่งย่อยจะเริ่มที่ข้อมูลทุกตัวจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แล้วทำการแยกจนกระทั่งแต่ละกลุ่มคือข้อมูลแต่ละตัว ซึ่งวิธีการหลังไม่เป็นที่นิยมศึกษากัน สำหรับขั้นตอนวิธีของการจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นที่นิยมศึกษา ได้แก่

- การเชื่อมโยงแบบเดี่ยว (Single Link) หรือเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด (Nearest Neighbor) ในแต่ละขั้นตอนวิธีของการจัดกลุ่มเลือกหาข้อมูลที่มีค่าความเหมือนกับกลุ่มข้อมูลและข้อมูลที่จัดเข้ากลุ่มต้องมีความสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่ม ขั้นตอนวิธีในการประยุกต์การจัดกลุ่มเดี่ยว (Single Link) คือหลักการของวิธีต้นไม้แบบทอดข้ามต่ำสุด (Minimum Spanning Tree)

- การเชื่อมโยงแบบสมบูรณ์ (Complete Link) ขั้นตอนวิธีนี้จะตรงกันข้ามกับการเชื่อมโยงแบบเดี่ยว (Single Link) ขั้นตอนวิธีของการเชื่อมโยงแบบเดี่ยว (Single Link) นั้น เมื่อเกิดข้อมูลกลุ่มใหม่ ค่าความเหมือนระหว่างข้อมูลที่เหลือกับข้อมูลกลุ่มใหม่จะเป็นค่าสูงสุดระหว่างข้อมูลในกลุ่ม ส่วนการเชื่อมโยงแบบสมบูรณ์ (Complete Link) ค่าความเหมือนของข้อมูลใหม่ที่เกิดขึ้นกับข้อมูลได้จัดเข้ากลุ่มจะเป็นค่าต่ำสุดระหว่างข้อมูลที่อยู่ในข้อมูลทั้งสองกลุ่มนี้

### 2.2.3.2 ขั้นตอนวิธีเคมีนส์ (K-means Algorithm)

ขั้นตอนวิธีเคมีนส์เป็นขั้นตอนวิธีที่มีการนำมาใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูลมากที่สุด ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มแบบไม่มีลำดับชั้น (Nonhierarchical Clustering) ใช้ระเบียบวิธีการจัดสรรซ้ำ โดยกำหนดจำนวนกลุ่ม ( $K$ ) ของข้อมูลไว้ล่วงหน้า การทำงานของขั้นตอนวิธี เป็นวิธีการหาจุดกึ่งกลางของกลุ่ม โดยเริ่มจากสุ่มเลือกจุดกึ่งกลาง (Centroids) ของแต่ละ  $K$  กลุ่ม ทำการวัดระยะห่างระหว่างข้อมูลแต่ละตัวกับจุดกึ่งกลางกลุ่ม โดยใช้เงื่อนไขของค่าที่ใกล้ที่สุดหรือระยะห่างน้อยที่สุด (Euclidean Distance) ในการแบ่งกลุ่มข้อมูล แล้วคำนวณหาจุดกึ่งกลางใหม่ ( $M_k$ ) ของแต่ละกลุ่ม จากนั้นทำการวัดระยะห่างของแต่ละข้อมูลเทียบกับจุดกึ่งกลางใหม่ เพื่อกำหนดกลุ่มให้กับข้อมูล โดยจะจัดกลุ่มแบบจัดสรรซ้ำ คือวนกลับไปทำงานซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ค่าจุดกึ่งกลางของกลุ่มที่ทำให้ค่าความเหมือนของแต่ละกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ

ขั้นตอนวิธีของเคมีนส์ มีขั้นตอนดังนี้คือ

- 1) กำหนดค่า  $K$  ของการจัดกลุ่ม และกำหนดจุดกึ่งกลาง (Centroids) ของแต่ละ  $K$
- 2) คำนวณระยะทางเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลตามค่าความคล้ายคลึงหรือระยะทางที่ใกล้ที่สุด
- 3) หาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม เป็นการกำหนดจุดกึ่งกลางตัวใหม่ และคำนวณค่าความผิดพลาด (Error)
- 4) ทำซ้ำข้อ 2-3 จนกว่าค่าความผิดพลาดจะคงที่ หรือการจัดกลุ่มข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลง

โดยแต่ละขั้นตอนของการจัดกลุ่มด้วยวิธีเคมีนส์ (K-Means) อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมได้ ดังต่อไปนี้ (Kantardzic, 2001)

- 1) กำหนดจำนวนกลุ่ม โดยการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ (K-Means Clustering) เราสามารถกำหนดจำนวนกลุ่มที่จะจัดได้โดยการกำหนด  $K$  เท่ากับจำนวนกลุ่ม (Cluster) ซึ่งจำนวนของ  $K$  จะเป็นการกำหนดจำนวนกลุ่มข้อมูลที่ต้องการจัดกลุ่ม
- 2) สุ่มหรือเลือกจุดกึ่งกลาง (Centroids) โดยจุดกึ่งกลาง (Centroids) จะเป็นตัวกำหนดจุดศูนย์กลางของกลุ่ม ซึ่งจะกำหนดตามค่า  $K$
- 3) ทำการจัดกลุ่มโดยใช้วิธีการหาระยะห่างระหว่างจุด (Euclidean Distance) ซึ่งเป็นการหาระยะทางระหว่างข้อมูลกับ Centroids แต่ละตัว กำหนดให้ข้อมูลในระเบียน  $x$  ใด ๆ ประกอบด้วย  $D$  คอลัมน์  $x_i = \langle x_{i1}, \dots, x_{iD} \rangle$  และระเบียน  $y_k$  ซึ่ง  $y_k = \langle y_{k1}, \dots, y_{kD} \rangle$  เป็นจุดศูนย์กลางของกลุ่มที่  $k$  การคำนวณหาระยะห่างระหว่างจุด (Euclidean Distance) ระหว่าง  $x_i$  และ  $y_k$  แสดงได้ดังสมการที่ 2.6

$$d(x_i, y_k) = \sqrt{\sum_{r=1}^D (x_{ir} - y_{kr})^2} \quad (2.6)$$

เมื่อ

- $x_i$  คือ ข้อมูล  $x$  ระเบียนที่  $i$
- $x_{ir}$  คือ ข้อมูล  $x$  ของระเบียนที่  $i$  คอลัมน์ที่  $r$  (จุดเริ่มต้น)(จุดเริ่มต้น)
- $y_k$  คือ จุดศูนย์กลางของข้อมูลกลุ่ม  $k$
- $y_{kr}$  คือ จุดศูนย์กลางข้อมูลกลุ่มที่  $k$  คอลัมน์ที่  $r$
- $D$  คือ จำนวนคอลัมน์

$$1 \leq i \leq n \text{ และ } 1 \leq k \leq K$$

โดยข้อมูล  $x_i$  จะถูกจัดเข้ากลุ่ม  $k$  ที่อยู่ใกล้ที่สุด

4) หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของแต่ละกลุ่มเพื่อกำหนด จุดกึ่งกลาง (Centroids) ค่าใหม่ที่เกิดจากการหาค่าเฉลี่ยของสมาชิกในกลุ่ม ดังสมการที่ 2.7

$$M_k = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} x_{ik} \quad (2.7)$$

เมื่อ

$M_k$  คือ ค่าเฉลี่ยหรือจุดกึ่งกลางของข้อมูลในกลุ่มที่  $k$

$x_{ik}$  คือ ข้อมูลที่  $i$  ในกลุ่มที่  $k$

$n_k$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดในกลุ่ม  $k$

5) คำนวณความผิดพลาด (Error) เพื่อทำการตรวจสอบการคงที่ของการจัดกลุ่ม โดยจะถือว่าการจัดกลุ่มคงที่เมื่อค่า Error คงที่ ซึ่งคำนวณโดยใช้หลักการของการคำนวณหาระยะห่างระหว่างจุด (Euclidian distance) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาผลการจัดกลุ่มว่ามีค่าระยะห่างยกกำลังสองจากจุดกึ่งกลางน้อยที่สุดเท่าใด ซึ่งเรียกว่าการหาผลรวมกำลังสองความคลาดเคลื่อน (Sum of Squared Errors: SSE) ดังสมการที่ 2.8 และ สมการที่ 2.9

$$e_k^2 = \sum_{i=1}^{n_k} (x_{ik} - M_k)^2 \quad (2.8)$$

เมื่อ

$e_k^2$  คือ ค่าความผิดพลาด (Error) ของข้อมูลในกลุ่มที่  $k$

$x_{ik}$  คือ ข้อมูลที่  $i$  ในกลุ่มที่  $k$

$M_k$  คือ ค่าเฉลี่ยหรือจุดกึ่งกลางของข้อมูลในกลุ่มที่  $k$

$n_k$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดในกลุ่ม  $k$

และ

$$E_k^2 = \sum_{k=1}^k e_k^2 \quad (2.9)$$

เมื่อ

$e_k^2$  คือ ค่าความผิดพลาด (Error) ของข้อมูลในกลุ่มที่  $k$

$E_k^2$  คือ ค่าความผิดพลาด (Error) รวมของการหาผลรวมกำลังสองความ

คลาดเคลื่อน (Sum of Squared Errors: SSE)



6) ทำซ้ำขั้นตอนที่ 3 ถึงขั้นตอนที่ 5 จนกระทั่งค่าผลรวมกำลังสองความคลาดเคลื่อน (Sum of Squared Errors: SSE) จะคงที่ หรืออาจเรียกได้ว่า การจัดกลุ่มข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลง

#### 2.2.4 การจำแนกข้อมูล (Classification)

การจำแนก (Classification) เป็นวิธีการทำเหมืองข้อมูลที่ได้รับความนิยมนำไปใช้งานอย่างมากที่สุดในกรณีที่ต้องการค้นหาหรือสร้างตัวแบบจำแนกกลุ่มข้อมูล โดยมีกลุ่มข้อมูลหรือเป้าหมายที่ต้องการอย่างชัดเจน โดย นิติยา เกิดประสพ ( 2547) ได้กล่าวถึงขั้นตอนวิธีการจำแนกข้อมูลว่า สามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ 1) เตรียมข้อมูลโดยการคัดเลือกรายการข้อมูลหรือแอตทริบิวต์ (Attributes) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องและคาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อการค้นหาและสร้างตัวแบบเพื่อจำแนกข้อมูล 2) ระบุแอตทริบิวต์เป้าหมาย ที่จะนำไปใช้เป็นตัวจำแนกข้อมูลในขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ด้วยอัลกอริทึมต่าง ๆ สำหรับจำแนกข้อมูล) เลือกขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม (Algorithm) ที่ต้องการนำไปใช้ สร้างตัวแบบจำแนกข้อมูล จากนั้นเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ของเครื่องตามขั้นตอนวิธีของอัลกอริทึมที่เลือกเพื่อวิเคราะห์และค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ทั้งหมดกับแอตทริบิวต์เป้าหมาย 4) ผลลัพธ์ที่ได้ของการสร้างตัวแบบจำแนกข้อมูลจะอยู่ในรูปของกฎการจำแนก หรือที่เรียกว่า “Classification Rules”

ขั้นตอนวิธีการจำแนกข้อมูลที่ได้รับความนิยมนำไปประยุกต์ใช้งาน คือ ขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Algorithm) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) โดยขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจเป็นเทคนิควิธีที่ใช้แผนภาพเข้ามาช่วยอธิบายเส้นทางและเงื่อนไขต่าง ๆ ในลักษณะโครงสร้างของเงื่อนไขการตัดสินใจคล้ายกับการแบ่งกิ่งก้านสาขาของต้นไม้ด้วยการแยกเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ จึงทำให้เห็น โครงสร้างเงื่อนไขได้ชัดเจนมากขึ้น (กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล 2550, หน้า 104) ในขณะที่โครงข่ายประสาทเทียม เป็นเทคนิควิธีที่เลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดแต่ละเทคนิคดังต่อไปนี้

##### 2.2.4.1 ขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Algorithm)

ขั้นตอนการสร้างต้นไม้ตัดสินใจสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาคือ การตัดสินใจเลือกแอตทริบิวต์ใดที่จะมาทำหน้าที่เป็น โหนดราก (Root Node) ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการสร้างทรี (Tree) และซับทรี (Subtree) จำเป็นต้องมีเกณฑ์ที่นำมาใช้ ช่วยประกอบการตัดสินใจเลือกแอตทริบิวต์เพื่อมาทำหน้าที่เป็น โหนดรากในแต่ละครั้งของ การเรียนรู้ ค่าเกณฑ์ที่จะสามารถช่วยบอกได้ว่าแอตทริบิวต์นั้นมีความสามารถในการจำแนกกลุ่มหรือคลาสของข้อมูล ได้ดีเพียงใดเรียกว่า

ค่าเกน (Gain) เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณเพื่อบอกระดับความสามารถในการจำแนกคลาสของแอททริบิวต์ที่ถูกเลือกค่าเกนมีหน่วยวัดเป็นบิต (Bits) ดังสมการที่ 2.10 และ 2.12 ดังนี้

ถ้าให้

$T$  แทน เซตของข้อมูลฝึก (Training Data)

$X$  แทน แอททริบิวต์ที่ถูกเลือกให้เป็นตัวตรวจสอบเพื่อจัดกลุ่มข้อมูล

สามารถหาค่าเกนได้ตามสมการที่ 2.10 (Han, Kamber and Pei, 2011, p. 337)

ดังนี้

$$Gain(X) = Info(T) - Info_x(T) \text{ Bits} \quad (2.10)$$

โดยที่

$Info(T)$  คือ ฟังก์ชันที่ระบุปริมาณข้อมูลที่ต้องการเพื่อให้สามารถจำแนกคลาสของข้อมูลได้

$$Info(T) = - \sum_{j=1}^k \left[ \frac{freq(C_j, T)}{|T|} \right] \times \log_2 \left[ \frac{freq(C_j, T)}{|T|} \right] \text{ Bits} \quad (2.11)$$

ซึ่งกำหนดให้

$|T|$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดในเซตของข้อมูลฝึก

$freq(C_j, T)$  คือ ความถี่ที่ข้อมูลใน  $T$  ปรากฏในคลาส  $C_j$

$Info_x(T)$  คือ ฟังก์ชันที่ระบุปริมาณข้อมูลที่ต้องการ โดยใช้ แอททริบิวต์  $X$  เป็นตัวตรวจสอบเพื่อจำแนกคลาสกลุ่มของข้อมูลได้

$$Info_x(T) = \sum_{i=1}^n \left( \frac{|T_i|}{|T|} \right) \times \inf o(T_i) \text{ Bits} \quad (2.12)$$

ซึ่งกำหนดให้

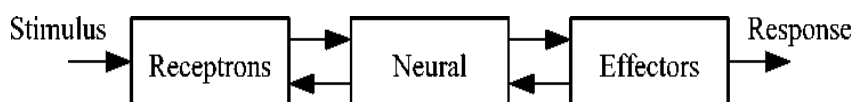
$i$  คือ จำนวนค่าที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์

$X|T_i|$  คือ จำนวนข้อมูลที่มีค่า  $X = i$

#### 2.2.4.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)

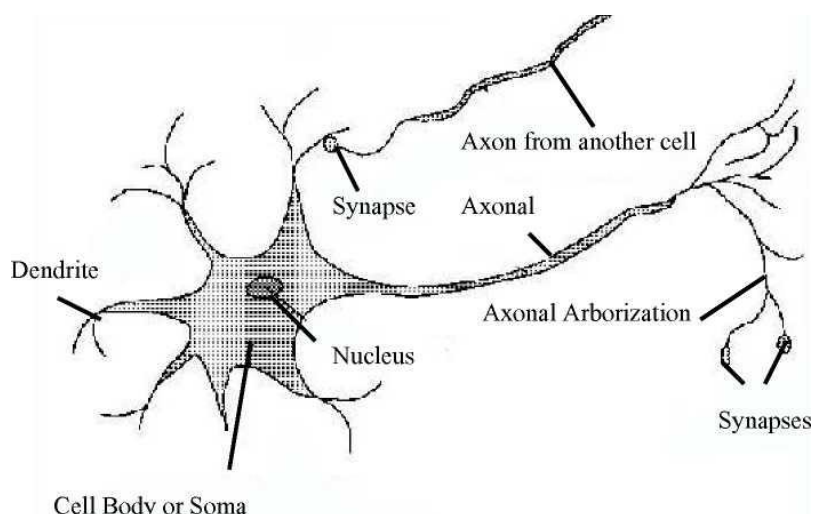
นิวรอลเน็ตเวิร์คหรือเรียกอีกอย่างว่าโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) เกิดขึ้นจากนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาการทำงานของสมองมนุษย์ ส่วนประกอบของระบบ ประสาทของมนุษย์นั้นจะประกอบด้วยระบบหลัก ๆ สามระบบด้วยกัน

ดังแสดงในรูปที่ 2.4 ได้แก่ ระบบส่วนการรับรู้ (Receptors) ทำหน้าที่รับรู้สัมผัสจากสิ่งแวดล้อมภายนอกของร่างกาย แล้วจะเปลี่ยนสัญญาณเป็นคลื่นไฟฟ้าส่งผ่านสัญญาณข้อมูลไปยังส่วนที่สองหรือสมอง (Neural Net) ซึ่งทำหน้าที่แปลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าที่ได้รับ แล้วส่งผลที่ได้ไปยังส่วนผลลัพธ์(Effectors) เพื่อส่งออกไปสู่ส่วนสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้



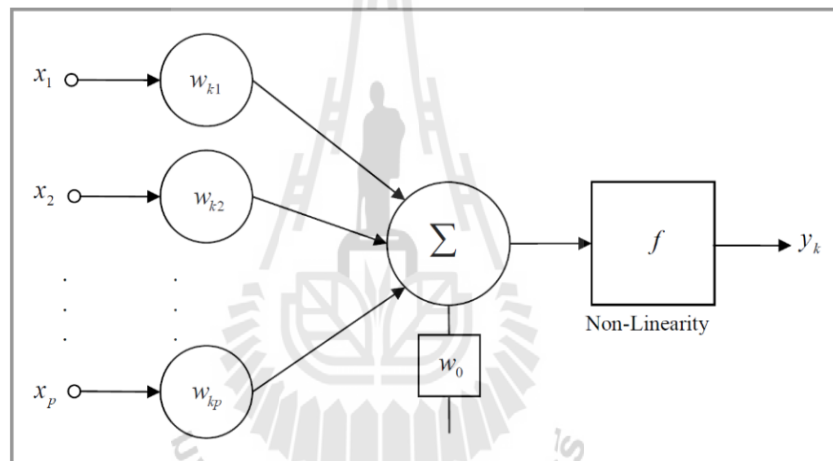
รูปที่ 2.4 แผนภาพแสดงถึงระบบการรับรู้ของมนุษย์

สมอง ประกอบด้วยนิวรอน (Neuron) หรือเซลล์สมองซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานที่ประกอบเป็น เนื้อเยื่อสมอง นิวรอนมีส่วนประกอบสำคัญคือตัวเซลล์ (Cell Body) ที่มีนิวเคลียสอยู่ภายใน เส้นจากตัวเซลล์ คือแอกซอน (Axon) และเดนไดรต์ (Dendrites) เป็นเส้นใยประสาททำหน้าที่รับส่งสัญญาณ ประสาท ซึ่งเดนไดรต์ประกอบด้วยเส้นใยประสาทจำนวนมากอยู่รอบ ๆ ตัวเซลล์ ทำหน้าที่รับสัญญาณประสาทจากเซลล์อื่น ๆ ส่วนแอกซอนเป็นเส้นใยประสาทเส้นเดียวยื่นออกจากตัวเซลล์ ทำหน้าที่ส่งสัญญาณประสาทออกจากเซลล์ไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่ส่วนปลายของแอกซอน จะแยกเป็นแขนงเรียกว่า Axonal Arborization ซึ่งส่วนปลายของ Axonal Arborization มีจุดเชื่อมต่อเล็กๆ เรียกว่าจุดประสานประสาท (Synapses) ในแต่ละ Axonal Arborization มีจำนวนจุดประสานประสาทไม่เท่ากันซึ่งทำให้เกิดระดับการเชื่อมต่อ (Connection Strength) ที่ไม่เท่ากัน อีกทั้งจำนวนจุดประสานประสาทดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดช่วงชีวิต ซึ่งระดับการเชื่อมต่อนี้คือความสามารถในการจำ (Memory) ความคิด (Thinking) ฯลฯ ของสมองโดยการเรียนรู้ (Learning) ทำให้จำนวนจุดประสานประสาทเปลี่ยนแปลงได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงเซลล์ประสาทในสมองมนุษย์

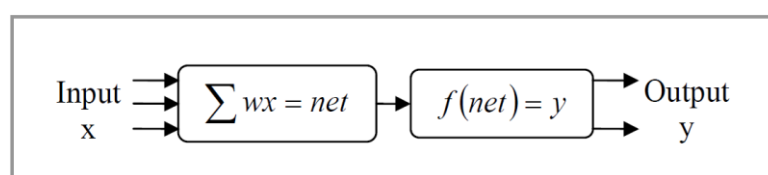
หลังจากที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาจนเข้าใจหลักการประมวลผลของสมองแล้ว ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Model) ขึ้นมาเพื่อจำลองแบบการทำงานของ เซลล์สมอง ของมนุษย์เรียกว่าเครือข่ายนิวรอล (Neural Networks) สร้างเป็นแผนภาพของโหนด (Node) พื้นฐาน ของนิวรอล นิวรอลเน็ตเวิร์ค ที่จะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ คือ ส่วน อินพุต (Input) ของเน็ตเวิร์คแทนด้วยสัญลักษณ์ตัวอักษร P ซึ่งจะอยู่ในรูปของ เวกเตอร์ โดยอินพุต แต่ละตัวจะมีค่าของเวท (Weight) ประจำอินพุต แทนด้วยอักษรตัว W เป็นผลคูณที่เกิดจากการคูณ ค่าเวทกับค่าอินพุตแต่ละค่าจะนำมาบวกกัน (Summing) ณ จุดรวมสัญญาณจากนั้นจะนำผลคูณที่ได้ ทั้งหมดมารวมกับค่าของไบอัส (Bias) ซึ่งแทนด้วยตัวอักษร b แล้วส่ง ผลรวมที่ได้ผ่านไปยังชั้น โอนย้าย (Transfer Function) แทนด้วยสัญลักษณ์ F และออกไปส่วนเอาต์พุต (Output) ของระบบ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แผนภาพแสดงหลักการเบื้องต้นของโครงข่ายประสาทเทียม

จากรูปที่ 2.6 จะมี  $X(x_1, x_2, \dots, x_p)$  เป็นอินพุต ที่มีความสัมพันธ์กับ  $y$  ที่เป็น เอาต์พุต แบบไม่เชิงเส้น โดยจะได้ฟังก์ชันการกระตุ้น  $f(net)$  ที่เป็นแบบไม่เชิงเส้น (Non-Linearity) สมการที่ 2.13 และรูปที่ 2.7

$$net = x_1w_1 + x_2w_2 + x_3w_3 = \sum xw \quad (2.13)$$



รูปที่ 2.7 ฟังก์ชันการกระตุ้น

กล่าวโดยสรุปแล้ว วิธีการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือวิธีการประมวลข้อมูลจำนวนมาก เพื่อ คัดเลือกข้อมูล จัดกลุ่มข้อมูล จำแนกข้อมูล หาความสัมพันธ์ รวมไปถึงการหารูปแบบ (Pattern) ของข้อมูล เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การวางแผนการพยากรณ์ และการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิค การคัดเลือกข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ (Data Selection) การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) และการจำแนกข้อมูล (Classification) เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน

## 2.3 เทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

เทคนิคที่ใช้ในการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่รู้จักกันโดยทั่วไปในปัจจุบัน ได้แก่ การวัดความเหมือนแบบโคไซน์ (Cosine similarity) การจัดลำดับ (Ranking) การกำหนดอัตรา (Rating) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) และเทคนิคไม่เฉพาะบุคคล (Unpersonalized Technique) โดยแต่ละเทคนิคมีกระบวนการที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

### 2.3.1 เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ (Cosine Similarity)

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิธีการวัดความเหมือนแบบโคไซน์ (Cosine Similarity) มี 2 ขั้นตอน คือ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักท่องเที่ยว และ 2) การคำนวณหาลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยว

#### ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างระดับความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยว	นักท่องเที่ยว				
	นักท่องเที่ยวเป้าหมาย	1	2	3	4
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	5	4.5	4.5	5	4
2. ปราสาทหินพิมาย	0	0	4	4	0
3. วัดสุทธจินดา	4.5	4	0	3	0
4. วัดหลวงพ่อโต	0	4	0	0	0
5. วัดศาลาลอย	0	0	3	0	4.5

#### 2.3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักท่องเที่ยว

ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิธี การวัดความเหมือนแบบโคไซน์ (Cosine similarity) ใช้การเก็บแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวที่เคยไปเที่ยวยังสถานที่

ท่องเที่ยวภายในจังหวัดนครราชสีมา โดยตัวอย่างในตารางที่ 2.1 ใช้ข้อมูลนักท่องเที่ยวจำนวน 4 คน ซึ่งลักษณะแบบสอบถามเป็นการให้ระดับความชอบในรูปแบบคะแนน ดังนี้ 5, 4.5, 4, 3.5, 3, 2.5, 2, 1.5, 1 และ 0 โดยคะแนนเท่ากับ 5 คือชอบในสถานที่ท่องเที่ยวมากที่สุด คะแนนเท่ากับ 1 คือชอบในสถานที่ท่องเที่ยวที่น้อยที่สุด และคะแนนเท่ากับ 0 คือไม่เคยไปในสถานที่ท่องเที่ยวนั้น ๆ โดยให้นักท่องเที่ยวระบุระดับความชอบในสถานที่ท่องเที่ยว

### 2.3.1.2 การคำนวณหาลำดับความสำคัญของสถานที่ให้กับนักท่องเที่ยว

ในการจัดอันดับสถานที่ให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายของเทคนิค การวัดความเหมือนแบบโคไซน์นั้น ก่อนอื่นต้องมีการสอบถามความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวเช่นเดียวกับนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ ที่ได้เก็บรวบรวมไว้แล้ว หลังจากนั้นทำการคำนวณค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมาย กับนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ ที่เคยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวไว้ โดยใช้คะแนนความชอบตามสูตรการวัดความคล้ายคลึง ดังสมการที่ 2.14

$$\text{Cos}(X, Y) = \frac{X * Y}{||X|| * ||Y||} \quad (2.14)$$

เมื่อ

$\text{Cos}(X, Y)$  = ค่าความคล้ายคลึงกัน

$X$  = ระดับความชอบในแต่ละสถานที่ของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

$Y$  = ระดับความชอบในแต่ละสถานที่ของ นักท่องเที่ยวแต่ละคนที่

อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

$$X * Y = (X_1 * Y_1) + (X_2 * Y_2) + (X_3 * Y_3) + \dots + (X_n * Y_n)$$

$$||X|| = \sqrt{\sum x^2}$$

ตัวอย่างในการคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงกัน ระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมาย กับนักท่องเที่ยวคนที่ 1 โดยใช้คะแนนความชอบสถานที่ท่องเที่ยวที่ 1-5 มีกระบวนการดังนี้

นักท่องเที่ยวเป้าหมาย คือ  $X = (5, 0, 4.5, 0, 0)$

นักท่องเที่ยวคนที่ 1 คือ  $Y = (4.5, 0, 4, 4, 0)$

เมื่อ

$$X * Y = (5 \times 4.5) + (0 \times 0) + (4.5 \times 4) + (0 \times 4) + (0 \times 0) = 40.50$$

$$||X|| = \sqrt{5^2 + 0^2 + 4.5^2 + 0^2 + 0^2}$$

$$= \sqrt{70.25} = 6.726$$

$$||Y|| = \sqrt{4.5^2 + 0^2 + 4^2 + 4^2 + 0^2}$$

$$= \sqrt{52.25} = 7.228$$

ดังนั้น

$$\text{Cos}(X, Y) = \frac{40.50}{6.726 \times 7.228} = \frac{40.50}{48.61} = 0.832$$

จะได้ค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย กับนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวคนที่ 1 เท่ากับ 0.832 โดยจะใช้วิธีดังกล่าวหาค่าความคล้ายคลึงของนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป็นคู่ๆ ทั้งหมด

ตารางที่ 2.2 ผลการวัดคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยว

การวัดคล้ายคลึงของนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยว	คะแนนความคล้ายคลึง
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวคนที่ 1	0.832
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวคนที่ 2	0.497
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวคนที่ 3	0.809
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวคนที่ 4	0.493

หลังจากได้ค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันแล้ว จะนำคะแนนเหล่านั้นมาใช้ในการหาลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้วิธีการผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Sum Model) ดังสมการที่ 2.15

$$A_i^{WSM-score} = \sum_{j=1}^n W_j a_{ij} \quad (2.15)$$

เมื่อ

$$A_i^{WSM-score} = \text{คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวที่ } i \text{ โดยที่ } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$m = \text{จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด (ในตัวอย่างนี้คือ 4 สถานที่)}$$

$$W_j = \text{คะแนนความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย}$$

และนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวคนที่  $j$  โดยที่  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

$$n = \text{จำนวนนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวทั้งหมด (ในตัวอย่างนี้คือ 4 คน)}$$

$$a_{ij} = \text{ระดับความชอบสถานที่ท่องเที่ยวที่ } i \text{ ซึ่งนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยว}$$

$j$  ให้

โดยผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว และอันดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวสำหรับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการคำนวณหาลำดับสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยว	นักท่องเที่ยว				ผลรวมคะแนนสถานที่ท่องเที่ยว	อันดับสถานที่ท่องเที่ยว
	1	2	3	4		
คะแนนความคล้ายคลึง	0.832	0.497	0.809	0.493		
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	4.5 x 0.832	4.5 x 0.497	5 x 0.809	4 x 0.493	12.113	1
2. ปราสาทหินพิมาย	0 x 0.832	4 x 0.497	4 x 0.809	0 x 0.493	5.311	3
3. วัดสุทธจินดา	4 x 0.832	0 x 0.497	3 x 0.809	0 x 0.493	5.824	2
4. วัดหลวงพ่โต	0 x 0.832	0 x 0.497	0 x 0.809	0 x 0.493	3.328	5
5. วัดศาลาลอย	0 x 0.832	3 x 0.497	0 x 0.809	4.5 x 0.493	3.710	4

ตัวอย่างการคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวที่ 1อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวคนที่ 1, 2, 3 และ 4คือ 4.5, 4.5, 5 และ 4ซึ่งค่าความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมายกับนักท่องเที่ยวคนที่ 1, 2,3 และ 4เท่ากับ 0.832, 0.497, 0.809 และ 0.493โดยนำค่าคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวคูณกับค่าน้ำหนักคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมายกับนักท่องเที่ยว ดังนี้ $(4.5 \times 0.832) + (4.5 \times 0.497) + (5 \times 0.832) + (4 \times 0.493) = 12.113$ ซึ่งได้ผลรวมคะแนนมากที่สุดเท่ากับ 12.113 จึงจัดอยู่ในลำดับที่ 1

อย่างไรก็ตาม ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคนี้ ทำโดยการนำคะแนนความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยวมาเปรียบเทียบกัน ดังนั้น หากนักท่องเที่ยวเป้าหมายไม่เคยไปสถานที่ท่องเที่ยวใดเลย จะมีคะแนนความชอบทั้งหมดเป็นศูนย์ ทำให้ไม่สามารถใช้เทคนิคนี้ในการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวได้

### 2.3.2 เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking)

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับ (Ranking) นั้น ใช้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในการประมวลผล รวมทั้งมีการวิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งมี 4



ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล 2) การคำนวณหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ 3)การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน และ 4) การจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่น่ามาใช้ในเทคนิคการจัดลำดับ คือ ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยว ในที่นี้จะยกตัวอย่างเพียง 5 เกณฑ์ ประกอบด้วย เกณฑ์กิจกรรม เกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวก เกณฑ์อาหาร เกณฑ์ราคา และเกณฑ์ความปลอดภัย

โดยข้อมูลความคิดเห็น ได้แก่ การให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์การประเมินที่ได้กำหนดไว้ นั้น โดยวิธีการให้คะแนนนั้น ได้ปรับปรุงจากมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (Likert Scale)(Allen and Seaman, 2007)ซึ่งกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนดังนี้

มีเกณฑ์นั้นในระดับมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

ซึ่งตัวอย่างข้อมูลการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์การประเมินสถานที่ท่องเที่ยว แสดงดังตารางที่ 2.4 ซึ่งถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่ในระดับดีมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่ในระดับด้อยที่สุด สำหรับเกณฑ์ราคา ถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง ราคาถูกที่สุด คะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ราคาแพงที่สุด

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก

เกณฑ์/ สถานที่ท่องเที่ยว	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	2	5	5	4	5
2. ปราสาทหินพิมาย	2	5	4	4	4
3. วัดสุทธจินดา	2	4	4	4	4
4. วัดหลวงพ่อโต	2	5	5	4	4
5. วัดศาลาลอย	2	4	4	4	5

### 2.3.2.2 การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์

ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว นั้น ต้องมีการเก็บข้อมูลลำดับความสำคัญของเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญจะให้คะแนนความสำคัญของเกณฑ์ เกณฑ์ในสถานที่ท่องเที่ยว 5 ด้าน ได้แก่ 1) กิจกรรม 2) สิ่งอำนวยความสะดวก 3) อาหาร 4) ราคาและ 5) ความปลอดภัย ตั้งแต่มากที่สุด ไปจนถึงน้อยที่สุด คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 โดย 1 มีความสำคัญมากที่สุดและ 5 มีความสำคัญน้อยที่สุดตามลำดับ โดยสามารถมีค่าความสำคัญที่เท่ากันได้ ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.5 ลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ด้วยวิธีการจัดลำดับ (Ranking)

ตารางที่ 2.5 ลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ด้วยวิธีการจัดลำดับ (Ranking)

ลำดับ	เกณฑ์	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์
1	กิจกรรม	1
2	สิ่งอำนวยความสะดวก	4
3	อาหาร	5
4	ราคา	2
5	ความปลอดภัย	3

การจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent) โดยสูตรคำนวณแสดงดังสมการที่ 2.16, 2.17 และ 2.18 ตามลำดับ

$$\text{Rank Sum } (W_i) = \frac{n-r_j+1}{\sum (n-r_k+1)} \quad (2.16)$$

$$\text{Rank Reciprocal } (W_i) = \frac{1/r_j}{\sum (1/r_k)} \quad (2.17)$$

$$\text{Rank Exponent } (W_i) = \frac{(n-r_j+1)^p}{\sum (n-r_k+1)^p} \quad (2.18)$$

เมื่อ

$W_i$  = ค่าน้ำหนักของเกณฑ์

$r_j$  = ลำดับความสำคัญของเกณฑ์

$r_k$  = ผลรวมของค่าของเกณฑ์

$n$  = จำนวนเกณฑ์ทั้งหมด

$p$  = เลขยกกำลัง ( $p=2$ )

โดยลำดับความสำคัญของเกณฑ์จากตารางที่ 2.5 ถูกนำมาใช้ในการ คำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ โดยใช้สูตรของเทคนิคการจัดลำดับแบบต่าง ๆ ได้แก่ การ จัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม ( Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร ( Rank Reciprocal) และ การ จัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent) ดังสมการที่ 2.16, 2.17 และ 2.18 ได้ผลดังตารางที่ 2.6

**ตารางที่ 2.6** วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม(Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent)

ลำดับ เกณฑ์ (n=5)	ลำดับ ความสำคัญ ของเกณฑ์ จากกลุ่ม (r <sub>j</sub> )	Rank Sum		Rank Reciprocal		Rank Exponent	
		(n-r <sub>j</sub> +1) =	ค่าน้ำหนัก ของเกณฑ์ (W <sub>j</sub> )	(1/r <sub>j</sub> ) =	ค่าน้ำหนัก ของเกณฑ์ (W <sub>j</sub> )	(n-r <sub>j</sub> +1) <sup>p</sup> =	ค่าน้ำหนัก ของเกณฑ์ (W <sub>j</sub> )
1	1	(5-1+1) = 5	5/25 = <b>0.333</b>	(1/1) = 1.00	1.00/2.28 = <b>0.438</b>	(5-1+1) <sup>2</sup> = 25	25/55 = <b>0.455</b>
2	4	(5-4+1) = 2	2/25 = <b>0.133</b>	(1/4) = 0.25	0.25/2.28 = <b>0.109</b>	(5-4+1) <sup>2</sup> = 4	4/55 = <b>0.073</b>
3	5	(5-5+1) = 1	1/25 = <b>0.067</b>	(1/5) = 0.20	0.20/2.28 = <b>0.088</b>	(5-5+1) <sup>2</sup> = 1	1/55 = <b>0.018</b>
4	2	(5-2+1) = 4	4/25 = <b>0.267</b>	(1/2) = 0.50	0.50/2.28 = <b>0.219</b>	(5-2+1) <sup>2</sup> = 16	16/55 = <b>0.291</b>
5	3	(5-3+1) = 3	3/25 = <b>0.200</b>	(1/3) = 0.33	0.33/2.28 = <b>0.146</b>	(5-3+1) <sup>2</sup> = 9	9/55 = <b>0.164</b>
ผลรวม		25	1.00	2.28	1.00	55	1.00

### 2.3.2.3 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน

ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น มี 5 กระบวนการดังต่อไปนี้  
กระบวนการที่ 1 คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบคะแนนเป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison) และนำคะแนนการเปรียบเทียบมาหาผลรวมในแนวคอลัมน์ ซึ่งในที่นี้ ได้ กำหนดคะแนนการประเมินไว้โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุดดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison)

ระดับ คะแนน	5	4	3	2	1
5	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
1	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
ผลรวม คอลัมน์	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00

โดยที่

1.00 หมายถึงทั้งสองคะแนนมีค่าเท่ากัน

2.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งน้อย

3.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งปานกลาง

4.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมาก

5.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมากที่สุด

เมื่อคะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่ง ในทางกลับกัน ค่าที่ได้จะเป็นส่วนกลับ ตัวอย่างเช่น ระดับคะแนน 5 มีค่ามากกว่าระดับคะแนน 4 น้อย ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบคู่นี้คือ 2.0 ดังนั้นถ้ามองในมุมกับ ระดับคะแนน 4 จะมีค่าน้อยกว่าระดับคะแนน 5 โดยค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้คือ  $1/2.0 = 0.50$  เป็นต้น

กระบวนการที่ 2 คือการนำผลรวมในแนวคอลัมน์มาหารข้อมูลทุกตัวในแนวตั้งเพื่อให้ผลรวมในคอลัมน์นั้นเท่ากับ 1 ดังตารางที่ 2.8 ตัวอย่างเช่น ในคู่ของระดับคะแนน 5-5 คือ  $1.00/2.28 = 0.44$  โดยหาทุกระดับคะแนนเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีดังกล่าว

กระบวนการที่ 3 คือเมื่อได้ค่าคะแนนในแต่ละตำแหน่งจากวิธีที่ 1 จะต้องหาผลรวมในแนวแถว ตัวอย่างเช่น ในแถวของระดับคะแนน 5 ผลรวมในแนวแถวเท่ากับ  $0.44 + 0.49 + 0.44 + 0.39 + 0.33 = 2.08$

กระบวนการที่ 4 คือ การนำค่าการหาผลรวมในแนวคอลัมน์ของค่าในกระบวนการที่ 3 นั้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $2.08 + 1.31 + 0.81 + 0.49 + 0.31 = 5.00$

กระบวนการที่ 5 คือการหาค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละระดับซึ่งทำโดยการนำผลรวมในแนวแถวที่ได้จากกระบวนการที่ 3 มาหาด้วยผลรวมในแนวคอลัมน์ที่ได้จากกระบวนการที่ 4 ตัวอย่างเช่น ค่าน้ำหนักของคะแนน 5 คำนวณจาก  $2.08/5.00 = 0.42$

โดยการหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น เป็นการปรับค่าคะแนน เพื่อไม่ให้เกิดการโน้มเอียงของระดับคะแนนเพื่อนำไปใช้ในการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวในขั้นตอนถัดไป

ตารางที่ 2.8 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5

ระดับ คะแนน	5	4	3	2	1	ผลรวม แถว	ค่าน้ำหนัก ของคะแนน
5	1.00/2.28 = 0.44	2.00/4.08 = 0.49	3.00/6.83 = 0.44	4.00/10.05 = 0.38	5.00/15.00 = 0.33	2.08	2.08/5.00 = <b>0.42</b>
4	0.50/2.28 = 0.22	1.00/4.08 = 0.24	2.00/6.83 = 0.29	3.00/10.05 = 0.29	4.00/15.00 = 0.27	1.31	1.31/5.00 = <b>0.26</b>
3	0.33/2.28 = 0.15	0.50/4.08 = 0.12	1.00/6.83 = 0.15	2.00/10.05 = 0.19	3.00/15.00 = 0.20	0.81	0.81/5.00 = <b>0.16</b>
2	0.25/2.28 = 0.11	0.33/4.08 = 0.08	0.50/6.83 = 0.07	1.00/10.05 = 0.10	2.00/15.00 = 0.13	0.49	0.49/5.00 = <b>0.10</b>
1	0.20/2.28 = 0.09	0.25/4.08 = 0.06	0.33/6.83 = 0.05	0.50/10.05 = 0.05	1.00/15.00 = 0.07	0.31	0.31/5.00 = <b>0.06</b>
ผลรวม คอลัมน์	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>5.00</b>	<b>1.00</b>

#### 2.3.2.4 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

จากที่กล่าวมาแล้วว่า การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับ (Ranking) นั้น แตกต่างจาก 2 เทคนิคที่กล่าวมา โดยเทคนิคนี้ใช้ข้อมูลของนักท่องเที่ยวและข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในการประมวลผล ซึ่งข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่นำมาใช้ ได้แก่ คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์การประเมิน 5 เกณฑ์ในตารางที่ 2.4

โดยค่าคะแนนในตารางที่ 2.4 เหล่านี้จะถูกปรับให้อยู่ในรูปของค่าน้ำหนักของคะแนนตามตารางที่ 2.8 ซึ่งค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแสดงดังตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

ประเภทการท่องเที่ยว/ ปัจจัย	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	0.10	0.26	0.26	0.26	0.42
2. ปราสาทหินพิมาย	0.10	0.16	0.16	0.26	0.26
3. วัดสุทธจินดา	0.10	0.16	0.10	0.26	0.26
4. วัดหลวงพ่อดำ	0.10	0.42	0.42	0.26	0.26
5. วัดศาลาลอย	0.10	0.26	0.26	0.26	0.42

เมื่อได้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ตามตารางที่ 2.7 และค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวในตารางที่ 2.9 แล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งตัวอย่างการหาคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว และการจัดอันดับ ความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยว ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) นั้น แสดงดังตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิค การจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum)

ประเภทการท่องเที่ยว/ ปัจจัย	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	คะแนนของสถานที่ ท่องเที่ยว (ผลรวมแถว)	ลำดับสถานที่ท่องเที่ยว
<b>ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ Rank Sum</b>	<b>0.333</b>	<b>0.133</b>	<b>0.067</b>	<b>0.267</b>	<b>0.200</b>		
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	(0.333 ×0.10)	(0.133 ×0.42)	(0.067 ×0.42)	(0.267 ×0.26)	(0.200 ×0.42)	0.271	1
2. ปราสาทหินพิมาย	(0.333 ×0.10)	(0.133 ×0.42)	(0.067 ×0.26)	(0.267 ×0.26)	(0.200 ×0.26)	0.228	4
3. วัดสุทธจินดา	(0.333 ×0.10)	(0.143 ×0.26)	(0.067 ×0.26)	(0.267 ×0.26)	(0.200 ×0.26)	0.207	5
4. วัดหลวงพ่อดำ	(0.333 ×0.10)	(0.133 ×0.42)	(0.067 ×0.42)	(0.267 ×0.26)	(0.200 ×0.26)	0.239	2
5. วัดศาลาลอย	(0.333 ×0.10)	(0.133 ×0.26)	(0.067 ×0.26)	(0.267 ×0.26)	(0.200 ×0.42)	0.239	2

ในตารางที่ 2.11 แสดงผลลัพธ์การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้เทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และ การจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent)

**ตารางที่ 2.11** ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และ การจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent)

ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว	Rank Sum		Rank Reciprocal		Rank Exponent	
	คะแนน สถานที่	ลำดับ สถานที่	คะแนน สถานที่	ลำดับ สถานที่	คะแนน สถานที่	ลำดับ สถานที่
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	0.271	1	0.245	1	0.261	1
2. ปราสาทหินพิมาย	0.228	4	0.207	4	0.221	4
3. วัดสุทธจินดา	0.207	5	0.190	5	0.202	5
4. วัดหลวงพ่โต	0.239	2	0.221	2	0.232	2
5. วัดศาลาลอย	0.239	2	0.213	3	0.232	2

### 2.3.3 เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating)

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) ใช้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญเช่นเดียวกับเทคนิคการจัดลำดับ Ranking) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล 2) การคำนวณหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ 3) การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน และ 4) การจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 5 เกณฑ์ ประกอบด้วย เกณฑ์กิจกรรม เกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวก เกณฑ์อาหาร เกณฑ์ราคา และเกณฑ์ความปลอดภัย โดยข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว ได้แก่ การให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว ดังตารางที่ 2.4 เหมือนกับเทคนิคการจัดลำดับ (Ranking)

#### 2.3.3.2 การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์

ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ต้องมีการเก็บข้อมูลคะแนนความสำคัญของเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญจะให้คะแนนความสำคัญของเกณฑ์ของสถานที่ท่องเที่ยว

5 ด้าน โดยมีการกำหนดคะแนนแต่ละเกณฑ์โดยให้ค่าความสำคัญตั้งแต่มากที่สุด ไปจนถึงน้อยที่สุด คือ 0-100 โดย 0 มีค่าความสำคัญน้อยที่สุด และ 100 มีค่าความสำคัญมากที่สุดดังตารางที่ 2.12

ตารางที่ 2.12 ลำดับความสำคัญของเกณฑ์จากนักท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating)

ลำดับ	ปัจจัย	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์ (0-100)
1	กิจกรรม	100
2	สิ่งอำนวยความสะดวก	70
3	อาหาร	90
4	ราคา	60
5	ความปลอดภัย	80

การคำนวณค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา ( Rating Weight) ดังสมการที่ 2.19

$$\text{Rating Weight } (W_i) = \frac{r_j/r_m}{\sum (1/r_k)} \quad (2.19)$$

เมื่อ

$W_i$  = ค่าน้ำหนักของเกณฑ์

$r_j$  = คะแนนความสำคัญของเกณฑ์

$r_m$  = คะแนนความสำคัญของเกณฑ์ที่มีค่าน้อยที่สุด

$r_k$  = ผลรวมของค่าของเกณฑ์

โดยนำค่าคะแนนความสำคัญของเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ จากตารางที่ 2.12 มาคำนวณหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ โดยใช้สมการที่ 2.19 ได้ผลดังตารางที่ 2.13

ตารางที่ 2.13 วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating)

ลำดับปัจจัย	เกณฑ์	คะแนนความสำคัญของเกณฑ์( $r_j$ )	$(r_j/r_m)$	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ ( $W_j$ )
1	กิจกรรม	100	$100/60 = 1.67$	$1.67/6.67 = \mathbf{0.250}$
2	สิ่งอำนวยความสะดวก	70	$70/60 = 1.17$	$1.17/6.67 = \mathbf{0.175}$
3	อาหาร	90	$90/60 = 1.50$	$1.50/6.67 = \mathbf{0.225}$
4	ราคา	60	$60/60 = 1.00$	$1.00/6.67 = \mathbf{0.150}$
5	ความปลอดภัย	80	$80/60 = 1.33$	$1.33/6.67 = \mathbf{0.200}$



ลำดับ ปัจจัย	เกณฑ์	คะแนนความสำคัญ ของเกณฑ์( $r_j$ )	$(r_j/r_m)$	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ ( $W_j$ )
ผลรวมแถว			6.67	1.000

### 2.3.3.3 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน

การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนนในสถานที่ท่องเที่ยวใช้ขั้นตอนวิธี  
เดียวกับการหาค่าน้ำหนักของเทคนิคการจัดลำดับ ( Ranking) ในหัวข้อที่ 2.3.2.3วิธีการคำนวณหา  
ค่าน้ำหนักของคะแนน เพื่อหาคะแนนปัจจัยของสถานที่ท่องเที่ยว ดังตารางที่ 2.10

### 2.3.3.4 การจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยว

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา ( Rating) มี  
กระบวนการเช่นเดียวกับเทคนิคการจัดลำดับ ( Ranking) โดยเทคนิคนี้ใช้ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญใน  
การประมวลผล ซึ่งข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่นำมาใช้ ได้แก่ คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตาม  
เกณฑ์การประเมิน 5เกณฑ์ในตารางที่ 2.4

โดยค่าคะแนนในตารางที่ 2.4 เหล่านี้จะถูกนำมาปรับให้อยู่ในรูปของค่า  
น้ำหนักของคะแนนตามตารางที่ 2.8แล้วนำมาคูณกับค่าน้ำหนักของเกณฑ์ที่ได้จากตารางที่ 2.13  
เพื่อจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยว

ซึ่งตัวอย่างการหาคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว และการจัดอันดับ  
ความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิธีการกำหนดอัตรา (Rating) นั้น แสดงดังตารางที่ 2.14

ตารางที่ 2.14 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating)

ประเภทการท่องเที่ยว/ปัจจัย	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ผลรวมแถว	ลำดับสถานที่ท่องเที่ยว
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	(0.250 ×0.10)	(0.175 ×0.42)	(0.225 ×0.42)	(0.150 ×0.26)	(0.200 ×0.42)	0.32	1
2. ปราสาทหินพิมาย	(0.250 ×0.10)	(0.175 ×0.42)	(0.225 ×0.26)	(0.150 ×0.26)	(0.200 ×0.26)	0.25	4
3. วัดสุทธจินดา	(0.250 ×0.10)	(0.175 ×0.26)	(0.225 ×0.26)	(0.150 ×0.26)	(0.200 ×0.26)	0.22	5
4. วัดหลวงพ่อโต	(0.250 ×0.10)	(0.175 ×0.42)	(0.225 ×0.42)	(0.150 ×0.26)	(0.200 ×0.26)	0.28	2

ประเภทการท่องเที่ยว/ปัจจัย	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ผลรวมแถว	ลำดับสถานที่ท่องเที่ยว
ค่าน้ำหนักของเกณฑ์	0.250	0.175	0.225	0.150	0.200		
5. วัดศาลาลอย	(0.250 ×(0.10)	(0.175 ×(0.26)	(0.225 ×(0.26)	(0.150 ×(0.26)	(0.200 ×(0.42)	0.25	3

### 2.3.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ใช้ทั้งข้อมูลของนักท่องเที่ยวและข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญเช่นเดียวกับเทคนิคการจัดลำดับ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 2.3.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 2.3.5.2 การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ 2.3.5.3 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน และ 2.3.5.4 การจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ความคิดเห็นที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยว โดยเกณฑ์ของสถานที่ท่องเที่ยว ประกอบด้วย เกณฑ์หลัก และ เกณฑ์ย่อย ดังตารางที่ 2.15

ตารางที่ 2.15 เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยว

เกณฑ์หลัก	เกณฑ์ย่อย
กิจกรรม	ชมวิวธรรมชาติ เรียนรู้สังคม กีฬา บันเทิง งานเทศกาล
สิ่งอำนวยความสะดวก	ที่พัก ร้านอาหาร ห้องน้ำ ร้านค้า
อาหาร	พื้นเมือง นานาชาติ มังสวิรัติ ทั่วไป
ราคา	-
ความปลอดภัย	-

โดยข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยว ได้แก่ การให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์ย่อยโดยใช้ มาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามเกณฑ์ของ ลิเคิร์ต (Likert Scale)(Allen and Seaman, 2007)

ซึ่งตัวอย่างข้อมูลการให้คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ตามเกณฑ์ย่อย แสดงดังตารางที่ 2.16

ตารางที่ 2.16 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์ย่อย

สถานที่ ท่องเที่ยว	เกณฑ์การประเมิน														
	กิจกรรม					สิ่งอำนวยความสะดวก				อาหาร				ราคา	ความ ปลอดภัย
	ชมวิ วธรรมชาติ	เรียนรู ้สังคม	กีฬา	บันเทิง	งาน เทศกาล	ที่พั ก	ร้าน อาหาร	ห้องน้ า	ร้านค้ า	พิง พื่อ	นา มาชาติ	มัง สวิรัติ	ที่ป ่าไป		
1. อนุสาวรีย์ ท้าวสุรนารี	1	4	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	5
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
5. วัดศาลาลอย	1	5	1	1	1	1	2	2	3	4	1	1	3	1	5

#### 2.3.4.2 การหาค่านำหนักของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยว

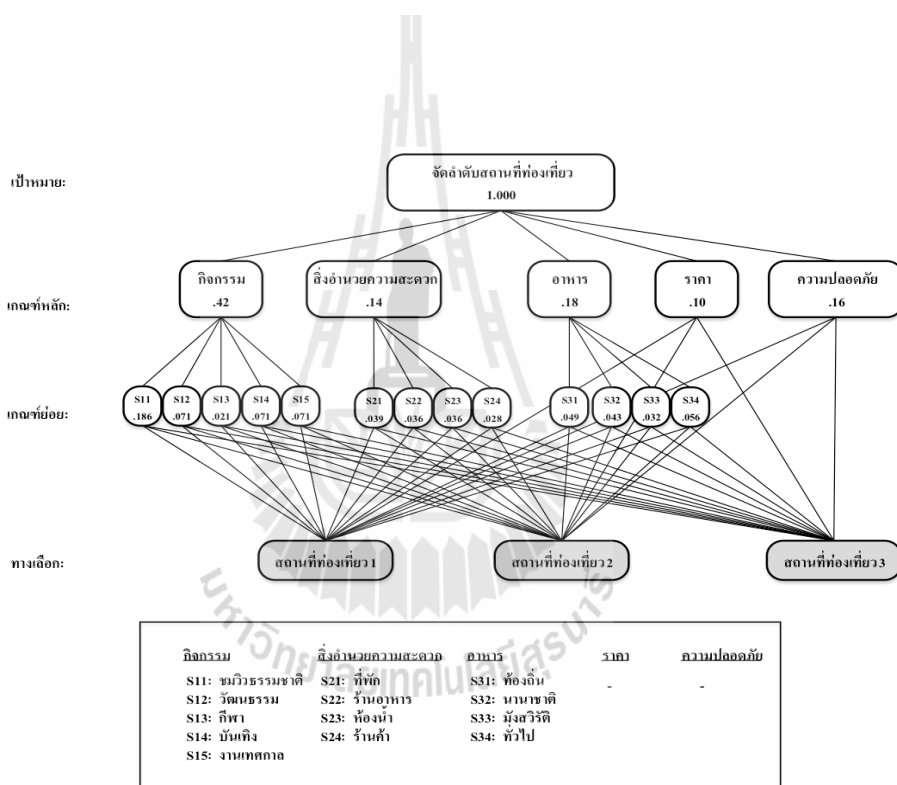
องค์ประกอบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการจัดลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยว แสดงดังรูปที่ 2.8 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ซึ่งประกอบด้วย) เป้าหมาย ได้แก่ ลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยว) เกณฑ์หลัก ได้แก่ เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งประกอบด้วย 5 เกณฑ์ คือ กิจกรรม สิ่งอำนวยความสะดวก อาหาร ราคา และความปลอดภัย) เกณฑ์ย่อย ได้แก่ เกณฑ์ย่อยต่าง ๆ ในเกณฑ์หลักนั้น อาทิ เกณฑ์กิจกรรม ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ชมวิ วธรรมชาติ เรียนรู้สังคม กีฬา บันเทิง แะ งานเทศกาล และ 4) ทางเลือก ได้แก่ สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่ต้องการนำมาจัดลำดับ

เส้นเชื่อมระหว่างเป้าหมายและเกณฑ์หลักแต่ละเกณฑ์ในรูปที่ 2.8 แสดงการเปรียบเทียบแต่ละคู่ว่าเกณฑ์หลักมีความสำคัญต่อเป้าหมายเพียงไร เพื่อหาลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หลักนั้น ซึ่งการเปรียบเทียบแต่ละคู่นี้เป็นลักษณะเช่นเดียวกันกับความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย และความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ย่อยและทางเลือกนั้น โดยการเปรียบเทียบของคู่ประกอบแต่ละคู่ในลำดับชั้นนั้นทำให้ได้ลำดับความสำคัญของแต่ละโหนด ซึ่งผลรวมลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลักมีค่าเท่ากับ 1 และผลรวมลำดับความสำคัญของเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักใด ๆ จะมีค่าเท่ากับลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลักนั้น โดยลำดับความสำคัญเหล่านี้ จะถูกนำไปใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวต่อไปแสดงดังรูปที่ 2.8 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ผู้เชี่ยวชาญต้องแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยแต่ละคู่ว่าในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวแห่งหนึ่ง จะให้ความสำคัญต่อเกณฑ์ใดมากกว่ากัน โดย ค่าคะแนนความสำคัญในการเปรียบเทียบจะอ้างอิงจากมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ดังตารางที่ 2.17

การเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ต่าง ๆ จะเริ่มจากการสร้างตารางเมทริกซ์ให้ครบทุกปัจจัยของเกณฑ์หลัก และเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักเหล่านั้น โดยตารางเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเกณฑ์หลัก แสดงดังตารางที่ 2.20

การสร้างตารางเมทริกซ์จะสร้างทั้งหมด 8 ตาราง คือเกณฑ์หลัก 1 ตาราง และเกณฑ์ย่อย 7 ตาราง เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ในแต่ละคู่ โดยตัวอย่างแสดงเกณฑ์หลักดังตารางที่ 2.18 และ ตัวอย่างเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักกิจกรรม ดังตารางที่ 2.20 ในการเปรียบเทียบเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวแต่ละคนโดยวิธีในการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักแสดง ดังตารางที่ 2.19 และ การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยแสดงดังตารางที่ 2.21



รูปที่ 2.8 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ตารางที่ 2.17 มาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ (ปรับปรุงจากวิฑูรย์ ต้นศิริกงคล, 2542, หน้า105)

ระดับความเข้มข้นของ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน

ระดับความ เข้มข้นของ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพอใจใน ปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพอใจใน ปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งมีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่างเห็น ได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในระดับสูงสุดเท่าที่ จะเป็นไปได้
2, 4, 6, 8	สำหรับกรณีประนีประนอม เพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับ ความรู้สึก	เป็นการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวม ไม่สามารถอธิบาย เป็นคำพูดที่เหมาะสมได้

ตารางที่ 2.18 ตัวอย่างเมทริกซ์ที่ใช้เปรียบเทียบเกณฑ์หลักแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยงแต่ละคน

เกณฑ์หลัก	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก						
		ความสะอาด	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสะอาด	ความสวยงาม	
กิจกรรม	1	3	4	7	3	3	3	
สิ่งอำนวยความสะดวก	1/3	1						
อาหาร	1/4		1					
ราคา	1/7			1				
ความปลอดภัย	1/3				1			
ความสะอาด	1/3					1		
ความสวยงาม	1/3						1	

กิจกรรม สำคัญกว่า สิ่งอำนวยความสะดวก  
ในระดับปานกลาง (ระดับ 3)

ค่าต่างตอบแทน

แนวเส้นทแยงมุม

ตารางที่ 2.19 ตัวอย่างเกณฑ์หลัก

เกณฑ์หลัก	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย
กิจกรรม	1	3	4	7	3
สิ่งอำนวยความสะดวก	1/3	1	1	5	1/3
อาหาร	1/4	1	1	9	1
ราคา	1/7	1/5	1/9	1	3
ความปลอดภัย	1/3	3	1	1/3	1
<b>ผลรวม</b>	2.06	8.20	7.11	22.33	8.33

ข้อมูลเกณฑ์ในตารางที่ 2.19 ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคนเป็นการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ ๆ โดยวิธี กระบวนการตัดสินใจเชิงโครงสร้าง (Analytic Hierarchy Process: AHP) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

กระบวนการที่ 1 นำผลรวมในแนวคอลัมน์มาทำการหารทุกตัวในแนวตั้ง เช่น เกณฑ์กิจกรรมและเกณฑ์กิจกรรม คือ  $1.00/2.06 = 0.49$  ดังตารางที่ 2.20 โดยหาทุกระดับคะแนนเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีดังกล่าว

ตารางที่ 2.20 ตัวอย่างวิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก

เกณฑ์หลัก	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ผลรวมของแต่ละแถว	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก
กิจกรรม	$1/2.06 = 0.49$	$3/8.20 = 0.37$	$4/7.11 = 0.56$	$7/22.33 = 0.31$	$3/8.33 = 0.36$	2.09	$2.09/5 = 0.42$
สิ่งอำนวยความสะดวก	$(1/3)/2.06 = 0.16$	$1/8.20 = 0.12$	$1/7.11 = 0.14$	$5/22.33 = 0.22$	$(1/3)/8.33 = 0.04$	0.69	$0.69/5 = 0.14$
อาหาร	$(1/4)/2.06 = 0.12$	$1/8.20 = 0.12$	$1/7.11 = 0.14$	$9/22.33 = 0.40$	$1/8.33 = 0.12$	0.91	$0.91/5 = 0.18$
ราคา	$(1/7)/2.06 = 0.07$	$(1/5)/8.20 = 0.02$	$(1/9)/7.11 = 0.02$	$1/22.33 = 0.04$	$3/8.33 = 0.36$	0.51	$0.51/5 = 0.10$
ความปลอดภัย	$(1/3)/2.06 = 0.16$	$3/8.20 = 0.37$	$1/7.11 = 0.14$	$(1/3)/22.33 = 0.01$	$1/8.33 = 0.12$	0.80	$0.80/5 = 0.16$
<b>ผลรวม</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

กระบวนการที่ 2 เมื่อได้ค่าคะแนนในแต่ละตำแหน่งจากกระบวนการที่ 1 จะต้องหาผลรวมในแนวแถว โดยนำค่าในทุกตำแหน่งในแนวแถวของเกณฑ์กิจกรรมมาบวกกัน คือ  $0.49+0.37+0.56+0.31+0.36 = 2.09$  และต้องหาผลรวมในแนวแถวของทุกเกณฑ์และนำผลรวมในแนวแถวของทุกเกณฑ์มาบวกกัน คือ  $2.09+0.69+0.91+0.51+0.80 = 5.00$

กระบวนการที่ 3 นำผลรวมเกณฑ์กิจกรรมที่ได้ไปหารกับผลลัพธ์ที่ได้ในกระบวนการที่ 2 คือ  $2.09/5.00 = 0.42$  เพื่อหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์กิจกรรม และหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ต่างๆกระบวนการที่ 3

การหาเกณฑ์ย่อยของกิจกรรมใช้ขั้นตอนวิธีเหมือนกับการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักเช่นกัน โดยตัวอย่างวิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักแสดงดังตารางที่ 2.20 และตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยแสดงดังตารางที่ 2.21

ตารางที่ 2.21 ตัวอย่างเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักกิจกรรม

เกณฑ์ย่อยด้านกิจกรรม	ชมวีว ธรรมชาติ	เรียนรู้สังคม	กีฬา	บันเทิง	งาน เทศกาล
ชมวีวธรรมชาติ	1	3	6	3	3
เรียนรู้สังคม	1/3	1	4	1	1
กีฬา	1/6	1/4	1	1/4	1/4
บันเทิง	1/3	1	4	1	1
งานเทศกาล	1/3	1	4	1	1
<b>ผลรวม</b>	2.17	6.25	19.00	6.25	6.25

ตารางที่ 2.22 ตัวอย่างวิธีการหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักกิจกรรม

เกณฑ์ย่อย ด้านกิจกรรม	ชมวีว ธรรมชาติ	เรียนรู้สังคม	กีฬา	บันเทิง	งาน เทศกาล	ผล รวมของ แถว	ค่าน้ำหนัก ของเกณฑ์ ย่อย
ชมวีว ธรรมชาติ	$1/2.17$ = 0.46	$3/6.25$ = 0.48	$6/19.00$ = 0.32	$3/6.25$ = 0.48	$3/6.25$ = 0.48	2.22	$2.22/5$ = <b>0.44</b>
เรียนรู้สังคม	$(1/3)/2.17$ = 0.15	$1/6.25$ = 0.16	$4/19.00$ = 0.21	$1/6.25$ = 0.16	$1/6.25$ = 0.16	0.84	$0.84/5$ = <b>0.17</b>

กีฬา	(1/6)/ 2.17 = 0.08	(1/4)/6.25 = 0.04	1/19.00 = 0.05	(1/4)/6.25 = 0.04	(1/4)/6.25 = 0.04	1.25	0.25/5 = <b>0.05</b>
บันเทิง	(1/3)/ 2.17 = 0.15	1/6.25 = 0.16	4/19.00 = 0.21	1/6.25 = 0.16	1/6.25 = 0.16	0.84	0.84/5 = <b>0.17</b>
งานเทศกาล	(1/3)/ 2.17 = 0.15	1/6.25 = 0.16	4/19.00 = 0.21	1/6.25 = 0.16	1/6.25 = 0.16	0.84	0.84/5 = <b>0.17</b>
<b>ผลรวม</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>5.00</b>	<b>1.00</b>

หลังจากได้ลำดับความสำคัญของเกณฑ์ย่อยแล้ว ต้องมีการนำมาปรับค่าตามลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลักที่ได้ โดยการนำลำดับความสำคัญของเกณฑ์ย่อยมาคูณกับลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลัก ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.23

ตารางที่ 2.23 การปรับค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยตามเกณฑ์หลักด้านกิจกรรมของนักท่องเที่ยว

เกณฑ์ด้านกิจกรรม (ค่าน้ำหนัก = 0.42)	ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์ย่อย	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อย ที่ปรับปรุงตามเกณฑ์หลัก
ชมวิวธรรมชาติ	0.44 x (0.42)	<b>0.186</b>
เรียนรู้สังคม	0.17 x (0.42)	<b>0.071</b>
กีฬา	0.05 x (0.42)	<b>0.021</b>
บันเทิง	0.17 x (0.42)	<b>0.071</b>
งานเทศกาล	0.17 x (0.42)	<b>0.071</b>
<b>ผลรวม</b>	<b>1.00</b>	<b>0.42</b>

#### 2.3.4.3 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน

การหาค่าน้ำหนักของสถานที่ท่องเที่ยวใช้ขั้นตอนวิธีเดียวกับการหาค่าน้ำหนักของเทคนิควิธี การจัดลำดับ ( Ranking ) หัวข้อที่ 2.3.2.3 วิธีการคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน เพื่อหาคะแนนปัจจัยของสถานที่ท่องเที่ยว ดังตารางที่ 2.8

#### 2.3.4.4 การจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยว

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) โดยเทคนิคนี้ใช้ข้อมูลของนักท่องเที่ยวและข้อมูล



จากผู้เชี่ยวชาญในการประมวลผล ซึ่งข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่นำมาใช้ ได้แก่ คะแนนของสถานที่  
ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์การประเมิน 7 เกณฑ์ในตารางที่ 2.24

ตารางที่ 2.24 ตัวอย่างข้อมูลคะแนนปัจจัยของสถานที่ท่องเที่ยวจากผู้เชี่ยวชาญ

สถานที่ ท่องเที่ยว	เกณฑ์การประเมิน															ความ ปลอดภัย	ความ สะอาด	ความ สวยงาม		
	กิจกรรม					สิ่งอำนวยความสะดวก				อาหาร			ราคา	ที่พัก	ร้านอาหาร				ห้องน้ำ	ร้านค้า
	ชมวิวยามธรรมชาติ	เรียนรู้สังคม	กีฬา	บันเทิง	งานเทศกาล	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	พื้นเมือง	นานาชาติ	มังสวิรัติ								
1. อนุสาวรีย์ ท้าวสุรนารี	1	4	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	5	1	1	3	3	5
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
5. วัดศาลาลอย	1	5	1	1	1	1	2	2	3	4	1	1	3	1	5	1	3	2	3	3

โดยค่าคะแนนเหล่านี้จะถูกนำมาปรับให้อยู่ในรูปของค่าน้ำหนักของ  
คะแนนซึ่งค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแสดงดังตารางที่ 2.25

ตารางที่ 2.25 ค่าน้ำหนักของคะแนนในสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ ท่องเที่ยว	เกณฑ์การประเมิน															ความ ปลอดภัย	ความ สะอาด	ความ สวยงาม		
	กิจกรรม					สิ่งอำนวยความสะดวก				อาหาร			ราคา	ที่พัก	ร้านอาหาร				ห้องน้ำ	ร้านค้า
	ชมวิวยามธรรมชาติ	เรียนรู้สังคม	กีฬา	บันเทิง	งานเทศกาล	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	พื้นเมือง	นานาชาติ	มังสวิรัติ								
1.อนุสาวรีย์ ท้าวสุรนารี	0.06	0.26	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.16	0.10	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.42	0.06	0.06	0.16	0.16	0.42
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
5. วัดศาลา ลอย	0.06	0.42	0.06	0.06	0.06	0.06	0.10	0.10	0.16	0.26	0.06	0.06	0.16	0.06	0.42	0.06	0.16	0.10	0.16	0.16

ตัวอย่างการหาคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว และการจัดอันดับความสำคัญ  
ของสถานที่ท่องเที่ยว ด้วยเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ( Analytic Hierarchy Process:  
AHP) นั้น แสดงดังตารางที่ 2.26

ตารางที่ 2.26 ตัวอย่างการหาลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิธี AHP

สถานที่ ท่องเที่ยว (เฉพาะ ประเภทที่ กำหนด)	เกณฑ์การประเมิน (นักท่องเที่ยว)														ลำดับ ความ สำคัญ (ผล รวมของ แถว)	
	กิจกรรม (0.42)					สิ่งอำนวยความสะดวก (0.14)				อาหาร (0.18)				ราคา (0.10)		ความ ปลอดภัย (0.16)
	ชมวิวธรรมชาติ (0.186)	เรียนรู้สังคม (0.071)	กีฬา (0.021)	บันเทิง (0.071)	งานเทศกาล (0.071)	ที่พัก (0.039)	ร้านอาหาร (0.036)	ห้องน้ำ (0.036)	ร้านค้า (0.028)	พื้นเมือง (0.049)	นานาชาติ (0.043)	มังสวิรัต (0.032)	ทั่วไป (0.056)			
1. อนุเสาวรีย์ ท้าวสุรนารี	0.186 x 0.06 = 0.011	0.071 x 0.26 = 0.018	0.021 x 0.06 = 0.001	0.071 x 0.06 = 0.004	0.071 x 0.06 = 0.004	0.039 x 0.06 = 0.002	0.036 x 0.06 = 0.002	0.036 x 0.16 = 0.006	0.028 x 0.10 = 0.003	0.049 x 0.06 = 0.003	0.043 x 0.06 = 0.003	0.032 x 0.06 = 0.002	0.056 x 0.06 = 0.003	0.10 x 0.06 = 0.006	0.16 x 0.42 = 0.067	<b>0.136</b>
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
15. หมู่บ้านทำ เครื่องปั้นดินเผา ด่านเกวียน	0.186 x 0.06 = 0.002	0.071 x 0.42 = 0.019	0.021 x 0.06 = 0.003	0.071 x 0.06 = 0.002	0.071 x 0.06 = 0.003	0.039 x 0.06 = 0.002	0.036 x 0.10 = 0.004	0.036 x 0.10 = 0.004	0.028 x 0.16 = 0.004	0.049 x 0.16 = 0.007	0.043 x 0.06 = 0.002	0.032 x 0.06 = 0.002	0.056 x 0.16 = 0.008	0.10 x 0.06 = 0.006	0.16 x 0.42 = 0.067	<b>0.137</b>

### 2.3.5 เทคนิคไม่เฉพาะบุคคล (Unpersonalized Technique)

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยส่วนใหญ่จะใช้วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยอิงตามเกณฑ์คะแนนเสียง (Vote) ของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวในแต่ละแห่ง ดังนั้นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคะแนนเสียงสูงก็จะถูกคัดเลือกสำหรับแนะนำให้กับนักท่องเที่ยวเป็นอันดับต้น ๆ ทั้งนี้ หากพบว่าคะแนนเสียงของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ มีค่าซ้ำกันมาก รวมไปถึงกรณีที่นักท่องเที่ยวจำนวนน้อยให้คะแนนเสียงสูง แต่นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่กลับให้คะแนนเสียงที่น้อยกว่า ก็จะส่งผลให้ไม่สามารถคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคไม่เฉพาะบุคคล (Unpersonalized Technique) ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวดังกล่าวได้ โดยพบว่าวิธีการประมาณแบบเบย์ส์ (Bayes Estimator) เป็นเทคนิควิธีที่มีการใช้ข้อมูลการจัดอันดับของทุกสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวทั้งหมดมาใช้ในการวิเคราะห์และจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งหลักการวิเคราะห์ด้วยวิธีการประมาณแบบเบย์ส์ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักท่องเที่ยว และการคำนวณหาลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 2.3.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักท่องเที่ยว

ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการจัดลำดับสถานที่ด้วยวิธีการประมาณแบบเบย์ส์ (Bayes Estimator) ใช้การเก็บแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวที่คล้ายกับ วิธีการวัดความเหมือนแบบโคไซน์ (Cosine similarity) แสดงตัวอย่างดังตารางที่ 2.27

ตารางที่ 2.27 ตัวอย่างระดับความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยว	นักท่องเที่ยว			
	1	2	3	4
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	4.5	4.5	5	4
2. ปราสาทหินพิมาย	0	4	4	0
3. วัดสุทธจินดา	4	0	3	0
4. วัดหลวงพ่โต	4	0	0	0
5. วัดศาลาลอย	0	3	0	4.5

### 2.3.5.2 การคำนวณหาลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยว

โดยการจัดลำดับสถานที่ด้วยเทคนิควิธี การประมาณแบบเบย์ ( Bayes Estimator) ใช้คะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวทั้งหมดมาคำนวณหาลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยว ดังสมการที่ 2.20

$$\text{Weighted Rating}(WR) = \frac{Rv + Cm}{v + m} \quad (2.20)$$

เมื่อ

$WR$  = คำนวณน้ำหนักของสถานที่ท่องเที่ยว

$v$  = จำนวนคนที่เคยมาท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยว

$R$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว

$m$  = จำนวนนักท่องเที่ยวที่น้อยที่สุดจากสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด

$C$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนน ของสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด

ตัวอย่างการหาคำนวณน้ำหนักของสถานที่ท่องเที่ยว และการจัดอันดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวเป้าหมาย ซึ่งรวมทั้งสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเป้าหมายยังไม่เคยไป โดยใช้คะแนนความชอบสถานที่ของนักท่องเที่ยวในตารางที่ 2.27 มาใช้ในการคำนวณ ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 2.28

**ตารางที่ 2.28** ตัวอย่างการคำนวณหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการประมาณแบบเบย์ (Bayes Estimator)

สถานที่ท่องเที่ยว	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว ( $R$ )	จำนวนคนที่เคยที่มาท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยว ( $v$ )	$m, C$	ค่าน้ำหนักของสถานที่ท่องเที่ยว	อันดับสถานที่ท่องเที่ยว
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	4.50	4	$m = 1$ $C = 3.95$	4.39	1
2. ปราสาทหินพิมาย	4.00	2		4.00	2
3. วัดสุทธจินดา	3.50	2		3.50	5
4. วัดหลวงพ่อโต	4.00	1		4.00	2
5. วัดศาลาลอย	3.75	2		3.75	4
<b>ผลรวม</b>	19.57				

จากตารางที่ 2.5 ลำดับสถานที่ท่องเที่ยวลำดับที่ 1 คือ อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี โดยมีค่าน้ำหนักของสถานที่ท่องเที่ยวคือ 4.39 ใช้สูตรจากสมการที่ 2.16 ในการคำนวณดังต่อไปนี้  $((4.50*4) + (3.95*1)) / (4+1)$ , เมื่อ  $v=4$ ,  $R = (4.5+4.5+5+4)/4 = 4.50m = 1$  และ  $C = (19.57/5) = 3.95$

## 2.4 การประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล คือ การเปรียบเทียบระหว่างลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกจัดอันดับด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว กับลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยว โดยการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ ซึ่งจากการสำรวจวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า วิธีในการประเมินความถูกต้องของแบบจำลองมีอยู่หลายวิธี อาทิ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient) การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Correlation Coefficient) การวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้วิธีการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure)

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแรงจูงใจและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว (Chen and Qu, 2008; Cracolici and Nijkamp, 2008; Hsu Tsai and Wu, 2009) พบว่า การประเมินความพึงพอใจเป็นรูปแบบของการประเมินผลที่ใช้แนวทางของการนำแรงจูงใจมาใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการนำไปสู่การเลือกสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบแนะนำที่เหมาะสมและสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับนักท่องเที่ยวได้ นั่นก็คือ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จะต้องมีระบบแนะนำก่อน จึงจะสามารถประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ได้ ซึ่งเป็นการประเมินที่ไม่ได้มุ่งเน้นไปที่ความถูกต้องของแบบจำลอง แต่เป็นการประเมินความถูกต้องของระบบโดยอาศัยความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อข้อมูลต่าง ๆ ที่ระบบแสดงกลับมายังผู้ใช้ ดังนั้น จึงเป็นการประเมินผลที่ไม่สามารถอธิบายความถูกต้องของแบบจำลองได้

ซึ่งวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นที่การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่สามารถจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น วิธีการประเมินผลความถูกต้องของแบบจำลองที่มีความเหมาะสมและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย ประกอบด้วย การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient) การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Correlation Coefficient) การวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในการแนะนำ สถานที่

ท่องเที่ยว โดยใช้วิธีการหาค่าความแม่นยำ ( Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### 2.4.1 การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับ

##### เคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient)

ในการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน และได้จากเทคนิคต่าง ๆ ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ ทำโดยการประเมินว่า อันดับของสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งนักท่องเที่ยวได้จัดอันดับไว้ตรงกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งเทคนิคต่าง ๆ จัดอันดับไว้หรือไม่ ไม่ใช่พิจารณาเพียงแค่ว่า อันดับแรกเหมือนการวิเคราะห์ความถูกต้องด้วยค่าความแม่นยำ และค่าความระลึก

ซึ่งในการเปรียบเทียบอันดับด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ มีสถิติที่นำมาใช้แตกต่างกันตามข้อมูลภายในลำดับ ได้แก่ อันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่มีข้อมูลลำดับไม่ซ้ำกัน และอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่มีข้อมูลลำดับซ้ำกัน ซึ่งมีกระบวนการดังต่อไปนี้

##### 2.4.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมิน

ข้อมูลที่นำมาใช้ในประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ได้แก่ ลำดับสถานที่ที่ถูกจัดอันดับด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ และลำดับสถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยว โดยการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ ซึ่งในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการเปรียบเทียบลำดับที่ถูกจัดด้วยเทคนิคโคไซน์ กับลำดับที่ถูกจัดด้วยนักท่องเที่ยวที่นำมาทดสอบ 200 คน ดังตารางที่ 2.29

ตารางที่ 2.29 ตัวอย่างลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในการประเมิน

สถานที่ท่องเที่ยว	ลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ					
	เทคนิคโคไซน์	นักท่องเที่ยวคนที่ 1	นักท่องเที่ยวคนที่ 2	นักท่องเที่ยวคนที่ 3	...	นักท่องเที่ยวคนที่ 200
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	1	1	1	2	...	7
2. ปราสาทหินพิมาย	9	7	5	6	...	5
3. วัดสุทธจินดา	4	3	2.5	4	...	4
4. วัดหลวงพ่อดโต	12	12	9	13	...	12
5. วัดศาลาลอย	8	9	7	14	...	10
6. สวนสัตว์นครราชสีมา	6	5	6	15	...	6
7. จิมทอมสันฟาร์ม	11	10	8	11	...	11

ตารางที่ 2.29 ตัวอย่างลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในการประเมิน (ต่อ)

สถานที่ท่องเที่ยว	ลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ					
	เทคนิค โคไซน์	นักท่องเที่ยว คนที่ 1	นักท่องเที่ยว คนที่ 2	นักท่องเที่ยว คนที่ 3	...	นักท่องเที่ยว คนที่ 200
8. สวนเมืองพร	2	6	4	1	...	1
9. ไทรงาม	15	13	15	12	...	14
10. ปาลิโอเขาใหญ่	7	4	14	7	...	2
11. อะคัพออฟเลิฟ	13	14	13	10	...	13
12. ฟลอรา พาร์ค	3	8	2.5	4	...	3
13. วังน้ำเขียวฟาร์ม	10	11	10.5	8	...	15
14. อุทยานแห่งชาติทับลาน	14	15	10.5	9	...	8
15. หมู่บ้านทำเครื่องปั้นดินเผา ด่านเกวียน	5	2	12	4	...	9

#### 2.4.1.2 ข้อมูลลำดับที่ไม่ซ้ำกัน

ในการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน และได้จากเทคนิคต่าง ๆ ได้นำสถิติมาใช้เพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างอันดับสถานที่ท่องเที่ยวทั้งสองนั้น โดยสถิติที่นำมาใช้ ได้แก่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient:  $\tau$ ) ดังสมการที่ 2.21 ในกรณีที่อันดับสถานที่ท่องเที่ยวมีข้อมูลลำดับไม่ซ้ำกัน ซึ่งข้อมูลอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบระหว่าง เทคนิคโคไซน์ (Cosine) กับนักท่องเที่ยวคนที่ 1 ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 2.29

$$\tau = \frac{2S}{N(N-1)} \quad (2.21)$$

เมื่อ

$\tau$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ ที่มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$S$  คือ ผลรวม +1 หรือ -1 ที่ได้จากการพิจารณาลำดับข้อมูลเป็นคู่ ๆ จะมี

จำนวน  $\binom{N}{2} = \frac{N(N-1)}{2}$  คู่ที่เรียงลำดับจากต่ำก่อนให้ค่าเป็น +1 ส่วนคู่ที่เรียงลำดับจากสูงก่อนให้ค่าเป็น

$N$  คือ จำนวนของสถานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนคอลลี จะมีค่าอยู่ระหว่าง  $-1$  ถึง  $+1$  ซึ่งถ้าผลลัพธ์มีค่าเข้าใกล้  $1$  หมายถึง ลำดับสถานที่ที่ทั้งคู่มีความใกล้เคียงกันมาก ซึ่งก็คือ ลำดับที่ได้จากแบบจำลองมีความถูกต้อง ตรงกับที่นักท่องเที่ยวได้จัดลำดับไว้ ในขณะที่ผลลัพธ์มีค่าเข้าใกล้  $-1$  หมายถึง ลำดับสถานที่ที่ทั้งคู่มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งก็คือ ลำดับที่ได้จากแบบจำลองไม่ถูกต้อง(ตรงข้าม)กับที่นักท่องเที่ยวได้จัดลำดับไว้

โดยวิธีดังกล่าวต้องเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวจากน้อยไปหามากคือ 1-15 โดยให้เทคนิควิธีโคไซน์ (Cosine) เป็นลำดับสถานที่ท่องเที่ยวหลักเพื่อใช้เปรียบเทียบกับลำดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 ดังตารางที่ 2.30

**ตารางที่ 2.30** ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ (Cosine)จากน้อยไปหามากที่มีอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ซ้ำกัน

ลำดับสถานที่	สถานที่ท่องเที่ยว														
	1	8	12	3	15	6	10	5	2	13	7	4	11	14	9
เทคนิควิธีโคไซน์ (Cosine)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
นักท่องเที่ยวคนที่ 1	1	6	8	3	2	5	4	9	7	11	10	12	14	15	13

การหาค่า  $S$  จะต้องจัดเรียงลำดับสถานที่ของเทคนิคโคไซน์ (Cosine) จากน้อยไปหามาก พิจารณากับลำดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 โดยจับคู่จะได้ทั้งหมด  $\frac{N(N-1)}{2}$  คู่ ซึ่งจะได้เท่ากับ  $\frac{15(15-1)}{2} = 105$  คู่ ทำแผนผังการจับคู่พร้อมค่า (+) มีค่าเท่ากับ  $+1$  และ (-) มีค่าเท่ากับ  $-1$  โดยถ้าลำดับที่อยู่หลังมีค่ามากกว่าให้เป็น  $+1$  และถ้าน้อยกว่าให้มีค่าเป็น  $-1$  ตัวอย่างดังตารางที่ 2.31

การหาค่า  $S$  โดยหาผลรวมของค่า  $+1$  และค่า  $-1$  โดยนับจำนวนค่า  $+1$  และ  $-1$  จากตารางที่ 2.31 ดังต่อไปนี้

$+1$  มีจำนวนทั้งหมด 90 ตัว

$-1$  มีจำนวนทั้งหมด 15 ตัว

ดังนั้น

$$S = 90 - 15 = 75$$



ตารางที่ 2.31 ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ (Cosine) เป็นลำดับสถานที่หลักเพื่อเปรียบเทียบกับนักท่องเที่ยวคนที่ 1

1	6	8	3	2	5	4	9	7	11	10	12	14	15	13
1→	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	6→	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
		8→	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+
			3→	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				2→	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
					5→	-	+	+	+	+	+	+	+	+
						4→	+	+	+	+	+	+	+	+
							9→	-	+	+	+	+	+	+
								7→	+	+	+	+	+	+
									11→	-	+	+	+	+
										10→	+	+	+	+
											12→	+	+	+
												14→	+	-
													15→	-

จากนั้นหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนเดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient:  $\tau$ ) จากสมการที่ 2.21

$$\tau = \frac{2S}{N(N-1)}$$

$$= \frac{2(75)}{15(15-1)}$$

$$= 0.71$$

การเปรียบเทียบลำดับสถานที่ท่องเที่ยววิธีเทคนิคโคไซน์ (Cosine) กับลำดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 มีความสอดคล้องกันเท่ากับ 0.71

#### 2.4.1.3 ข้อมูลลำดับที่ซ้ำกัน

ในการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน และได้จากเทคนิคต่าง ๆ ได้นำสถิติมาใช้เพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างลำดับสถานที่ท่องเที่ยวทั้งสองนั้น โดยสถิติที่นำมาใช้ ได้แก่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนเดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient:  $\tau$ ) ดังสมการที่ 2.22 ในกรณีที่อันดับสถานที่ท่องเที่ยวมีข้อมูลลำดับซ้ำกัน

ซึ่งข้อมูลลำดับสถานที่ท่องเที่ยวในการเปรียบเทียบระหว่าง เทคนิคโคไซน์ ( Cosine) กับ นักท่องเที่ยวคนที่ 2 ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 2.29

$$\tau = \frac{2S}{\sqrt{[N(N-1)-\tau_x][N(N-1)-\tau_y]}} \quad (2.22)$$

เมื่อ

$\tau$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ ที่มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$S$  คือ ผลรวม +1-1 และ 0

$N$  คือ จำนวนของสถานที่เที่ยวทั้งหมด

$\tau_x = \sum t(t-1)$  เมื่อแทนจำนวนที่ซ้ำกันในแต่ละลำดับของ  $x$

$\tau_y = \sum t(t-1)$  เมื่อแทนจำนวนที่ซ้ำกันในแต่ละลำดับของ  $y$

โดยวิธีดังกล่าวต้องเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวจากน้อยไปหามากคือ 1-15 โดยให้เทคนิคโคไซน์ (Cosine) เป็นลำดับสถานที่ท่องเที่ยวหลักเพื่อใช้เปรียบเทียบกับลำดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 ซึ่งมีลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ซ้ำกัน คือ สถานที่ท่องเที่ยวที่ 12 และ 3 จัดอยู่ในลำดับที่ 2 เหมือนกัน นำมาปรับค่าใหม่เป็น 2.5 ((2+3)/2) และสถานที่ท่องเที่ยวที่ 13 และ 14 จัดอยู่ในอันดับ 10 เหมือนกัน นำมาปรับค่าใหม่เป็น 10.5((10+11)/2) ดังตารางที่ 2.32

การหาค่า  $S$  จะต้องจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยววิธีเทคนิคโคไซน์ (Cosine) จากน้อยไปหามาก พิจารณากับลำดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 ทำแผนผังการจับคู่พร้อมค่า (+)(-) และ 0 โดยถ้าลำดับที่ค่าสูงกว่าให้เป็น (+) มีค่าเท่ากับ +1 ลำดับมีค่าต่ำกว่าให้มีค่าเป็น (-) มีค่าเท่ากับ -1 และ 0 คือลำดับที่เท่ากัน ดังตัวอย่างจากตารางที่ 2.33

**ตารางที่ 2.32** ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ (Cosine) จากน้อยไปหามากที่มีลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ซ้ำกัน

ลำดับสถานที่	สถานที่ท่องเที่ยว														
	1	8	12	3	15	6	10	5	2	13	7	4	11	14	9
เทคนิคโคไซน์ (Cosine)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
นักท่องเที่ยวคนที่ 1	1	4	2.5	2.5	12	6	14	7	5	10.5	8	9	13	10.5	15

ตารางที่ 2.33 ตัวอย่างการจัดเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคโคไซน์ (Cosine) เป็นลำดับสถานที่หลักเพื่อเปรียบเทียบกับนักท่องเที่ยวคนที่ 2

1	4	2.5	2.5	12	6	14	7	5	10.5	8	9	13	10.5	15	
1 →	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+14
	4 →	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+9
		2.5 →	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+11
			2.5 →	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+11
				12 →	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-6
					6 →	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+7
						14 →	-	-	-	-	-	-	-	+	-6
							7 →	-	+	+	+	+	+	+	+5
								5 →	+	+	+	+	+	+	+6
									10.5 →	-	-	+	0	+	0
										8 →	+	+	+	+	+4
											9 →	+	+	+	+3
												13 →	-	+	0
													10.5 →	+	1
															+59

นำผลรวมแต่ละช่องแต่ละลำดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 มาบวกกันเพื่อหาค่า  $S$ ,  $\tau_x$  และ  $\tau_y$  ดังต่อไปนี้

$$S = (+14)+(9)+(11)+(11)+(-6)+(7)+(-6)+(5)+(6)+(0)+(4)+(3)+(0)+(1) = +59$$

$$\tau_x = \sum t(t-1)$$

$$= 0$$

$$\tau_y = \sum t(t-1)$$

$$= 2(2-1) + 2(2-1) = 4$$

หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient:  $\tau$ ) จากสมการที่ 2.22

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{2S}{\sqrt{[N(N-1)-\tau_x][N(N-1)-\tau_y]}} \\ &= \frac{2(59)}{\sqrt{[15(15-1)-0][15(15-1)-4]}} \\ &= \frac{118}{\sqrt{[210][206]}} \\ &= \frac{118}{207.99} \\ &= 0.57\end{aligned}$$

การเปรียบเทียบลำดับสถานที่ท่องเที่ยววิธีเทคนิคโคไซน์ (Cosine) กับลำดับสถานที่เที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 มีความสอดคล้องกันเท่ากับ 0.57

#### 2.4.2 การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Correlation Coefficient)

ในการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน และได้จากเทคนิคต่าง ๆ ได้นำสถิติมาใช้เพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างลำดับสถานที่ท่องเที่ยวทั้งสองนั้น โดยสถิติที่นำมาใช้ ได้แก่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Correlation Coefficient) หรือเรียกว่า Spearman Rank หรือ Spearman's Rho ( $\rho$ ) ดังสมการที่ 2.23

$$\bar{\rho} = 1 - \frac{6T}{n(n^2-1)} \quad (2.23)$$

เมื่อ

$\bar{\rho}$  ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน ที่มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$T = \sum_{i=1}^n (r_i - s_i)^2$  ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของผลต่างของอันดับคะแนนแต่ละคู่

$r_i$  คือ ลำดับสถานที่ที่ได้จากแบบจำลองของนักท่องเที่ยวแต่ละคน

$s_i$  คือ ลำดับสถานที่ที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน

$n$  คือ จำนวนของนักท่องเที่ยวทั้งหมด

โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน จะมีค่าอยู่ระหว่าง - 1 ถึง +1 ซึ่งถ้าผลลัพธ์มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึง ลำดับสถานที่ที่ทั้งคู่มีความใกล้เคียงกันมาก ซึ่งก็คือ ลำดับที่ได้จาก

แบบจำลองมีความถูกต้อง ตรงกับที่นักท่องเที่ยวได้จัดลำดับไว้ ในขณะที่ผลลัพธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หมายถึง ลำดับสถานที่ที่ผู้มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งก็คือ ลำดับที่ได้จากแบบจำลองไม่ถูกต้อง (ตรงข้าม)กับที่นักท่องเที่ยวได้จัดลำดับไว้

ตารางที่ 2.34 แสดงการเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกจัดอันดับด้วยเทคนิค โคไซน์ กับนักท่องเที่ยวคนที่ 2 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน ซึ่งข้อมูลอันดับ สถานที่ท่องเที่ยวที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบได้มาจากตารางที่ 2.34

ตารางที่ 2.34 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคโคไซน์ (Cosine) กับนักท่องเที่ยวคนที่ 2 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน

สถานที่ท่องเที่ยว	อันดับสถานที่ ท่องเที่ยวโดย เทคนิคโคไซน์ (x)	ลำดับสถานที่ ท่องเที่ยวของ นักท่องเที่ยว คนที่ 2 (Y)	D (X-Y)	D <sup>2</sup> (X-Y) <sup>2</sup>	Spearman's Rho (ρ)
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	1	1	0	0	$= 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2-1)}$ $= 1 - \frac{6(152)}{15(15^2-1)}$ $= \mathbf{0.73}$
2. ปราสาทหินพิมาย	9	5	4	16	
3. วัดสุทธจินดา	4	2.5	1.5	2.25	
4. วัดหลวงพ่อโต	12	9	3	9	
5. วัดศาลาลอย	8	7	1	1	
6. สวนสัตว์นครราชสีมา	6	6	0	0	
7. จิมทอมสันฟาร์ม	11	8	3	9	
8. สวนเมืองพร	2	4	-2	4	
9. ไทรงาม	15	15	0	0	
10. ป่าลิโอเขาใหญ่	7	14	-7	49	
11. อะคัฟออฟเฟลฟ	13	13	0	0	
12. ฟลอรา พาร์ค	3	2.5	0.5	0.25	
13. วังน้ำเขียวฟาร์ม	10	10.5	-0.5	0.25	
14. อุทยานแห่งชาติทับลาน	14	10.5	3.5	12.25	
15. หมู่บ้านทำเครื่องปั้น ดินเผาด่านเกวียน	5	12	-7	49	
จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด (n) = 15				$\sum D^2 = 152$	

การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกจัดอันดับด้วยเทคนิคโคไซน์ (Cosine) กับอันดับสถานที่เที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 มีความสอดคล้องกันเท่ากับ 0.73

จากข้อมูลอันดับสถานที่เที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 จะเห็นว่า ข้อมูลลำดับมีความซ้ำกัน ซึ่งในการใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนในการเปรียบเทียบอันดับนั้น ข้อมูลในอันดับจะซ้ำกันหรือไม่ก็ตาม จะใช้สถิติตัวเดียวกัน

### 2.4.3 การวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

การประเมินแบบจำลองด้วยการวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ใช้วิธีการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure)ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

#### 2.4.3.1 การเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน และได้จากเทคนิคการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยว

ในการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน และได้จากเทคนิคต่าง ๆ ใช้วิธีการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟเมเชอร์ ( F-measure) ทำโดยการประเมินว่า สถานที่ท่องเที่ยวซึ่งนักท่องเที่ยวชื่นชอบใน  $n$  อันดับแรก (Top- $n$ ) ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งเทคนิคต่าง ๆ แนะนำหรือจัดอันดับไว้ใน  $n$  อันดับแรกเช่นเดียวกันหรือไม่ ซึ่งในตัวอย่างเป็นให้  $n$ มีค่าเท่ากับ 5

ซึ่งในการคำนวณหาค่าความแม่นยำและค่าความระลึกนั้น จะมีประเภทของข้อมูลที่ใช้เพื่อประเมินผลดังแสดงในตารางที่ 2.35 อันได้แก่ สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ (อยู่ใน 5อันดับแรก) ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (อยู่ใ 5 อันดับแรก)(True Positive: TP) สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำไม่ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (FalsePositive: FP) สถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ และ ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (True Negative:TN) และสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำแต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ(False Negative: FN) (Miao et al., 2009: 9172)

#### ตารางที่ 2.35 ข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการประเมิน

เทคนิค/นักท่องเที่ยว	สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ (✓)	สถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ (✗)
สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (✓)	TP	FN
สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (✗)	FP	TN

โดยการทดสอบความถูกต้องนั้นจะใช้วิธีวัดค่าที่เป็นมาตรฐานในการประเมิน ซึ่งในที่นี้จะมี 2 ค่า ได้แก่ ค่าความแม่นยำ ( Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) โดยมีสูตรดังสมการที่ 2.24, 2.25 และ 2.26 ตามลำดับ(Miao et al., 2009, p.9172)

$$Precision = \frac{TP}{(TP + FP)} \quad (2.24)$$

$$Recall = \frac{TP}{(TP + FN)} \quad (2.25)$$

$$F\text{-measure} = \frac{(2 * Precision * Recall)}{(Precision + Recall)} \quad (2.26)$$

ตารางที่ 2.35 แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบลำดับสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง เทคนิคโคไซน์ ( Cosine) กับลำดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 โดยการแนะนำ สถานที่ท่องเที่ยว 5 อันดับแรก จากตารางสถานที่ท่องเที่ยวอันดับที่ 1-5 จะให้เป็นเครื่องหมาย (✓) ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆจะให้ เป็นเครื่องหมาย (✗) โดยใช้การจัดอันดับจากตารางที่ 2.29 จะได้ ค่าข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ (อยู่ใน 5 อันดับแรก) ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยว ชื่นชอบ (อยู่ใน 5 อันดับแรก) (True Positive: TP)= 3 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำและตรงกับ สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ ( True Negative: TN) = 8 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่ แนะนำแต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (False Negative: FN) = 2และข้อมูลสถานที่ ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำและตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ True Negative: TN)= 2

จากตารางที่ 2.29 นำข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพที่ได้มาแทนค่าในสมการที่ 2.24, 2.25 และ 2.26 เพื่อหาค่าความแม่นยำ ( Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ดังต่อไปนี้

$$Precision = \frac{3}{(3 + 2)} = 0.6$$

$$Recall = \frac{3}{(3 + 2)} = 0.6$$

$$F\text{-measure} = \frac{(2 * 0.6 * 0.6)}{(0.6 + 0.6)} = 0.6$$

ผลจากการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว 5 อันดับแรก ของแบบจำลองโดยใช้ เทคนิคโคไซน์ เปรียบเทียบกับนักท่องเที่ยวคนที่ 1 ได้ค่าความแม่นยำ ( Precision) = 0.6 และค่า

ความระลึก (Recall)= 0.6 ซึ่งในการวัดประสิทธิภาพของแต่ละเทคนิคนั้น จะนำไปเปรียบเทียบกับนักท่องเที่ยงทั้งหมด 400 คน และนำค่าความแม่นยำและค่าความระลึก 400 ค่า มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นค่าความถูกต้องของเทคนิคนั้น ๆ

จากวิธีการประเมินแบบจำลองการแนะนำที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่า การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จะต้องมีระบบแนะนำก่อน จึงจะสามารถประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ได้ ซึ่งเป็นการประเมินที่ไม่ได้มุ่งเน้นไปที่ความถูกต้องของแบบจำลอง แต่เป็นการประเมินความถูกต้องของระบบโดยอาศัยความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อข้อมูลต่าง ๆ ที่ระบบแสดงกลับมายังผู้ใช้ ดังนั้น จึงเป็นการประเมินผลที่ไม่สามารถอธิบายความถูกต้องของแบบจำลองได้

**ตารางที่ 2.36** ตัวอย่างการหาค่าข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการหาค่าความแม่นยำ และค่าความระลึก

สถานที่ท่องเที่ยว	ลำดับสถานที่ท่องเที่ยว		ข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพ			
	เทคนิค โลไซน์	นักท่องเที่ยว คนที่ 1	TP	TN	FN	FP
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	1 (✓)	1 (✓)	✓			
2. ปราสาทหินพิมาย	9 (✗)	7 (✗)		✓		
3. วัดสุทธจินดา	4 (✓)	3 (✓)	✓			
4. วัดหลวงพ่อดโต	12 (✗)	12 (✗)		✓		
5. วัดศาลาลอย	8 (✗)	9 (✗)		✓		
6. สวนสัตว์นครราชสีมา	6 (✗)	5 (✓)			✓	
7. จิมทอมสันฟาร์ม	11 (✗)	10 (✗)		✓		
8. สวนเมืองพร	2 (✓)	6 (✗)				✓
9. ไทรงาม	15 (✗)	13 (✗)		✓		
10. ปาลิโอเขาใหญ่	7 (✗)	4 (✓)			✓	
11. อะคัฟออฟเฟลฟ	13 (✗)	14 (✗)		✓		
12. ฟลอรา พาร์ค	3 (✓)	8 (✗)				✓
13. วังน้ำเขียวฟาร์ม	10 (✗)	11 (✗)		✓		
14. อุทยานแห่งชาติทับลาน	14 (✗)	15 (✗)		✓		
15. หมู่บ้านทำ เครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน	5 (✓)	2 (✓)	✓			
<b>ผลรวม</b>			<b>3</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>



สำหรับการประเมินแบบจำลองด้วยการวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในกา  
แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient) สามารถประเมินแบบจำลองได้ 2 รูปแบบคือ ข้อมูลลำดับที่ไม่ซ้ำกันและลำดับข้อมูลที่ซ้ำกัน โดยทั้ง 2 รูปแบบต้องใช้สมการที่ต่างกันและต้องเรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปหามากทุกครั้ง และจะต้องมีลำดับที่เป็นตัวหลักในการเปรียบเทียบ ส่วนการประเมินแบบจำลองด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman Correlation Coefficient) เหมาะแก่การเปรียบเทียบลำดับที่ไม่ต้องจัดเรียงข้อมูลแต่อย่างใด และใช้สถิติเพียงสมการเดียวในการจัดลำดับทั้งข้อมูลลำดับที่ซ้ำและไม่ซ้ำกัน แต่อย่างไรก็ตามทั้ง 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้น ถ้าข้อมูลเกิดการซ้ำกันจำนวนมากหรือซ้ำกันทั้งหมด ก็อาจจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ในการประเมินแบบจำลอง

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้วิธีการ ประเมินแบบจำลองด้วยวิธีการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-Measure) ซึ่งเป็นการประเมินแบบจำลองโดยพิจารณาว่า สถานที่ท่องเที่ยว อันดับแรก ที่แบบจำลองจัดอันดับไว้เพื่อแนะนำให้กับนักท่องเที่ยว ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบหรือไม่

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

### รายบุคคล

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวเฉพาะบุคคล ดังสรุปในตารางที่ 2.37 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชางและชู (Chang and Chu, 2003)นำเสนอขั้นตอนวิธี PSR (Personalized Social Recommendation algorithm) สำหรับระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว จากข้อมูลลักษณะพื้นฐานของผู้ใช้งานและข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยวของผู้ใช้งานที่ได้จากเครือข่ายทางสังคม (Social Network) โดยใช้วิธีการหาความคล้ายคลึง (Similarity) ด้วยเทคนิควิธีการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering) และการคำนวณหาคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว จากนั้นนำผลที่ได้มาจัดลำดับตามคะแนนตามความคล้ายคลึงของผู้ใช้จากมากไปหาน้อย จากการศึกษาได้เปรียบเทียบข้อมูล 3 ข้อมูลที่ได้แก่ 1) ใช้ข้อมูลพื้นฐานจากผู้ใช้ 2) ใช้ข้อมูลกิจกรรมของผู้ใช้จากเครือข่ายทางสังคม (Social Network) และ 3) ใช้ข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้และข้อมูลกิจกรรมของผู้ใช้จากเครือข่ายทางสังคม (Social Network) พบว่าควรมีการบูรณาการข้อมูลเครือข่ายทางสังคม (Social Network) เข้าในระบบแนะนำร่วมกับข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

แซปเปอริ คาร์ล และเวอร์บานาร์ (Sappelli, Kraaij, Verberne, 2013) นำเสนอระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวส่วนบุคคลโดยใช้ข้อมูลพื้นฐานของนักท่องเที่ยวในการหาความคล้ายคลึง (Similarity) ระหว่างนักท่องเที่ยว และแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจากกูเกิล (Google places) นำเสนอ 5 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ คือ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล 2) การสร้างประวัติการใช้งานของผู้ใช้ 3) วิเคราะห์ข้อมูลจากประวัติการใช้งานของผู้ใช้คนอื่น 4) จัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว 5) แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้สถานที่ท่องเที่ยวจากกูเกิล (Google places) ซึ่งวิธีการประเมินดูจากความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ชาร์บิบ และคอกสตรีย์ (Shabib and Krogstie, 2011) เสนอวิธีการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามหลักการทำให้เหมือนข้อมูล (Data Mining) โดยใช้เทคนิควิธีการจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) ของผู้ใช้งานที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน ตามขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มด้วยเคมีนส์ (K-Means) และวิธีการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative filtering) โดยมีขั้นตอนในการแนะนำตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยว ขั้นตอนคือ 1) การจัดกลุ่มสถานที่ที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน 2) นำข้อมูลความชอบของผู้ใช้และสถานที่ที่ได้จัดกลุ่มแล้วมาสร้างเป็นเมทริกซ์ (Matrix formation) 3) คำนวณหาความคล้ายคลึงกันของผู้ใช้ และ 4) สร้างแบบจำลองในการแนะนำตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวให้กับผู้ใช้ตามลักษณะส่วนบุคคล ผลการศึกษา พบว่าแบบจำลองระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวดังกล่าว มีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยประสิทธิภาพในการแนะนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้ในระดับดี

ฮวงและเปียน (Huang and Bian, 2009) ได้นำเสนอระบบอัจฉริยะสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยพิจารณาจากข้อมูลลักษณะบุคคล ได้แก่ อายุ อาชีพ ลักษณะทางจิตวิทยา และแรงจูงใจที่ทำให้เกิดการท่องเที่ยว โดยใช้การออกแบบออนโทโลยีการท่องเที่ยวสำหรับค้นหาข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยวออนไลน์ที่มีลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งในการวิเคราะห์หากิจกรรมที่นักท่องเที่ยวสนใจเลือกใช้เทคนิคเครือข่ายเบย์เซียน (Bayesian Network) และทำการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์ด้านกิจกรรม ราคา และระยะทาง โดยใช้เทคนิคการตัดสินใจเชิงโครงสร้าง (Analytic Hierarchy Process: AHP)

เชน ชาวและชาห์ (Chen, Chao and Shah, 2013) นำเสนอระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวแบบผสมผสานเทคนิคระหว่างวิธีการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative filtering) กับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวต้องการไปท่องเที่ยวตามเวลาที่กำหนด โดยใช้ข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลกิจกรรมของผู้ใช้จากเครือข่ายทางสังคม (Social network) และข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อนำมาสร้างเป็นตารางเมทริกซ์ โดยแจกแจงความถี่ของการไปท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว จากนั้นทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ใน

รูปแบบตาราง เมื่อได้ชนิดของข้อมูลเป็น 0-1แล้ว นำไปหาสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลโดยใช้เทคนิควิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm)

โปเปสคูและเกร์เฟนสเตส(Popescu and Grefenstette, 2011) นำเสนอระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจากสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเคยไป ตามหลักการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยใช้ข้อมูลจากเครือข่ายทางสังคม (Social Network) ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากรูปภาพของ Flickr โดยมุ่งเน้นไปที่สถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจมากที่สุดและสอดคล้องกับข้อมูลจากเว็บไซต์ Wikipedia และ Trip advisor พบว่าสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจมากที่สุด 3 แห่ง ได้แก่ กรุงเทพบารีส และซานฟรานซิสโก โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและสกัดข้อมูลรูปภาพจากผู้ใช้จำนวน 3,000 คน ได้รูปภาพทั้งสิ้น 6,616,892 ล้านรูป จากนั้นทำการสกัดข้อมูลรูปภาพของผู้ใช้ที่มีลักษณะความชอบที่คล้ายคลึงกัน (Similarity) และนำผลลัพธ์ที่ได้จากการหาความคล้ายคลึงไปใช้ในการสร้างแบบจำลองในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล

อาร์กาวาล์ ชาร์มา कुमार พาร์ชาป ศรีวาสตาวา และเกวदार (Agarwal, Sharma, Kumar, Parshav, Srivastava and Goudar, 2013) ได้นำเสนอระบบค้นคืนอัจฉริยะเพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวตามลักษณะบุคคล ที่สามารถระบุเงื่อนไขของกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวต้องการได้ โดยระบบจะแสดงตารางการท่องเที่ยวรวมถึงเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยวของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว จากการนำข้อมูลพื้นฐาน ประวัติการใช้งานของผู้ใช้มาวิเคราะห์เพื่อหาความคล้ายคลึงด้วยวิธีการกรองแบบร่วมมือ ( Collaborative Filtering) และสร้างเป็นแบบจำลองสำหรับใช้แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับผู้ใช้ มีการออกแบบออนโทโลยี (Ontology) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว โรงแรม แหล่งจ่ายเชื้อเพลิง เป็นต้น โดยระบบจะแนะนำตารางการท่องเที่ยวให้ผู้ใช้สามารถเลือกกิจกรรมและสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการจะไปท่องเที่ยว ส่วนการจัดอันดับข้อมูลจะคำนึงถึงลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวและเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว

ริคซีและมิสซีเออร์ (Ricci and Missier, 2004) ได้นำเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการท่องเที่ยวเฉพาะบุคคล โดยประยุกต์ใช้เทคนิคคัดกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและหาความคล้ายคลึงของผู้ใช้จากข้อมูลลักษณะพื้นฐานของผู้ใช้ และข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว โดยทำการพัฒนาระบบต้นแบบชื่อว่า “NutKing” ขึ้น ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งานในการวางแผนการเดินทางและค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการประเมินผลระบบของงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการประเมินผลจากการใช้งานของผู้ใช้ โดยเก็บข้อมูลการใช้งานระบบในส่วนต่าง ๆ เก็บรวบรวมความถี่ของการทำงานในแต่ละงาน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมและความสนใจของผู้ใช้งานที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ตารางที่ 2.37 สรุปเปรียบเทียบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

กระบวนการทำงาน	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง								
	1	2	3	4	5	6	7	8	*
<b>ข้อมูล</b>									
ข้อมูลลักษณะพื้นฐาน	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ข้อมูลทางจิตวิทยา				✓					✓
<b>ประเภทของการแนะนำ</b>									
ตามคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personalized)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ไม่ตามคุณลักษณะส่วนบุคคล (Unpersonalized)							✓		✓
<b>เทคนิคการวัดความคล้ายด้วยการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering: CF)</b>									
เทคนิคซึ่งอาศัยความจำ (Memory-based Techniques)	✓								
เทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลอง (Model-based Techniques)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>เทคนิคการจัดอันดับ</b>									
เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ (Cosine Similarity)		✓						✓	✓
การจัดลำดับ (Ranking)							✓		✓
การกำหนดอัตรา (Rating)			✓		✓				✓
การตัดสินใจเชิงโครงสร้าง Analytic Hierarchy Process)				✓					✓
การจัดอันดับตามคะแนนโหวต (Vote Technique)	✓					✓			✓
<b>การประเมินความถูกต้องของการแนะนำ</b>									
การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้	✓								
การเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ ( Kendall Rank Correlation Coefficient)		✓							
การวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้วิธีการหาค่าความแม่นยำ ( Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure)							✓		✓
ไม่มีการประเมินความถูกต้องของการแนะนำ			✓	✓	✓	✓		✓	

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 1 = ชางและชู (Chang and Chu, 2003), 2 = แซปเปอริ์ คาร์ล และเวอร์บานาร์ (Sappelli, Kraaij, Verberne, 2013), 3 = ชาร์บิบ และคอกสตรีย์ (Shabib and Krogstie, 2011), 4 = ฮวงและเบียน (Huang and Bian, 2009), 5 = เชน ชาวและชาห์ (Chen, Chao and Shah, 2013), 6 = โปเปสคูและเกร์เฟนสเตส (Popescu and Grefenstette, 2011), 7 = อาร์กาวาล์ และกณะ (Agarwalet al., 2011), 8 = ริคชีและมิสซีเออร์ (Ricci and Missier, 2004), \* = งานวิจัยนี้

จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสรุปได้ใน 5 ประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้ ข้อมูลลักษณะพื้นฐานของผู้ใช้ และข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยวใน การพัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวเฉพาะบุคคล ส่วนข้อมูลทางจิตวิทยามีเพียงงานวิจัยเดียวที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาคุณลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลทั้ง 3 ส่วนในการวิเคราะห์คุณลักษณะรายบุคคล

ประเด็นที่ 2 ประเภทการแนะนำ แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ การแนะนำนักท่องเที่ยวตามคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personalized) และการแนะนำนักท่องเที่ยว ไม่ตามคุณลักษณะส่วนบุคคล (Unpersonalized) โดย งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการแนะนำนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล (Personalized)แต่อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ได้เปรียบเทียบประเภทการแนะนำทั้ง 2 วิธีว่ามีความถูกต้องมากน้อยต่างกันเพียงใด

ประเด็นที่ 3 เทคนิคการวัดความคล้ายด้วยวิธีการกรองแบบร่วมมือ ( Collaborative Filtering: CF) จำแนกได้ 2 วิธีคือ เทคนิคซึ่งอาศัยความจำ(Memory-based Techniques)และเทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลอง (Model-based Techniques)โดยเทคนิคซึ่งอาศัยความจำ(Memory-based Techniques)เป็นการนำข้อมูลมาประมวลผลโดยทันที ถ้ามีข้อมูลจำนวนมาก ๆ จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และใช้เวลานานในการประมวลผล ส่วนเทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลอง (Model-based Techniques)เป็นการนำข้อมูลมาสร้างเป็นโมเดล ไม่ได้นำข้อมูลมาประมวลผลโดยทันที โดยเมื่อสร้างโมเดลและนำไปใช้จะสามารถประมวลผลได้รวดเร็ว และ จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องพบว่า งานวิจัย ส่วนใหญ่ใช้ เทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลอง เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองตามลักษณะส่วนบุคคลเนื่องจากแนะนำได้อย่างรวดเร็วกว่าดังที่กล่าวมาแล้ว โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีดังกล่าวเช่นกัน

ประเด็นที่ 4 เทคนิคการจัดอันดับซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัย ที่เกี่ยวข้องมีการใช้เทคนิคการจัดอันดับที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลนำมาใช้ในการจัดอันดับ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลโดยนำเอาเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ มาใช้ ได้แก่ เทคนิคโคไซน์ (Cosine Similarity) เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking) เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) กระบวนการตัดสินใจเชิงโครงสร้าง (Analytic Hierarchy Process: AHP)และการจัดอันดับตามคะแนนโหวต ( Vote Technique)มาทำการตัดแปลงเพื่อให้สามารถจัดอันดับและแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

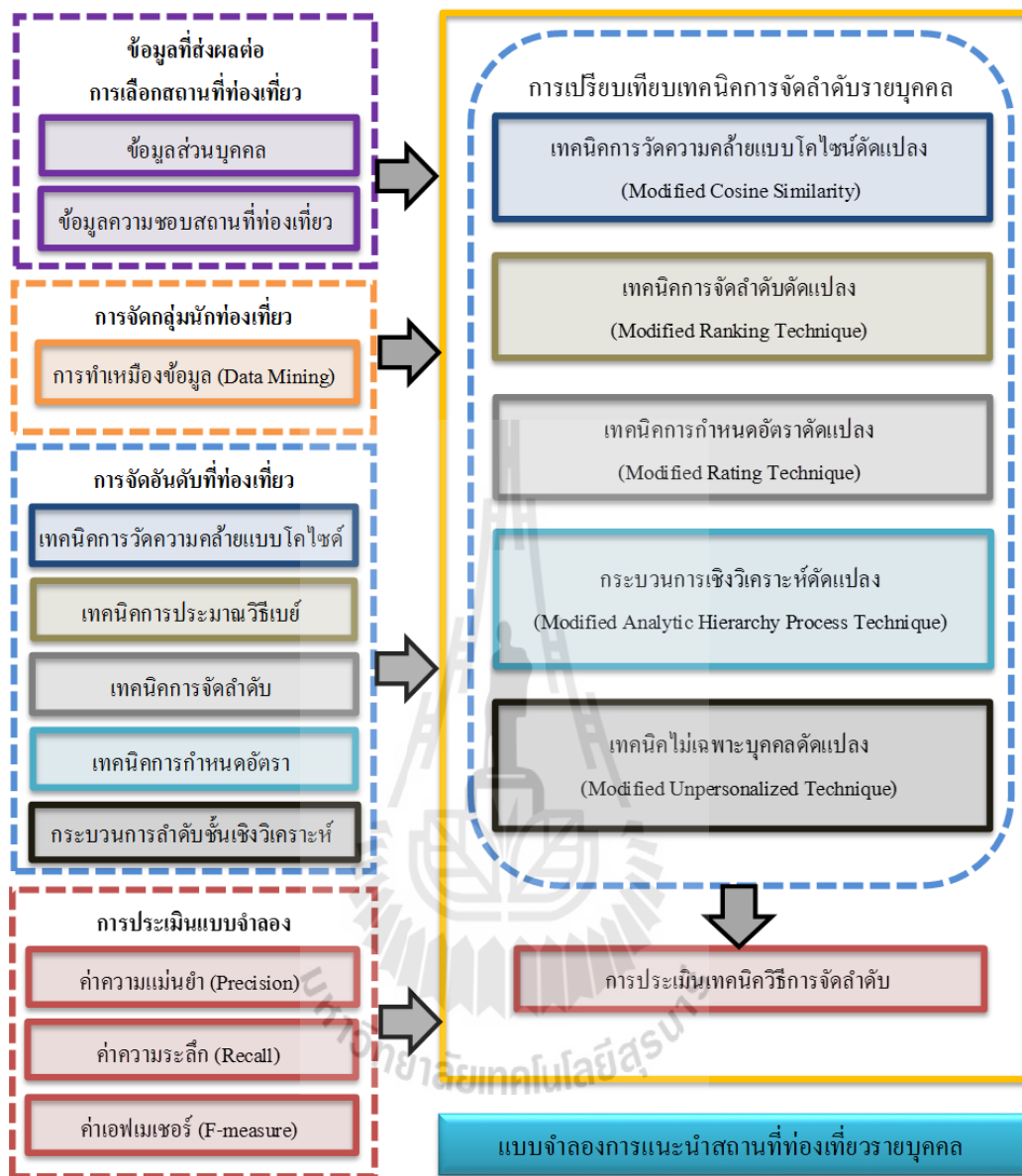
ประเด็นที่ 5 การประเมินความถูกต้อง ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ขาดการประเมินความถูกต้อง ในการแนะนำ สถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคล โดยพบว่า มีงานวิจัยบางส่วนที่มีการประเมินความถูกต้องของการแนะนำด้วย 3 วิธี คือ

1) การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ซึ่งเป็นการกำหนดคะแนน 5, 4, 3, 2, 1, 0 เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการประเมินผลการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความถูกต้องอยู่ในระดับใด

2) การเปรียบเทียบอันดับที่ถูกต้องด้วยวิธีการทางสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับเคนดอลล์ (Kendall Rank Correlation Coefficient) ซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบอันดับสถานที่ที่ถูกต้องโดยแบบจำลอง กับอันดับสถานที่ที่ถูกต้องโดยนักท่องเที่ยว แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การประเมินผลด้วยวิธีนี้อาจทำให้เกิดปัญหาในการเปรียบเทียบได้ใน 2 กรณีคือ กรณีแรก จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีสถานที่ท่องเที่ยวจำนวนมาก จนส่งผลให้นักท่องเที่ยวไม่สามารถให้ข้อมูลอันดับสถานที่ท่องเที่ยวได้ทั้งหมด และกรณีที่สอง คือ เมื่อนำคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวมาแปลงให้อยู่ในรูปของอันดับเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบแล้วพบว่า มีคะแนนความชอบมีค่าที่ซ้ำ ๆ กันเป็นจำนวนมาก เป็นผลให้อันดับสถานที่ท่องเที่ยวซ้ำกัน และส่งผลให้การประเมินผลผิดพลาด

3) การเปรียบเทียบความถูกต้องในการแนะนำด้วยค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-Measure) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินผลที่ได้รับความนิยมในการค้นคืนข้อมูล โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินผลระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวโดยงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะนำวิธีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ด้วยการเปรียบเทียบระหว่างผลของการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ด้วยเทคนิคต่าง ๆ กับอันดับของสถานที่ที่นักท่องเที่ยวแต่ละคนชื่นชอบในรูปแบบของการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ เพื่อวิเคราะห์ความถูกต้องในการแนะนำด้วยค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-Measure)

จากประเด็นทั้งห้าตามที่กล่าวมาข้างต้น สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้คือ งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่มีพื้นฐานมาจากเทคนิคการจัดอันดับที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยได้นำเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) และเทคนิคการจำแนกกลุ่ม (Classification) มาใช้ในการสร้างโมดูลการทำงานกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล เพื่อใช้ทำนายกลุ่มให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล และใช้เทคนิคการจัดอันดับต่าง ๆ มาผสมผสานเพื่อใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ทำให้เกิดเป็นแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลขึ้นมา โดยเทคนิคการจัดอันดับที่นำมาสร้างแบบจำลองนั้นมีหลายเทคนิค ดังนั้นเพื่อให้ได้แบบจำลองที่ดีที่สุด จึงได้มีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความถูกต้องแม่นยำของทุกเทคนิคในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวตามลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล โดยเทคนิคที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้นจะถูกนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล เพื่อค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด ให้กับนักท่องเที่ยว โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัยแสดงดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

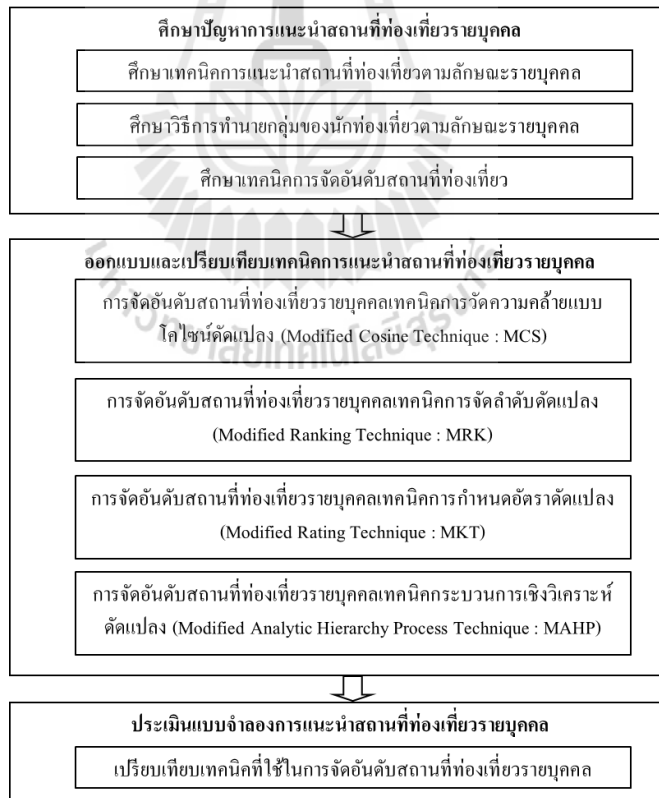
## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้กล่าวถึง วิธีวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 วิธีการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลนี้ มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยที่ปรับเปลี่ยนมาจากขั้นตอนของวงจรการพัฒนาาระบบ ( System Development Life Cycle: SDLC) ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการวิจัยมีระเบียบแบบแผนที่เหมาะสม โดยมีวิธีการวิจัยแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 วิธีการวิจัย



ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

### 3.1.1 ศึกษาปัญหาการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การศึกษาปัญหาการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในครั้งนี้ งานวิจัยนี้ได้มีการศึกษาถึงปัญหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล โดยแบ่งการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากแหล่งสืบค้นข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ ออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญคือ ส่วนของการศึกษาเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล ส่วนการศึกษาวิธีการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล และส่วนของการศึกษาเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและเปรียบเทียบเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

#### 3.1.1.1 ศึกษาเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะรายบุคคล

การศึกษาเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล พบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังเช่น งานวิจัยของ ลิกขณา โชคสกุลทรัพย์ ( 2553) และ งานวิจัยของ บรุก (Burke, 2007) ที่ได้เสนอเทคนิควิธีการแนะนำการท่องเที่ยวเฉพาะรายบุคคลโดยแบ่งเป็น 6 วิธี ได้แก่ วิธีการใช้เนื้อหา ( Content-based) วิธีการกรองแบบร่วมมือ ( Collaborative Filtering) วิธีการทางประชากรศาสตร์ ( Demographic) วิธีการใช้ความรู้ ( Knowledge-based) วิธีการใช้ชุมชน ( Community-based) และวิธีการแบบผสมผสาน ( Hybrid) ซึ่ง เฮอร์ล็อกเกอร์และคณะ (Herlocker et al., 2004) และ ซาว์วาร์และคณะ (Sarwar et al., 2010) กล่าวว่า เทคนิควิธีการแนะนำการท่องเที่ยวตามความสนใจของแต่ละบุคคลที่ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จมากที่สุด คือ วิธีการกรองแบบร่วมมือ ( Collaborative Filtering: CF) ซึ่งจุดมุ่งหมายของวิธีการกรองแบบร่วมมือ คือ การแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวใหม่ ๆ ให้กับนักท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลของนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมาวิเคราะห์ (Sarwar et al., 2010) ซึ่งระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่นำวิธีการกรองแบบร่วมมือมาใช้ ได้ถูกพัฒนาและปรับปรุงมาหลายทศวรรษ โดยระบบเหล่านั้นมีเทคนิคที่แตกต่างกัน ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 กลุ่ม (Breese, Heckerman and Kadie, 1998) คือ เทคนิคซึ่งอาศัยความจำ (Memory-based Techniques) และ เทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลอง (Model-based Techniques) และดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 เทคนิคซึ่งอาศัยความจำนั้นมีข้อเสียคือ การสร้างแบบจำลองนั้นต้องอาศัยข้อมูลทั้งหมดในฐานะข้อมูลสำหรับประมวลผล ดังนั้นขั้นตอนวิธีที่นำมาใช้จึงจำเป็นต้องรองรับการขยายขนาดได้ ในขณะที่เทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลองนั้น สามารถจัดการกับปัญหานี้ได้ และสามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้เร็วกว่า

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งใช้วิธีการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering) ที่ใช้เทคนิคซึ่งอาศัยแบบจำลองเข้ามาช่วย โดยระบบได้นำเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) และการจำแนกกลุ่ม (Classification) มาใช้ในการสร้างโมเดลในการทำนายกลุ่ม โดยเมื่อได้โมเดลการทำนายกลุ่มแล้ว จะถูกนำมาใช้ควบคู่กับการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลนั้น

โดยเทคนิคที่ใช้ในการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะรายบุคคล และเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ จะกล่าวไว้ในหัวข้อถัดไป

### 3.1.1.2 ศึกษาวิธีการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะรายบุคคล

การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวที่เข้าเยี่ยมชมลักษณะรายบุคคลประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว โดยใช้คะแนนของเกณฑ์การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละเทคนิค มาใช้แบ่งกลุ่มข้อมูลนักท่องเที่ยวที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อได้ผลการจัดกลุ่มแล้วจึงนำไปประยุกต์ใช้กับ ส่วนที่ (2) คือการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ 2 วิธี คือ J48 และ PCA-NN ซึ่งมีกระบวนการในการเลือกลักษณะสำคัญที่แตกต่างกันซึ่งวิธี J48 มีกระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection) โดยใช้วิธีการแบบฝังตัว (Embedded) คือเป็นวิธีการจำแนกข้อมูลโดยมีการเลือกลักษณะสำคัญของข้อมูลฝังไว้ในวิธี J48 เลย ในขณะที่วิธี PCA-NN (Principal Component Analysis & Neural Network) เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ควบคู่กับวิธีการจำแนกกลุ่มวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักนั้นเป็นกระบวนการเลือกลักษณะสำคัญโดยใช้วิธีการใช้เครื่องห่อหุ้ม (Wrapper) คือ ที่ทำให้โมเดลการทำนายกลุ่มโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

### 3.1.1.3 ศึกษาเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีอยู่หลากหลายวิธี ได้แก่ เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ (Cosine Similarity) เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking) เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ตามที่กล่าวมาแล้วนั้น ไม่ได้นำเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่มีอยู่มาใช้ร่วมด้วย ดังนั้น จึงนำเสนอเทคนิควิธีการใหม่ โดยเมื่อทราบผลการทำนายกลุ่มจากนักท่องเที่ยวตามลักษณะรายบุคคลแล้ว สามารถจัดอันดับ

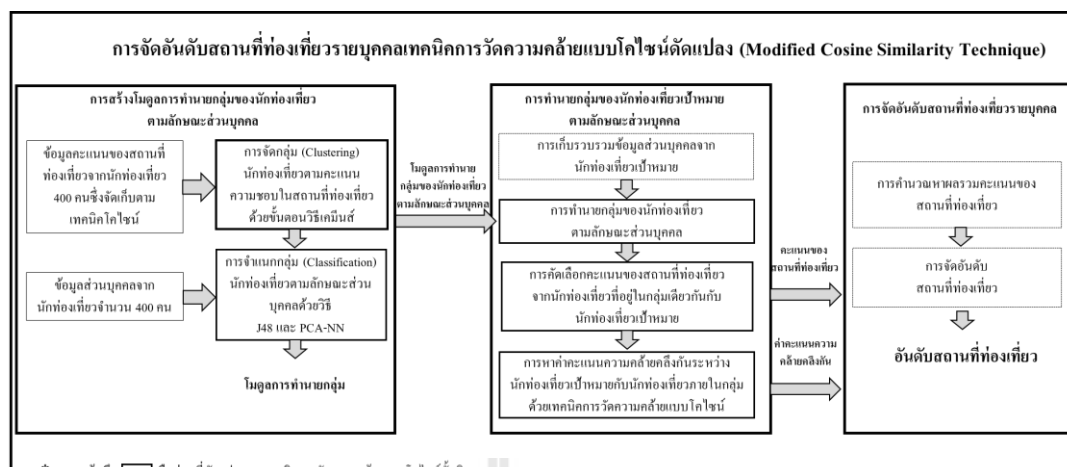
สถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลภายในกลุ่มเพื่อคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวตามลักษณะรายบุคคลและจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวตามเทคนิคการจัดอันดับวิธีต่าง ๆ และทำการเปรียบเทียบเทคนิควิธีต่าง ๆ เพื่อหาเทคนิควิธีที่นำไปสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

### 3.1.2 การออกแบบและพัฒนาเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

ในหัวข้อนี้ จะนำเสนอรายละเอียดของการออกแบบและเปรียบเทียบเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลของงานวิจัยนี้ ออกเป็น 5 ส่วนคือ (1) ส่วนของการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Similarity Technique) (2) ส่วนของการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique)(3) ส่วนของการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราดัดแปลง ( Modified Rating Technique)(4) ส่วนของการจัดอันดับ สถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ดัดแปลง ( Modified Analytic Hierarchy Process Technique)และ (5) ส่วนของการเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล โดยมีรายละเอียดของการออกแบบและเปรียบเทียบเทคนิคในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

#### 3.1.2.1 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity Technique)

ขั้นตอนการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Similarity Technique) แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล ( 2)การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล และ ( 3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ดังรูปที่ 3.2 โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้



**รูปที่ 3.2** การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์

### 1) การสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล

การสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1.1) การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนส์ และ 1.2) การจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 1.1) การจัดกลุ่ม (Clustering) นักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนส์

การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนส์ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1.1.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว 1.1.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว และ 1.1.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

##### 1.1.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity Technique) มาจากการเก็บแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวที่เคยไปเที่ยวยังสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 400 คน ซึ่ง ลักษณะแบบสอบถามเป็นการให้ระดับความชอบในรูปแบบคะแนน ดังนี้ 5,4,5,4,3,5,3,2,5,2,1,5,1 และ 0 โดยคะแนนเท่ากับ 5 คือ นักท่องเที่ยวชอบในสถานที่ท่องเที่ยวนั้นมากที่สุด คะแนนเท่ากับ 1 คือ นักท่องเที่ยวชอบในสถานที่ท่องเที่ยวนั้นน้อยที่สุด และคะแนนเท่ากับ 0 คือ นักท่องเที่ยวไม่เคยไปในสถานที่ท่องเที่ยวนั้น ๆ ซึ่ง ในตารางที่ 3.1 แสดง

ตัวอย่างการให้นักท่องเที่ยวระบุตามระดับความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ตัดแปลง

### 1.1.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวนั้น ได้นำเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) มาประยุกต์ใช้เพื่อแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวแต่ละคน โดยใช้ข้อมูลคะแนนสถานที่ท่องเที่ยวจำนวน 54 แห่ง ของนักท่องเที่ยว 400 คน เพื่อหาจุดเด่นของแต่ละกลุ่มออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน โดยมีสมมติฐานว่า นักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีความชอบในสถานที่ต่าง ๆ คล้ายกัน ซึ่งลักษณะเฉพาะของกลุ่มนั้น ๆ ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลในขั้นตอนถัดไป

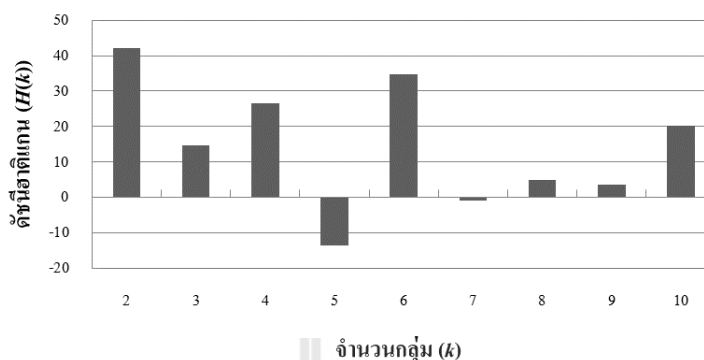
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างระดับความชอบของนักท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ตัดแปลง

นักท่องเที่ยว (คนที่)	สถานที่ท่องเที่ยว (แห่งที่)				
	1	2	3	...	54
1	0	0	4	...	0
2	0	0	0	...	0
3	3.5	0	0	...	0
4	5	4	4.5	...	0
5	0	4	3.5	...	0
...	...	...	...	...	...
400	3.5	0	0	0	0

ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการจัดกลุ่มที่นิยมใช้กัน

มากที่สุด ที่เรียกว่า “เคมีนส์ (K-Means)” มาประยุกต์ใช้ โดยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ (K-Means Clustering) มุ่งเน้นการแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยว  $N$  คน ให้เป็น  $k$  กลุ่มย่อยโดยนักท่องเที่ยวแต่ละคน จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มซึ่งตนเองอยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของกลุ่มนั้นมากที่สุด โดยขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ต้องการข้อมูลนำเข้า 1 ตัว คือ จำนวนของกลุ่ม ( $k$  Cluster) ที่ต้องการแบ่ง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกวิธีการใช้กฎของฮาดิแกน (Hartigan's Rule) เนื่องจากวิธีการนี้เป็นวิธีการดีที่สุดในการหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดที่นำไปใช้ในเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนวิธีเคมีนส์ (K-Means Algorithm) และกฎของฮาดิแกน (Hartigan's Rule) ได้กล่าวไว้ว่า

ละเอียดแล้วในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.2.2.2 ซึ่งในการหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้กฎของฮาติแกนด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 3.3



**รูปที่ 3.3** การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้กฎของฮาติแกน สำหรับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์

ซึ่งจากรูปที่ 3.3 จะเห็นว่า จำนวนกลุ่มที่มีค่าดัชนีฮาติแกน ต่ำกว่า 10 ค่าแรก คือ 5 แสดงว่าเมื่อแบ่งกลุ่มได้ 5 กลุ่มแล้ว ไม่ควรแบ่งกลุ่มอีกต่อไป ดังนั้นจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้กฎของฮาติแกนสำหรับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ คือ การแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวออกเป็น 5 กลุ่ม

### 1.1.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว 400 คน ซึ่งใช้ข้อมูลคะแนนความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวจำนวน 54 แห่ง ด้วยวิธีเคมีนส์ ทำให้สามารถจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังตัวอย่างผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวในตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.2** ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมีนส์

นักท่องเที่ยว (คนที่)	สถานที่ท่องเที่ยว (แห่งที่)					กลุ่มของ นักท่องเที่ยว
	1	2	3	...	54	
1	0	0	4	...	0	3
2	0	0	0	...	0	3
3	3.5	0	0	...	0	3
4	5	4	4.5	...	0	2
5	0	4	3.5	...	0	4

...	...	...	...	...	...	...
400	3.5	0	0	0	0	4

## 1.2) การจำแนกกลุ่ม (Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN

เมื่อนักท่องเที่ยวได้ถูกจัดกลุ่มตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนส์แล้ว จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการจำแนกข้อมูล ( Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง 3 ส่วน คือ (1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว (2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว และ (3) ผลการจำแนกข้อมูลนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1.2.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว ได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวจำนวนทั้งหมด 10 ข้อคำถาม ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะพื้นฐานของนักท่องเที่ยว จำนวน 4 ข้อ (ข้อที่ 1-4) ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว จำนวน 4 ข้อ (ข้อที่ 5-8) และข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะทางจิตวิทยาของนักท่องเที่ยว จำนวน 2 ข้อ (ข้อที่ 9-10) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ข้อมูลลักษณะพื้นฐานของนักท่องเที่ยว จำนวน 4

ข้อถาม ได้แก่

ข้อที่ 1 คือ เพศ จำแนกเป็น ชาย และหญิง

ข้อที่ 2 คือ อายุ จำแนกเป็น ช่วงอายุ 6 - 14 ปี 15 - 24 ปี 25 - 34 ปี 35 - 49 ปี และ 50 ปีขึ้นไป

ข้อที่ 3 คือ รายรับ/รายได้ จำแนกเป็น น้อยกว่า 5,001 บาท 5,001 – 10,000 บาท 10,001 – 20,000 บาท 20,001 – 30,000 บาท 30,001 – 40,000 บาท และ 40,000 บาทขึ้นไป

ข้อที่ 4 คือ กลุ่มอาชีพ จำแนกเป็น นักเรียน/นักศึกษา ข้าราชการ พนักงานเอกชน เจ้าของกิจการ และอื่น ๆ

- ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว (ที่นักท่องเที่ยวมักใช้บ่อยครั้งที่สุด) จำนวน 3 ข้อถาม ได้แก่

ข้อที่ 5 คือ ผู้ร่วมเดินทาง จำแนกเป็น เดินทางคนเดียว  
กับคนรัก กับเพื่อน และกับครอบครัว

ข้อที่ 6 คือ ลักษณะการเดินทาง จำแนกเป็น รถยนต์  
ส่วนตัว รถไฟ รถทัวร์ เครื่องบิน และอื่น ๆ

ข้อที่ 7 คือ ลักษณะที่พัก จำแนกเป็น โรงแรม วน  
อุทยานหรืออุทยานแห่งชาติ รีสอร์ท โฮมสเตย์ และอื่น ๆ

ข้อที่ 8 คืองบประมาณต่อวัน (ค่าที่พักและค่าอาหาร)  
จำแนกเป็น น้อยกว่า 1,001 บาท 1,001 – 2,000 บาท 2,001 – 3,000 บาท และ 3,000 บาทขึ้นไป

- ข้อมูลลักษณะทางจิตวิทยาของนักท่องเที่ยว เป็นการ  
สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับความเสี่ยง จำแนกเป็น กลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้สูง  
(Allocentricism) กลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ปานกลาง (Mid-Centricism) และกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยง  
ได้ต่ำ (Psychocentricism) โดยใช้คำถามเชิงจิตวิทยา 2 คำถาม เพื่อจำแนกกลุ่ม จำนวน 2 คำถาม  
ได้แก่

ข้อที่ 9 คือ “คุณชอบทดลองสิ่งใหม่ ๆ หรือไม่” โดยมี  
คำตอบที่เป็นไปได้ คือ ชอบ หรือไม่ชอบ

ข้อที่ 10 คือ “ถ้าเพื่อนชวนคุณเล่นกีฬาบันจี้จัมพ์คุณ  
จะเล่นหรือไม่” โดยมีคำตอบที่เป็นไปได้ คือ เล่น หรือไม่เล่น

ทั้งนี้ หากนักท่องเที่ยวคนหนึ่งตอบคำถามว่าชอบ  
ทดลองสิ่งใหม่ ๆ และเล่นบันจี้จัมพ์ นักท่องเที่ยวคนดังกล่าวก็จะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ยอมรับความ  
เสี่ยงได้สูง แต่หากชอบทดลองสิ่งใหม่ ๆ แต่ไม่ชอบเล่นกีฬาบันจี้จัมพ์ นักท่องเที่ยวคนดังกล่าวก็จะ  
ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ปานกลาง ในขณะที่ หากไม่ชอบทั้งทดลองสิ่งใหม่ และ  
ไม่ชอบเล่นบันจี้จัมพ์ นักท่องเที่ยวคนดังกล่าวก็จะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ยอมรับความเสี่ยงได้ต่ำ

จากที่กล่าวในข้างต้น ทำให้ได้ลักษณะของข้อมูล  
ส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวทั้ง 10 ข้อคำถาม ซึ่งได้มาจากข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลลักษณะ  
พื้นฐานของนักท่องเที่ยว ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว และข้อมูลลักษณะทางจิตวิทยาของ  
นักท่องเที่ยว

นอกจากนี้ยังได้รวมกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ได้จาก  
การจัดกลุ่มตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวในขั้นตอนก่อนมาใช้เป็นผลลัพธ์ในการ  
ทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล ดังตัวอย่างข้อมูลในตารางที่ 3.3

**ตารางที่ 3.3** ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยว 400 คน



นักท่องเที่ยวนักที่	ข้อมูลส่วนบุคคล					กลุ่มของนักท่องเที่ยว
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับความเสี่ยง	
1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	3
2	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	3
3	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	3
4	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	สูง	2
5	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	4
...	...	...	...	...	...	...
400	ชาย	30-39	20,001-30,000 บาท	...	สูง	4

### 1.2.2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว

ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว นั้น ได้นำเทคนิคการจำแนก ( Classification) มาประยุกต์ใช้สร้างโมเดลในการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลและกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ได้จากการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจำนวน 400 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว และนำไปใช้ในการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวต่อไปซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการจำแนกมาประยุกต์ใช้ 2 วิธี คือ

- ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) โดยใช้วิธี J48 ในการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่ม

- โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ด้วยวิธีเพอร์เซพตรอนแบบหลายชั้น (Multilayer Perceptron) ควบคู่กับวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle Component Analysis) ในกระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ เพื่อใช้สร้างโมเดลการทำนายกลุ่ม

ทั้งนี้ กระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ ( Feature Selection) ทั้ง 2 วิธีมีลักษณะดังนี้วิธี J48 ใช้วิธีการแบบฝังตัว (Embedded) และวิธีPCA-NN (Principal Component Analysis & Neural Network) เป็นวิธีการใช้เครื่องห่อหุ้ม (Wrapper) ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในหัวข้อ 3.1.1.2 การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะรายบุคคล

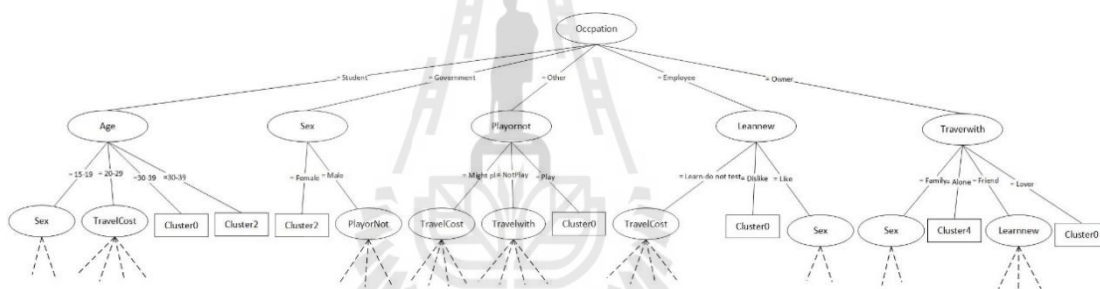
### 1.2.3) ผลการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตาม

ลักษณะส่วนบุคคล

ผลการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลนักท่องเที่ยวและข้อมูลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมีนส์ ทำให้ได้โมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยว 2 โมเดล คือ

(1) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 เพื่อนำไปใช้สำหรับทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวต่อไป ตัวอย่างโมเดลทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 ซึ่งเป็นต้นไม้การตัดสินใจ แสดงดังรูปที่ 3.4

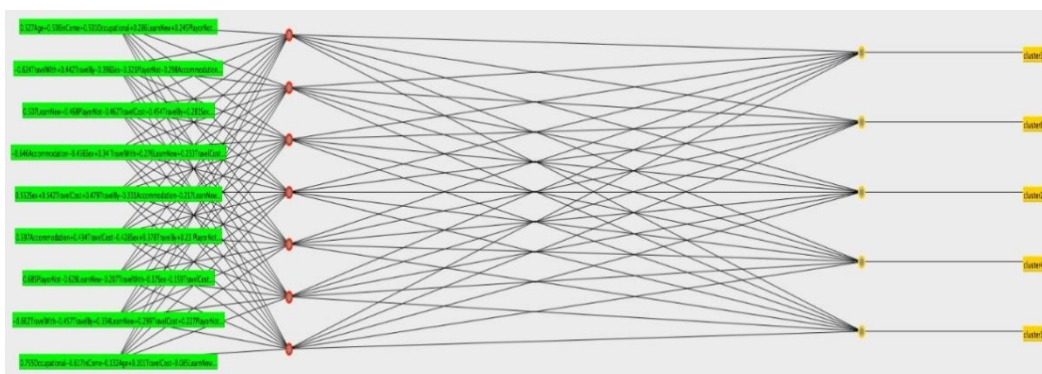
(2) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักในการเลือกลักษณะสำคัญผลที่ได้จากการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 3.5 มีทั้งหมด 9 องค์ประกอบ และตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN ซึ่งเป็นโครงข่ายประสาทเทียม แสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0.547\text{Age}+0.531\text{InCome}+0.516\text{Occupational}-0.248\text{Accommodation}-0.174\text{TravelBy} \\
 C_2 &= 0.511\text{TravelWith}+0.494\text{TravelCost}-0.42\text{LearnNew}-0.38\text{TravelBy}-0.302\text{PlayorNot} \\
 C_3 &= -0.67\text{PlayorNot}-0.407\text{LearnNew}+0.378\text{TravelBy}-0.313\text{TravelWith}-0.289\text{Accommodation} \\
 C_4 &= 0.695\text{Sex}+0.423\text{Accommodation}-0.341\text{LearnNew}+0.331\text{TravelBy}+0.247\text{TravelCost} \\
 C_5 &= 0.655\text{Accommodation}-0.642\text{Sex}+0.213\text{TravelCost}-0.211\text{TravelWith}+0.186\text{TravelBy} \\
 C_6 &= 0.495\text{TravelBy}+0.486\text{TravelWith}+0.451\text{PlayorNot}-0.298\text{LearnNew}-0.248\text{TravelCost} \\
 C_7 &= 0.592\text{LearnNew}+0.507\text{TravelWith}-0.456\text{PlayorNot}+0.37\text{TravelBy}+0.139\text{Accommodation} \\
 C_8 &= 0.713\text{TravelCost}-0.402\text{Accommodation}+0.385\text{TravelBy}-0.263\text{TravelWith}+0.189\text{PlayorNot} \\
 C_9 &= 0.801\text{Occupational}-0.386\text{Age}-0.382\text{InCome}+0.167\text{TravelWith}-0.112\text{LearnNew}
 \end{aligned}$$

รูปที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก



รูปที่ 3.6 ตัวอย่าง โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN

## 2) การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย 2.2) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล 2.3) การคัดเลือกคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับนักท่องเที่ยวเป้าหมายและ 2.4) การหาค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมายกับนักท่องเที่ยวภายในกลุ่มด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการหาค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Technique) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 2.1.1) ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายและ 2.1.2) ข้อมูลคะแนนความชอบจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

#### 2.1.1) ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวจำนวนทั้งหมด 10 ข้อคำถาม โดยมีข้อคำถามเหมือนกับหัวข้อที่ 1.2.1 ซึ่งตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.4

#### 2.1.2) ข้อมูลคะแนนความชอบจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลคะแนนความชอบจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายได้มาจากการสอบถามข้อมูลความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวจำนวน 54 แห่ง โดยมีลักษณะการสอบถามเหมือนหัวข้อที่ 1.1.1 ซึ่งตัวอย่างข้อมูลคะแนนความชอบที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

นักท่องเที่ยว คนที่	ข้อมูลส่วนบุคคล				
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับ ความเสี่ยง
1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลคะแนนความชอบจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

นักท่องเที่ยวเป้าหมาย (คนที่)	สถานที่ท่องเที่ยว (แห่งที่)				
	1	2	3	4	5
1	5	4.5	4	3.5	0

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างระดับความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1

สถานที่ ท่องเที่ยว (แห่งที่)	นักท่องเที่ยว เป้าหมาย	นักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 (คนที่)				
		1	4	7	10	22
1	5	4.5	5	4	5	4.5
2	4.5	5	0	4.5	0	0
3	4	5	0	0	4.5	4
4	3.5	4	4	0	0	0
5	0	0	0	4.5	4	4

## 2.2) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

ในการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะ

ส่วนบุคคลนั้น กระทำเมื่อนักท่องเที่ยวเป้าหมายแต่ละคนระบุข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองเข้าสู่ระบบ (ดังตารางที่ 3.5) หลังจากนั้นระบบจะใช้โมเดลการทำนายกลุ่ม เพื่อคาดการณ์กลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายคนนั้น แล้วนำข้อมูลคะแนนสถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ เฉพาะที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย มาใช้ในการคำนวณค่าคะแนนความคล้ายคลึงกัน ให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น

## 2.3) การคัดเลือกคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวที่อยู่

ในกลุ่มเดียวกับกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

โดยตัวอย่างนักท่องเที่ยวเป้าหมายอยู่ในกลุ่มที่ 1 ซึ่งกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนักท่องเที่ยวคนที่ 1,4, 7, 10 และ 22 ซึ่งมีคะแนนความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว แสดงดังในตารางที่ 3.6

#### 2.4) การหาค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยว

เป้าหมายกับนักท่องเที่ยวภายในกลุ่มด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง

ในวิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Technique) ทำโดยการคำนวณค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยวแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันกับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น โดยการนำคะแนนความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยวแต่ละคนในกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ดังสมการที่ 3.1

$$\text{Cos}(X, Y) = \frac{X * Y}{||X|| * ||Y||} \quad (3.1)$$

เมื่อ

$$\text{Cos}(X, Y) = \text{ค่าคะแนนความคล้ายคลึงกัน}$$

$$X = \text{ระดับความชอบในแต่ละสถานที่ของ}$$

นักท่องเที่ยวเป้าหมาย

$$Y = \text{ระดับความชอบในแต่ละสถานที่ของ}$$

นักท่องเที่ยวแต่ละคนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

$$X * Y = (X_1 * Y_1) + (X_2 * Y_2) + (X_3 * Y_3) + \dots + (X_n * Y_n)$$

$$||X|| = \sqrt{\sum x^2}$$

ตัวอย่างให้นักท่องเที่ยวเป้าหมายมีคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวแห่งที่ 1 - 5 คือ 5, 4.5, 4, 3.5 และ 0 ตามลำดับ ส่วนนักท่องเที่ยวคนที่ 1 ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย มีคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยว 5 แห่ง คือ 4.5, 5, 5, 4 และ 0 ตามลำดับดังนี้

$$\text{นักท่องเที่ยวเป้าหมาย คือ } X = (5, 4.5, 4, 3.5, 0)$$

$$\text{นักท่องเที่ยวคนที่ 1 คือ } Y = (4.5, 5, 5, 4, 0)$$

เมื่อ

$$X * Y = (5 \times 4.5) + (4.5 \times 5) + (4 \times 5) + (3.5 \times 4) + (0 \times 0) = 79.00$$

$$\begin{aligned} \|X\| &= \sqrt{5^2 + 4.5^2 + 4^2 + 3.5^2 + 0^2} \\ &= \sqrt{73.50} = 8.573 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \|Y\| &= \sqrt{4.5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 0^2} \\ &= \sqrt{86.25} = 9.287 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\text{Cos}(X, Y) = \frac{79.00}{8.573 \times 9.287} = \frac{79.00}{79.62} = 0.992$$

จะได้ค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย กับนักท่องเที่ยวก่อนที่ 1 เท่ากับ 0.992 โดยจะใช้วิธีดังกล่าวหาค่าคะแนนความคล้ายคลึงของนักท่องเที่ยงที่เหลือที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย ได้แก่ นักท่องเที่ยวก่อนที่ 4, 7, 10 และ 22 ซึ่งได้ค่าความคล้ายคลึงกันดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ผลการวัดคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยวก่อนที่ 1

การวัดคล้ายของนักท่องเที่ยวก่อนที่ 1	คะแนนความคล้ายคลึงกัน
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวก่อนที่ 1	0.992
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวก่อนที่ 4	0.710
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวก่อนที่ 7	0.624
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวก่อนที่ 10	0.640
นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย: นักท่องเที่ยวก่อนที่ 22	0.621

หลังจากได้ค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันแล้ว จะนำคะแนนเหล่านั้นมาใช้ในการหาลำดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวต่อไป

### 3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 3.1) การคำนวณคะแนนและ 3.2) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 3.1) การคำนวณหาผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

การคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวใช้ข้อมูล 2 ส่วน คือ (1) คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยงที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับนักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ตัวอย่างดังตารางที่ 3.6 ตัวอย่างระดับความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 คู่กับ คะแนนความคล้ายคลึงกันของนักท่องเที่ยว ดังตัวอย่างในตารางที่ 3.7 และผลการวัดคล้ายคลึงกันระหว่างนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 แสดงดังตารางที่ 3.8

### 3.2) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว โดยนำผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว จากตารางที่ 3.9 มาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งตัวอย่างผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique: MCS) แสดงดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างการคำนวณหาผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ ท่องเที่ยว (แห่งที่)	นักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 (คนที)					ผลรวมคะแนน ของสถานที่ ท่องเที่ยว
	1	4	7	10	22	
	0.992	0.710	0.624	0.640	0.621	
1	4.5 x 0.992	5 x 0.710	4 x 0.624	5 x 0.640	4.5 x 0.621	16.504
2	5 x 0.992	0 x 0.710	4.5 x 0.624	0 x 0.640	0 x 0.621	7.768
3	5 x 0.992	0 x 0.710	0 x 0.624	4.5 x 0.640	4 x 0.621	10.324
4	4 x 0.992	4 x 0.710	0 x 0.624	0 x 0.640	0 x 0.621	6.808
5	0 x 0.992	0 x 0.710	4.5 x 0.624	4 x 0.640	4 x 0.621	7.852

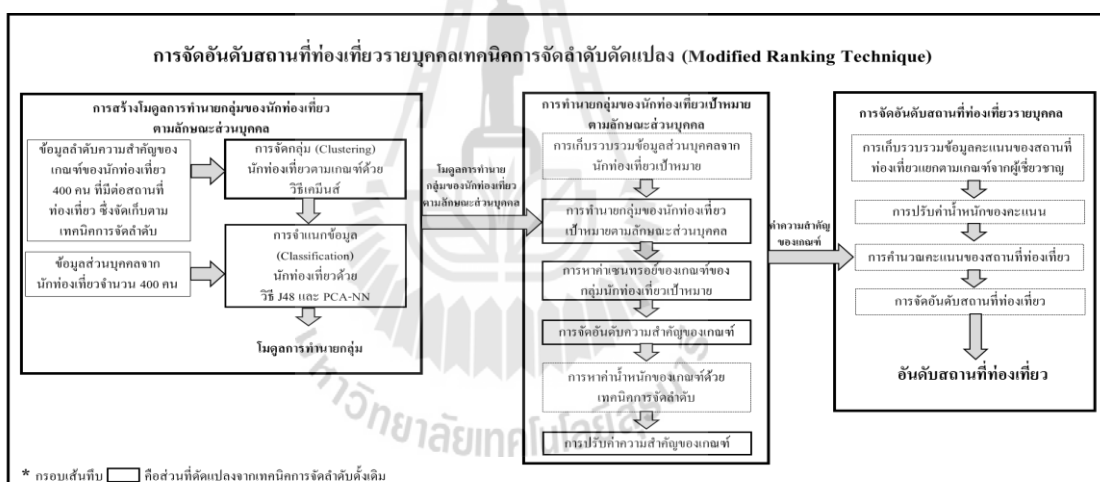
ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique)

สถานที่ ท่องเที่ยว	ผลรวมคะแนนของสถานที่ ท่องเที่ยว	อันดับสถานที่ท่องเที่ยว
1	16.504	1
2	7.768	4
3	10.324	2
4	6.808	5

สถานที่ ท่องเที่ยว	ผลรวมคะแนนของสถานที่ ท่องเที่ยว	อันดับสถานที่ท่องเที่ยว
5	7.852	3

### 3.1.2.2 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง (Modified Ranking Technique)

ขั้นตอนการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง (Modified Ranking Technique) แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล (2) การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล และ (3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ดังรูปที่ 3.7 โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.7 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง

1) การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล  
การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1.1) การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวตามเกณฑ์ด้วยวิธีเคมีนส์และ 1.2) การจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 1.1) การจัดกลุ่ม (Clustering) นักท่องเที่ยวตามเกณฑ์ด้วยวิธีเคมีนส์



การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวตามเกณฑ์ด้วยวิธีเคมินส์ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1.1.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว 1.1.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว และ 1.1.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 1.1.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

รายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง ( Modified Ranking Technique) มาจากการเก็บแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวซึ่งแสดง ความคิดเห็นที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์ ประกอบด้วย (1) กิจกรรม (2) สิ่งอำนวยความสะดวก (3) อาหาร (4) ราคา (5) ความปลอดภัย (6) ความสวยงาม และ (7) ความสะอาด จำนวน 400 คน ซึ่งลักษณะแบบสอบถามเป็นการให้ระดับความชอบในรูปแบบความสำคัญของเกณฑ์ ดังนี้ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 โดย 1 คือ เกณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดและ 7 คือ เกณฑ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุดตามลำดับ ซึ่งในตารางที่ 3.10 แสดงตัวอย่างการให้นักท่องเที่ยวระบุความสำคัญของเกณฑ์ที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว

ตารางที่ 3.10 ตัวอย่างลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง

นักท่องเที่ยว (คนที่)	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์						
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
1	1	4	5	3	3	6	7
2	2	3	4	1	5	7	6
3	1	6	5	3	3	4	7
4	1	2	3	4	5	6	7
5	1	4	5	2	3	7	6
...	...	...	...	...	...	...	...
400	7	6	5	1	2	3	4

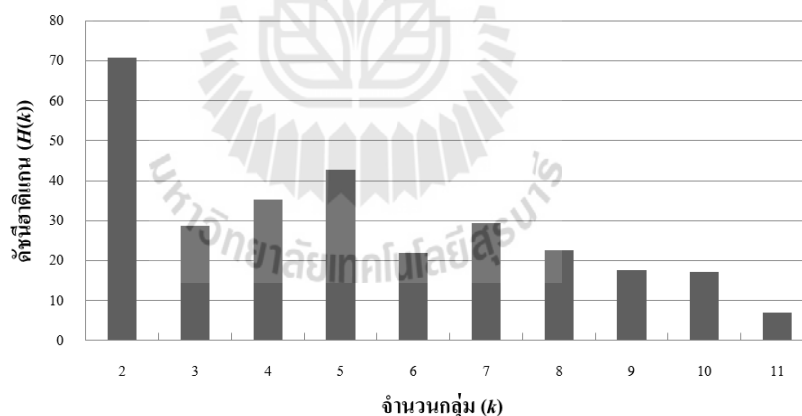
### 1.1.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวนั้น ได้นำเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) มาประยุกต์ใช้เพื่อแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวตามความคิดเห็นที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์ ของนักท่องเที่ยว 400 คน เพื่อหาจุดเด่น

ของแต่ละกลุ่มออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน โดยมีสมมติฐานว่า นักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวคล้ายกัน ซึ่งลักษณะเฉพาะของกลุ่มนั้น ๆ ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลในขั้นตอนถัดไป

ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้้นำเทคนิคการจัดกลุ่มที่นิยมใช้กัน

มากที่สุด ที่เรียกว่า “เคมีนส์ (K-Means)” มาประยุกต์ใช้ โดยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ (K-Means Clustering) มุ่งเน้นการแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยว  $N$  คน ให้เป็น  $k$  กลุ่มย่อยโดยนักท่องเที่ยวแต่ละคนจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มซึ่งตนเองอยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของกลุ่มนั้นมากที่สุด โดยขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ต้องการข้อมูลนำเข้า 1 ตัว คือ จำนวนของกลุ่ม ( $k$  Cluster) ที่ต้องการแบ่ง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกวิธีการใช้กฎของฮาดิแกน (Hartigan’s Rule) เนื่องจากวิธีการนี้เป็นวิธีการดีที่สุดในการหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดที่นำไปใช้ในเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ ขั้นตอนวิธีเคมีนส์ (K-Means Algorithm) และกฎของฮาดิแกน (Hartigan’s Rule) ได้กล่าวไว้อย่างละเอียดแล้วในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.2.2.2 ซึ่งในการหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาดิแกนด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้กฎของฮาดิแกนด้วยเทคนิคการจัดลำดับคัดแปลง

ซึ่งจากรูปที่ 3.8 จะเห็นว่า จำนวนกลุ่มที่มีค่าดัชนีฮาดิแกนต่ำกว่า 10 ค่าแรก คือ 11 แสดงว่าเมื่อแบ่งกลุ่มได้ 11 กลุ่มแล้ว ไม่ควรแบ่งกลุ่มอีกต่อไป ดังนั้นจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาดิแกนสำหรับเทคนิคการจัดลำดับคัดแปลง คือ การแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวออกเป็น 11 กลุ่ม

### 1.1.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว 400 คน ซึ่งใช้ข้อมูลเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์ ด้วยวิธีเคมีนส์ ทำให้สามารถจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แบ่งออกเป็น 11 กลุ่ม ดังตัวอย่างผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมีนส์

นักท่องเที่ยว (คนที่)	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์							กลุ่มของ นักท่องเที่ยว
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด	
1	1	4	5	3	3	6	7	1
2	2	3	4	1	5	7	6	5
3	1	6	5	3	3	4	7	2
4	1	2	3	4	5	6	7	5
5	1	4	5	2	3	7	6	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...
400	7	6	5	1	2	3	4	9

### 1.2) การจำแนกกลุ่ม (Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN

เมื่อนักท่องเที่ยวได้ถูกจัดกลุ่มตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนส์แล้ว จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการจำแนกข้อมูล ( Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง 3 ส่วน คือ (1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว (2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว และ (3) ผลการจำแนกข้อมูลนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1.2.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว ได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของข้อมูลลักษณะพื้นฐานของนักท่องเที่ยว (เพศ อายุ รายได้ /รายรับ และลักษณะอาชีพ) ส่วนของข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว และส่วนของข้อมูลลักษณะทางจิตวิทยาของนักท่องเที่ยว เช่นเดียวกับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Similarity Technique) ตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวน 400คน

นักท่องเที่ยวน คนที่	ข้อมูลส่วนบุคคล					กลุ่มของ นักท่องเที่ยวน
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับ ความเสี่ยง	
1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	1
2	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	5
3	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	2
4	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	สูง	5
5	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	3
...	...	...	...	...	...	...
400	ชาย	30-39	20,001-30,000 บาท	...	สูง	9

### 1.2.2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยวน

ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยวน นั้น ได้นำเทคนิคการจำแนก ( Classification) มาประยุกต์ใช้สร้างโมเดลในการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวนโดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลและกลุ่มของนักท่องเที่ยวนที่ได้จากการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวนของนักท่องเที่ยวนจำนวน 400 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวน และนำไปใช้ในการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวนต่อไปซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการจำแนกมาประยุกต์ใช้ 2 วิธี คือ

(1) ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) โดยใช้วิธี J48 ในการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่ม

(2) โครงข่ายประสาทเทียม ( Neural Network) ด้วยวิธีเพอร์เซพตรอนแบบหลายชั้น (Multilayer Perceptron)ควบคู่กับวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle Component Analysis)ในกระบวนการเลือกลักษณะสำคัญเพื่อใช้สร้างโมเดลการทำนายกลุ่ม

ทั้งนี้กระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection)

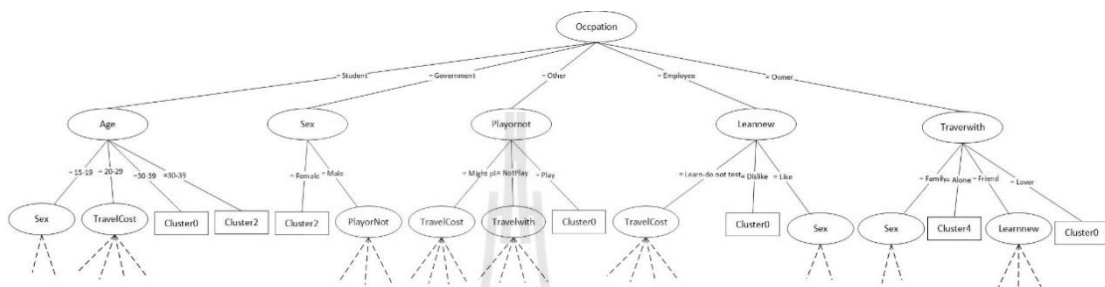
ทั้ง 2 วิธี มีลักษณะดังนี้วิธี J48 ใช้วิธีการแบบฝังตัว ( Embedded) และวิธี PCA-NN (PrincipalComponent Analysis & Neural Network) เป็นวิธีการใช้เครื่องห่อหุ้ม ( Wrapper) ซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในหัวข้อ 3.1.1.2 การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวนตามลักษณะรายบุคคล

### 1.2.3) ผลการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวนตาม

ลักษณะส่วนบุคคล

ผลการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลนักท่องเที่ยวและข้อมูลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมีนส์ ทำให้ได้โมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยว 2 โมเดล คือ

(1) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 เพื่อนำไปใช้สำหรับทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวต่อไป ตัวอย่างโมเดลทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 ซึ่งเป็นต้นไม้การตัดสินใจ แสดงดังรูปที่ 3.9

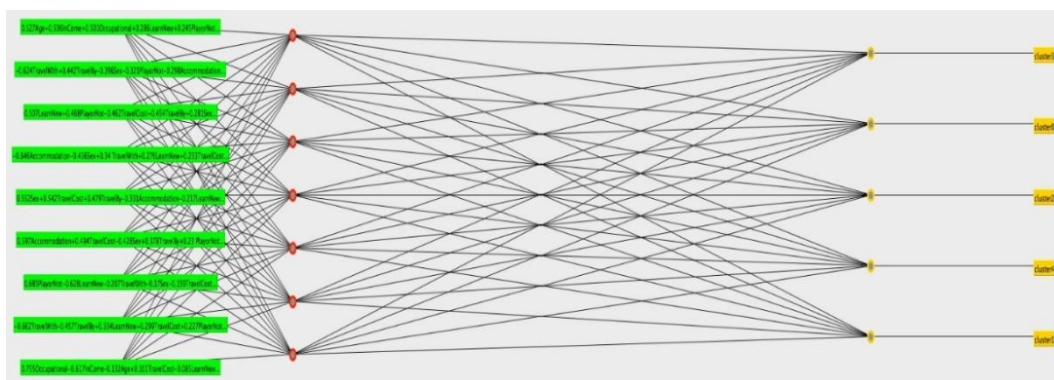


รูปที่ 3.9 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48

(2) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักในการเลือกลักษณะสำคัญผลที่ได้จากการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 3.10 ซึ่งมีทั้งหมด 9 องค์ประกอบ และตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN ซึ่งเป็นโครงข่ายประสาทเทียม แสดงดังรูปที่ 3.11

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0.547\text{Age}+0.531\text{InCome}+0.516\text{Occupational}-0.248\text{Accommodation}-0.174\text{TravelBy} \\
 C_2 &= 0.511\text{TravelWith}+0.494\text{TravelCost}-0.42\text{LearnNew}-0.38\text{TravelBy}-0.302\text{PlayorNot} \\
 C_3 &= -0.67\text{PlayorNot}-0.407\text{LearnNew}+0.378\text{TravelBy}-0.313\text{TravelWith}-0.289\text{Accommodation} \\
 C_4 &= 0.695\text{Sex}+0.423\text{Accommodation}-0.341\text{LearnNew}+0.331\text{TravelBy}+0.247\text{TravelCost} \\
 C_5 &= 0.655\text{Accommodation}-0.642\text{Sex}+0.213\text{TravelCost}-0.211\text{TravelWith}+0.186\text{TravelBy} \\
 C_6 &= 0.495\text{TravelBy}+0.486\text{TravelWith}+0.451\text{PlayorNot}-0.298\text{LearnNew}-0.248\text{TravelCost} \\
 C_7 &= 0.592\text{LearnNew}+0.507\text{TravelWith}-0.456\text{PlayorNot}+0.37\text{TravelBy}+0.139\text{Accommodation} \\
 C_8 &= 0.713\text{TravelCost}-0.402\text{Accommodation}+0.385\text{TravelBy}-0.263\text{TravelWith}+0.189\text{PlayorNot} \\
 C_9 &= 0.801\text{Occupational}-0.386\text{Age}-0.382\text{InCome}+0.167\text{TravelWith}-0.112\text{LearnNew}
 \end{aligned}$$

รูปที่ 3.10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก



รูปที่ 3.11 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN

## 2) การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 6 ส่วน คือ 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย 2.2) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล 2.3) การหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์ของกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมาย 2.4) การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ 2.5) การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับและ 2.6) การปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการหาค่าความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 2.1.1) ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายและ 2.1.2) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

#### 2.1.1) ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวจำนวนทั้งหมด 10 ข้อคำถาม โดยมีข้อคำถามเหมือนกับหัวข้อที่ 1.2.1 ซึ่งตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

นักท่องเที่ยวคนที่	ข้อมูลส่วนบุคคล				
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับความเสี่ยง
1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง

## 2.2) การทำนaylorกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

ในการทำนaylorกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคลนั้น กระทำเมื่อนักท่องเที่ยวเป้าหมายแต่ละคนระบุข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองเข้าสู่ระบบ (ดังตารางที่ 3.13) หลังจากนั้นระบบจะใช้โมดูลการทำนaylorกลุ่ม เพื่อคาดการณ์กลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายคนนั้น แล้วนำข้อมูลเกณฑ์สถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ เฉพาะที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย มาใช้ในการคำนวณหาค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น

## 2.3) การหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์ของกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

จากแนวคิดที่ว่า นักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะให้ลำดับความสำคัญของเกณฑ์คล้ายกัน ดังนั้นในการกำหนดอันดับลำดับความสำคัญของเกณฑ์ให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น จะทำโดยการหาค่าเซนทรอยด์ของลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมายโดยใช้วิธีเคมีนส์ทรอยด์และนำค่าเซนทรอยด์ที่ได้ไปจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ในขั้นตอนถัดไป เพื่อนำอันดับความสำคัญที่ได้ไปใช้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น โดยตัวอย่างการหาค่าเซนทรอยด์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมายที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 แสดงดังตารางที่ 3.14 ซึ่งกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนักท่องเที่ยวคนที่ 1,4,7,10 และ 22

**ตารางที่ 3.14** ตัวอย่างการหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์จากนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 ด้วยแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง

นักท่องเที่ยว กลุ่มที่ 1	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์						
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
นักท่องเที่ยวคนที่ 1	1	4	5	3	3	6	7
นักท่องเที่ยวคนที่ 4	2	3	4	1	5	7	6
นักท่องเที่ยวคนที่ 7	1	6	5	3	3	4	7
นักท่องเที่ยวคนที่ 10	1	2	3	4	5	6	7
นักท่องเที่ยวคนที่ 22	1	4	5	2	3	7	6
ค่าเซนทรอยด์	<b>1.25</b>	<b>3.75</b>	<b>4.25</b>	<b>2.75</b>	<b>4</b>	<b>5.75</b>	<b>6.75</b>

## 2.4) การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวยุโรปเป้าหมาย  
ทำโดยการนำค่าเซนทรอยด์ที่ได้มาจัดอันดับ โดยลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวยุโรปเป้าหมายที่ได้นี้ ถูกนำไปใช้ในการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ต่อไป โดยการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ตามค่าเซนทรอยด์แสดงดังตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.15 ตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวยุโรปเป้าหมายด้วยเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง

เกณฑ์	ค่าเซนทรอยด์ของนักท่องเที่ยวยุโรปกลุ่มที่ 1	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวยุโรปเป้าหมาย
กิจกรรม	1.25	1
สิ่งอำนวยความสะดวก	3.75	4
อาหาร	4.25	5
ราคา	2.75	2
ความปลอดภัย	4	3
ความสวยงาม	5.75	6
ความสะอาด	6.75	7

### 2.5) การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับ

เมื่อได้ลำดับความสำคัญของเกณฑ์ที่เป็นตัวแทนของนักท่องเที่ยวยุโรปเป้าหมาย จากตารางที่ 3.16 แล้ว จึงนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้หาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และ การจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent) โดยมีสูตรคำนวณแสดงดังสมการที่ 3.2,3.3 และ 3.4 ตามลำดับ

$$\text{Rank Sum } (W_i) = \frac{n-r_j+1}{\sum (n-r_k+1)} \quad (3.2)$$

$$\text{Rank Reciprocal } (W_i) = \frac{1/r_j}{\sum (1/r_k)} \quad (3.3)$$

$$\text{Rank Exponent } (W_i) = \frac{(n-r_j+1)^p}{\sum (n-r_k+1)^p} \quad (3.4)$$

เมื่อ

$$W_i = \text{ค่าน้ำหนักของเกณฑ์}$$

$$r_j = \text{ลำดับความสำคัญของเกณฑ์}$$



$r_k$  = ผลรวมของค่าของเกณฑ์

$n$  = จำนวนเกณฑ์ทั้งหมด

$p$  = เลขยกกำลัง ( $p=2$ )

โดยนำค่าลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวนำมาหา  
จากตารางที่ 3.16 มาคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ โดยใช้สูตรของเทคนิคการจัดลำดับด้วย  
วิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง  
(Rank Exponent) ดังสมการที่ 3.2,3.3 และ 3.4 ได้ผลดังตารางที่ 3.16

**ตารางที่ 3.16** วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม(Rank Sum)  
การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank  
Exponent)

ลำดับ เกณฑ์ ( $n=7$ )	ลำดับ ความสำคัญ ของเกณฑ์ ( $r_j$ )	Rank Sum		Rank Reciprocal		Rank Exponent	
		$(n-r_j+1)$	ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์( $W_j$ )	$(1/r_j)$	ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์( $W_j$ )	$(n-r_j+1)^p$	ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์( $W_j$ )
1	1	$(7-1+1)$ = 7	$7/28$ = <b>0.250</b>	$(1/1)$ = 1.00	$1.00/2.59$ = <b>0.391</b>	$(7-1+1)^2$ = 49	$49/140$ = <b>0.351</b>
2	4	$(7-4+1)$ = 4	$4/28$ = <b>0.143</b>	$(1/4)$ = 0.25	$0.25/2.59$ = <b>0.098</b>	$(7-4+1)^2$ = 16	$16/140$ = <b>0.115</b>

**ตารางที่ 3.16** วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม(Rank Sum)  
การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank  
Exponent)(ต่อ)

ลำดับ เกณฑ์ ( $n=7$ )	ลำดับ ความสำคัญ ของเกณฑ์ ( $r_j$ )	Rank Sum		Rank Reciprocal		Rank Exponent	
		$(n-r_j+1)$	ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์( $W_j$ )	$(1/r_j)$	ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์( $W_j$ )	$(n-r_j+1)^p$	ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์( $W_j$ )
3	5	$(7-5+1)$ = 3	$3/28$ = <b>0.107</b>	$(1/5)$ = 0.20	$0.50/2.59$ = <b>0.078</b>	$(7-5+1)^2$ = 9	$9/140$ = <b>0.064</b>
4	2	$(7-2+1)$ = 6	$6/28$ = <b>0.214</b>	$(1/2)$ = 0.50	$0.50/2.59$ = <b>0.193</b>	$(7-2+1)^2$ = 36	$36/140$ = <b>0.257</b>
5	3	$(7-3+1)$ = 5	$5/28$ = <b>0.178</b>	$(1/3)$ = 0.33	$0.33/2.59$ = <b>0.127</b>	$(7-3+1)^2$ = 25	$25/140$ = <b>0.179</b>
6	6	$(7-6+1)$ = 2	$2/28$ = <b>0.071</b>	$(1/6)$ = 0.17	$0.17/2.59$ = <b>0.065</b>	$(7-6+1)^2$ = 4	$4/140$ = <b>0.029</b>
7	7	$(7-7+1)$ = 1	$1/28$ = <b>0.036</b>	$(1/7)$ = 0.14	$0.14/2.59$ = <b>0.056</b>	$(7-7+1)^2$ = 1	$1/140$ = <b>0.007</b>

ผลรวม	28	1.00	2.59	1.00	140	1.00
-------	----	------	------	------	-----	------

เมื่อได้ค่าความสำคัญของเกณฑ์ของเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent) ดังตารางที่ 3.17 ซึ่งเป็นตัวแทนของนักท่องเที่ยวนั้นแล้วจะนำค่าความสำคัญของเกณฑ์เหล่านั้นไปใช้เพื่อจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลต่อไป

**ตารางที่ 3.17** วิธีการปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และ การจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง (Rank Exponent)

Rank Sum		Rank Reciprocal		Rank Exponent	
ค่าน้ำหนักของเกณฑ์	ค่าความสำคัญของเกณฑ์	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์	ค่าความสำคัญของเกณฑ์	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์	ค่าความสำคัญของเกณฑ์
0.250	$10^7$	0.391	$10^7$	0.351	$10^7$
0.143	$10^4$	0.098	$10^4$	0.115	$10^4$
0.107	$10^3$	0.078	$10^3$	0.064	$10^3$
0.214	$10^6$	0.193	$10^6$	0.257	$10^6$
0.178	$10^5$	0.127	$10^5$	0.179	$10^5$
0.071	$10^2$	0.065	$10^2$	0.029	$10^2$
0.036	$10^1$	0.056	$10^1$	0.007	$10^1$

### 3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ 3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ 3.2) การปรับค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว 3.3) การคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวและ 3.4) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ

โดยผู้เชี่ยวชาญในที่นี้คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวในเขตพื้นที่ที่เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากสำนักงานการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จำนวน 76 แห่ง และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเกณฑ์ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว โดยผู้เชี่ยวชาญสามารถประเมินเกณฑ์ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างครบถ้วนเพียง 54 แห่ง โดยวิธีการให้คะแนนนั้นได้ปรับปรุงจาก มาตรฐาน

ประมาณค่า 5 ระดับตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (Likert Scale)(Allen and Seaman, 2007) ซึ่งกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนดังนี้

มีเกณฑ์นั้นในระดับมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

ตารางที่ 3.18 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก

เกณฑ์/ สถานที่ ท่องเที่ยว	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
1	2	4	4	4	5	5	4
2	2	3	3	4	4	4	2
3	2	3	2	4	4	3	2
4	3	5	5	3	5	4	5
5	2	4	3	4	5	5	3

ซึ่งตัวอย่างข้อมูลการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์การประเมินสถานที่ท่องเที่ยว แสดง ดังตารางที่ 3.18 ซึ่งถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่ในระดับดีมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่ในระดับดำน้อยที่สุด สำหรับเกณฑ์ราคา ถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง ราคาถูกที่สุด คะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ราคาแพงที่สุด

### 3.2) การปรับค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น มี 5 กระบวนการดังต่อไปนี้

กระบวนการที่ 1 คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบคะแนนเป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison) และนำคะแนนการเปรียบเทียบมาหาผลรวมในแนวคอลัมน์ ซึ่งในที่นี้ ได้กำหนดคะแนนการประเมินไว้โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุดดังตารางที่ 3.19

ตารางที่ 3.19 การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison)

ระดับคะแนน	5	4	3	2	1
------------	---	---	---	---	---

ระดับคะแนน	5	4	3	2	1
5	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
1	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
ผลรวมคอลัมน์	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00

โดย

- 1.00 หมายถึง ทั้งสองคะแนนมีค่าเท่ากัน
- 2.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งน้อย
- 3.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งปานกลาง
- 4.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมาก
- 5.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมากที่สุด

เมื่อคะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่ง ในทางกลับกัน ค่าที่ได้จะเป็นส่วนกลับ ตัวอย่างเช่น ระดับคะแนน 5 มีค่ามากกว่าระดับคะแนน 4 คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งน้อย ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบคู่นี้คือ 2.0 ดังนั้นถ้ามองในมุมกับ ระดับคะแนน 4 จะมีค่าน้อยกว่าระดับคะแนน 5 โดยค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้คือ  $1/2.0 = 0.50$  เป็นต้น

กระบวนการที่ 2 คือการนำผลรวมในแนวคอลัมน์มาหารข้อมูล ทุกตัวในแนวตั้งเพื่อให้ผลรวมในคอลัมน์นั้นเท่ากับ 1 ดังตารางที่ 3.20 ตัวอย่างเช่น ในคู่ของระดับคะแนน 5 - 5 คือ  $1.00/2.28 = 0.44$  โดยหาทุกระดับคะแนนเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีดังกล่าว

ตารางที่ 3.20 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5

ระดับคะแนน	5	4	3	2	1	ผลรวมแถว	ค่าน้ำหนักของคะแนน
5	$1.00/2.28 = 0.44$	$2.00/4.08 = 0.49$	$3.00/6.83 = 0.44$	$4.00/10.50 = 0.38$	$5.00/15.00 = 0.33$	2.08	$2.08/5.00 = 0.42$
4	$0.50/2.28 = 0.22$	$1.00/4.08 = 0.24$	$2.00/6.83 = 0.29$	$3.00/10.50 = 0.29$	$4.00/15.00 = 0.27$	1.31	$1.31/5.00 = 0.26$
3	$0.33/2.28 = 0.15$	$0.50/4.08 = 0.12$	$1.00/6.83 = 0.15$	$2.00/10.50 = 0.19$	$3.00/15.00 = 0.20$	0.81	$0.81/5.00 = 0.16$
2	$0.25/2.28 = 0.11$	$0.33/4.08 = 0.08$	$0.50/6.83 = 0.07$	$1.00/10.50 = 0.10$	$2.00/15.00 = 0.13$	0.49	$0.49/5.00 = 0.10$

ระดับคะแนน	5	4	3	2	1	ผลรวม แถว	ค่าน้ำหนัก ของคะแนน
1	0.20/2.28 = 0.09	0.25/4.08 = 0.06	0.33/6.83 = 0.05	0.50/10.05 = 0.05	1.00/15.00 = 0.07	0.31	0.31/5.00 = 0.06
ผลรวมคอลัมน์	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

กระบวนการที่ 3 คือเมื่อได้ค่าคะแนนในแต่ละตำแหน่งจากวิธีที่  
จะต้องหาผลรวมในแนวแถว ตัวอย่างเช่น ในแถวของระดับคะแนน 5 ผลรวมในแนวแถวเท่ากับ  
 $0.44+0.49+0.44+0.38+0.33 = 2.08$

กระบวนการที่ 4 คือ การนำค่าการหาผลรวมในแนวคอลัมน์ของ  
ค่าในกระบวนการที่ 3 นั้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $2.08 + 1.31 + 0.81 + 0.49 + 0.31 = 5.00$

กระบวนการที่ 5 คือการหาค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละระดับ  
ซึ่งทำโดยการนำผลรวมในแนวแถวที่ได้จากกระบวนการที่ 3 มาหาด้วยผลรวมในแนว คอลัมน์ที่ได้  
จากกระบวนการที่ 4 ตัวอย่างเช่น ค่าน้ำหนักของคะแนน 5 คำนวณจาก  $2.08/5.00 = 0.42$

โดยการหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น เป็นการปรับค่าคะแนน  
เพื่อไม่ให้เกิดการ โน้มเอียงของระดับคะแนนเพื่อนำไปใช้ในการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวใน  
ขั้นตอนถัดไป

### 3.3) การคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

การคำนวณคะแนนสถานที่ท่องเที่ยวการจัดอันดับสถานที่  
ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับตัดแปลง ( Modified Ranking Technique) ใช้ข้อมูลของ  
นักท่องเที่ยวและข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในการประมวลผล ซึ่งข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่นำมาใช้ ได้แก่  
คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์การประเมิน 7 เกณฑ์ในตารางที่ 3.18

โดยค่าคะแนนเหล่านั้นจะถูกนำมาปรับให้อยู่ในรูปของค่าน้ำหนัก  
ของคะแนนตามตารางที่ 3.20ซึ่งค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแสดงดังตารางที่ 3.21

เมื่อได้ค่าความสำคัญของเกณฑ์ตามตารางที่ 3.17และค่าน้ำหนัก  
ของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวในตารางที่ 3.21แล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในจัดอันดับ  
สถานที่ท่องเที่ยว

ตารางที่ 3.21 ค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

เกณฑ์/ สถานที่ท่องเที่ยว	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
1	0.10	0.26	0.26	0.26	0.42	0.42	0.26

เกณฑ์/ สถานที่ท่องเที่ยว	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะดวก
2	0.10	0.16	0.16	0.26	0.26	0.26	0.16
3	0.10	0.16	0.10	0.26	0.26	0.16	0.10
4	0.16	0.42	0.42	0.16	0.42	0.26	0.42
5	0.10	0.26	0.16	0.26	0.42	0.42	0.16

ซึ่งตัวอย่างการหาคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว และการจัดอันดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวเป้าหมายที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) นั้น แสดงดังตารางที่ 3.22

ตารางที่ 3.22 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum)

สถานที่ท่องเที่ยว/ ปัจจัย	กิจกรรม	ความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะดวก	ผลรวมคะแนนของ สถานที่ท่องเที่ยว
ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ Rank Sum	$10^7$	$10^4$	$10^3$	$10^6$	$10^5$	$10^2$	$10^1$	
1	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.42)$	$(10^3 \times 0.42)$	$(10^6 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.42)$	$(10^2 \times 0.42)$	$(10^1 \times 0.26)$	1,3066,64.60
2	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.42)$	$(10^3 \times 0.26)$	$(10^6 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.26)$	$(10^2 \times 0.26)$	$(10^1 \times 0.16)$	1,290,487.60
3	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.26)$	$(10^3 \times 0.26)$	$(10^6 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.26)$	$(10^2 \times 0.16)$	$(10^1 \times 0.10)$	1,288,877.00
4	$(10^7 \times 0.16)$	$(10^4 \times 0.42)$	$(10^3 \times 0.42)$	$(10^6 \times 0.16)$	$(10^5 \times 0.42)$	$(10^2 \times 0.26)$	$(10^1 \times 0.42)$	1,806650.20
5	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.26)$	$(10^3 \times 0.42)$	$(10^6 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.42)$	$(10^2 \times 0.42)$	$(10^1 \times 0.16)$	1,305,063.60

### 3.4) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

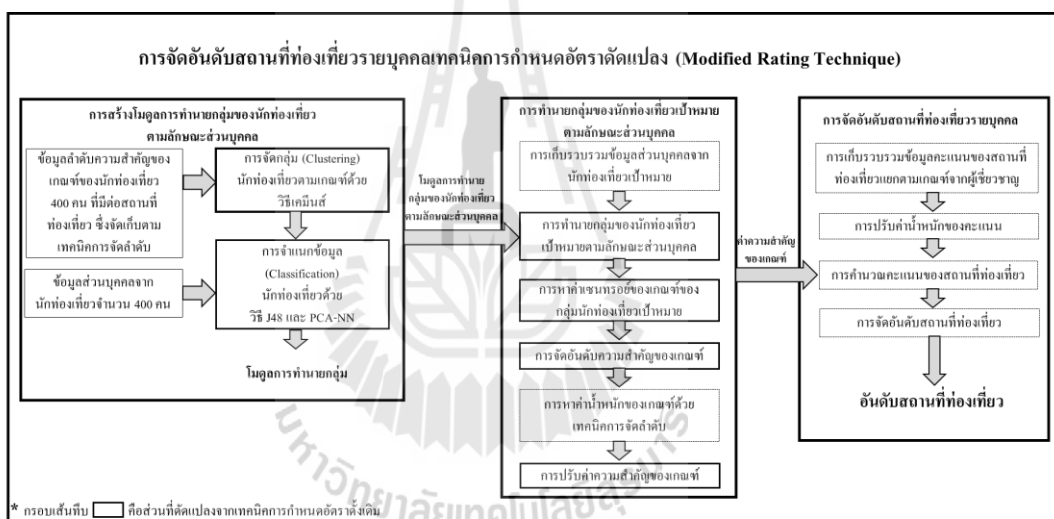
ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง ทำโดยนำผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว จากตารางที่ 3.22 มาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งตัวอย่างผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique) แสดงดังตารางที่ 3.23

ตารางที่ 3.23 ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีหาผลรวม (Rank Sum) การจัดลำดับด้วยวิธีหาร (Rank Reciprocal) และการจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง

(Rank Exponent)

สถานที่ ท่องเที่ยว	Rank Sum		Rank Reciprocal		Rank Exponent	
	คะแนน สถานที่	อันดับ สถานที่	คะแนน สถานที่	อันดับ สถานที่	คะแนน สถานที่	อันดับ สถานที่
1	$1.307 \times 10^6$	2	$1.789 \times 10^6$	2	$1.682 \times 10^6$	2
2	$1.290 \times 10^6$	4	$1.064 \times 10^6$	5	$1.264 \times 10^6$	4
3	$1.288 \times 10^6$	5	$1.101 \times 10^6$	4	$1.045 \times 10^6$	5
4	$1.806 \times 10^6$	1	$2.101 \times 10^6$	1	$1.981 \times 10^6$	1
5	$1.305 \times 10^6$	3	$1.689 \times 10^6$	3	$1.538 \times 10^6$	3

### 3.1.2.3 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา ตัดแปลง (Modified Rating Technique)



รูปที่ 3.12 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการกำหนดอัตราตัดแปลง

ขั้นตอนการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราตัดแปลง (Modified Rating Technique) แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล ( 2)การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล และ ( 3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ดังรูปที่ 3.12 โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล

การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1.1) การจัดกลุ่ม (Clustering) นักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนการจัดลำดับ และ 1.2) การจำแนกกลุ่ม (Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 1.1) การจัดกลุ่ม (Clustering) นักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนส์

การจัดกลุ่ม (Clustering) นักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนกำหนดอัตรา แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1.1.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว 1.1.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว และ 1.1.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 3.24** ตัวอย่างลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราตัดแปลง

นักท่องเที่ยว (คนที)	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์						
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
1	100	80	95	55	85	45	45
2	80	60	50	95	70	85	60
3	100	65	90	65	85	55	40
4	50	70	85	90	100	75	60
5	100	65	85	60	75	50	35
...	...	...	...	...	...	...	...
400	95	100	80	60	70	65	75

#### 1.1.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

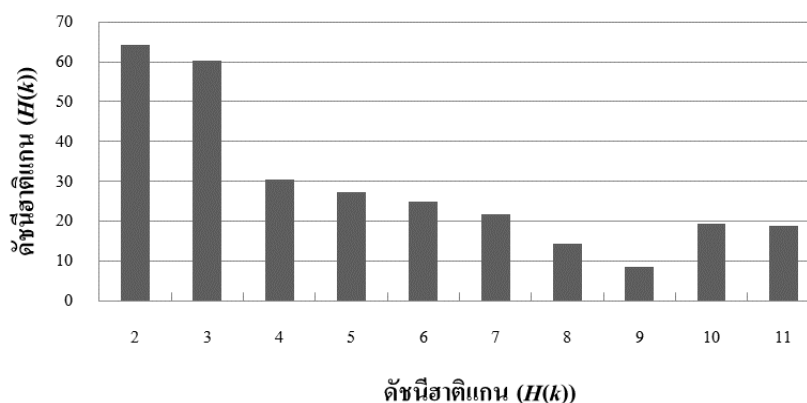
รายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราตัดแปลง (Modified Rating Technique) มาจากการเก็บแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยว ความคิดเห็นที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์ ประกอบด้วย (1) กิจกรรม (2) สิ่งอำนวยความสะดวก (3) อาหาร (4) ราคา (5) ความปลอดภัย (6) ความสวยงาม และ (7) ความสะอาด จำนวน 400 คน ซึ่งลักษณะแบบสอบถาม



เป็นการให้ระดับความชอบในรูปแบบความสำคัญของเกณฑ์ โดยมีการกำหนดคะแนนแต่ละเกณฑ์ ให้ค่าความสำคัญตั้งแต่มากที่สุด ไปจนถึงน้อยที่สุด คือ 0 -100 โดย 0 มีค่าความสำคัญน้อยที่สุด และ 100 มีค่าความสำคัญมากที่สุด ซึ่งในตารางที่ 3.24 แสดงตัวอย่างการให้นักท่องเที่ยวระบุ ความสำคัญของเกณฑ์ที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราค่าแปลง

### 1.1.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวนั้น ได้นำเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) มาประยุกต์ใช้เพื่อแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวตามความคิดเห็นที่มี ต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7เกณฑ์ ของนักท่องเที่ยว 400 คน เพื่อหา จุดเด่นของแต่ละกลุ่มออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน โดยมีสมมติฐานว่า นักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวคล้ายกัน ซึ่งลักษณะเฉพาะของกลุ่มนั้น ๆ ถูกนำมา ประยุกต์ใช้ในการสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลในขั้นตอนถัดไป ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการจัดกลุ่มที่นิยมใช้กัน มากที่สุด ที่เรียกว่า “เคมีนส์ (K-Means)” มาประยุกต์ใช้ โดยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ (K-Means Clustering) มุ่งเน้นการแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยว  $N$  คน ให้เป็น  $k$  กลุ่มย่อยโดยนักท่องเที่ยวแต่ละ คนจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มซึ่งตนเองอยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของกลุ่มนั้นมากที่สุด โดยขั้นตอนวิธีการจัด กลุ่มแบบเคมีนส์ต้องการข้อมูลนำเข้า 1 ตัว คือ จำนวนของกลุ่ม ( $k$  Cluster) ที่ต้องการแบ่ง ซึ่งใน งานวิจัยนี้ได้เลือกวิธีการใช้กฎของฮาดิแกน (Hartigan's Rule) เนื่องจากวิธีการนี้เป็นวิธีการดีที่สุด ในการหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดที่นำไปใช้ในเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ ซึ่งทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องกับขั้นตอนวิธีเคมีนส์ (K-means Algorithm) และกฎของฮาดิแกน (Hartigan's Rule) ได้ กล่าวไว้อย่างละเอียดแล้วในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.2.2.2 ซึ่งในการหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาดิแกนด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ ผลลัพธ์ที่ได้แสดง ดังรูปที่ 3.13



**รูปที่ 3.13** การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาติแกนด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราคัดแปลง

ซึ่งจากรูปที่ 3.13 จะเห็นว่า จำนวนกลุ่มที่มีค่าดัชนีฮาติแกนต่ำกว่า 10 ค่าแรก คือ 9 แสดงว่าเมื่อแบ่งกลุ่มได้ 9 กลุ่มแล้ว ไม่ควรแบ่งกลุ่มอีกต่อไป ดังนั้น จำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาติแกนสำหรับเทคนิคการจัดลำดับคัดแปลง คือ การแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวออกเป็น 9 กลุ่ม

**1.1.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว**

การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว 400 คน ซึ่งใช้ข้อมูลเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์ ด้วยวิธีเคมินส์ ทำให้สามารถจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แบ่งออกเป็น 9 กลุ่ม ดังตัวอย่างผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวในตารางที่ 3.25

**ตารางที่ 3.25** ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมินส์

นักท่องเที่ยว (คนที่)	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์							กลุ่มของ นักท่องเที่ยว
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด	
1	100	80	95	55	85	45	45	1
2	80	60	50	95	70	85	60	2
3	100	65	90	65	85	55	40	1
4	50	70	85	90	100	75	60	5
5	100	65	85	60	75	50	35	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...
400	95	100	80	60	70	65	75	6

**1.2) การจำแนกกลุ่ม (Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN**

เมื่อนักท่องเที่ยวได้ถูกจัดกลุ่มตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมินส์แล้ว จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการจำแนกข้อมูล ( Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง 3 ส่วน คือ (1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว (2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว และ (3) ผลการจำแนกข้อมูลนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1.2.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว ได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของข้อมูลลักษณะพื้นฐานของนักท่องเที่ยว (เพศ อายุ รายได้ / รายรับ และลักษณะอาชีพ) ส่วนของข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว และส่วนของข้อมูลลักษณะทางจิตวิทยาของนักท่องเที่ยว เช่นเดียวกับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบ โคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Similarity Technique) ตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3.26

ตารางที่ 3.26 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยว 400 คน

นักท่องเที่ยว คนที่	ข้อมูลส่วนบุคคล					กลุ่มของ นักท่องเที่ยว
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับ ความเสี่ยง	
1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	1
2	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	2
3	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	1
4	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	สูง	5
5	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	1
...	...	...	...	...	...	...
400	ชาย	30-39	20,001-30,000 บาท	...	สูง	6

### 1.2.2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว

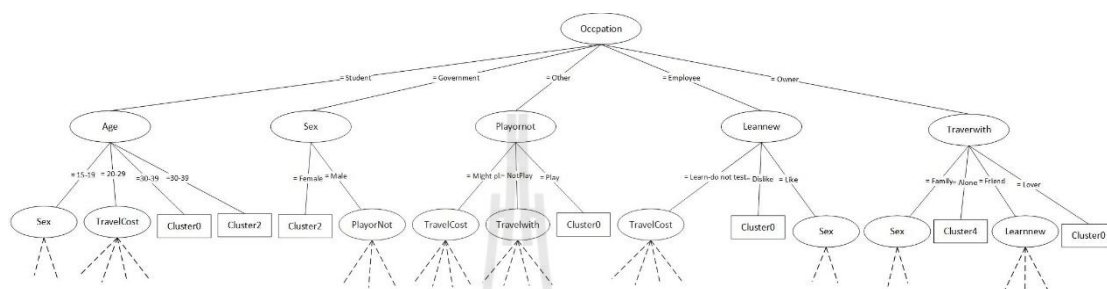
ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว นั้นได้นำเทคนิคการจำแนก (Classification) มาประยุกต์ใช้สร้าง โมดูลในการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยว โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลและกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ได้จากการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจำนวน 400 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว และ นำไปใช้ในการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวต่อไปซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการจำแนกมาประยุกต์ใช้วิธี คือ J48 และ PCA-NN เพราะว่ามีกระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection) ทั้ง 2 วิธี โดยวิธี J48 เป็นวิธีการแบบฝังตัว (Embedded) และ PCA-NN (Principal Component Analysis & Neural Network) เป็นวิธีการใช้เครื่องห่อหุ้ม (Wrapper) ซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างตอนในหัวข้อ 3.1.1.2

### 1.2.3) ผลการสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตาม

ลักษณะส่วนบุคคล

ผลการสร้าง โมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตาม ลักษณะส่วนบุคคล โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลนักท่องเที่ยวและข้อมูลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยวิธี เคมีนส์ ทำให้ได้โมเดลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยว 2 โมเดล คือ

(1) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 เพื่อนำไปใช้ สำหรับทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวต่อไป ตัวอย่างโมเดลทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 ซึ่งเป็นต้นไม้การ ตัดสินใจ แสดงดังรูปที่ 3.14

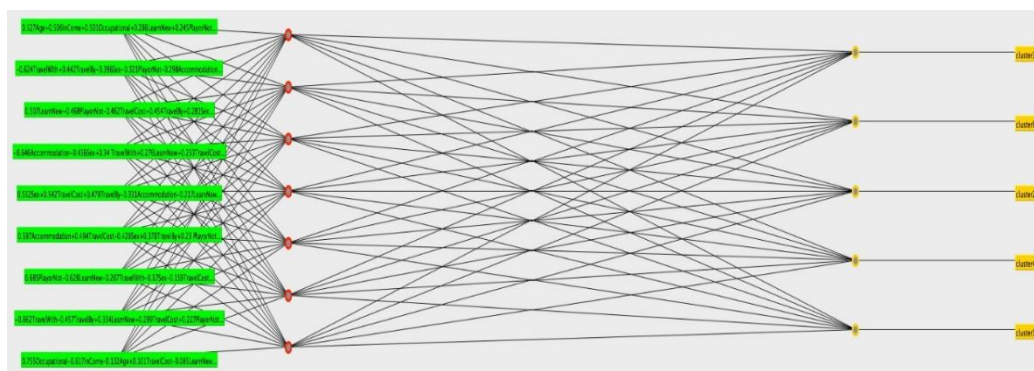


รูปที่ 3.14 ตัวอย่าง โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0.527\text{Age}+0.506\text{InCome}+0.501\text{Occupational}+0.286\text{LearnNew}+0.245\text{PlayorNot} \\
 C_2 &= -0.624\text{TravelWith}+0.442\text{TravelBy}-0.396\text{Sex}-0.321\text{PlayorNot}-0.298\text{Accommodation} \\
 C_3 &= 0.507\text{LearnNew}+0.468\text{PlayorNot}-0.462\text{TravelCost}+0.454\text{TravelBy}+0.281\text{Sex} \\
 C_4 &= -0.646\text{Accommodation}-0.456\text{Sex}+0.34 \text{TravelWith}+0.276\text{LearnNew}+0.233\text{TravelCost} \\
 C_5 &= 0.552\text{Sex}+0.542\text{TravelCost}+0.479\text{TravelBy}-0.331\text{Accommodation}-0.217\text{LearnNew} \\
 C_6 &= 0.597\text{Accommodation}+0.494\text{TravelCost}-0.428\text{Sex}+0.378\text{TravelBy}+0.23 \text{PlayorNot} \\
 C_7 &= 0.685\text{PlayorNot}-0.628\text{LearnNew}-0.207\text{TravelWith}-0.17\text{Sex}-0.159\text{TravelCost} \\
 C_8 &= -0.662\text{TravelWith}-0.457\text{TravelBy}+0.334\text{LearnNew}+0.299\text{TravelCost}+0.227\text{PlayorNot} \\
 C_9 &= 0.755\text{Occupational}-0.617\text{InCome}-0.132\text{Age}+0.101 \text{TravelCost}-0.085\text{LearnNew}
 \end{aligned}$$

รูปที่ 3.15 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบหลัก

(2) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN โดยใช้ วิธีการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบหลักในการเลือกลักษณะสำคัญผลที่ได้จากการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 3.15 ซึ่งมีทั้งหมด 9 ห้องค้ประกอบ และตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN ซึ่งเป็น โครงข่ายประสาทเทียม แสดงดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN

## 2) การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 6 ส่วน คือ 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย 2.2) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล 2.3) การหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์ของกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมาย 2.4) การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ 2.5) การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับและ 2.6) การปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการหาค่าความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราจัดแปลง (Modified Rating Technique) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 2.1.1) ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายและ 2.1.2) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

#### 2.1.1) ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวจำนวนทั้งหมด 10 ข้อคำถาม โดยมีข้อคำถามเหมือนกับหัวข้อที่ 1.2.1 ซึ่งตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.27

ตารางที่ 3.27 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

นักท่องเที่ยว คนที่	ข้อมูลส่วนบุคคล				
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับความเสี่ยง

1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง
---	------	-------	--------------------	-----	---------

## 2.2) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

ในการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคลนั้น กระทำเมื่อนักท่องเที่ยวเป้าหมายแต่ละคนระบุข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองเข้าสู่ระบบ(ดังตารางที่ 3.27) หลังจากนั้นระบบจะใช้โมเดลการทำนายกลุ่ม เพื่อคาดการณ์กลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายคนนั้น แล้วนำข้อมูลเกณฑ์สถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ เฉพาะที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย มาใช้ในการคำนวณหาค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น

**ตารางที่ 3.28** ตัวอย่างการหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์จากนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 ด้วยแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราแปลง

นักท่องเที่ยวก่อนที่ 1	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์						
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
นักท่องเที่ยวก่อนที่ 1	100	80	95	55	85	45	45
นักท่องเที่ยวก่อนที่ 4	100	65	90	65	85	55	40
นักท่องเที่ยวก่อนที่ 7	100	65	85	60	75	50	35
นักท่องเที่ยวก่อนที่ 10	100	70	85	60	85	50	40
นักท่องเที่ยวก่อนที่ 22	100	70	85	60	80	50	40
<b>ค่าเซนทรอยด์</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>60</b>	<b>82</b>	<b>50</b>	<b>40</b>

## 2.3) การหาค่าเซนทรอยด์ของเกณฑ์ของกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

จากแนวคิดที่ว่า นักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะให้ลำดับความสำคัญของเกณฑ์คล้ายกัน ดังนั้นในการกำหนดอันดับลำดับความสำคัญของเกณฑ์ให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น จะทำโดยการหาค่าเซนทรอยด์ของลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมายโดยใช้วิธีเคมีนส์ทรอยด์ และนำค่าเซนทรอยด์ที่ได้ไปจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ในขั้นตอนถัดไป เพื่อนำอันดับความสำคัญที่ได้ไปใช้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น โดยตัวอย่างการหาค่าเซนทรอยด์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมายที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 แสดงดังตารางที่ 3.28 ซึ่งกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนักท่องเที่ยวก่อนที่ 1, 4, 7, 10 และ 22

## 2.4) การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย ทำโดยการนำค่าเซนทรอยด์ที่ได้มาจัดอันดับ โดยลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมายที่ได้นี้ ถูกนำไปใช้ในการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ต่อไป โดยการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ตามค่าเซนทรอยด์แสดงดังตารางที่ 3.29

ตารางที่ 3.29 ตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมายด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา

เกณฑ์	ค่าเซนทรอยด์ของนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย
กิจกรรม	100	1
สิ่งอำนวยความสะดวก	70	4
อาหาร	88	2
ราคา	60	5
ความปลอดภัย	82	3
ความสวยงาม	50	6
ความสะอาด	40	7

## 2.5) การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับ

เมื่อได้ลำดับความสำคัญของเกณฑ์ที่เป็นตัวแทนของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย จากตารางที่ 3.30 แล้ว จึงนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้หาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีกำหนดอัตรา (Rating) โดยมีสูตรคำนวณแสดงดังสมการที่ 3.5

$$\text{Rating Weight } (W_i) = \frac{r_j/r_m}{\sum(1/r_k)} \quad (3.5)$$

เมื่อ

$W_i$  = ค่าน้ำหนักของเกณฑ์

$r_j$  = คะแนนความสำคัญของเกณฑ์

$r_m$  = คะแนนความสำคัญของเกณฑ์ที่มีค่าน้อยที่สุด

$r_k$  = ผลรวมของค่าของเกณฑ์

โดยนำค่าลำดับความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย จากตารางที่ 3.30 มาคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ โดยใช้สูตรของเทคนิคการจัดลำดับด้วย เทคนิควิธีการกำหนดอัตรา (Rating) ดังสมการที่ 3.5 ได้ผลดังตารางที่ 3.30

ตารางที่ 3.30 วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating)

ลำดับ ปัจจัย	เกณฑ์	คะแนน ความสำคัญ ของเกณฑ์จาก กลุ่ม ( $r_j$ )	$(r_j/r_m)$	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ ( $W_j$ )
1	กิจกรรม	100	$100/40 = 2.50$	$2.22/12.25 = \mathbf{0.20}$
2	สิ่งอำนวยความสะดวก	70	$70/40 = 1.75$	$1.59/12.25 = \mathbf{0.14}$
3	อาหาร	88	$88/40 = 2.20$	$1.94/12.25 = \mathbf{0.18}$
4	ราคา	60	$60/40 = 1.50$	$1.35/12.25 = \mathbf{0.12}$
5	ความปลอดภัย	82	$82/40 = 2.05$	$1.74/12.25 = \mathbf{0.17}$
6	ความสวยงาม	50	$50/40 = 1.25$	$1.26/12.25 = \mathbf{0.10}$
7	ความสะอาด	40	$40/40 = 1.00$	$1.00/12.25 = \mathbf{0.08}$
ผลรวมแถว			12.25	1.00

## 2.6) การปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์

เมื่อได้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ที่เป็นตัวแทนของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย จากตารางที่ 3.30 แล้ว จึงนำข้อมูลมาปรับให้อยู่ในรูปค่าความสำคัญของเกณฑ์ของทุกวิธี โดยการปรับค่าน้ำหนักนั้นก็เพื่อให้เห็นความแตกต่างของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน โดยปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์ทั้ง 7 เกณฑ์ดังต่อไปนี้ เกณฑ์ที่มีค่ามากที่สุดแทนด้วย  $10^7$  และเกณฑ์ที่มีค่าน้อยที่สุดแทนด้วย  $10^1$  โดยปรับค่าน้ำหนักของเกณฑ์จากค่าน้ำหนักมากไปหาค่าน้ำหนักน้อย ดังต่อไปนี้  $10^7, 10^6, 10^5, 10^4, 10^3, 10^2$  และ  $10^1$  แสดงดังตารางที่ 3.31

เมื่อได้ค่าความสำคัญของเกณฑ์ของเทคนิคการจัดลำดับด้วยเทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating) ดังตารางที่ 3.31 ซึ่งเป็นตัวแทนของนักท่องเที่ยวเป้าหมายแล้วจะนำค่าความสำคัญของเกณฑ์เหล่านั้นไปใช้เพื่อจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลต่อไป

ตารางที่ 3.31 วิธีการปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์ด้วยเทคนิควิธีการกำหนดอัตรา

ค่าความสำคัญของเกณฑ์ด้วยเทคนิควิธีการกำหนดอัตรา (Rating)



ค่าน้ำหนักของเกณฑ์	ค่าความสำคัญของเกณฑ์
0.20	$10^7$
0.14	$10^4$
0.18	$10^6$
0.12	$10^3$
0.17	$10^5$
0.10	$10^2$
0.08	$10^1$

### 3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ 3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ 3.2) การปรับค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว 3.3) การคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวและ 3.4) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ

โดยผู้เชี่ยวชาญในที่นี้คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวในเขตพื้นที่ที่เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากสำนักงานการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จำนวน 76 แห่ง และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเกณฑ์ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว โดยผู้เชี่ยวชาญสามารถประเมินเกณฑ์ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างครบถ้วนเพียง 54 แห่ง โดยวิธีการให้คะแนนนั้นได้ปรับปรุงจาก มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (Likert Scale)(Allen and Seaman, 2007) ซึ่งกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนดังนี้

มีเกณฑ์นั้นในระดับมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน  
 มีเกณฑ์นั้นในระดับมาก ให้คะแนน 4 คะแนน  
 มีเกณฑ์นั้นในระดับปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน  
 มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน  
 มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

ซึ่งตัวอย่างข้อมูลการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์การประเมินสถานที่ท่องเที่ยว แสดง ดังตารางที่ 3.32 ซึ่งถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่

ในระดับดีมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่ในระดับดีน้อยที่สุด สำหรับเกณฑ์  
ราคา ถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง ราคาถูกที่สุด คะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ราคาแพงที่สุด

ตารางที่ 3.32 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก

เกณฑ์/ สถานที่ ท่องเที่ยว	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะดวก
1	2	4	4	4	5	5	4
2	2	3	3	4	4	4	2
3	2	3	2	4	4	3	2
4	3	5	5	3	5	4	5
5	2	4	3	4	5	5	3

### 3.2) การปรับค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น มี 5 กระบวนการ  
ดังต่อไปนี้

กระบวนการที่ 1 คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบคะแนนเป็นคู่ ๆ  
(Pairwise Comparison) และนำคะแนนการเปรียบเทียบมาหาผลรวมในแนวคอลัมน์ ซึ่งในที่นี้ ได้  
กำหนดคะแนนการประเมินไว้โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 = มากที่สุด 4 = มาก  
3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุดดังตารางที่ 3.33

ตารางที่ 3.33 การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison)

ระดับ คะแนน	5	4	3	2	1
5	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
1	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
ผลรวม คอลัมน์	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00

โดย

1.00 หมายถึง ทั้งสองคะแนนมีค่าเท่ากัน

- 2.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งน้อย  
 3.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งปานกลาง  
 4.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมาก  
 5.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมากที่สุด

เมื่อคะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่ง ในทางกลับกัน  
 ค่าที่ได้จะเป็นส่วนกลับ ตัวอย่างเช่น ระดับคะแนน 5 มีค่ามากกว่าระดับคะแนน 4 คะแนนหนึ่งมีค่า  
 มากกว่าอีกคะแนนหนึ่งน้อย ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบคู่นี้คือ 2.0 ดังนั้นถ้ามองในมุมกับระดับ  
 คะแนน 4 จะมีค่าน้อยกว่าระดับคะแนน 5 โดยค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้คือ  $2.0 = 0.50$  เป็นต้น

กระบวนการที่ 3 คือเมื่อได้ค่าคะแนนในแต่ละตำแหน่งจากวิธีที่ 1  
 จะต้องหาผลรวมในแนวแถว ตัวอย่างเช่น ในแถวของระดับคะแนน 5 ผลรวมในแนวแถวเท่ากับ  
 $0.44 + 0.49 + 0.44 + 0.38 + 0.33 = 2.08$

ตารางที่ 3.34 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5

ระดับ คะแนน	5	4	3	2	1	ผลรวม แถว	ค่าน้ำหนัก ของคะแนน
5	1.00/2.28 = 0.44	2.00/4.08 = 0.49	3.00/6.83 = 0.44	4.00/10.05 = 0.38	5.00/15.00 = 0.33	2.08	2.08/5.00 = 0.42
4	0.50/2.28 = 0.22	1.00/4.08 = 0.24	2.00/6.83 = 0.29	3.00/10.05 = 0.29	4.00/15.00 = 0.27	1.31	1.31/5.00 = 0.26
3	0.33/2.28 = 0.15	0.50/4.08 = 0.12	1.00/6.83 = 0.15	2.00/10.05 = 0.19	3.00/15.00 = 0.20	0.81	0.81/5.00 = 0.16
2	0.25/2.28 = 0.11	0.33/4.08 = 0.08	0.50/6.83 = 0.07	1.00/10.05 = 0.10	2.00/15.00 = 0.13	0.49	0.49/5.00 = 0.10
1	0.20/2.28 = 0.09	0.25/4.08 = 0.06	0.33/6.83 = 0.05	0.50/10.05 = 0.05	1.00/15.00 = 0.07	0.31	0.31/5.00 = 0.06
ผลรวม คอลัมน์	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

กระบวนการที่ 4 คือ การนำค่าการหาผลรวมในแนวคอลัมน์ของ  
 ค่าในกระบวนการที่ 3 นั้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $2.08 + 1.31 + 0.81 + 0.49 + 0.31 = 5.00$

กระบวนการที่ 5 คือการหาค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละระดับ ซึ่งทำโดยการนำผลรวมในแนวแถวที่ได้จากกระบวนการที่ 3 มาหาด้วยผลรวมในแนวคอลัมน์ที่ได้จากกระบวนการที่ 4 ตัวอย่างเช่น ค่าน้ำหนักของคะแนน 5 คำนวณจาก  $2.08/5.00 = 0.42$

โดยการหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น เป็นการปรับค่าคะแนน เพื่อไม่ให้เกิดการโน้มเอียงของระดับคะแนนเพื่อนำไปใช้ในการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวในขั้นตอนถัดไป

### 3.3) การคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

การคำนวณคะแนนสถานที่ท่องเที่ยวการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราดัดแปลง ( Modified Rating Technique) ใช้ข้อมูลของนักท่องเที่ยวและผู้เชี่ยวชาญในการประมวลผล ซึ่งข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่นำมาใช้ได้แก่ คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์การประเมิน 7 เกณฑ์ในตารางที่ 3.32

โดยค่าคะแนนเหล่านั้นจะถูกนำมาปรับให้อยู่ในรูปของค่าน้ำหนักของคะแนนตามตารางที่ 3.34ซึ่งค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแสดงดังตารางที่ 3.35

ตารางที่ 3.35 ค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

เกณฑ์/ สถานที่ ท่องเที่ยว	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
1	0.10	0.26	0.26	0.26	0.42	0.42	0.26
2	0.10	0.16	0.16	0.26	0.26	0.26	0.16
3	0.10	0.16	0.10	0.26	0.26	0.16	0.10
4	0.16	0.42	0.42	0.16	0.42	0.26	0.42
5	0.10	0.26	0.16	0.26	0.42	0.42	0.16

เมื่อได้ค่าความสำคัญของเกณฑ์ตามตารางที่ 3.31และค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวในตารางที่ 3.32แล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

ซึ่งตัวอย่างการหาคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว และการจัดอันดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวเป้าหมายที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 ด้วยเทคนิคการจัดลำดับขด้วยวิธีการกำหนดอัตรา (Rating) นั้น แสดงดังตารางที่ 3.36

ตารางที่ 3.36 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิควิธีการกำหนดอัตรา (Rating)

ปัจจัย/ สถานที่ ท่องเที่ยว	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะดวก	ผลรวมคะแนนของ สถานที่ท่องเที่ยว
ค่าน้ำหนักของ เกณฑ์ ด้วย วิธีการกำหนด อัตรา (Rating)	$10^7$	$10^4$	$10^6$	$10^3$	$10^5$	$10^2$	$10^1$	
1	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.42)$	$(10^6 \times 0.42)$	$(10^3 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.42)$	$(10^2 \times 0.42)$	$(10^1 \times 0.26)$	<b>1,466,504.60</b>
2	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.42)$	$(10^6 \times 0.26)$	$(10^3 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.26)$	$(10^2 \times 0.26)$	$(10^1 \times 0.16)$	<b>1,290,487.60</b>
3	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.26)$	$(10^6 \times 0.26)$	$(10^3 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.26)$	$(10^2 \times 0.16)$	$(10^1 \times 0.10)$	<b>1,288,877.00</b>
4	$(10^7 \times 0.16)$	$(10^4 \times 0.42)$	$(10^6 \times 0.42)$	$(10^3 \times 0.16)$	$(10^5 \times 0.42)$	$(10^2 \times 0.26)$	$(10^1 \times 0.42)$	<b>2,066,390.20</b>
5	$(10^7 \times 0.10)$	$(10^4 \times 0.26)$	$(10^6 \times 0.42)$	$(10^3 \times 0.26)$	$(10^5 \times 0.42)$	$(10^2 \times 0.42)$	$(10^1 \times 0.16)$	<b>1,464,903.60</b>

### 3.4) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับ  
คัดแปลง ทำโดยนำผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว จากตารางที่ 3.36 มาใช้ในการจัดอันดับ  
สถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งตัวอย่างผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการ  
กำหนดอัตราคัดแปลง (Modified Rating Technique) แสดงดังตารางที่ 3.37

ตารางที่ 3.37 ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิควิธีการกำหนดอัตรา (Rating)

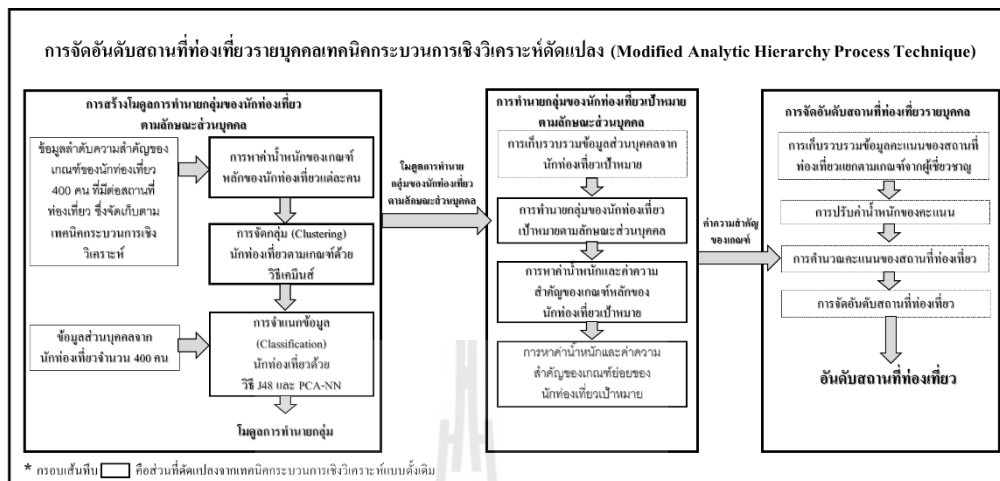
สถานที่ ท่องเที่ยว	เทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีการกำหนดอัตรา (Rating)	
	คะแนนสถานที่	อันดับสถานที่
1	$1.467 \times 10^6$	2
2	$1.290 \times 10^6$	4
3	$1.289 \times 10^6$	5
4	$2.066 \times 10^6$	1
5	$1.465 \times 10^6$	3

#### 3.1.2.4 การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิง

#### วิเคราะห์ที่คัดแปลง (Modified Analytic Hierarchy Process Technique)

ขั้นตอนการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการ  
เชิงวิเคราะห์ที่คัดแปลง (Modified Analytic Hierarchy Process Technique) แบ่งการทำงานออกเป็น  
3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล

(2)การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล และ (3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ดังรูปที่ 3.17 โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.17การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง

1) การสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล

การสร้าง โมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1.1)การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยวแต่ละคน 1.2) การจัดกลุ่ม ( Clustering) นักท่องเที่ยวตามเกณฑ์ด้วยวิธีเคมีนส์ และ 1.3) การจำแนกกลุ่ม (Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีเนื้อหา ดังต่อไปนี้

1.1) การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยวแต่ละคน

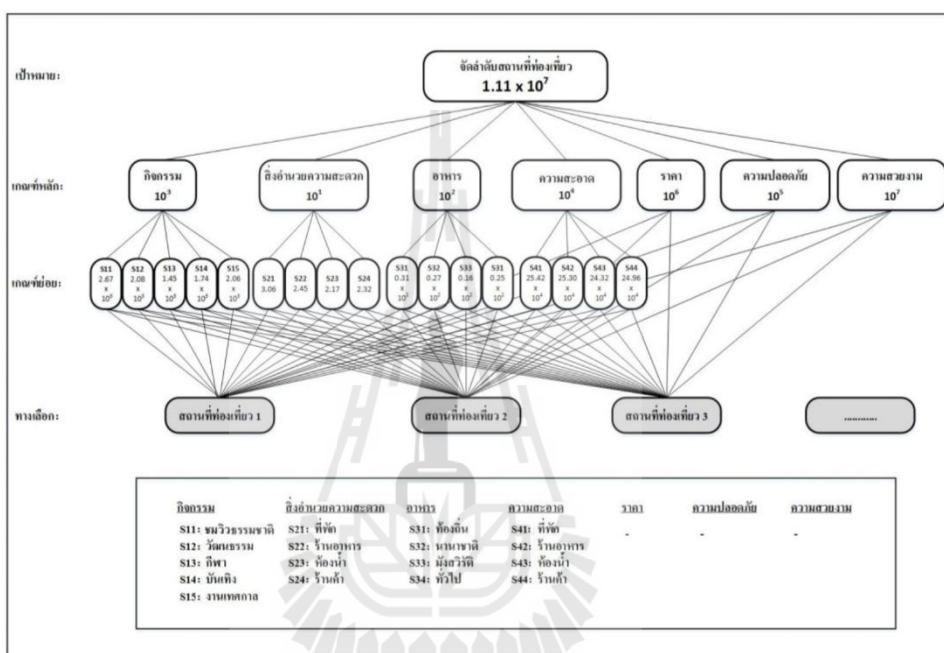
ข้อมูลที่ใช้ในการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักของ

นักท่องเที่ยวแต่ละคนด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง ( Modified Analytic Hierarchy Process Technique) มาจากการเก็บแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยว 400 คนจากความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งมีเกณฑ์หลักทั้งหมด 7 เกณฑ์ ได้แก่ (1) กิจกรรม (2) สิ่งอำนวยความสะดวก (3) อาหาร (4) ราคา (5) ความปลอดภัย (6) ความสวยงาม และ (7) ความสะอาด และมี เกณฑ์ย่อยต่าง ๆ ในเกณฑ์หลักนั้น อาทิ เกณฑ์กิจกรรม ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ธรรมชาติ วัฒนธรรม กีฬา บันเทิง และงานเทศกาล เป็นต้น

รูปที่ 3.18 แสดงกระบวนการลำดับเชิงวิเคราะห์ ซึ่งอาศัยเกณฑ์

ต่าง ๆ ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว โดยเส้นเชื่อมระหว่างเป้าหมายและเกณฑ์หลักแต่ละเกณฑ์ แสดงการเปรียบเทียบแต่ละคู่ว่าเกณฑ์หลักมีความสำคัญต่อเป้าหมายเพียงไร เพื่อหาลำดับ

ความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หลักนั้น ซึ่งการเปรียบเทียบแต่ละคู่นี้เป็นลักษณะเช่นเดียวกันกับความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย และความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ย่อยและทางเลือกนั้น โดยการเปรียบเทียบองค์ประกอบแต่ละคู่ในลำดับขั้นนั้นทำให้ได้ลำดับความสำคัญของแต่ละโหนด ซึ่งผลรวมลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลักมีค่าเท่ากับ  $1.1 \times 10^7$  และผลรวมลำดับความสำคัญของเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์หลักใด ๆ จะมีค่าเท่ากับลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลักนั้น โดยลำดับความสำคัญเหล่านี้ จะถูกนำไปใช้ในการจัดอันดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวต่อไป



รูปที่ 3.18 กระบวนการลำดับเชิงวิเคราะห์

โดยนักท่องเที่ยวดังกล่าวแต่ละคนต้องแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ ๆ โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อคิดเห็นในการให้ความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยว โดยค่าคะแนนความสำคัญในการเปรียบเทียบจะอ้างอิงจากมาตราส่วนการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ดังตารางที่ 3.38 และตัวอย่างเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยวดังกล่าว ดังตารางที่ 3.39

ตารางที่ 3.38 มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ (ปรับปรุงจากวิฑูรย์ ต้นศิริคงคล, 2542, หน้า 105)

ระดับความเข้มข้น ของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
----------------------------------	----------	----------

ระดับความเข้มข้น ของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งมีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2, 4, 6, 8	สำหรับกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึกร	เป็นการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวม ไม่สามารถอธิบายเป็นคำพูดที่เหมาะสมได้

ตารางที่ 3.39 ตัวอย่างเมตริกซ์ที่ใช้เปรียบเทียบเกณฑ์หลักแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยงแต่ละคน

เกณฑ์หลัก	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก						
		กิจกรรม	ความสะอาด	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสะอาด	ความสวยงาม
กิจกรรม	1							
สิ่งอำนวยความสะดวก	1/3	3						
อาหาร	1/4		4					
ราคา	1/7			7				
ความปลอดภัย	1/3				3			
ความสะอาด	1/3					3		
ความสวยงาม	1/3						3	

กิจกรรม สำคัญกว่า สิ่งอำนวยความสะดวก ในระดับปานกลาง (ระดับ 3)

ค่าต่างตอบแทน แนวเส้นทแยงมุม

การสร้างตารางเมตริกซ์เกณฑ์หลัก เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ในแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยงแต่ละคนแสดงดังตารางที่ 3.40 ทั้งนี้ ในการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยงแต่ละคน ก็เพื่อนำไปใช้ในการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ต่อไป

ตารางที่ 3.40 ตัวอย่างการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักแต่ละคู่ของนักท่องเที่ยงแต่ละคน



เกณฑ์หลัก	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสะอาด	ความสวยงาม
กิจกรรม	1	3	4	7	3	3	3
สิ่งอำนวยความสะดวก	1/3	1	1	5	1/3	5	3
อาหาร	1/4	1	1	9	1	4	6
ราคา	1/7	1/5	1/9	1	3	1	1
ความปลอดภัย	1/3	3	1	1/3	1	7	7
ความสะอาด	1/3	1/5	1/4	1	1/7	1	1/3
ความสวยงาม	1/3	1/3	1/6	1	1/7	3	1
<b>ผลรวม</b>	<b>2.73</b>	<b>8.60</b>	<b>7.53</b>	<b>24.33</b>	<b>8.62</b>	<b>24.00</b>	<b>21.33</b>

ตารางที่ 3.41 ตัวอย่างวิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก

เกณฑ์หลัก	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสะอาด	ความสวยงาม	ผลรวมของแถว	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก
กิจกรรม	1 /2.73 = 0.37	3 /8.37 = 0.34	4 /7.53 = 0.53	7 /24.33 = 0.29	3 /8.62 = 0.35	3 /24.00 = 0.13	3 /21.33 = 0.14	2.14	$2.14/7 = 0.31$
สิ่งอำนวยความสะดวก	(1/3) /2.73 = 0.12	1 /8.37 = 0.11	1 /7.53 = 0.13	5 /24.33 = 0.21	(1/3) /8.62 = 0.04	5 /24.00 = 0.21	3 /21.33 = 0.14	0.96	$0.96/7 = 0.14$
อาหาร	(1/4) /2.73 = 0.09	1 /8.37 = 0.11	1 /7.53 = 0.13	9 /24.33 = 0.37	1 /8.62 = 0.12	4 /24.00 = 0.17	6 /21.33 = 0.28	1.27	$1.27/7 = 0.18$
ราคา	(1/7) /2.73 = 0.05	(1/5) /8.37 = 0.02	(1/9) /7.53 = 0.01	1 /24.33 = 0.04	3 /8.62 = 0.35	1 /24.00 = 0.04	1 /21.33 = 0.05	0.57	$0.57/7 = 0.08$
ความปลอดภัย	(1/3) /2.73 = 0.12	3 /8.37 = 0.34	1 /7.53 = 0.13	(1/3) /24.33 = 0.01	1 /8.62 = 0.12	7 /24.00 = 0.29	7 /21.33 = 0.33	1.35	$1.35/7 = 0.19$
ความสะอาด	(1/3) /2.73 = 0.12	(1/5) /8.37 = 0.02	(1/5) /7.53 = 0.03	1 /24.33 = 0.04	(1/7) /8.62 = 0.02	1 /24.00 = 0.04	(1/3) /21.33 = 0.02	0.29	$0.29/7 = 0.04$
ความสวยงาม	(1/3) /2.73 = 0.12	(1/3) /8.37 = 0.04	(1/3) /7.53 = 0.02	1 /24.33 = 0.04	(1/7) /8.62 = 0.02	3 /24.00 = 0.13	1 /21.33 = 0.05	0.41	$0.41/7 = 0.06$
<b>ผลรวม</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>7.00</b>	<b>1.00</b>

ข้อมูลเกณฑ์หลักในตารางที่ 3.40 ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน เป็นการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ ๆ โดยวิธี กระบวนการตัดสินใจเชิงโครงสร้าง ( Analytic Hierarchy Process: AHP) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

กระบวนการที่ 1 นำผลรวมในแนวคอลัมน์มาทำการหารทุกตัวในแนวตั้ง เช่น เกณฑ์กิจกรรมและเกณฑ์กิจกรรม คือ  $1.00/2.73 = 0.37$  ดังตารางที่ 3.41 โดยหาทุกระดับคะแนนเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีดังกล่าว

กระบวนการที่ 2 เมื่อได้ค่าคะแนนในแต่ละตำแหน่งจากกระบวนการที่ 1 จะต้องหาผลรวมในแนวแถว โดยนำค่าในทุกตำแหน่งในแนวแถวของเกณฑ์กิจกรรมมาบวกกัน คือ  $0.37 + 0.34 + 0.53 + 0.29 + 0.35 + 0.13 + 0.14 = 2.14$  และต้องหาผลรวมในแนวแถวของทุกเกณฑ์และนำผลรวมในแนวแถวของทุกเกณฑ์มาบวกกัน คือ  $2.14 + 0.96 + 1.27 + 0.57 + 1.35 + 0.29 + 0.41 = 7.00$

กระบวนการที่ 3 นำผลรวมเกณฑ์กิจกรรมที่ได้ไปหารกับผลลัพธ์ที่ได้ในกระบวนการที่ 2 คือ  $2.14/7.00 = 0.31$  เพื่อหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์กิจกรรม และหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ ต่าง ๆ ดังกระบวนการที่ 3

โดยการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ของเกณฑ์หลัก 7 เกณฑ์จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน แสดงผลของตัวอย่างค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยวดังตารางที่ 3.42

ตารางที่ 3.42 ตัวอย่างค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยว

เกณฑ์หลัก	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก
กิจกรรม	0.31
สิ่งอำนวยความสะดวก	0.14
อาหาร	0.18
ราคา	0.08
ความปลอดภัย	0.19
ความสะอาด	0.04
ความสวยงาม	0.06

1.2) การจัดกลุ่ม (Clustering) นักท่องเที่ยวตามเกณฑ์ด้วยวิธีเคมีนส์  
การจัดกลุ่ม (Clustering) นักท่องเที่ยวตามคะแนนความชอบใน  
สถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนกำหนดอัตรา แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1.2.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่ม  
นักท่องเที่ยว 1.2.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว และ 1.2.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว โดย  
มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 1.2.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

รายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง ( Modified Analytic Hierarchy Process Technique) มาจากการเก็บแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยว 400 คนจากความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์หลัก ดังต่อไปนี้ (1) กิจกรรม (2) สิ่งอำนวยความสะดวก (3) อาหาร (4) ราคา (5) ความปลอดภัย (6) ความสวยงาม และ (7) ความสะอาด โดยนักท่องเที่ยวแต่ละคนต้องแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ ๆ โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อคิดเห็นในการให้ความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้วิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ดังที่กล่าวมาแล้วซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยว 400 คน แสดงดังตารางที่ 3.43

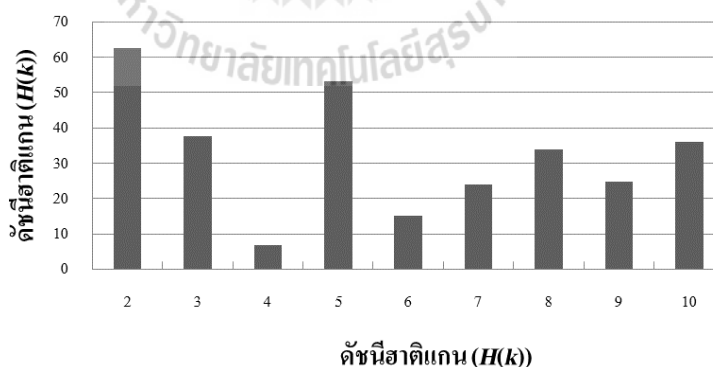
ตารางที่ 3.43 ตัวอย่างค่าน้ำหนักของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิค  
กระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง

นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยว (คนที่)	ค่าน้ำหนักของเกณฑ์						
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะอาด
1	0.37	0.15	0.21	0.07	0.11	0.04	0.05
2	0.31	0.14	0.19	0.07	0.13	0.07	0.09
3	0.20	0.21	0.27	0.04	0.14	0.06	0.09
4	0.28	0.20	0.17	0.05	0.19	0.06	0.05
5	0.36	0.18	0.19	0.07	0.13	0.01	0.06
...	...	...	...	...	...	...	...
400	0.07	0.10	0.13	0.15	0.23	0.15	0.16

### 1.2.2) วิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวนั้น ได้นำเทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering) มาประยุกต์ใช้เพื่อแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวตามความคิดเห็นที่มีต่อเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์ ของนักท่องเที่ยว 400 คน เพื่อหาจุดเด่นของแต่ละกลุ่มออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน โดยมีสมมติฐานว่า นักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวคล้ายกัน ซึ่งลักษณะเฉพาะของกลุ่มนั้น ๆ ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลในขั้นตอนถัดไป

ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการจัดกลุ่มที่นิยมใช้กันมากที่สุด ที่เรียกว่า “เคมีนส์ (K-Means)” มาประยุกต์ใช้ โดยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ (K-Means Clustering) มุ่งเน้นการแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยว  $N$  คน ให้เป็น  $k$  กลุ่มย่อยโดยนักท่องเที่ยวแต่ละคนจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มซึ่งตนเองอยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของกลุ่มนั้นมากที่สุด โดยขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ต้องการข้อมูลนำเข้า 1 ตัว คือ จำนวนของกลุ่ม ( $k$  Cluster) ที่ต้องการแบ่ง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกวิธีการใช้กฎของฮาดิแกน (Hartigan's Rule) เนื่องจากวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดที่นำไปใช้ในเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเคมีนส์ ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ ขั้นตอนวิธีเคมีนส์ (K-means Algorithm) และกฎของฮาดิแกน (Hartigan's Rule) ได้กล่าวไว้อย่างละเอียดแล้วในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.2.2 ซึ่งในการหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 4 กลุ่ม โดยใช้กฎของฮาดิแกนด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 การหาจำนวนกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้กฎของฮาดิแกนด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง

ซึ่งจากรูปที่ 3.19 จะเห็นว่า จำนวนกลุ่มที่มีค่าดัชนีฮาดิแกนต่ำกว่า 10 ค่าแรก คือ 4 แสดงว่าเมื่อแบ่งกลุ่มได้ 4 กลุ่มแล้ว ไม่ควรแบ่งกลุ่มอีกต่อไป ดังนั้น จำนวน

กลุ่มของนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้กฎของฮาติแกนสำหรับเทคนิคการจัดลำดับคัดแปลง คือ การแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวออกเป็น 4กลุ่ม

### 1.2.3) ผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว

การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว 400 คน ซึ่งใช้ข้อมูลเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด 7 เกณฑ์ ด้วยวิธีเคมินส์ ทำให้สามารถจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แบ่งออกเป็น 4กลุ่ม ดังตัวอย่างผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว ดังแสดงในตารางที่ 3.44

ตารางที่ 3.44 ตัวอย่างผลการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมินส์

นักท่องเที่ยว (คนที่)	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์							กลุ่มของ นักท่องเที่ยว
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	ความสะดวก	
1	0.37	0.15	0.21	0.07	0.11	0.04	0.05	1
2	0.31	0.14	0.19	0.07	0.13	0.07	0.09	2
3	0.20	0.21	0.27	0.04	0.14	0.06	0.09	3
4	0.31	0.14	0.19	0.07	0.12	0.07	0.09	1
5	0.36	0.18	0.19	0.07	0.13	0.01	0.06	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...
400	0.07	0.10	0.13	0.15	0.23	0.15	0.16	2

### 1.3) การจำแนกกลุ่ม (Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN

เมื่อนักท่องเที่ยวได้ถูกจัดกลุ่มตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวด้วยขั้นตอนวิธีเคมินส์แล้ว จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการจำแนกข้อมูล ( Classification) นักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง 3 ส่วน คือ (1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว (2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว และ (3) ผลการจำแนกข้อมูลนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1.3.1) ข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว ได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของ

ข้อมูลลักษณะพื้นฐานของนักท่องเที่ยว (เพศ อายุ รายได้ /รายรับ และลักษณะอาชีพ) ส่วนของข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว และส่วนของข้อมูลลักษณะทางจิตวิทยาของนักท่องเที่ยว เช่นเดียวกับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบ โคไซน์ดัดแปลง(Modified Cosine Similarity Technique) ดังตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3.45

ตารางที่ 3.45 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยว 400คน

นักท่องเที่ยว คนที่	ข้อมูลส่วนบุคคล					กลุ่มของนัก ท่องเที่ยว
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับความเสี่ยง	
1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	1
2	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ต่ำ	2
3	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	3
4	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	สูง	1
5	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง	3
...	...	...	...	...	...	...
400	ชาย	30-39	20,001-30,000 บาท	...	สูง	2

### 1.3.2) วิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว

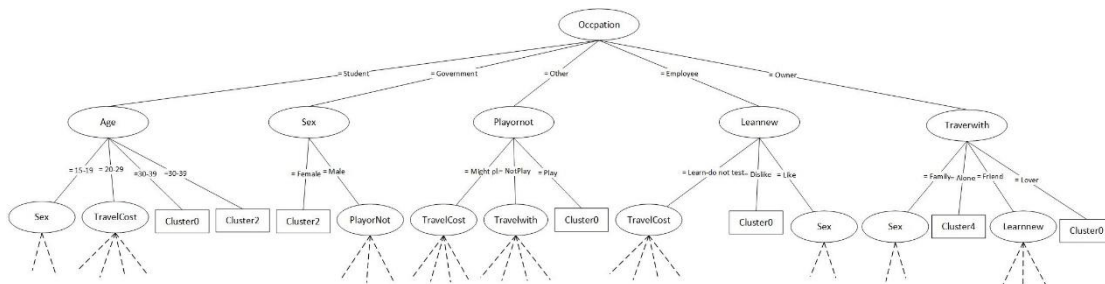
ในการออกแบบวิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยว นั้น ได้นำเทคนิคการจำแนก ( Classification) มาประยุกต์ใช้สร้างโมดูลในการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยว โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลและกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ได้จากการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยว ของนักท่องเที่ยวจำนวน 400 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยว และนำไปใช้ในการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวต่อไปซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการจำแนกมาประยุกต์ใช้ 2 วิธี คือ J48 และ PCA-NN เพราะว่ามีกระบวนการเลือกลักษณะสำคัญ (Feature Selection) ทั้ง 2 วิธี โดยวิธี J48 เป็นวิธีการแบบฝังตัว (Embedded) และ PCA-NN (Principal Component Analysis & Neural Network) เป็นวิธีการใช้เครื่องห่อหุ้ม (Wrapper) ซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างตอนในหัวข้อ 3.1.1.2

### 1.3.3) ผลการสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตาม

#### ลักษณะส่วนบุคคล

ผลการสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลนักท่องเที่ยวและข้อมูลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยวิธีเคมีนส์ ทำให้ได้โมดูลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยว 2 โมดูล คือ

(1) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 เพื่อนำไปใช้สำหรับทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวต่อไป ตัวอย่างโมเดลทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48 ซึ่งเป็นต้นไม้การตัดสินใจ แสดงดังรูปที่ 3.20

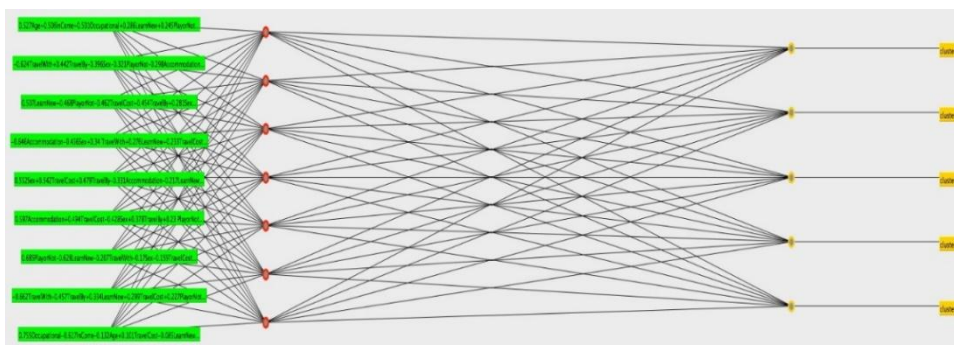


รูปที่ 3.20 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี J48

(2) โมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักในการเลือกลักษณะสำคัญผลที่ได้จากการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 3.21 ซึ่งมีทั้งหมด 9 องค์ประกอบ และตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN ซึ่งเป็นโครงข่ายประสาทเทียม แสดงดังรูปที่ 3.22

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0.527Age+0.506InCome+0.501Occupational+0.286LearnNew+0.245PlayorNot \\
 C_2 &= -0.624TravelWith+0.442TravelBy-0.396Sex-0.321PlayorNot-0.298Accommodation \\
 C_3 &= 0.507LearnNew+0.468PlayorNot-0.462TravelCost+0.454TravelBy+0.281Sex \\
 C_4 &= -0.646Accommodation-0.456Sex+0.34 TravelWith+0.276LearnNew+0.233TravelCost \\
 C_5 &= 0.552Sex+0.542TravelCost+0.479TravelBy-0.331Accommodation-0.217LearnNew \\
 C_6 &= 0.597Accommodation+0.494TravelCost-0.428Sex+0.378TravelBy+0.23 PlayorNot \\
 C_7 &= 0.685PlayorNot-0.628LearnNew-0.207TravelWith-0.17Sex-0.159TravelCost \\
 C_8 &= -0.662TravelWith-0.457TravelBy+0.334LearnNew+0.299TravelCost+0.227PlayorNot \\
 C_9 &= 0.755Occupational-0.617InCome-0.132Age+0.101TravelCost-0.085LearnNew
 \end{aligned}$$

รูปที่ 3.21 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก



รูปที่ 3.22 ตัวอย่างโมเดลการทำนายกลุ่มด้วยวิธี PCA-NN

## 2) การทำนายนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

การทำนายนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล แบ่งเป็น 6 ส่วน คือ 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย 2.2) การทำนายนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล 2.3) การหาค่าน้ำหนักและค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย และ 2.4) การหาค่าน้ำหนักค่าเกณฑ์ย่อยและค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยวเป้าหมาย โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 2.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

ข้อมูลส่วนบุคคลที่ใช้ในการหาค่าความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยวด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง ( Modified Analytic Hierarchy Process Technique) ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมายได้มาจากการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวจำนวนทั้งหมด 10 ข้อคำถาม โดยมีข้อคำถามเหมือนกับหัวข้อที่ 1.2.1 ซึ่งตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.46

ตารางที่ 3.46 ตัวอย่างข้อมูลส่วนบุคคลจากนักท่องเที่ยวเป้าหมาย

นักท่องเที่ยวก คนที่	ข้อมูลส่วนบุคคล				
	เพศ	อายุ	รายได้	...	การยอมรับความเสี่ยง
1	หญิง	15-19	น้อยกว่า 5,000 บาท	...	ปานกลาง

### 2.2) การทำนายนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคล

ในการทำนายนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวเป้าหมายตามลักษณะส่วนบุคคลนั้น กระทำเมื่อนักท่องเที่ยวเป้าหมายแต่ละคนระบุข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองเข้าสู่ระบบ (ดังตารางที่ 3.46) หลังจากนั้นระบบจะใช้โมดูลการทำนายนักท่องเที่ยว เพื่อคาดการณ์กลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายคนนั้น แล้วนำข้อมูลเกณฑ์สถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวคนอื่น ๆ เฉพาะที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย มาใช้ในการคำนวณหาค่าคะแนนความคล้ายคลึงกันให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น โดยจะต้องหาค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยภายในกลุ่ม

### 2.3) การหาค่าน้ำหนักและค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักของ

นักท่องเที่ยวกเป้าหมาย

จากแนวคิดที่ว่า นักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะให้ค่าความสำคัญของเกณฑ์คล้ายกัน ดังนั้นในการกำหนดค่าความสำคัญของเกณฑ์ให้กับนักท่องเที่ยว



เป้าหมายนั้น จะทำโดยการหาค่ากลางของค่าความสำคัญของเกณฑ์ของนักท่องเที่ยงที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวเป้าหมายและนำค่าที่ได้ไปหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก โดยตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักของนักท่องเที่ยงเป้าหมายที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 แสดงดังตารางที่ 3.47 ซึ่งกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนักท่องเที่ยงคนที่ 1, 4, 7, 10 และ 22

**ตารางที่ 3.47** ตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักจากนักท่องเที่ยงกลุ่มที่ 1 ด้วยแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยงรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ตัดแปลง

นักท่องเที่ยง กลุ่มที่ 1	ค่าความสำคัญของเกณฑ์							ผล รวม
	กิจกรรม	สิ่งอำนวยความสะดวก	อาหาร	ราคา	ความปลอดภัย	ความสะอาด	ความสวยงาม	
นักท่องเที่ยง คนที่ 1	0.37	0.15	0.21	0.07	0.11	0.04	0.05	1.00
นักท่องเที่ยง คนที่ 4	0.31	0.14	0.19	0.07	0.13	0.07	0.09	1.00
นักท่องเที่ยง คนที่ 7	0.20	0.21	0.27	0.04	0.14	0.06	0.09	1.00
นักท่องเที่ยง คนที่ 10	0.28	0.20	0.17	0.05	0.19	0.06	0.05	1.00
นักท่องเที่ยง คนที่ 22	0.36	0.18	0.19	0.07	0.13	0.01	0.06	1.00
<b>ค่ากลาง</b>	0.31	0.18	0.19	0.07	0.12	0.05	0.06	<b>0.98</b>
<b>ค่าน้ำหนัก ของเกณฑ์ หลัก(<math>W_j</math>)</b>	0.31 /0.98 <b>= 0.32</b>	0.17 /0.98 <b>= 0.18</b>	0.19 /0.98 <b>= 0.19</b>	0.07 /0.98 <b>= 0.07</b>	0.12 /0.98 <b>= 0.12</b>	0.05 /0.98 <b>= 0.05</b>	0.06 /0.98 <b>= 0.06</b>	<b>1.00</b>

เมื่อได้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักที่เป็นตัวแทนของนักท่องเที่ยงเป้าหมาย จากตารางที่ 3.47 แล้ว จึงนำข้อมูลมาปรับให้อยู่ในรูปค่าความสำคัญของเกณฑ์ โดยการปรับค่าน้ำหนักนั้นก็เพื่อให้เห็นความแตกต่างของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน โดยวิธีการปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักทั้ง 7 เกณฑ์มีดังต่อไปนี้ เกณฑ์ที่มีค่ามากที่สุดแทนด้วย  $10^7$  และเกณฑ์ที่มีค่าน้อยที่สุดแทนด้วย  $10^1$  โดยปรับค่าน้ำหนักของเกณฑ์จากค่าน้ำหนักมากไปหาค่าน้ำหนักน้อยดังต่อไปนี้  $10^7, 10^6, 10^5, 10^4, 10^3, 10^2$  และ  $10^1$  แสดงดังตารางที่ 3.48

ตารางที่ 3.48 วิธีการปรับค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง

เกณฑ์หลักของเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง Analytic Hierarchy Process (AHP)	
ค่าน้ำหนักของเกณฑ์	ค่าความสำคัญของเกณฑ์
0.32	$10^7$
0.18	$10^5$
0.19	$10^6$
0.07	$10^3$
0.12	$10^4$
0.05	$10^1$
0.06	$10^2$

#### 2.4) การหาค่าน้ำหนักและค่าความสำคัญของเกณฑ์ย่อยของ

##### นักท่องเที่ยวนำเที่ยว

การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยเหมือนกับวิธีการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก คือทำโดยการหาค่ากลางของเกณฑ์ย่อยของนักท่องเที่ยวนำเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับนักท่องเที่ยวนำเที่ยว และนำค่ากลางที่ได้ไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยต่อไปโดยตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยของนักท่องเที่ยวนำเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 แสดงดังตารางที่ 3.49 ซึ่งกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนักท่องเที่ยวนำเที่ยวคนๆ 1, 4, 7, 10 และ 22

ตารางที่ 3.49 ตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยจากนักท่องเที่ยวนำเที่ยวกลุ่มที่ด้วยแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง

นักท่องเที่ยวนำเที่ยวกลุ่มที่ 1	ค่าความสำคัญของเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์ด้านกิจกรรม					ผลรวม
	ชมวิวยุทธศาสตร์	เรียนรู้สังคมและวัฒนธรรม	กิจกรรมกีฬาและกลางแจ้ง	บันเทิง	งานเทศกาล	
นักท่องเที่ยวนำเที่ยวคนๆ 1	0.44	0.17	0.05	0.17	0.17	1.00
นักท่องเที่ยวนำเที่ยวคนๆ 4	0.13	0.24	0.22	0.11	0.30	1.00
นักท่องเที่ยวนำเที่ยวคนๆ 7	0.20	0.12	0.30	0.27	0.11	1.00
นักท่องเที่ยวนำเที่ยวคนๆ 10	0.19	0.20	0.27	0.15	0.19	1.00
นักท่องเที่ยวนำเที่ยวคนๆ 22	0.12	0.30	0.24	0.09	0.25	1.00
ค่ากลาง	0.19	0.20	0.24	0.15	0.19	<b>0.97</b>
ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อย ( $W_j$ )	0.19 /0.97 = <b>0.19</b>	0.20 /0.97 = <b>0.21</b>	0.24 /0.97 = <b>0.24</b>	0.15 /0.97 = <b>0.15</b>	0.19 /0.97 = <b>0.19</b>	<b>1.00</b>

หลังจากได้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยในแต่ละกลุ่มแล้ว ต้องมีการนำมาปรับค่าตามค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักที่ได้ โดยการนำค่าความสำคัญของเกณฑ์ย่อยมาคูณกับค่าความสำคัญของเกณฑ์หลัก ดังตัวอย่างในตารางที่ 3.50

ตารางที่ 3.50 การปรับค่าน้ำหนักเกณฑ์ย่อยตามเกณฑ์หลักด้านกิจกรรมของนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1

เกณฑ์ด้านกิจกรรม (ค่าน้ำหนักของกลุ่มที่ 1 = $10^7$ )	ค่าความสำคัญของเกณฑ์ย่อย
ชมวิถีธรรมชาติ	$0.19 \times (10^7)$
เรียนรู้สังคมและวัฒนธรรม	$0.21 \times (10^7)$
กิจกรรมกีฬาและกลางแจ้ง	$0.24 \times (10^7)$
บันเทิง	$0.15 \times (10^7)$
งานเทศกาล	$0.19 \times (10^7)$
ผลรวม	$2.0 \times 10^7$

### 3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ 3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ 3.2) การปรับค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว 3.3) การคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวและ 3.4) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ

โดยผู้เชี่ยวชาญในที่นี้คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวในเขตพื้นที่ที่เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากสำนักงานการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จำนวน 76 แห่ง และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเกณฑ์ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว โดยผู้เชี่ยวชาญสามารถประเมินเกณฑ์ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างครบถ้วนเพียง 54 แห่งโดยการให้คะแนนได้ปรับปรุงจาก มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (Likert Scale)(Allen and Seaman, 2007) ซึ่งกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนดังนี้

มีเกณฑ์นั้นในระดับมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

มีเกณฑ์นั้นในระดับมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

มีเกณฑ์นั้นในระดับปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน

มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน

มีเกณฑ์นั้นในระดับน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

ซึ่งตัวอย่างข้อมูลการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์การประเมินสถานที่ท่องเที่ยว แสดง ดังตารางที่ 3.52 ซึ่งถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่ในระดับดีมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง เกณฑ์นั้นอยู่ในระดับด้อยที่สุด สำหรับเกณฑ์ราคา ถ้าคะแนนมีค่าเท่ากับ 5 หมายถึง ราคาถูกที่สุด คะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ราคาแพงที่สุด

ตารางที่ 3.51 ตัวอย่างคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์หลัก

สถานที่ท่องเที่ยว	เกณฑ์การประเมิน																			
	กิจกรรม					สิ่งอำนวยความสะดวก				อาหาร				ราคา	ปลอดภัย	ความสะอาด				ความสวยงาม
	ชมวิวยามเช้า	เรียนรู้สังคม	กีฬา	บันเทิง	งานเทศกาล	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	พื้นเมือง	นานาชาติ	มังสวิรัติ	ทั่วไป			ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	
1	1	4	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	5	1	1	3	3	5
2	1	5	1	1	3	1	2	2	3	2	1	1	3	1	4	1	3	2	3	3
3	1	5	1	1	1	1	2	2	3	4	1	1	3	1	5	1	3	5	3	4
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
54	1	4	1	1	3	1	1	4	3	2	1	1	3	1	4	1	3	2	3	3

### 3.2) การปรับค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น มี 5 กระบวนการ

ดังต่อไปนี้

กระบวนการที่ 1 คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบคะแนนเป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison) และนำคะแนนการเปรียบเทียบมาหาผลรวมในแนวคอลัมน์ ซึ่งในที่นี้ ได้กำหนดคะแนนการประเมินไว้โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุดดังตารางที่ 3.52

เมื่อคะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่ง ในทางกลับกัน ค่าที่ได้จะเป็นส่วนกลับ ตัวอย่างเช่น ระดับคะแนน 5 มีค่ามากกว่าระดับคะแนน 4 คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งน้อย ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบคู่นี้คือ 2.0 ดังนั้นถ้ามองในมุมกับ ระดับคะแนน 4 จะมีค่าน้อยกว่าระดับคะแนน 5 โดยค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้คือ  $1/2.0 = 0.50$  เป็นต้น

ตารางที่ 3.52 การเปรียบเทียบคะแนน 1-5 เป็นคู่ ๆ (Pairwise Comparison)

ระดับ คะแนน	5	4	3	2	1
5	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
1	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
ผลรวม คอลัมน์	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00

โดย

- 1.00 หมายถึง ทั้งสองคะแนนมีค่าเท่ากัน
- 2.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งน้อย
- 3.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งปานกลาง
- 4.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมาก
- 5.00 หมายถึง คะแนนหนึ่งมีค่ามากกว่าอีกคะแนนหนึ่งมากที่สุด

กระบวนการที่ 2 คือการนำผลรวมในแนวคอลัมน์มาหารข้อมูล  
ทุกตัวในแนวตั้งเพื่อให้ผลรวมในคอลัมน์นั้นเท่ากับ 1 ดังตารางที่ 3.53 ตัวอย่างเช่น ในคู่ของระดับ  
คะแนน 5-5 คือ  $1.00/2.28 = 0.44$  โดยหาทุกระดับคะแนนเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีดังกล่าว

กระบวนการที่ 3 คือเมื่อได้ค่าคะแนนในแต่ละตำแหน่งจากวิธีที่  
1 จะต้องหาผลรวมในแนวแถว ตัวอย่างเช่น ในแถวของระดับคะแนน 5 ผลรวมในแนวแถวเท่ากับ  
 $0.44 + 0.49 + 0.44 + 0.38 + 0.33 = 2.08$

กระบวนการที่ 4 คือ การนำค่าการหาผลรวมในแนวคอลัมน์ของ  
ค่าในกระบวนการที่ 3 นั้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $2.08 + 1.31 + 0.81 + 0.49 + 0.31 = 5.00$

กระบวนการที่ 5 คือการหาค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละระดับ  
ซึ่งทำโดยการนำผลรวมในแนวแถวที่ได้จากกระบวนการที่ 3 มาหาด้วยผลรวมในแนว คอลัมน์ที่ได้  
จากกระบวนการที่ 4 ตัวอย่างเช่น ค่าน้ำหนักของคะแนน 5 คำนวณจาก  $2.08/5.00 = 0.42$

โดยการหาค่าน้ำหนักของคะแนนนั้น เป็นการปรับค่าคะแนน  
เพื่อไม่ให้เกิดการ โน้มเอียงของระดับคะแนนเพื่อนำไปใช้ในการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวใน  
ขั้นตอนถัดไป

ตารางที่ 3.53 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนน 1-5

ระดับ คะแนน	5	4	3	2	1	ผลรวม แถว	ค่าน้ำหนัก ของคะแนน
5	1.00/2.28 = 0.44	2.00/4.08 = 0.49	3.00/6.83 = 0.44	4.00/10.05 = 0.38	5.00/15.00 = 0.33	2.08	2.08/5.00 = <b>0.42</b>
4	0.50/2.28 = 0.22	1.00/4.08 = 0.24	2.00/6.83 = 0.29	3.00/10.05 = 0.29	4.00/15.00 = 0.27	1.31	1.31/5.00 = <b>0.26</b>
3	0.33/2.28 = 0.15	0.50/4.08 = 0.12	1.00/6.83 = 0.15	2.00/10.05 = 0.19	3.00/15.00 = 0.20	0.81	0.81/5.00 = <b>0.16</b>
2	0.25/2.28 = 0.11	0.33/4.08 = 0.08	0.50/6.83 = 0.07	1.00/10.05 = 0.10	2.00/15.00 = 0.13	0.49	0.49/5.00 = <b>0.10</b>
1	0.20/2.28 = 0.09	0.25/4.08 = 0.06	0.33/6.83 = 0.05	0.50/10.05 = 0.05	1.00/15.00 = 0.07	0.31	0.31/5.00 = <b>0.06</b>
ผลรวม คอลัมน์	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>5.00</b>	<b>1.00</b>

### 3.3) การคำนวณคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว

การคำนวณคะแนนสถานที่ท่องเที่ยวที่พิจารณาการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง ( Modified Analytic Hierarchy Process Technique) ใช้ข้อมูลของนักท่องเที่ยวและข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในการประมวลผล ซึ่งข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่นำมาใช้ ได้แก่ คะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์การประเมิน 7 เกณฑ์ในตารางที่ 3.51

โดยค่าคะแนนเหล่านั้นจะถูกนำมาปรับให้อยู่ในรูปของค่าน้ำหนักของคะแนนตามตารางที่ 3.53ซึ่งค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแสดงดังตารางที่ 3.54

ตารางที่ 3.54 ค่าน้ำหนักของคะแนนในสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ ท่องเที่ยว	เกณฑ์การประเมิน																			
	กิจกรรม					สิ่งอำนวยความสะดวก				อาหาร				ราคา	ความปลอดภัย	ความสะอาด				ความสวยงาม
	ชมวิวธรรมชาติ	เรียนรู้สังคม	กีฬา	บันเทิง	งานเทศกาล	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	พื้นเมือง	นานาชาติ	มังสวิรัต	ทั่วไป			ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	
1	0.06	0.26	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.16	0.10	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.42	0.06	0.06	0.16	0.16	0.42
2	0.06	0.42	0.06	0.06	0.06	0.06	0.10	0.10	0.16	0.26	0.06	0.06	0.16	0.06	0.42	0.06	0.16	0.10	0.16	0.16
3	0.06	0.42	0.06	0.06	0.06	0.06	0.10	0.10	0.16	0.26	0.06	0.06	0.16	0.06	0.42	0.06	0.16	0.42	0.16	0.26

เมื่อได้ค่าความสำคัญของเกณฑ์ตามตารางที่ 3.50 และค่าน้ำหนักของคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวในตารางที่ 3.54 แล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

ซึ่งตัวอย่างการหาคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว และการจัดอันดับความสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวเป้าหมายที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 ด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง (Analytic Hierarchy Process) นั้น แสดงดังตารางที่ 3.55

### 3.4) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว

ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง ทำโดยนำผลรวมคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยว จากตารางที่ 3.55 มาใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งตัวอย่างผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง (Modified Analytic Hierarchy Process Technique) แสดงดังตารางที่ 3.55

ตารางที่ 3.55 ผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์

สถานที่ท่องเที่ยว	เทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ Analytic Hierarchy Process(AHP)	
	คะแนนสถานที่	อันดับสถานที่
1	$1.134 \times 10^6$	3
2	$1.560 \times 10^6$	2
2	$1.587 \times 10^6$	1

ตารางที่ 3.56 ตัวอย่างการหาอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการจัดลำดับด้วยวิธีกระบวนการเชิงวิเคราะห์

สถานที่ ท่องเที่ยว (เฉพาะ ประเภทที่ กำหนด)	เกณฑ์การประเมิน (นักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1)																				ลำดับความ สำคัญ (ผล รวมของแถว)
	กิจกรรม (10 <sup>7</sup> )					สิ่งอำนวยความสะดวก (10 <sup>5</sup> )				อาหาร (10 <sup>6</sup> )				ราคา (10 <sup>3</sup> )	ความ ปลอดภัย (10 <sup>4</sup> )	ความสะอาด (10 <sup>1</sup> )				ความ สวยงาม (10 <sup>2</sup> )	
	ชมวิวธรรมชาติ (0.20 x 10 <sup>7</sup> )	เรียนรู้สังคม (0.23 x 10 <sup>7</sup> )	กีฬา (0.24 x 10 <sup>7</sup> )	บันเทิง (0.15 x 10 <sup>7</sup> )	งานเทศกาล (0.18 x 10 <sup>7</sup> )	ที่พัก (0.28 x 10 <sup>5</sup> )	ร้านอาหาร (0.26 x 10 <sup>5</sup> )	ห้องน้ำ (0.26 x 10 <sup>5</sup> )	ร้านค้า (0.20 x 10 <sup>5</sup> )	พื้นเมือง (0.27 x 10 <sup>6</sup> )	นานาชาติ (0.24 x 10 <sup>6</sup> )	มังสวิรัติ (0.18 x 10 <sup>6</sup> )	ทั่วไป (0.31 x 10 <sup>6</sup> )			ที่พัก (0.34 x 10 <sup>1</sup> )	ร้านอาหาร (0.29 x 10 <sup>1</sup> )	ห้องน้ำ (0.33 x 10 <sup>1</sup> )	ร้านค้า (0.15 x 10 <sup>1</sup> )		
1	(0.20 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.20 x10 <sup>5</sup>	(0.23 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.26 = 5.98 x10 <sup>5</sup>	(0.24 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.44 x10 <sup>5</sup>	(0.15 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 9.00 x10 <sup>5</sup>	(0.18 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.08 x10 <sup>5</sup>	(0.28 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.06 = 1.68 x10 <sup>3</sup>	(0.26 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.06 = 1.56 x10 <sup>3</sup>	(0.26 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.16 = 4.16 x10 <sup>3</sup>	(0.20 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.10 = 2.00 x10 <sup>3</sup>	(0.27 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.62 x10 <sup>4</sup>	(0.24 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.44 x10 <sup>4</sup>	(0.18 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.08 x10 <sup>4</sup>	(0.31 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.86 x10 <sup>4</sup>	(1.00 x 10 <sup>3</sup> ) x 0.06 = 6.00 x10 <sup>1</sup>	(1.00 x 10 <sup>4</sup> ) x 0.42 = 4.20 x10 <sup>3</sup>	(0.34 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.06 = 0.204	(0.29 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.06 = 0.174	(0.33 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.16 = 0.528	(0.15 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.16 = 0.240	(1.00 x 10 <sup>2</sup> ) x 0.42 = 42	1.134 X 10 <sup>6</sup>
2	(0.20 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.20 x10 <sup>5</sup>	(0.23 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.42 = 9.66 x10 <sup>5</sup>	(0.24 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.44 x10 <sup>5</sup>	(0.15 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 9.00 x10 <sup>5</sup>	(0.18 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.08 x10 <sup>5</sup>	(0.28 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.06 = 1.68 x10 <sup>3</sup>	(0.26 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.10 = 2.60 x10 <sup>3</sup>	(0.26 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.10 = 2.60 x10 <sup>3</sup>	(0.20 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.16 = 3.20 x10 <sup>3</sup>	(0.27 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.16 = 4.32 x10 <sup>4</sup>	(0.24 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.44 x10 <sup>4</sup>	(0.18 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.08 x10 <sup>4</sup>	(0.31 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.16 = 4.96 x10 <sup>4</sup>	(1.00 x 10 <sup>3</sup> ) x 0.06 = 6.00 x10 <sup>1</sup>	(1.00 x 10 <sup>4</sup> ) x 0.42 = 4.20 x10 <sup>3</sup>	(0.34 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.06 = 0.204	(0.29 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.16 = 0.464	(0.33 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.10 = 0.330	(0.15 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.16 = 0.240	(1.00 x 10 <sup>2</sup> ) x 0.16 = 16	1.560 X 10 <sup>6</sup>
3	(0.20 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.20 x10 <sup>5</sup>	(0.23 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.42 = 9.66 x10 <sup>5</sup>	(0.24 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.44 x10 <sup>5</sup>	(0.15 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 9.00 x10 <sup>5</sup>	(0.18 x 10 <sup>7</sup> ) x 0.06 = 1.08 x10 <sup>5</sup>	(0.28 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.06 = 1.68 x10 <sup>3</sup>	(0.26 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.06 = 2.60 x10 <sup>3</sup>	(0.26 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.10 = 2.60 x10 <sup>3</sup>	(0.20 x 10 <sup>5</sup> ) x 0.16 = 3.20 x10 <sup>3</sup>	(0.27 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.26 = 7.02 x10 <sup>4</sup>	(0.24 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.44 x10 <sup>4</sup>	(0.18 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.06 = 1.08 x10 <sup>4</sup>	(0.31 x 10 <sup>6</sup> ) x 0.16 = 4.96 x10 <sup>4</sup>	(1.00 x 10 <sup>3</sup> ) x 0.06 = 6.00 x10 <sup>1</sup>	(1.00 x 10 <sup>4</sup> ) x 0.42 = 4.20 x10 <sup>3</sup>	(0.34 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.06 = 0.204	(0.29 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.16 = 0.464	(0.33 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.42 = 1.386	(0.15 x 10 <sup>1</sup> ) x 0.16 = 0.240	(1.00 x 10 <sup>2</sup> ) x 0.26 = 26	1.587 X 10 <sup>6</sup>



### 3.1.2.5 การเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การประเมินแบบจำลองด้วยการวิเคราะห์ค่าความถูกต้องในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเทคนิค และ (2) การเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว และ (3) การเปรียบเทียบเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลซึ่งมีกระบวนการดังนี้

#### 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบเทคนิคการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ได้แก่ อันดับสถานที่ที่ถูกจัดอันดับด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ และอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวได้ประเมินไว้ โดยการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ ซึ่งในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการเปรียบเทียบอันดับของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 และคนที่ 2 ที่ถูกจัดด้วยเทคนิคต่าง ๆ ทั้ง 4 วิธี ดังรูปที่ 3.17 และรูปที่ 3.18 ตามลำดับ

กรณีของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 เมื่อนำข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลไปวิเคราะห์ชอบด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ 1 ดังนั้นอันดับสถานที่ที่นักท่องเที่ยวคนที่ 1 ชื่นชอบ จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวของแต่ละ เทคนิคของนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 1 (ดังรูปที่ 3.23) ส่วนนักท่องเที่ยวคนที่ 2 เมื่อนำข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลไปวิเคราะห์ด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ 3 ดังนั้นอันดับสถานที่ที่นักท่องเที่ยวคนที่ 2 ชื่นชอบ จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวของแต่ละ เทคนิคของนักท่องเที่ยวกลุ่มที่ 3 (ดังรูปที่ 3.24) ในการเปรียบเทียบผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวของแต่ละ เทคนิคจะใช้วิธีการกำหนดเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วน เพื่อใช้ในการประเมินผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว คือ (1) จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรกของเทคนิคต่าง ๆ และ (2) สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป คือ 3.5, 4, 4.5 และ 5 ทั้งนี้ในการกำหนดเงื่อนไขคะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป นั้น เนื่องจากเป็นระดับคะแนนที่นักท่องเที่ยวได้ประเมินแล้วว่าสถานที่ท่องเที่ยวดังกล่าวอยู่ในระดับดี หรือสูงกว่าปานกลางซึ่งจะทำการเปรียบเทียบในลักษณะนี้กับนักท่องเที่ยวทุกคนที่นำมาทดสอบจนครบ 200 คน

สถานที่ท่องเที่ยว	คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 (กลุ่มที่ 1)	อันดับสถานที่ท่องเที่ยวของแต่ละเทคนิคในกลุ่มที่ 1					
		โลโก้	การจัดลำดับ			การกำหนดอัตรา	กระบวนการเชิงวิเคราะห์
			วิธีหาลรวม	วิธีหาร	วิธียกกำลัง		
1	5	1	2	2	1	2	1
2	3.5	9	7	7	9	8	8
3	4	4	4	5	4	4	3
4	4	12	10	10	10	11	12
5	3	8	11	11	11	10	9
6	0	6	3	4	5	5	4
7	2.5	11	15	15	15	13	10
8	5	2	1	1	2	3	2
9	3.5	15	9	9	7	9	14
10	0	7	6	6	6	7	6
11	5	13	13	12	13	12	15
12	3	3	8	8	8	1	7
13	0	10	12	13	12	14	11
14	0	14	14	14	14	15	13
15	4	5	5	3	3	6	5

รูปที่ 3.23 ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในการประเมินอันดับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 1

สถานที่ท่องเที่ยว	คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวคนที่ 2 (กลุ่มที่ 3)	อันดับสถานที่ท่องเที่ยวของแต่ละเทคนิคในกลุ่มที่ 3					
		โลโก้	การจัดลำดับ			การกำหนดอัตรา	กระบวนการเชิงวิเคราะห์
			วิธีหาลรวม	วิธีหาร	วิธียกกำลัง		
1	5.0	3	2	2	1	3	4
2	2.0	10	7	7	7	11	8
3	3.5	4	4	4	4	4	3
4	4.0	7	11	10	10	8	12
5	3.0	12	10	11	11	12	10
6	0	13	5	5	3	7	7
7	0	14	15	14	15	13	11
8	5.0	9	1	3	2	10	13
9	3.5	5	9	9	9	6	5
10	0	11	6	6	6	14	14
11	5.0	1	13	13	13	2	1
12	0	8	8	8	8	9	9
13	0	6	12	12	12	5	6
14	3.5	2	14	15	14	1	2
15	0	15	3	1	5	15	15

รูปที่ 3.24 ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในการประเมินสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวคนที่ 2

## 2) การเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

การเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากนักท่องเที่ยวแต่ละคน และได้จากเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ โดยใช้วิธีการหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ทำโดยการประเมินว่า สถานที่ท่องเที่ยว  $m$  อันดับแรก (Top- $m$ ) ที่เทคนิคต่าง ๆ แนะนำตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ  $m$  สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (Score- $m$ ) หรือไม่ ซึ่งในตัวอย่างให้  $m$  มีค่าเท่ากับ 5 และ  $m$  มีค่ามากกว่า 3.5 คะแนนขึ้นไป

ซึ่งในการคำนวณหาค่าความแม่นยำและค่าความระลึคนั้น จะมีประเภทของข้อมูลที่ใช้เพื่อประเมินผลดังแสดงในตารางที่ 3.57 อันได้แก่ สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ (อยู่ใน 5 อันดับแรก) ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (อยู่ใน 5 อันดับแรก และมีคะแนนความชอบมากกว่า 3.5 คะแนน) (*True Positive: TP*) สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำไม่ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (*False Positive: FP*) สถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ และตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (*True Negative: TN*) และสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ แต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (*False Negative: FN*) (Miao et al., 2009, p. 9172)

ตารางที่ 3.57 ข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการประเมิน

เทคนิค/ นักท่องเที่ยว	สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ (✓)	สถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ (✗)
สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยว ชื่นชอบ (✓)	<i>TP</i>	<i>FN</i>
สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยว ไม่ชื่นชอบ (✗)	<i>FP</i>	<i>TN</i>

$$Precision = \frac{TP}{(TP + FP)} \quad (3.6)$$

$$Recall = \frac{TP}{(TP + FN)} \quad (3.7)$$

$$F\text{-measure} = \frac{(2 * Precision * Recall)}{(Precision + Recall)} \quad (3.8)$$

ตารางที่ 3.58 แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบอันดับสถานที่ท่องเที่ยวเทคนิคโคไซน์ (Cosine) กับอันดับสถานที่ที่นักท่องเที่ยวคนที่ 1 ชื่นชอบโดยการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว 5 อันดับแรก จากตารางสถานที่ท่องเที่ยวอันดับที่ 1-5 จะให้เป็นเครื่องหมาย (✓) ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆ จะให้เป็นเครื่องหมาย (✗) และ คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 ที่มีคะแนนความชอบมากกว่า 3.5 คะแนน จะให้เป็นเครื่องหมาย (✓) ส่วนคะแนนความชอบอื่นๆ จะให้เป็นเครื่องหมาย (✗) โดยใช้การจัดอันดับจากตารางที่ 3.58 จะได้ค่าข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ (อยู่ใน 5 อันดับแรก) ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (คะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวมากกว่า 3.5 คะแนน) (*True Positive: TP*) = 4 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ และตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (*True Negative: TN*) = 4 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ แต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ *False Negative: FN*) = 6

และข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ และตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ  
(FalsePositive: FP)= 1

ตารางที่ 3.58 ตัวอย่างการหาค่าข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการหาค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์

สถานที่ท่องเที่ยว	อันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้เทคนิคโลชัน	คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวคนที่ 1	ข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพ			
			TP	TN	FN	FP
1	1 (✓)	5 (✓)	✓			
2.	9 (✗)	3.5 (✓)			✓	
3	4 (✓)	4 (✓)	✓			
4	12 (✗)	4 (✓)			✓	
5	8 (✗)	3.5 (✓)			✓	
6	6 (✗)	0 (✗)		✓		
7	11 (✗)	2.5 (✗)		✓		
8	3 (✓)	5 (✓)	✓			
9	15 (✗)	3.5 (✓)			✓	
10	7 (✗)	0 (✗)		✓		
11	13 (✗)	5 (✓)			✓	
12	2 (✓)	3 (✗)				✓
13	10 (✗)	0 (✗)		✓		
14	14 (✗)	0 (✗)		✓		
15	5 (✓)	4 (✓)	✓			
ผลรวม			4	5	5	1

หลังจากนั้นนำข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพที่ได้มาแทนค่าในสมการที่ 3.6, 3.7 และ 3.8 เพื่อหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ดังต่อไปนี้

$$Precision = \frac{4}{(4+1)} = 0.80$$

$$Recall = \frac{4}{(4+5)} = 0.44$$

$$F\text{-measure} = \frac{(2*0.80*0.44)}{(0.80+0.44)} = 0.56$$

ผลจากการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว 5 อันดับแรกของแบบจำลองโดยใช้เทคนิคโคไซน์ เปรียบเทียบกับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวคนที่ 1 โดยมีคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวมากกว่า 3.5 คะแนน ได้ค่าความแม่นยำ (Precision) = 0.80 ค่าความระลึก (Recall) = 0.44 และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) = 0.56 ซึ่งในการวัดประสิทธิภาพของแต่ละเทคนิคนั้น จะนำไปทดสอบกับนักท่องเที่ยวทั้งหมด 200 คน

โดยการนำค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของนักท่องเที่ยวแต่ละคน มาหาค่าเฉลี่ย ดังสมการที่ 3.9

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{n} \times 100 \quad (3.9)$$

เมื่อ

$F$  = ร้อยละของค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ (F-measure)

$F_i$  = ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของนักท่องเที่ยวแต่ละคน

$n$  = จำนวนของนักท่องเที่ยว (จำนวน 200 คน)

ในการเปรียบเทียบเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ให้นำค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ที่ได้จากการทดสอบกับนักท่องเที่ยว 200 คน ไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 3.59 แสดงตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของเทคนิค 6 เทคนิค ดังนี้

1) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity Technique) ได้ค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์เท่ากับ 70.70

2) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique) มีทั้งหมด 3 วิธี ได้ผลดังต่อไปนี้ วิธีหาผลรวม (Rank Sum) เท่ากับ 38.30 วิธีหาร (Rank Reciprocal) เท่ากับ 38.30 วิธียกกำลัง (Rank Exponent) เท่ากับ 0.368

3) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราคัดแปลง (Modified Rating Technique) เท่ากับ 37.70

4) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง (Modified Analytic Hierarchy Process Technique) เท่ากับ 48.30

จากตัวอย่างเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity Technique) ได้ค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ ( F-measure) มากที่สุดคือ 70.70 โดยเทคนิคที่ดีที่สุดจะถูกนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

**ตารางที่ 3.59** ตัวอย่างค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของแต่ละเทคนิค

เทคนิค	ร้อยละของค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ (F-measure)
การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity Technique)	70.70
การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique)	
- วิธีหาผลรวม (Rank Sum)	38.30
- วิธีหาร (Rank Reciprocal)	38.30
- วิธียกกำลัง (Rank Exponent)	36.80
การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราคัดแปลง (Modified Rating Technique)	37.70
การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ที่ดัดแปลง (Modified Analytic Hierarchy Process Technique)	48.30

### 3.1.2.6 แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลนั้น ได้มาจากการนำเทคนิคที่ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุดมาใช้ในสร้างแบบจำลอง โดยการประเมินความถูกต้องได้นำค่าเฉลี่ยเอฟเมเชอร์ ( F-measure) ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบจำนวน 200 คน กับอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้จากเทคนิค 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบ

โคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity Technique) เทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว  
 รายบุคคลด้วยเทคนิค การจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique) เทคนิคการจัดอันดับ  
 สถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการกำหนดอัตราดัดแปลง (Modified Rating Technique) และ  
 เทคนิคการจัดอันดับสถานที่ ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ดัดแปลง  
 (Modified Analytic Hierarchy Process Technique)

## 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### 3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญและนักท่องเที่ยว

1) ประชากรที่ใช้ในการประเมินคะแนนของปัจจัยในสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อนำไปใช้  
 ในการออกแบบและทดสอบ แบบจำลอง การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งในที่นี้คือ  
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวในเขตพื้นที่ที่เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา

2) ประชากรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะ  
 คล้ายคลึงกัน และการประเมินเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิจารณาสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งในที่นี้คือ  
 นักท่องเที่ยวหรือบุคคลทั่วไปที่เคยไปท่องเที่ยวในเขตพื้นที่ที่เป็นกรณีศึกษา

3) ประชากรที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะ  
 คล้ายคลึงกัน ซึ่งในที่นี้คือ นักท่องเที่ยว หรือบุคคลทั่วไปที่เคยไปท่องเที่ยวในเขตพื้นที่ที่เป็น  
 กรณีศึกษาที่เป็นคนละกลุ่มกับประชากรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

### 3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคะแนนของปัจจัยในสถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่  
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวซึ่งในที่นี้คือเจ้าหน้าที่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยที่มีความเชี่ยวชาญ  
 ด้านการท่องเที่ยว และสามารถประเมินคะแนนของ ปัจจัยในสถานที่ ท่องเที่ยวของ จังหวัด  
 นครราชสีมาได้ครบถ้วนทั้ง 76 สถานที่และเพื่อป้องกันมิให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ  
 และสอดคล้องกับเทคนิคการจัดอันดับต่าง ๆ ที่นำมาใช้ ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญด้านการท่องเที่ยวของ  
 งานวิจัยนี้ คือ เจ้าหน้าที่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย(ททท.)สำนักงานนครราชสีมาจำนวน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มี  
 ลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้แก่ นักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปที่เคยไป สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ใน  
 จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของทาโร ยามานะ ( Yamane,  
 1973,pp. 727-728) ดังสมการที่ 3.10

$$n = (3.10) \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

เมื่อ

$n$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ ขนาดของประชากร

$e$  คือ สัดส่วนความคาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง โดยในงานวิจัยนี้ กำหนดค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.5 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากข้อมูลนักท่องเที่ยวของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2557 จำนวน 24,809,683 คน (กรมการท่องเที่ยว, 2558) โดยการแทนค่าในสูตร จะได้ว่า

$$\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง } n = \frac{24,809,683}{1 + 24,809,683 (0.05)^2} = 399.99$$

ซึ่งจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยประมาณ 400 คน

3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ ประเมิน แบบจำลองการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มี ลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้แก่ นักท่องเที่ยวหรือบุคคลทั่วไปที่เคยไป สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ใน จังหวัดนครราชสีมา ทั้งนี้ ใน การสร้างและประเมินแบบจำลองของงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีแจกจ่าย (Hand-out Method) ในการดำเนินการ ซึ่งวิธีนี้ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกคือ ส่วน ของชุดข้อมูลที่ใช้ในการสร้างหรือพัฒนาแบบจำลอง ( Training Set) ซึ่งคิดเป็นสองในสามของ จำนวนข้อมูลทั้งหมด และส่วนที่สองคือ ส่วนของชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ ( Test Set) ซึ่งคิด เป็นหนึ่งในสามของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

จะเห็นได้ว่า ขนาดของ กลุ่มตัวอย่างตามสูตรของทาโร ยามาเน่ เพื่อใช้เป็นชุด ข้อมูลสำหรับพัฒนาแบบจำลอง (Training Set) มีค่าเท่ากับ 400 คน ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ ใช้ในการประเมินแบบจำลองของชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ (Testing Set) ที่สอดคล้องกับหลักการของ วิธีแจกจ่าย จึงมีค่าเท่ากับ 200คน

สรุปได้ว่า จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยว หรือบุคคลทั่วไปที่เคย ไปสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมา ของงานวิจัยนี้มีจำนวน รวมทั้งสิ้น 600 คน แบ่ง ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวเพื่อใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการจัดกลุ่มของ นักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจำนวน 400 คน และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวเพื่อการ ประเมินแบบจำลองการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จำนวน 200คน



### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบส่วนบุคคลสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวมีรายละเอียด ดังนี้

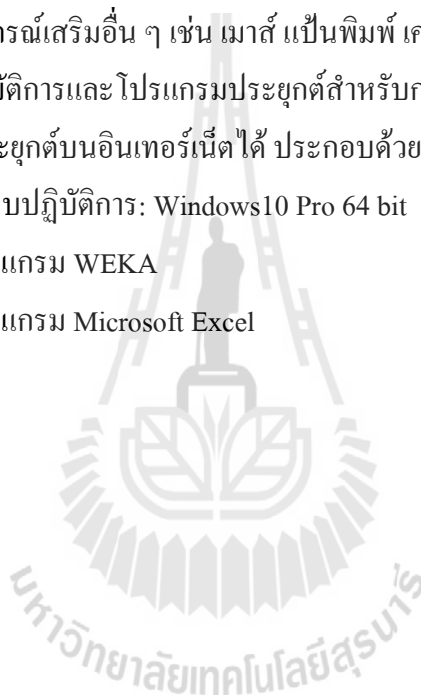
1) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาระบบ จำนวน 1เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง: Intel(R) Core(TM) i5 4308U 2.80 GHz
- หน่วยความจำหลัก: 8 GB 1600MHz DDR3 SDRAM
- หน่วยความจำสำรอง: 512GB PCIe-based flash storage Hard Drive
- อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไร้สาย: 802.11 a/b/g/Draft-N WLAN
- อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ เช่น เมาส์ แป้นพิมพ์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

2) ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์สำหรับการพัฒนาระบบ โดยมีความสามารถ

ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนอินเทอร์เน็ตได้ ประกอบด้วย

- ระบบปฏิบัติการ: Windows10 Pro 64 bit
- โปรแกรม WEKA
- โปรแกรม Microsoft Excel



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในบทนี้ จะกล่าวถึงผลของการวิจัยและอภิปรายผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นด้วย องค์ประกอบหลักร่วมกัน คือ) การทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลโดยการทำเหมืองข้อมูลด้วยวิธี J48 และ PCA-NN และ 2) การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลโดยใช้วิธีที่เหมาะสมในการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลนั้น ร่วมกับเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ ที่มีอยู่มาดัดแปลงให้สามารถแนะนำรายบุคคลได้ ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2

ดังนั้นในส่วนของผลการวิจัยและการอภิปรายผลจึงแบ่งเป็น 2 ประเด็นหลัก ๆ ได้แก่ ประเด็นที่ 1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN และประเด็นที่ 2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับรายบุคคลแบบต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN

ในหัวข้อนี้เป็นการศึกษาทดลองเพื่อเปรียบเทียบ โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ถูกพัฒนาด้วยวิธี J48 และ PCA-NN โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกวิธีที่มีความเหมาะสมที่สุดที่นำไปพัฒนาโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยว เพื่อนำไปใช้สร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามรายบุคคลในขั้นตอนต่อไป

การวัดประสิทธิภาพของ โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยว นั้น ทำโดยการคำนวณหาค่าความแม่นยำค่าความระลึกและค่าเอฟเมเชอร์ ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลนี้ซึ่งค่าที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพทั้ง 3 ค่านั้น จะพิจารณาจากประเภทของข้อมูลที่ใช่ 4 ประเภทได้แก่

1) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองแนะนำ ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (True Positive: TP) (โดยสถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองแนะนำ หมายถึงสถานที่ท่องเที่ยว 5 อันดับ

แรกทีแบบจำลองจัดอันดับไว้เพื่อแนะนำให้กับนักท่องเที่ยว และสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ หมายถึง สถานที่ท่องเที่ยวที่มีคะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไปซึ่งได้ให้คะแนนไว้โดยนักท่องเที่ยว)

2) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองแนะนำ แต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (False Positive: FP)

3) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองไม่แนะนำ ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (True Negative: TN)

4) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองไม่แนะนำ แต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (False Negative: FN) (Miao et al., 2009: 9172)

โดยข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการประเมินแบบจำลอง แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูล 4 ประเภทที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

แบบจำลอง	สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ (✓)	สถานที่ท่องเที่ยวที่ไม่แนะนำ (✗)
นักท่องเที่ยว ชื่นชอบ (✓)	TP	FN
นักท่องเที่ยว ไม่ชื่นชอบ (✗)	FP	TN

โดยสูตรการคำนวณค่าที่เป็นมาตรฐานในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองคือ ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) โดยใช้สูตรการคำนวณดังสมการที่ 4.1, 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ (Miao et al., 2009: 9172)

$$Precision = \frac{TP}{(TP + FP)} \times 100 \quad (4.1)$$

$$Recall = \frac{TP}{(TP + FN)} \times 100 \quad (4.2)$$

$$F\text{-measure} = \frac{(2 * Precision * Recall)}{(Precision + Recall)} \quad (4.3)$$

ในตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยว 15 ลำดับ ที่นักท่องเที่ยวเคยไปและให้คะแนนความชื่นชอบไว้ กับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำโดย

แบบจำลอง ซึ่ง ถูกจัดอันดับ โดยใช้โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ถูกพัฒนาด้วยวิธี J48 ร่วมกับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique)

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างการค่าของข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยว	อันดับสถานที่ท่องเที่ยว		ข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพ			
	แบบจำลองที่ถูกพัฒนาด้วยวิธี J48 ร่วมกับเทคนิคแบบโคไซน์	นักท่องเที่ยวคนที่ 1	TP	TN	FN	FP
1. อนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี	1 (✓)	5.0 (✓)	✓			
2. ปราสาทหินพิมาย	9 (✗)	4.0 (✓)			✓	
3. วัดสุทธจินดา	4 (✓)	3.0 (✓)	✓			
4. วัดหลวงพ่อดุ	12 (✗)	5.0 (✓)			✓	
5. วัดศาลาลอย	8 (✗)	3.5 (✓)			✓	
6. สวนสัตว์นครราชสีมา	6 (✗)	0 (✗)		✓		
7. จิมทอมสันฟาร์ม	11 (✗)	5.0 (✓)			✓	
8. สวนเมืองพร	2 (✓)	2.0 (✗)				✓
9. ไทรงาม	15 (✗)	0 (✗)		✓		
10. ปาฏิโหยาใหญ่	7 (✗)	5.0 (✓)			✓	
11. อดีฟออฟเลิฟ	13 (✗)	3.5 (✓)			✓	
12. ฟลอรา พาร์ค	3 (✓)	3.5 (✓)	✓			
13. วังน้ำเขียวฟาร์ม	10 (✗)	0 (✗)		✓		
14. อุทยานแห่งชาติทับลาน	14 (✗)	4.0 (✓)			✓	
15. หมู่บ้านทำเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน	5 (✓)	4.0 (✓)	✓			
ผลรวม			4	3	7	1

โดยสถานที่ท่องเที่ยว 5 อันดับแรก ที่แบบจำลองจัดอันดับให้ (ลำดับที่ 1-5) จะให้เป็นเครื่องหมาย (✓) ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวลำดับที่ 6 ขึ้นไปจะเป็นเครื่องหมาย (✗) ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไปซึ่งได้ให้คะแนนไว้โดยนักท่องเที่ยวแต่ละคน ซึ่งในตัวอย่างคือ นักท่องเที่ยวคนที่ 1 จะให้เป็นเครื่องหมาย (✓) ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคะแนนความชอบน้อยกว่า 3.5 คะแนนจะเป็นเครื่องหมาย (✗)

จากการเปรียบเทียบในตารางที่ 4.2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูล 4 ประเภท ที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความถูกต้องได้ดังนี้

1) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองแนะนำ (อยู่ใน 5 อันดับแรก) ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (มีคะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป) (*True Positive: TP*) = 4

2) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองแนะนำ แต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (*False Positive: FP*) = 1

3) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองไม่แนะนำ ตรงกับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวไม่ชื่นชอบ (*True Negative: TN*) = 3

4) สถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองไม่แนะนำ แต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบ (*False Negative: FN*) = 7 (Miao et al., 2009, p. 9172)

จากตารางที่ 4.2 เมื่อนำข้อมูลในการวัดประสิทธิภาพที่ได้มาแทนค่าในสมการที่ 4.1, 4.2 และ 4.3 เพื่อหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ได้ค่าดังต่อไปนี้

$$Precision = \frac{4}{(4+1)} \times 100 = 80.00\%$$

$$Recall = \frac{4}{(4+7)} \times 100 = 36.36\%$$

$$F\text{-measure} = 2 \times \frac{(80.00 \times 36.36)}{(80.00 + 36.36)} = 50.00\%$$

ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ประสิทธิภาพของแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลโดยการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจำนวน 5 อันดับแรกที่ได้รับคามนิยม ที่ตรงกับคะแนนสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวคนที่ 1 มีความชื่นชอบ ที่ระดับคะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5 คะแนนขึ้นไป มีค่าความแม่นยำ (Precision) = 80.00% ค่าความระลึก (Recall) = 36.36% และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) = 50.00%

ทั้งนี้ในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองนั้น จะนำไปประเมินกับนักท่องเที่ยวทั้งหมด 200 คน เพื่อคำนวณหาค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ เปรียบเทียบระหว่างการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวของแบบจำลองกับอันดับของสถานที่ที่นักท่องเที่ยวแต่ละคนชื่นชอบ จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมด 200 ค่า มาคำนวณค่าเฉลี่ย เพื่อใช้สำหรับอธิบายประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ถูกพัฒนาด้วยวิธีที่ใช้ทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยว และเทคนิคการลำดับแบบต่าง ๆ ต่อไป

ผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN พบว่า แบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวซึ่งใช้วิธี J48 ร่วมกับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity) มีค่าความระลึก ค่าความแม่นยำ และค่าเอฟเมเชอร์ สูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ โดยมีค่าความระลึก ค่าความแม่นยำ และค่าเอฟเมเชอร์ เท่ากับ 72.10%, 60.27% และ 65.66% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวซึ่งใช้วิธี J48 ร่วมกับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ มีค่าในการวัดประสิทธิภาพทั้ง 3 ค่านี้ สูงกว่าแบบจำลองที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวซึ่งใช้วิธี PCA-NN ร่วมกับเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ด้วยดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN จำแนกตามเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ

วิธีการทำนายกลุ่ม เทคนิคการจัดอันดับ	Precision		Recall		F-measure	
	J48	PCA-NN	J48	PCA-NN	J48	PCA-NN
Modified Cosine	<b>72.10</b>	<b>71.13</b>	<b>60.27</b>	<b>59.47</b>	<b>65.66</b>	<b>64.78</b>
Modified Rank Sum	59.13	59.18	45.59	46.59	51.48	52.13
Modified Rank Reciprocal	59.13	59.18	45.59	46.59	51.48	52.13
Modified Rank Exponent	59.13	59.18	45.59	46.59	51.48	52.13
Modified Rating	60.23	62.33	49.80	50.76	54.52	55.95
Modified AHP	56.63	56.30	44.47	43.41	49.81	49.02
Unpersonalized Recommendation	47.93	47.93	35.65	35.65	40.89	40.89

จากการศึกษาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว 200 คนในการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ กับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำโดยแบบจำลอง ซึ่งใช้คะแนนความชอบที่มีค่าตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป และเป็นสถานที่ท่องเที่ยว 20 อันดับแรกที่แบบจำลองแนะนำได้ข้อสรุปดังนี้ แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity) ร่วมกับ โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ใช้วิธี J48 มีประสิทธิภาพในการ

แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลสูงกว่าเทคนิคและวิธีอื่น ๆ และเมื่อพิจารณาที่กระบวนการสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN แล้วพบว่า โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ใช้วิธี J48 มีกระบวนการสร้างโมดูลไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเหมือนกับโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ใช้วิธี PCA-NN และได้ประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ไม่แตกต่างจากการใช้วิธี J48 ดังนั้น การสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 จึงมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลต่อไป

## 4.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับรายบุคคลแบบต่าง ๆ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ ร่วมกับโมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกวิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่จะนำไปใช้เป็นแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล โดยได้ผลการทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ (1) ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำ สถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมที่แตกต่างกัน และ (2) ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามระดับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่แตกต่างกัน โดยมีผลการทดลองดังนี้

### 4.2.1 ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม

การเปรียบเทียบแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลในหัวข้อนี้พิจารณาผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ที่มีค่าตั้งแต่ 4.0ขึ้นไป เทียบกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำโดยแบบจำลอง ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน ได้แก่ 5,10,15 และ 20 อันดับแรก

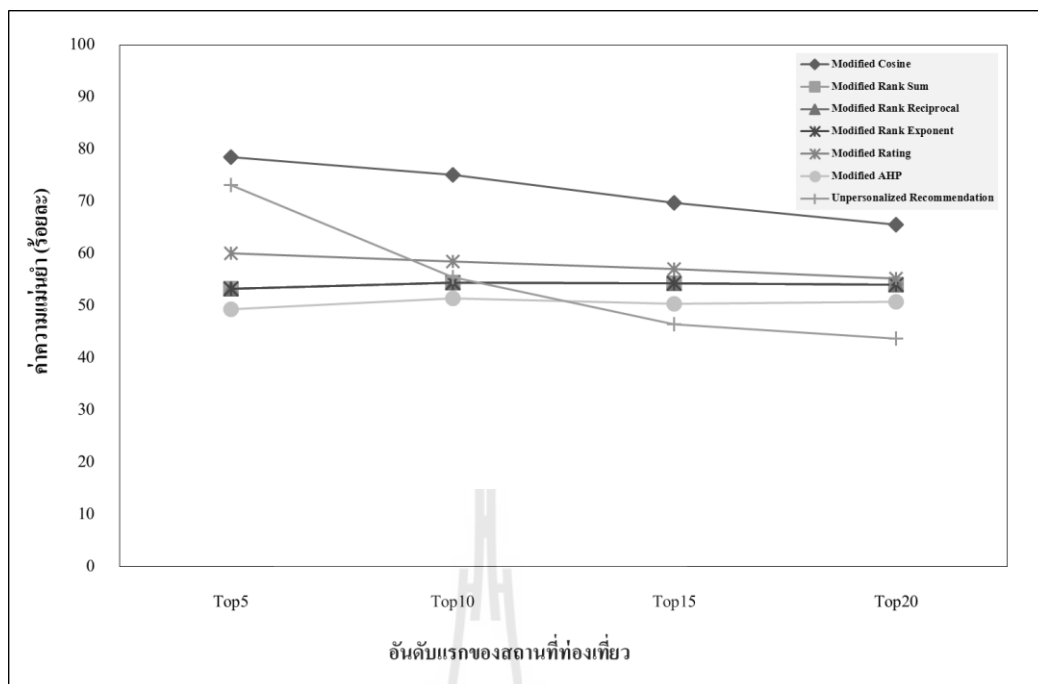
โดยผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ใช้โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 ร่วมกับเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ กับนักท่องเที่ยวที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบจำนวน 200 คน ได้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับ ความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน

วิธีประเมิน	อันดับ แรก ของ สถานที่ ท่องเที่ยว	เทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว						
		Modified Cosine	Modified Rank Sum	Modified Rank Reciprocal	Modified Rank Exponent	Modified Rating	Modified AHP	Unpersonalized Recommendation
Precision	5	78.50	53.30	53.30	53.30	60.10	49.30	73.10
	10	75.15	54.50	54.50	54.50	58.49	51.50	55.45
	15	69.73	54.29	54.29	54.29	57.13	50.40	46.50
	20	65.55	54.07	54.07	54.07	55.20	50.78	43.73
	ค่าเฉลี่ย	<b>72.23</b>	<b>54.04</b>	<b>54.04</b>	<b>54.04</b>	<b>57.73</b>	<b>50.49</b>	<b>54.69</b>
Recall	5	21.92	11.54	11.54	11.54	13.69	11.41	18.49
	10	38.60	23.52	23.52	23.52	27.18	24.85	25.59
	15	51.06	36.97	36.97	36.97	39.69	34.85	30.41
	20	62.22	47.67	47.67	47.67	52.43	45.98	37.37
	ค่าเฉลี่ย	<b>43.45</b>	<b>29.92</b>	<b>29.92</b>	<b>29.92</b>	<b>33.25</b>	<b>29.27</b>	<b>27.96</b>
F- measure	5	34.27	18.97	18.97	18.97	22.31	18.53	29.51
	10	51.01	32.86	32.86	32.86	37.11	33.53	35.02
	15	58.95	43.99	43.99	43.99	46.84	41.21	36.77
	20	63.84	50.67	50.67	50.67	53.78	48.26	40.30
	ค่าเฉลี่ย	<b>52.02</b>	<b>36.62</b>	<b>36.62</b>	<b>36.62</b>	<b>40.01</b>	<b>35.38</b>	<b>35.40</b>

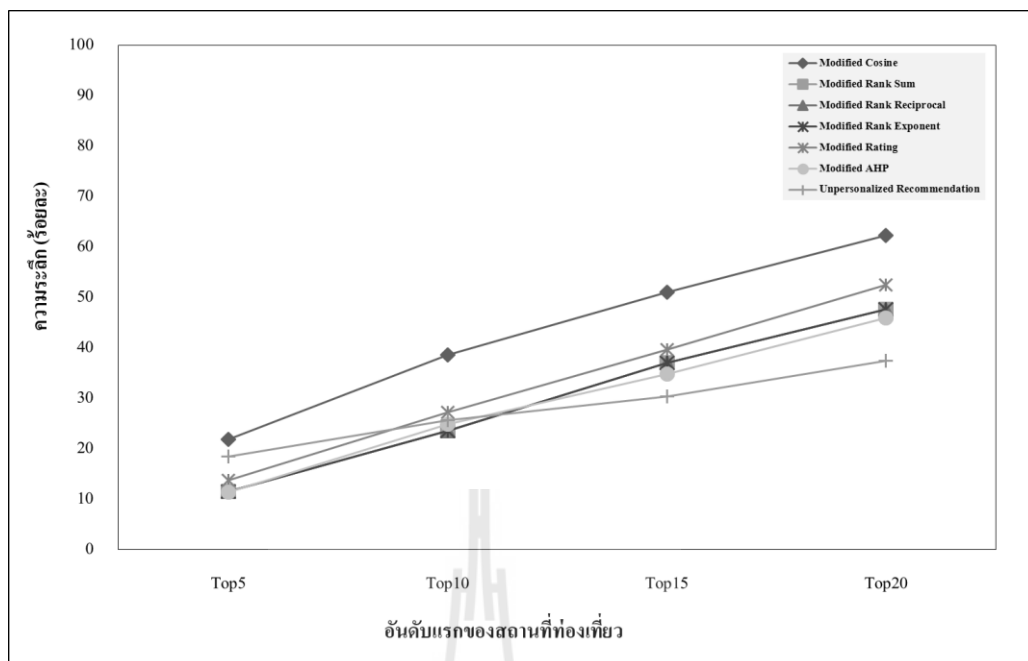
จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดอันดับโดยแบบจำลองที่ได้รับความนิยมจำนวน 5,10,15 และ 20 อันดับแรก ได้ค่าความแม่นยำ (Precision) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลง เมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมในทุก ๆ เทคนิคการจัดอันดับ โดยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity) มีค่าความแม่นยำสูงกว่าเทคนิคอื่นในทุกจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรก





**รูปที่ 4.1** ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว รายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวน สถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดอันดับโดยแบบจำลองที่ได้รับความนิยมจำนวน 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก ได้ค่าความระลึก (Recall) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความระลึกมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม โดยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Similarity) มีค่าความระลึกสูงกว่าเทคนิคอื่น ในทุกจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรก

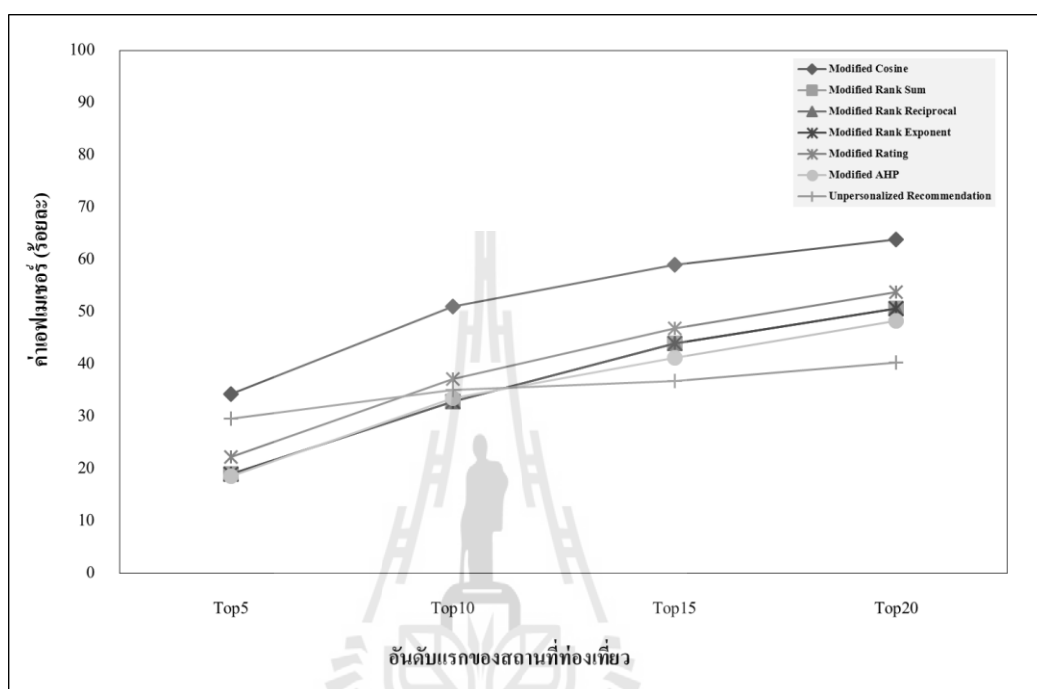


รูปที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าความระลึกของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยว ที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่ต่างกัน

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดอันดับ โดยแบบจำลองที่ได้รับความนิยมจำนวน 5,10,15 และ 20 อันดับแรก ได้ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าเอฟเมเชอร์มีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม โดยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Similarity) มีค่าความเอฟเมเชอร์สูงกว่าเทคนิคอื่นในทุกจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรก

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดอันดับ โดยแบบจำลองที่ได้รับความนิยมจำนวน 5,10,15 และ 20 อันดับแรกได้ข้อสรุปว่า การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง ( Modified Cosine Technique) มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ โดยค่าความแม่นยำและค่าความระลึกที่ได้ มีความสัมพันธ์ที่ผกผันกัน ทั้งนี้เนื่องมาจาก ค่าความแม่นยำจะพิจารณาจากค่า  $TP$  (True Positive) และค่า  $FP$  (False Positive) เป็นหลัก ในขณะที่ค่าความระลึกจะพิจารณาจากค่า  $TP$  และค่า  $FN$  (False Negative) เป็นหลัก ดังนั้นผลลัพธ์ของค่าความแม่นยำและค่าความระลึกจึงมีความสัมพันธ์กับค่า  $FP$  และ  $FN$

จึงส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้เหมือนกัน เนื่องจากถ้าจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองแนะนำเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้ค่า  $TP$  และค่า  $FP$  เพิ่มขึ้น แต่ในทางกลับกัน ก็จะทำให้จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่แบบจำลองไม่แนะนำ แต่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวชื่นชอบหรือ  $FN$  ลดลงตามไปด้วย



**รูปที่ 4.3** ผลการเปรียบเทียบค่าเอฟเมเซอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยว ที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการอธิบายประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม โดยพิจารณาจาก 3 ค่า ได้แก่ ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าเอฟเมเซอร์ พบว่า ค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม ในขณะที่ค่าความระลึกมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงพิจารณาเลือกใช้ค่าเอฟเมเซอร์ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความระลึกในการอธิบายประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม

#### 4.2.2 ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามระดับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว

การเปรียบเทียบแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลในหัวข้อนี้ พิจารณาผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ โดยแบบจำลอง ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับคามนิยมสูงสุด 10 อันดับแรก เทียบกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ที่มีค่าตั้งแต่ 3.5, 4.0, 4.5 และ 5.0 ขึ้นไป

โดยผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำ ( Precision) ค่าความระลึก ( Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ ( F-measure) ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ใช้โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48ร่วมกับเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ กับนักท่องเที่ยวจำนวน 200คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ ได้ผลดังตารางที่ 4.5

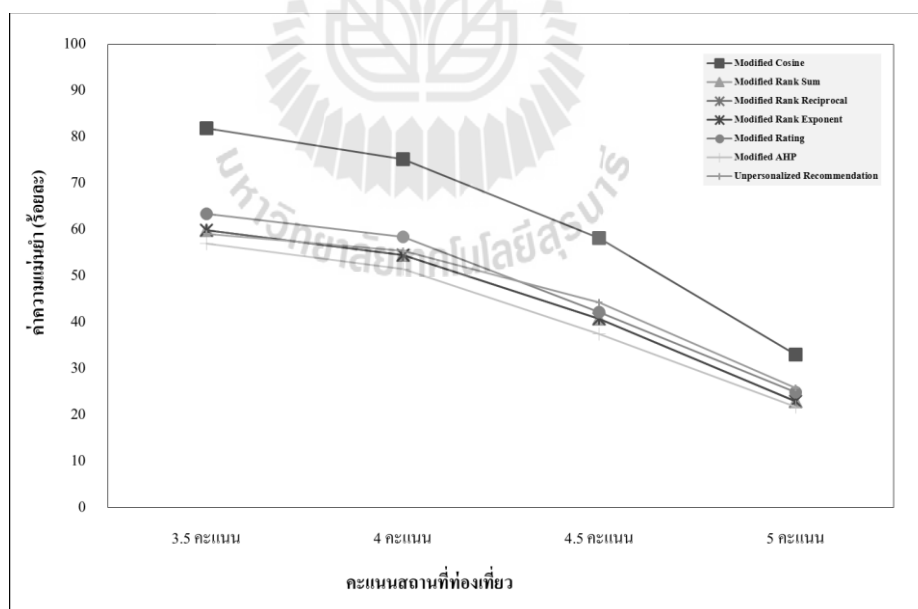
ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว

วิธีประเมิน	คะแนนความชอบ	เทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว						
		Modified Cosine	Modified Rank Sum	Modified Rank Reciprocal	Modified Rank Exponent	Modified Rating	Modified AHP	Unpersonalized Recommendation
Precision	3.5	81.90	59.95	59.95	59.95	63.46	57.05	59.05
	4	75.15	54.50	54.50	54.50	58.49	51.50	55.45
	4.5	58.20	40.80	40.80	40.80	42.25	37.50	44.30
	5	33.05	22.90	22.90	22.90	24.99	21.85	25.80
	ค่าเฉลี่ย	<b>62.08</b>	<b>44.54</b>	<b>44.54</b>	<b>44.54</b>	<b>47.30</b>	<b>41.98</b>	<b>46.15</b>
Recall	3.5	37.10	22.68	22.68	22.68	25.71	23.55	23.63
	4	38.60	23.52	23.52	23.52	27.18	24.85	25.59
	4.5	45.18	25.12	25.12	25.12	26.59	25.68	32.15
	5	46.79	28.79	28.79	28.79	33.16	29.37	37.03
	ค่าเฉลี่ย	<b>41.92</b>	<b>25.03</b>	<b>25.03</b>	<b>25.03</b>	<b>28.16</b>	<b>25.86</b>	<b>29.60</b>
F-measure	3.5	51.07	32.91	32.91	32.91	36.60	33.33	33.75
	4	51.01	32.86	32.86	32.86	37.11	33.53	35.02
	4.5	50.87	31.09	31.09	31.09	32.64	30.49	37.26
	5	38.74	25.51	25.51	25.51	28.50	25.06	30.41
	ค่าเฉลี่ย	<b>47.92</b>	<b>30.59</b>	<b>30.59</b>	<b>30.59</b>	<b>33.71</b>	<b>30.60</b>	<b>34.11</b>

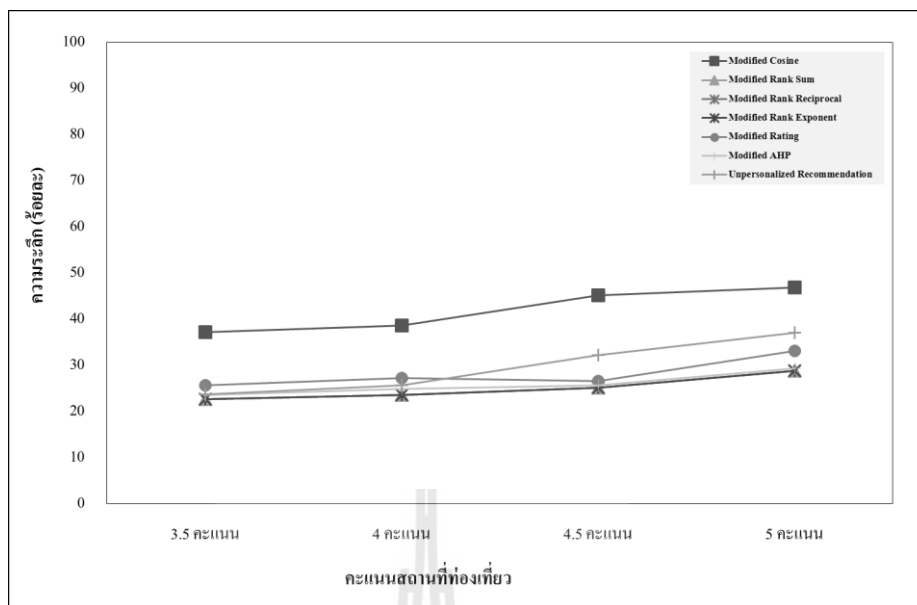
จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้ความนิยม 10 อันดับแรกและสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนนขึ้นไป ได้ค่าความแม่นยำ (Precision) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.4 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลง เมื่อคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้ความนิยม 10 อันดับแรกและสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนนขึ้นไป ได้ค่าความระลึก (Recall) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.5 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น

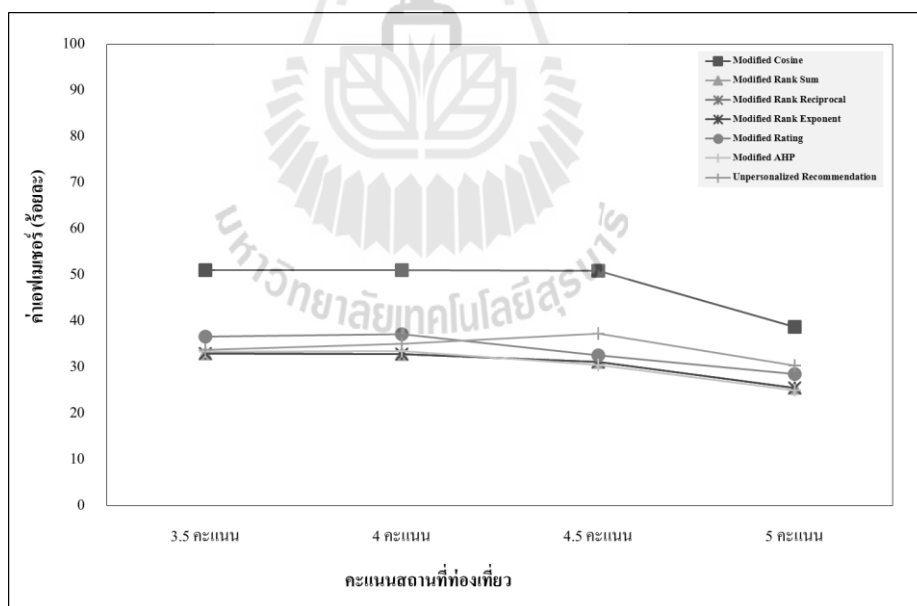
จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้ความนิยม 10 อันดับแรกและสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนนขึ้นไป ได้ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.6 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าเอฟเมเชอร์มีแนวโน้มลดลง เมื่อคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่างๆเปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว



รูปที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าความระลึกของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว



รูปที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบค่าเอฟเมเชอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้ความนิยม 10 อันดับแรกและสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนนขึ้นไปได้ข้อสรุปว่า การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง(Modified Cosine Similarity)มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ โดยค่าความแม่นยำและค่าความระลึกที่ได้ มีความสัมพันธ์ที่ผกผันกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงพิจารณาเลือกใช้ค่าออฟเมเซอร์ที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความระลึกในการอธิบายประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม

#### 4.2.3 ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมและระดับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว

การเปรียบเทียบแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลในหัวข้อนี้ พิจารณาผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ที่มีค่าตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนน เทียบกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำโดยแบบจำลอง ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน ได้แก่, 10, 15 และ 20 อันดับแรก

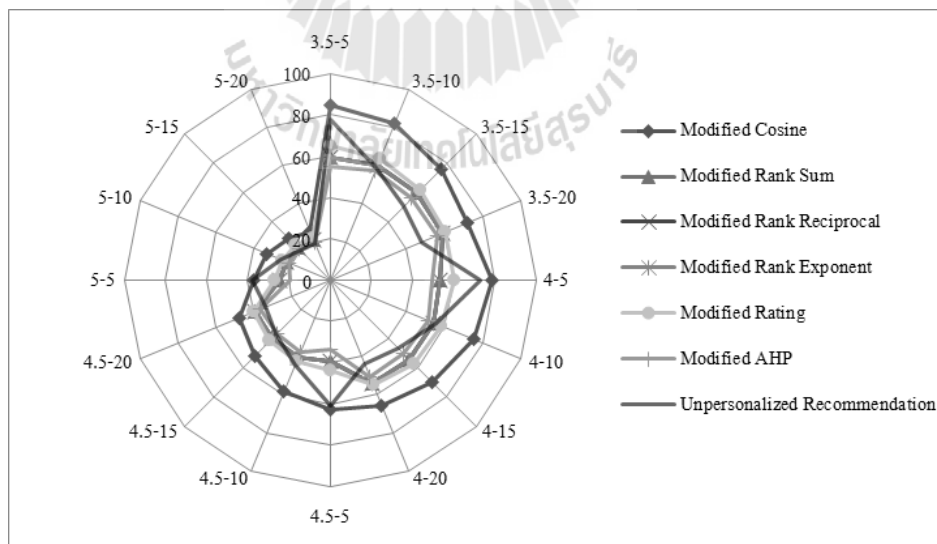
โดยผลการวิเคราะห์ค่าความแม่นยำ ( Precision) ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ใช้โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 ร่วมกับเทคนิคการอันดับแบบต่าง ๆ กับนักท่องเที่ยวจำนวน 200 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ ได้ผลดังตารางที่ 4.6

**ตารางที่ 4.6** ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน

คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว	อันดับแรกของสถานที่ท่องเที่ยว	การประเมินเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยค่าความแม่นยำ (Precision)						
		Modified Cosine	Modified Rank Sum	Modified Rank Reciprocal	Modified Rank Exponent	Modified Rating	Modified AHP	Unpersonalized Recommendation
3.5	5	<b>84.70</b>	59.10	59.10	59.10	<b>65.00</b>	54.90	<b>77.40</b>
	10	81.90	<b>59.95</b>	<b>59.95</b>	<b>59.95</b>	63.46	<b>57.05</b>	59.05
	15	76.20	59.39	59.39	59.39	61.90	55.87	50.47
	20	72.10	59.13	59.13	59.13	60.23	56.63	47.93

ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและ จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน(ต่อ)

คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว	อันดับแรกของสถานที่ท่องเที่ยว	การประเมินเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่ท่องเที่ยวด้วยค่าความแม่นยำ (Precision)						
		Modified Cosine	Modified Rank Sum	Modified Rank Reciprocal	Modified Rank Exponent	Modified Rating	Modified AHP	Unpersonalized Recommendation
4	5	78.50	53.30	53.30	53.30	60.10	49.30	73.10
	10	75.15	54.50	54.50	54.50	58.49	51.50	55.45
	15	69.73	54.29	54.29	54.29	57.13	50.40	46.50
	20	65.55	54.07	54.07	54.07	55.20	50.78	43.73
4.5	5	62.90	39.30	39.30	39.30	43.90	33.80	60.50
	10	58.20	40.80	40.80	40.80	42.25	37.50	44.30
	15	52.03	39.76	39.76	39.76	41.47	36.70	36.97
	20	47.53	39.72	39.72	39.72	40.00	36.50	34.08
5	5	37.30	24.20	24.20	24.20	26.70	19.40	37.70
	10	33.05	22.90	22.90	22.90	24.99	21.85	25.80
	15	28.30	22.21	22.21	22.21	23.87	21.07	20.57
	20	25.15	21.29	21.29	21.29	21.98	20.03	18.80



รูปที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว และจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม



จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 5, 4, 4.5 และ 5 คะแนน และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดอันดับโดยแบบจำลองที่ได้รับความนิยมจำนวน 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก ได้ค่าความแม่นยำ (Precision) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.7 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลง เมื่อคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว และจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น

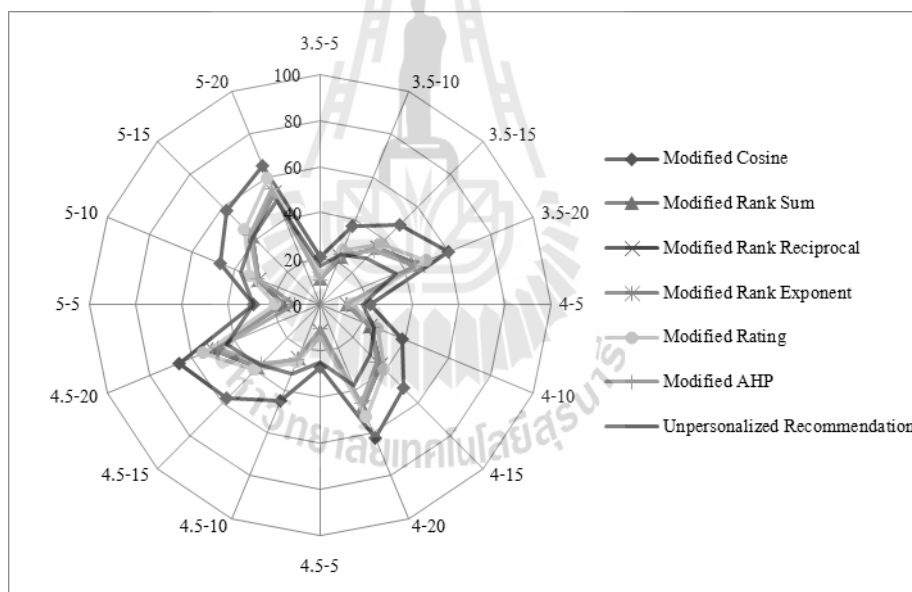
โดยผลการวิเคราะห์ค่าความระลึก ( Recall) ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ใช้โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 ร่วมกับเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ กับนักท่องเที่ยวจำนวน 200 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ ได้ผลดังตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.7** ผลการเปรียบเทียบประเมินค่าความระลึกของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมของนักท่องเที่ยวสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน

คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว	อันดับแรกของสถานที่ท่องเที่ยว	การประเมินเทคนิควิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยค่าความระลึก (Recall)						
		Modified Cosine	Modified Rank Sum	Modified Rank Reciprocal	Modified Rank Exponent	Modified Rating	Modified AHP	Unpersonalized Recommendation
3.5	5	20.58	11.27	11.27	11.27	12.86	10.81	16.94
	10	37.10	22.68	22.68	22.68	25.71	23.55	23.63
	15	49.19	35.18	35.18	35.18	37.12	33.13	28.55
	20	60.27	45.59	45.59	45.59	49.80	44.47	35.65
4	5	21.92	11.54	11.54	11.54	13.69	11.41	18.49
	10	38.60	23.52	23.52	23.52	27.18	24.85	25.59
	15	51.06	36.97	36.97	36.97	39.69	34.85	30.41
	20	62.22	47.67	47.67	47.67	52.43	45.98	37.37
4.5	5	26.95	11.66	11.66	11.66	13.86	10.60	24.65
	10	45.18	25.12	25.12	25.12	26.59	25.68	32.15
	15	57.05	38.11	38.11	38.11	39.90	36.14	36.99
	20	<b>65.99</b>	50.59	50.59	50.59	54.76	48.08	43.88

ตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบประเมินค่าความระลึกของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมนักท่องเที่ยวสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน(ต่อ)

คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว	อันดับแรกของสถานที่ท่องเที่ยว	การประเมินเทคนิควิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยค่าความระลึก (Recall)						
		Modified Cosine	Modified Rank Sum	Modified Rank Reciprocal	Modified Rank Exponent	Modified Rating	Modified AHP	Unpersonalized Recommendation
5	5	29.00	15.92	15.92	15.92	19.46	11.15	28.78
	10	46.79	28.79	28.79	28.79	33.16	29.37	37.03
	15	57.66	41.70	41.70	41.70	46.10	42.78	41.43
	20	65.29	52.67	52.67	52.67	59.18	54.53	48.95



รูปที่ 4.8 ผลการเปรียบเทียบค่าความระลึกของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว และจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมนักท่องเที่ยว

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนน และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดอันดับโดยแบบจำลองที่ได้รับความนิยมนจำนวน 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก ได้ค่าความระลึก (Recall) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.8 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก เมื่อเพิ่ม

จำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม และมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น

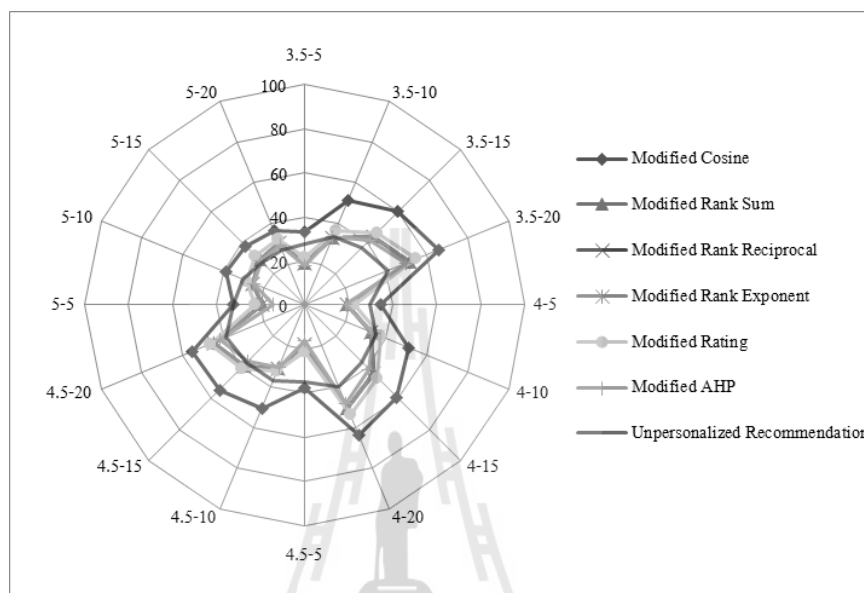
โดยผลการวิเคราะห์ค่าเอฟเมเชอร์ ( F-measure) ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ใช้โมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 ร่วมกับเทคนิคการอันดับแบบต่าง ๆ กับนักท่องเที่ยวจำนวน 200 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ ได้ผลดังตารางที่ 4.8

**ตารางที่ 4.8** ผลการเปรียบเทียบประเมินค่าเอฟเมเชอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบและจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมของนักท่องเที่ยวสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน

คะแนนความชอบของนักท่องเที่ยว	อันดับแรกของสถานที่ท่องเที่ยว	การประเมินเทคนิคการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวด้วยค่าเอฟเมเชอร์ ( F-measure)						
		Modified Cosine	Modified Rank Sum	Modified Rank Reciprocal	Modified Rank Exponent	Modified Rating	Modified AHP	Unpersonalized Recommendation
3.5	5	33.12	18.93	18.93	18.93	21.48	18.06	27.80
	10	51.07	32.91	32.91	32.91	36.60	33.33	33.75
	15	59.78	44.18	44.18	44.18	46.41	41.59	36.47
	20	<b>65.66</b>	<b>51.48</b>	<b>51.48</b>	<b>51.48</b>	<b>54.52</b>	<b>49.81</b>	<b>40.89</b>
4	5	34.27	18.97	18.97	18.97	22.31	18.53	29.51
	10	51.01	32.86	32.86	32.86	37.11	33.53	35.02
	15	58.95	43.99	43.99	43.99	46.84	41.21	36.77
	20	63.84	50.67	50.67	50.67	53.78	48.26	40.30
4.5	5	37.73	17.98	17.98	17.98	21.07	16.14	35.03
	10	50.87	31.09	31.09	31.09	32.64	30.49	37.26
	15	54.43	38.91	38.91	38.91	40.67	36.42	36.98
	20	55.26	44.50	44.50	44.50	46.23	41.50	38.36
5	5	32.63	19.20	19.20	19.20	22.51	14.16	32.64
	10	38.74	25.51	25.51	25.51	28.50	25.06	30.41
	15	37.97	28.99	28.99	28.99	31.45	28.23	27.49
	20	36.31	30.32	30.32	30.32	32.05	29.29	27.17

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนน และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัด

อันดับ โดยแบบจำลองที่ได้รับความนิยมจำนวน 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก ได้ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ของเทคนิคต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.9 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าเอฟเมเชอร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม แต่ในทางกลับกันค่าเอฟเมเชอร์มีแนวโน้มลดลง เมื่อคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น



**รูปที่ 4.9** ผลการเปรียบเทียบค่าเอฟเมเชอร์ของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่ถูกพัฒนาด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบตามคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว และจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม

จากผลการทดลองเปรียบเทียบตามคะแนนความชอบในสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว 3.5, 4.5 และ 5 คะแนนและตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมจำนวน 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก จะเห็นได้ว่าการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique) มีประสิทธิภาพสูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น โดยได้ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) สูงกว่าทุกเทคนิค ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนระดับคะแนนความชอบ หรือจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมก็ตาม

ผลการศึกษาวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดในข้างต้น ทำให้ได้ข้อสรุปว่า วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลของงานวิจัยนี้ คือ การจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique) ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้มีการดัดแปลงกระบวนการจัดอันดับ

สถานที่ท่องเที่ยวที่มีการนำข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวและข้อมูลความชอบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่งมาใช้ในการประมวลผล รวมทั้งมีการนำข้อมูลจากทั้งสองส่วนข้างต้นมาใช้ใน 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการสร้างโมเดลการทำนายและขั้นตอนการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ในขณะที่เทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ ที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ จะมีการนำค่าคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวตามเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นค่าคงที่มาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการคำนวณค่าคะแนนในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว ดังนั้นจึงทำให้เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่มุ่งเน้นการใช้ข้อมูลจากนักท่องเที่ยวเป็นหลักในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยว มีประสิทธิภาพสูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ



## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึง การสรุปผลการวิจัย ข้อกำจัดการของวิจัย การประยุกต์ผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป ดังมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบเทคนิคที่ใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลและเพื่อ ออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลที่สามารถจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างเหมาะสมกับผู้ใช้ โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่กระบวนการเปรียบเทียบเทคนิคที่นำไปใช้ในการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล โดยนำเอาเทคนิควิธีด้านการจัดอันดับ ได้แก่ เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ (Cosine Similarity Technique) เทคนิคการจัดลำดับ (Ranking Technique) เทคนิคการกำหนดอัตรา (Rating Technique) และเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process Technique) มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้

การพัฒนาแบบจำลองของงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการดัดแปลงเทคนิคการจัดอันดับที่กล่าวในข้างต้น โดยนำเสนอเป็นวิธีการใหม่ที่สามารถแนะนำและจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลจำนวน 4 วิธี ได้แก่ (1) วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity Technique) (2) วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique) (3) วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการกำหนดอัตราดัดแปลง (Modified Rating Technique) และ (4) วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ดัดแปลง (Modified Analytic Hierarchy Process Technique) ซึ่งในแต่ละวิธีการใช้ข้อมูลจาก 2 ส่วนคือ ชุดข้อมูลฝึกหัด (Training Data) หมายถึง ชุดข้อมูลของนักท่องเที่ยวที่ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองและชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data) หมายถึง ชุดข้อมูลของนักท่องเที่ยวเป้าหมายที่ใช้สำหรับทำนายผลของแบบจำลองที่ได้

กระบวนการทำงานของแต่ละวิธีในการสร้างแบบจำลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนของการสร้าง โมดูลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล เป็นขั้นตอนของการทำนายกลุ่มให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย โดยเริ่มจากการจัดกลุ่ม (Clustering) ของนักท่องเที่ยวที่อยู่ในชุดข้อมูลฝึกหัดตามเกณฑ์ของแต่ละเทคนิคด้วยวิธีเคมีนส์ จากนั้นนำผลลัพธ์ที่

ได้ไปจำแนกกลุ่ม ( Classification) ตามข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 และ PCA-NN ทำให้ได้โมเดลเพื่อทำนายกลุ่มให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมายในส่วนต่อไป (2) ส่วนของการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวเป้าหมายตามคุณลักษณะส่วนบุคคล เป็นขั้นตอนการนำโมเดลการทำนายกลุ่มที่ได้จากส่วนแรกไปทำนายกลุ่มให้กับนักท่องเที่ยวเป้าหมาย เมื่อได้ผลลัพธ์ว่า นักท่องเที่ยวเป้าหมายอยู่ในกลุ่มใด แล้วนำข้อมูลต่าง ๆ ของนักท่องเที่ยวที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับ นักท่องเที่ยวเป้าหมายนั้น ไปคำนวณหาค่าความสำคัญของเกณฑ์ในแต่ละเทคนิค เพื่อนำไปใช้ในการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวต่อไป และ (3) ส่วนของการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยว เป็นขั้นตอนของการนำข้อมูลคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวแยกตามเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและ /หรือ นักท่องเที่ยวขึ้นอยู่กับเทคนิคที่เลือกใช้ แล้วนำมาปรับค่าน้ำหนักของคะแนน จากนั้นนำไปคำนวณค่าคะแนนของสถานที่ท่องเที่ยวโดยนำไปคูณกับค่าความสำคัญของเกณฑ์ที่ได้จากส่วนที่สอง ทำให้สามารถจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวตามรายบุคคลได้

ในส่วนของการประเมินผลแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลทั้ง 4 วิธีการข้างต้นนั้น ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวจำนวน 600 คน ที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 54 แห่งและข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในสำนักงานการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) จังหวัดนครราชสีมา สำหรับข้อมูลนักท่องเที่ยวถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ชุดข้อมูลฝึกหัด (Training Data) เป็นข้อมูลของนักท่องเที่ยวจำนวน 400 คน สำหรับใช้สร้างแบบจำลองและชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) เป็นข้อมูลของนักท่องเที่ยวเป้าหมายจำนวน 200 คน สำหรับใช้ทดสอบการทำนายผลของแบบจำลองที่ได้ โดยทำการเปรียบเทียบอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวระหว่าง สถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้คะแนนความชอบ และสถานที่ท่องเที่ยวที่จัดอันดับโดยเทคนิคต่างๆ โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure)

โดยสามารถสรุปผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็น 2 ประเด็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประเด็นแรกเป็นผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลในส่วนของพัฒนาโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวระหว่างวิธี J48 และ PCA-NN โดยพบว่า การทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 มีประสิทธิภาพในการทำนายที่ดีกว่าวิธี PCA-NN และเมื่อเลือกใช้เทคนิคการจัดอันดับด้วยการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity) ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่มีค่าความแม่นยำ ความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์ สูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ โดยมีค่าความแม่นยำ ความระลึก และค่าเอฟเมเชอร์เท่ากับ 72.10%, 60.27% และ 65.66% ตามลำดับ และจากการศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีในการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยวด้วยวิธี J48 พบว่า มีกระบวนการสร้างโมเดลการทำนายกลุ่ม

นักท่องเที่ยงที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเหมือนกับวิธี PCA-NN ที่ได้ประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลไม่แตกต่างกับวิธี J48 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงพิจารณาเห็นว่าขั้นตอนวิธีสร้างโมเดลการทำนายกลุ่มของนักท่องเที่ยงตามลักษณะส่วนบุคคลด้วยวิธี J48 มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลต่อไป

ประเด็นที่สอง เป็นผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งได้ออกแบบการศึกษาทดลองออกเป็น 3 ส่วน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคการจัดอันดับรายบุคคลที่ดัดแปลงและปรับปรุงขึ้นมาใหม่ทั้ง 4 วิธี ได้ผลลัพธ์ดังนี้

(1) ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมโดยพิจารณาจากผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยงเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ที่มีค่าตั้งแต่ 4.0 ขึ้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำโดยแบบจำลอง ระหว่างจำนวนของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกันคือ 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก พบว่า เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity) มีค่าเอฟเมเชอร์สูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ โดยมีค่าเอฟเมเชอร์ เท่ากับ 34.27%, 51.01%, 58.95% และ 63.84% เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุด 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก ตามลำดับ

(2) ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเปรียบเทียบตามระดับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยงโดยพิจารณาจากผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ โดยแบบจำลองที่มีจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุด 10 อันดับแรก เมื่อเปรียบเทียบกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยงเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ที่มีค่าตั้งแต่ 3.5, 4.0, 4.5 และ 5.0 พบว่า เทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Similarity) มีค่าเอฟเมเชอร์สูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ โดยมีค่าเอฟเมเชอร์ เท่ากับ 51.07%, 51.01%, 50.87% และ 38.74% เมื่อเปรียบเทียบกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยงเคยไปและให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 3.5, 4.0, 4.5 และ 5.0 คะแนน ตามลำดับ

(3) ผลการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล เปรียบเทียบตามจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยม และระดับคะแนนความชอบของนักท่องเที่ยง โดยพิจารณาจากผลการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยงเคยไปและให้คะแนนความชอบไว้ที่มีค่าตั้งแต่ 3.5, 4, 4.5 และ 5 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับอันดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำโดยแบบจำลอง ระหว่างจำนวนของสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงสุดอันดับแรกที่แตกต่างกัน ได้แก่ 5, 10, 15 และ 20 อันดับแรก พบว่า แบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล ที่



เลือกใช้วิธีการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลเทคนิคการวัดความคล้ายแบบโคไซน์ดัดแปลง (Modified Cosine Technique) เป็นขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเทคนิคการจัดอันดับแบบอื่น ๆ ซึ่งมีค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟเมเชอร์ (F-measure) ที่สูงกว่าทุกเทคนิค ถึงแม้ว่าจะมีการปรับเปลี่ยนค่าระดับคะแนนความชอบ หรือจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับค่านิยมที่แตกต่างกัน

## 5.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

ในการพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลมีข้อจำกัดดังนี้

1) การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลของงานวิจัยนี้ เป็นการประเมินผลการพัฒนาต้นแบบทางการวิจัยทางทฤษฎีทั้งนี้จะต้องนำแบบจำลองที่ได้ไปออกแบบและพัฒนาระบบ เพื่อนำไปใช้งานจริง จึงจะสามารถให้นักท่องเที่ยวเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมินผลแบบจำลองได้

2) ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลด้วยเทคนิคการจัดลำดับดัดแปลง (Modified Ranking Technique) เทคนิคการกำหนดอัตราดัดแปลง (Modified Rating Technique) และเทคนิคกระบวนการเชิงวิเคราะห์ดัดแปลง ( Modified Analytic Hierarchy Process Technique) ที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ ถ้ามีจำนวนของสถานที่ท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินเกณฑ์ของแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวก่อน จึงจะสามารถนำสถานที่ท่องเที่ยวดังกล่าวไปใช้ในแบบจำลองการแนะนำให้กับนักท่องเที่ยวได้

## 5.3 การประยุกต์ผลการวิจัย

การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลของงานวิจัยนี้ เป็นการเปรียบเทียบหาเทคนิคที่ดีที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการจัดอันดับและแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล โดยที่องค์กรธุรกิจด้านการท่องเที่ยวทั้งภาครัฐและภาคเอกชน สามารถนำแบบจำลองที่ได้ไปพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ( Web Application) ให้สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลให้กับนักท่องเที่ยวรายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปนอกจากนี้ยังอาจนำกระบวนการในการสร้างแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่พัฒนาขึ้นนี้ ไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลองเพื่อแนะนำสินค้าหรือบริการอื่น ๆ ได้

#### 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลในอนาคตอาจมีการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวเพิ่มเติม ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของงานวิจัยนี้เพื่อช่วยให้ระบบสามารถจำแนกลักษณะส่วนบุคคลได้ชัดเจนมากขึ้นอีกทั้งโมดูลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคล หากมีการเพิ่มข้อมูลสำหรับการสร้างโมดูลการทำนายกลุ่มนักท่องเที่ยวตามลักษณะส่วนบุคคลเพิ่มมากขึ้นก็อาจทำให้สามารถพยากรณ์ความสนใจเกณฑ์ที่ส่งผลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวได้ดียิ่งขึ้น และในส่วนของการจัดอันดับสถานที่ท่องเที่ยวขึ้นเพื่อให้ระบบสามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้แม่นยำมากขึ้นอาจเพิ่มกระบวนการในการจัดหมวดหมู่สถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้ระบบสามารถเลือกสถานที่และจัดอันดับได้ตรงกับความสนใจของผู้ใช้ได้แม่นยำมากขึ้นและมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับบุคคลมากขึ้น



## รายการอ้างอิง

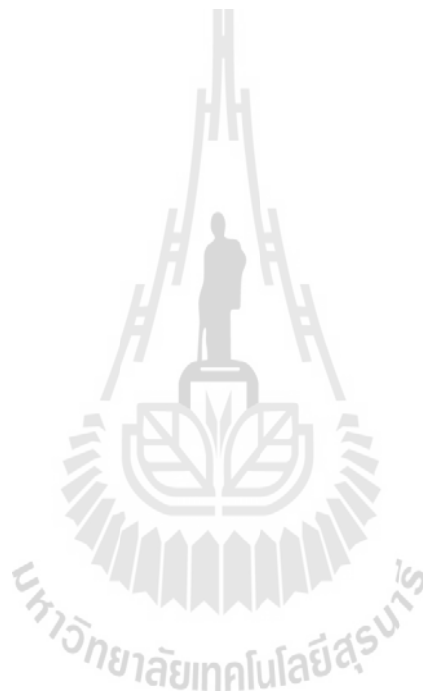
- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา . (2552). **แผนยุทธศาสตร์กึ่งวิกฤตและมาตรการกระตุ้นการท่องเที่ยว พ.ศ. 2552-2555**[ออนไลน์]. ได้จาก :[http://www.mots.go.th/ewtadmin/ewt/mots\\_km/ewt\\_news.php?nid=183&filename=index](http://www.mots.go.th/ewtadmin/ewt/mots_km/ewt_news.php?nid=183&filename=index)
- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล.(2550). **คัมภีร์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์คอนซัลท์.
- นิตยา เกิดประสพ. ( 2547). **เอกสารประกอบการสอนวิชาการค้นหาความรู้และการขุดค้นข้อมูล** . สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ลัดขณา โขคสกุลทรัพย์ .(2553).**การพัฒนาระบบแนะนำการท่องเที่ยวตามคุณลักษณะของปัจเจกบุคคล**.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- วิฑูรย์ ตันศิริคงคล . (2542). **AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก** . กรุงเทพมหานคร: ซี เอ็ดดูเคชั่น. 254 หน้า.
- Abernethy, J., Bach, F., Evgeniou, T., and Vert, J-P. (2009). A new approach to collaborative filtering: Operator estimation with spectral regularization. **Journal of Machine Learning Research** 10: 803-826.
- Agarwal, J., Sharma, N., Kumar, P., Parshav, V., Srivastava, A., and Goudar, R.H. (2013). Intelligent search in E-Tourism services using Recommendation System: Perfect guide for tourist. In **Processing of the 7th International Conference on Intelligent Systems and Control (ISCO)** (pp.410-415).Coimbatore, Tamil Nadu, India.
- Allen, E., and Seaman, C. (2007).Likert scales and data analyses.**Quality Progress** 40(7): 64-65.
- Bell, R. M., and Koren, Y. (2007).Scalable collaborative filtering with jointly derived neighborhood interpolation weights.In **Proceedings of the 7th IEEE International Conference on Data Mining** (pp. 43-52). NE, USA: IEEE Computer Society.
- Breese, J. S., Heckerman, D., and Kadie, C. (1998).Empirical analysis of predictive algorithm for collaborative filtering.In **Proceedings of the 14th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence** (pp. 43-52). Madison, WI, USA: Morgan Kaufmann.

- Burke, R. (2007). Hybrid web recommender systems. **The Adaptive Web, LNCS(4321): 377-408.**
- Chang, C-C., and Chu, K-H.(2013). A Recommender System Combining Social Networks for Tourist Attractions.Computational Intelligence.In **Proceedings of the Fifth International Conference on Communication Systems and Networks (CICSyN)** (pp.42-47). Madrid.
- Chen, J-H., Chao, K-M., and Shah, N. (2013).Hybrid Recommendation System for Tourism.In **Proceedings of the 10th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)** (pp.156-161). IEEE.
- Chi, C. G-Q., and Qu, H. (2008).Examining the structural relationships of destination image,touristsatisfaction and destination loyalty: An integrated approach. **Tourism Management**. 29(4): 624-636.
- Cracolici, M. F., and Nijkamp, P. (2008). The attractiveness and competitiveness of tourist destinations: A studyof Southern Italian regions. **Tourism Management** 30(3):336–344.
- Crespo, A. G., Chamizo, J., Rivera, I., Mencke, M., Palacios, R. C., and Berbs, J. M. G. (2009).Speta: Social pervasive e-tourism advisor. **Telematics and Informatics** 26(3): 306-315.
- Fenza, G., Fischetti, E., Furno, D., and Loia, V. (2011).A hybrid context aware system for tourist guidance based on collaborative filtering.In **Proceedings of FUZZ-IEEE** (pp.131-138).IEEE.
- Han, J. and Kamber, M. (2001).**Data Mining: Concepts and Techniques**. San Diego: Academic Press.
- Han, J., Kamber, M. and Pei, J. (2011).**Data Mining: Concepts and Techniques**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Han. J., and Kamber. M., (2006), **Data Mining Concepts and Techniques**, Dianne Cerra, Published in USA.

- Herlocker, J. L., Konstan, J. A., Terveen, L. G., and Riedl, J. T. (2004). Evaluating collaborative filtering recommender systems. **ACM Transactions on Information Systems** 22(1): 5-53.
- Hsu, T. K., Tsai, Y-F., Wu, H-H. (2009). The preference analysis for tourist choice of destination: A case study of Taiwan. **Tourism Management** 30(2): 288-297.
- Huang, Y., and Bian, L. (2009). A Bayesian network and analytic hierarchy process based personalized recommendation for tourist attraction over the internet. **Expert Systems with Application** 36(1): 933-943.
- Hui, T. K., Wan, D., and Ho, A. (2007). Tourists' satisfaction, recommendation and revisiting Singapore. **Tourism Management** 28(4):965-975.
- Jiang, K., Wang, P., and Contextrank, N. Y. (2011). Personalized tourism recommendation by exploiting context information of geotagged web photos. In **Proceedings of the Sixth International Conference on Image and Graphics** (pp. 931-937). IEEE Society.
- Kantardzic, M. (2011). **Data mining: concepts, models, methods, and algorithms**. John Wiley & Sons.
- Lin, W., Alvarez, S. A., and Ruiz, C. (2002). Efficient adaptive-support association rule mining for recommender systems. **Data Mining and Knowledge Discovery** 6(1): 83-105.
- Miao, D., Duan, Q., Zhang, H., and Jiao, N. (2009). Rough set based hybrid algorithm for text classification. **Expert Systems with Applications** 36(5): 9168-9174.
- Mu, Z., Jing, L., Shan, C., and Lei, F. (2010). Design of the tourism-information-service-oriented collaborative filtering recommendation algorithm. In **Proceedings of the International Conference on Computer Application and System Modeling (IC-CASM 2010)** (pp. 361-365). IEEE Society.
- Nguyen, Q. N., Cavada, D. and Ricci, F. (2004). On-tour interactive travel recommendations. In **Proceedings of the 11th International Conference on Information and Communication Technologies in Travel and Tourism (ENTER04)** (pp. 259-270). NA.
- Petrevska, B. and Koceski, S. (2012). Tourism recommendation system: Empirical investigation. **Journal of Tourism** (14): 11-18.

- Popescu, A., and Grefenstette, G. (2011). Mining social media to create personalized recommendations for tourist visits. **In Proceedings of the 2nd International Conference on Computing for Geospatial Research & Applications** (p. 37). ACM.
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Sappelli, M., Verberne, S., and Kraaij, W. (2013). Recommending personalized touristic sights using Google Places. **In Proceedings of the 36th international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval** (pp. 781-784). Dublin, Ireland.
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., and Riedl, J. (2010). Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. **In Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web** (pp. 285-295). Hongkong: ACM.
- Shabib, N., and Krogstie, J. (2011). The use of data mining techniques in location-based recommender system. **In Proceedings of the International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics**. (p. 28). ACM.
- Stillwell, W.G., Seaver, D.A., and Edwards, W. (1981). A comparison of weight approximation techniques in multiattribute utility decision making. **Organizational Behavior and Human Performance** 28(1): 62-77.
- Ricci, F., and Missier, D. F. (2004). **Supporting Travel Decision Making Through Personalized Recommendation**. Kluwer Academic Publishers: Netherlands.
- Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., and Kantor, P. B. (2011). **Recommender Systems Handbook**. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Ungar, L. H. and Foster, D. P. (1998). Clustering methods for collaborative filtering. **In Proceedings of the 15th National Conference on Artificial Intelligence**. Madison, WI, USA: The MIT Press. (pp. 90-135). Springer Berlin Heidelberg.
- Yamane, Taro. (1973). **Statistics: An Introductory Analysis**. Third edition. New York: Harper and Row Publication.
- Ye, H. (2011). A personalized collaborative filtering recommendation using association rules mining and self-organizing map. **Journal of Software** 6(4): 732-739.

- Yoon, Y., Uysal, M. (2005). **An examination of the effects of motivation and satisfaction on destination loyalty: a structural model.** *Tourism Management* 26, 45-56.
- Zheng, V. W., Cao, B., Zheng, Y., Xie, X., and Yang, Q. (2010). Collaborative filtering meets mobile recommendation: A user-centered approach. **In Proceedings of Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI).** Vol.10: pp. 236-241.



ภาคผนวก

แบบสำรวจเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยว





## แบบสอบถามเพื่อสำรวจ “เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว”

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลจิตวิทยา ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยว และความสนใจในเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคล

ข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ ผู้ศึกษาจะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในเชิงวิชาการ โดยข้อมูลที่ท่านได้ตอบทั้งหมด จะถูกเก็บไว้เป็นความลับและไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อท่าน

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

นายณโรดม กิตติเดชาณุภาพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลจิตวิทยาของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 3 ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยวของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 4 ข้อมูลความชอบในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยว
- ส่วนที่ 5 ความสนใจในเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง  ที่ท่านต้องการเลือก

1. เพศ

ชาย  หญิง

2. อายุ

15-19 ปี     20-29 ปี     30-39 ปี     40-49 ปี     50-59 ปี

60 ปีขึ้นไป

## 3. รายรับหรือรายได้

- น้อยกว่า 5,000 บาท       5,001-10,000 บาท       10,001-20,000 บาท  
 20,001-30,000 บาท       30,001-40,000 บาท       40,000 บาทขึ้นไป

## 4. กลุ่มอาชีพ

- นักเรียน/นักศึกษา       ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ       พนักงานเอกชน  
 เจ้าของกิจการ       อื่นๆ.....

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลจิตวิทยาของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง  ที่ท่านต้องการเลือก

## 1. คุณชอบเรียนรู้และทดลองทำสิ่งใหม่ ๆ หรือไม่

- ชอบมาก       เรียนรู้แต่ไม่ทดลองทำ       ไม่ชอบ

## 2. ถ้าเพื่อนชวนคุณเล่นกีฬาเสี่ยงอันตราย เช่น บันจี้จัมพ์ คุณจะเล่นหรือไม่

- เล่นแน่นอน       อาจจะเล่น       ไม่เล่นแน่นอน

## ส่วนที่ 3 ข้อมูลลักษณะการท่องเที่ยวของผู้ตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง  ที่ท่านต้องการเลือก(แต่ละข้อ เลือกตอบเพียง 1 ข้อเท่านั้น)

## 1. คุณมักจะเดินทางร่วมกับใครบ่อยที่สุด

- เดินทางคนเดียว       กับคนรัก       กับเพื่อน       กับครอบครัว

## 2. คุณมักจะเลือกลักษณะการเดินทางแบบใดบ่อยที่สุด

- รถยนต์ส่วนตัว       รถไฟ       รถทัวร์       เครื่องบิน       อื่น ๆ .....

## 3. คุณมักจะเลือกลักษณะที่พักแบบใดถ้าในสถานที่ท่องเที่ยวนั้นมีให้เลือกหลายแบบ

- โรงแรม       วนอุทยาน หรืออุทยานแห่งชาติ       รีสอร์ท

- โฮมสเตย์       อื่น ๆ .....

## 4. คุณมักจะมิงงบประมาณด้านที่พักและอาหารในการท่องเที่ยววันละเท่าไร

- น้อยกว่า 1,000 บาท       1,001-2,000 บาท       2,001-3,000 บาท  
 มากกว่า 3,000 บาท





ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	ไม่เคยไป	คะแนนความชอบ											
52	สวนผลไม้ปลอดสารพิษบ้านศาลเจ้าพ่อ													
53	สวนหน้าวัดคุณสุชาดา													
54	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ ส่งเสริมกิจกรรมไร้สารพิษอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ													
55	ลานด้านเกวียน													
56	สวนเมืองพร													
57	จิมทอมป์สันฟาร์ม													
58	ศูนย์ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ป่าเขาภูหลวง													
59	ศูนย์สาธิตปลูกและแปรรูปเห็ดหอม บ้านบุไทร													
60	ไร่รัชชพร													
61	วิลเลจฟาร์ม													
62	วัดวชิราลงกรณ์วรารามวรมหาวิหาร													
63	ถ้ำแก้วสารพัดนึก													
64	อุทยานลานบุญมหาวิหาร สมเด็จพระ พุทธจารย์(โต พรหมรังสี)													
65	ไร่รุ่งนกราน - มอนเด่													
66	พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติมหาวีรวงศ์													
67	เดอะบลูมบายทีวีพูล													

## ส่วนที่ 5 ความสนใจในเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว

### 5.1 เรียงลำดับความสำคัญของเกณฑ์ ตั้งแต่ 1 ถึง 7

ท่านมีความสนใจในเกณฑ์ที่ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยวในระดับใด ให้ระบุเลข 1 ถึง 7 เรียงตามลำดับความสนใจจากมากไปน้อย (โดย 1 คือ ให้ความสำคัญมากที่สุด และ 7 คือ ให้ความสำคัญน้อยที่สุด)

ถ้ามีเกณฑ์ลำดับที่มีความสำคัญเท่ากัน ตัวอย่างเช่น กิจกรรมและอาหารมีลำดับความสำคัญเป็นลำดับที่ 1 เหมือนกันและ เกณฑ์ถัดไปคือ ราคา ให้ระบุลำดับดังต่อไปนี้ กิจกรรม = 1 อาหาร = 1 และ ราคา = 3

เกณฑ์ของสถานที่ท่องเที่ยว	ลำดับความสำคัญของเกณฑ์
กิจกรรม	
สิ่งอำนวยความสะดวก	
อาหาร	
ราคา	
ความปลอดภัย	
ความสวยงาม	
ความสะอาด	

\* กรุณาใส่ลำดับในทุกเกณฑ์ของสถานที่ท่องเที่ยว

## 5.2 ระบุความสำคัญของเกณฑ์ โดยให้คะแนนความสนใจตั้งแต่ 0-100

ท่านมีความสนใจในเกณฑ์ที่ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยวในระดับใด ให้ระบุเลขคะแนน 0 ถึง 100 ตามความสนใจ (โดย 0 คือ ให้ความสำคัญน้อยที่สุดและ 100 คือ ให้ความสำคัญมากที่สุด)

เกณฑ์ของสถานที่ท่องเที่ยว	ความสำคัญของเกณฑ์
กิจกรรม	
สิ่งอำนวยความสะดวก	
อาหาร	
ราคา	
ความปลอดภัย	
ความสวยงาม	
ความสะอาด	

\* กรุณาใส่คะแนนในทุกเกณฑ์ของสถานที่ท่องเที่ยว

### 5.3 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์เป็นคู่ๆ

ท่านมีความสนใจในเกณฑ์ แต่ละคู่ที่ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยว แตกต่างกันอย่างไรโดยประกอบด้วยเกณฑ์หลัก 7 เกณฑ์ คือ 1) เกณฑ์กิจกรรม 2) เกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวก 3) เกณฑ์อาหาร 4) ราคา 5) ความปลอดภัย 6) ความสวยงาม และ 7) สะอาด

โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อระบุความคิดเห็นในแต่ละคู่ของเกณฑ์ในรูปแบบของการให้คะแนนจาก -9 ถึง 9 โดย

คะแนนเท่ากับ -9 คือเกณฑ์ที่ 1 มีความสำคัญน้อยกว่าเกณฑ์ที่ 2 ในระดับมากที่สุด

คะแนนเท่ากับ 9 คือเกณฑ์ที่ 1 มีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ที่ 2 ในระดับมากที่สุด

คะแนนเท่ากับ 1 คือเกณฑ์ทั้งสองนั้นมีความสำคัญเท่ากัน

#### ตัวอย่าง

การเปรียบเทียบระหว่าง

1) เกณฑ์กิจกรรมกับเกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวก คะแนนเท่ากับ -7 คือ เกณฑ์กิจกรรมมีความสำคัญน้อยกว่าเกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวกในระดับมากอย่างเห็นได้ชัด

2) เกณฑ์กิจกรรมกับเกณฑ์อาหาร คะแนนเท่ากับ +5 คือ เกณฑ์กิจกรรมมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์อาหารในระดับมาก

เกณฑ์ 1 และเกณฑ์ 2 มีความสำคัญเท่ากัน (1)

← เกณฑ์ 1 สำคัญน้อยกว่า เกณฑ์ 2 (-)      เกณฑ์ 1 สำคัญมากกว่า เกณฑ์ 2 (+) →

ลำดับ	เกณฑ์ 1	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	+	+	+	+	+	เกณฑ์ 2
		9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	
1)	กิจกรรม			✓														สิ่งอำนวยความสะดวก
2)	กิจกรรม											✓						อาหาร

มากที่สุด      มากอย่างเห็นได้ชัด      มาก      ปานกลาง      เท่ากัน      ปานกลาง      มาก      มากอย่างเห็นได้ชัด      มากที่สุด

\* ±2, ±4, ±6, ±8 สำหรับกรณีประนีประนอม เพื่อลดช่องว่างระหว่างความรู้สึกร

±2 หมายถึง กำลังระหว่าง ปานกลาง กับ เท่ากัน

±4 หมายถึง กำลังระหว่าง ปานกลาง กับ มาก

±6 หมายถึง กำลังระหว่าง มาก กับ มากอย่างเห็นได้ชัด

±8 หมายถึง กำลังระหว่าง มากอย่างเห็นได้ชัด

กับ มากที่สุด





### เกณฑ์ย่อยกิจกรรม

เกณฑ์ 1 และเกณฑ์ 2 มีความสำคัญเท่ากัน (1)

← เกณฑ์ 1 สำคัญน้อยกว่า เกณฑ์ 2 (-)      |      เกณฑ์ 1 สำคัญมากกว่า เกณฑ์ 2 (+) →

เกณฑ์ 1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	+	+	+	+	+	เกณฑ์ 2
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
ชมวีวธรรมชาติ																		เรียนรู้สังคมและ วัฒนธรรม
ชมวีวธรรมชาติ																		กิจกรรมกีฬาและ กิจกรรมกลางแจ้ง
ชมวีวธรรมชาติ																		บันเทิง
ชมวีวธรรมชาติ																		งานเทศกาล
เรียนรู้สังคมและ วัฒนธรรม																		กิจกรรมกีฬาและ กิจกรรมกลางแจ้ง
เรียนรู้สังคมและ วัฒนธรรม																		บันเทิง
เรียนรู้สังคมและ วัฒนธรรม																		งานเทศกาล
กิจกรรมกีฬาและ กิจกรรมกลางแจ้ง																		บันเทิง
กิจกรรมกีฬาและ กิจกรรมกลางแจ้ง																		งานเทศกาล
บันเทิง																		งานเทศกาล
	มากที่สุด		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มาก		ปานกลาง		เท่ากัน		ปานกลาง		มาก		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มากที่สุด	

### เกณฑ์ย่อยถึงอำนาจความสะดวก

เกณฑ์ 1 และเกณฑ์ 2 มีความสำคัญเท่ากัน (1)

← เกณฑ์ 1 สำคัญน้อยกว่า เกณฑ์ 2 (-)      |      เกณฑ์ 1 สำคัญมากกว่า เกณฑ์ 2 (+) →

เกณฑ์ 1	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	เกณฑ์ 2
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ที่พัก																	ร้านอาหาร	
ที่พัก																	ห้องน้ำ	
ที่พัก																	ร้านค้า	
ร้านอาหาร																	ห้องน้ำ	
ร้านอาหาร																	ร้านค้า	
ห้องน้ำ																	ร้านค้า	
	มากที่สุด		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มาก		ปานกลาง	เท่ากัน	ปานกลาง		มาก		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มากที่สุด			

### เกณฑ์ย่อยอาหาร

เกณฑ์ 1 และเกณฑ์ 2 มีความสำคัญเท่ากัน (1)

← เกณฑ์ 1 สำคัญน้อยกว่า เกณฑ์ 2 (-)      |      เกณฑ์ 1 สำคัญมากกว่า เกณฑ์ 2 (+) →

เกณฑ์ 1	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	+	+	+	+	+	เกณฑ์ 2	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
พื้นเมือง																	นานาชาติ	
พื้นเมือง																	มังสวิรัต	
พื้นเมือง																	ทั่วไป	
นานาชาติ																	มังสวิรัต	
นานาชาติ																	ทั่วไป	
มังสวิรัต																	ทั่วไป	
	มากที่สุด		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มาก		ปานกลาง	เท่ากัน	ปานกลาง		มาก		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มากที่สุด			

### เกณฑ์ย่อยความสะอาด

เกณฑ์ 1 และเกณฑ์ 2 มีความสำคัญเท่ากัน (1)

← เกณฑ์ 1 สำคัญน้อยกว่า เกณฑ์ 2 (-)      |      เกณฑ์ 1 สำคัญมากกว่า เกณฑ์ 2 (+) →

เกณฑ์ 1	เกณฑ์ 1 สำคัญน้อยกว่า เกณฑ์ 2 (-)									เกณฑ์ 1 สำคัญมากกว่า เกณฑ์ 2 (+)									เกณฑ์ 2
	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	+	+	+	+	+	+		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ที่พัก																		ร้านอาหาร	
ที่พัก																		ห้องน้ำ	
ที่พัก																		ร้านค้า	
ร้านอาหาร																		ห้องน้ำ	
ร้านอาหาร																		ร้านค้า	
ห้องน้ำ																		ร้านค้า	
	มากที่สุด		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มาก		ปานกลาง		เท่ากัน		ปานกลาง		มาก		มากที่สุดเห็นได้ชัด		มากที่สุด		

ขอขอบคุณในความร่วมมือ



The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a large, light gray watermark centered on the page. It features a stylized figure standing on a platform, with a large 'H' above it, all enclosed within a circular emblem. The emblem is surrounded by a decorative border. Below the emblem, the university's name is written in Thai script: "มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี".

ภาคผนวก

ข้อมูลเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวจากผู้เชี่ยวชาญ







ตาราง ข.1 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในงานวิจัยประเมินการให้คะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญ(ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	สามาร		ระดับคะแนนของเกณฑ์ (1-5)																							
		รถประเมิน		รา	ความ	ความ	กิจกรรม					สิ่งอำนวยความสะดวก				อาหาร			ความสะอาด								
		ได้	ไม่ได้				ค่า	ปลอดภัย	สวยงาม	ชมวิวยอดเยี่ยม	เรียนรู้สิ่งใหม่และวัฒนธรรม	กิจกรรมกีฬาและกิจกรรมกลางแจ้ง	บันเทิง	งานเทศกาล	ภาพรวมของเกณฑ์กิจกรรม	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	ภาพรวมของเกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวก	พื้นเมือง	นานาชาติ	มังสวิรัติ	ทั่วไป	ภาพรวมของเกณฑ์อาหาร	ที่พัก	ร้านอาหาร
31	วัดธรรมจักรเสมาราม	✓		3	4	4	1	5	2	1	4	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2
32	เมืองโบราณที่ตำบลโคราชเก่าหรือ เมืองโคราช	✓		2	4	3	1	5	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	วัดบ้านไร่	✓		3	5	5	1	5	3	1	5	5	1	3	3	3	3	3	1	1	3	2	1	3	2	3	2
34	วัดหน้าพระธาตุ	✓		2	4	4	1	5	1	1	3	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1
35	หมู่บ้านทำเครื่องปั้นดินเผาบ้านเกวียน	✓		3	5	3	1	5	3	2	4	4	1	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2
36	หาดชมตะวัน	✓		3	4	4	4	3	3	1	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
37	แหล่งโบราณคดีบ้านปราสาท	✓		3	5	3	1	5	3	1	3	1	3	1	3	2	3	3	1	1	3	3	3	1	3	2	3
38	อนุสรณ์วีรกรรมทุ่งสัมฤทธิ์	✓		2	5	3	1	5	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพิมาย	✓		3	5	5	1	5	3	2	5	3	5	5	4	5	4	5	1	1	5	4	5	5	4	5	4
40	อุทยานประวัติศาสตร์พิมาย	✓		3	5	5	1	5	5	2	5	5	5	5	4	5	5	5	1	1	5	5	5	5	4	5	4
41	ไทรงาม	✓		3	5	4	4	4	3	1	5	3	3	5	4	3	4	5	1	1	5	4	3	3	4	3	3







ตาราง ข.1 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในงานวิจัยประเมินการให้คะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญ(ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	สามารถประเมิน		ระดับคะแนนของเกณฑ์ (1-5)																							
		ได้	ไม่ได้	ราคา	ความปลอดภัย	ความสวยงาม	กิจกรรม					สิ่งอำนวยความสะดวก					อาหาร			ความสะอาด							
							ชมวิวยามเช้า	เรียนรู้สิ่งใหม่และวัฒนธรรม	กิจกรรมกีฬาและกิจกรรมกลางแจ้ง	บันเทิง	งานเทศกาล	ภาพรวมของเกณฑ์กิจกรรม	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	ภาพรวมของเกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวก	พื้นเมือง	นานาชาติ	มังสวิรัติ	ทั่วไป	ภาพรวมของเกณฑ์อาหาร	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	ภาพรวมของเกณฑ์ความสะอาด
63	สวนเมืองพร	✓		4	5	5	3	3	3	3	3	3	5	5	5	3	4	3	4	1	5	4	5	5	4	3	4
64	จิมทอมป์สันฟาร์ม	✓		4	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	4	1	5	5	1	5	5	5	5
65	ศูนย์ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ป่าเขาภูหลวง	✓		3	4	4	5	3	3	3	1	3	3	1	2	1	3	3	1	1	3	3	3	3	2	3	2
66	ศูนย์สาธิตปลูกและแปรรูปเห็ดหอมบ้านบุไทร	✓		3	5	2	4	4	1	1	3	3	5	3	1	1	3	3	1	1	3	2	5	3	1	2	2
67	ไร่ธัญพร	✓		3	5	3	5	2	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	3	3	5	4	4	4	3
68	วิลเลจฟาร์ม	✓		5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	1	5	5	5	5	5	5	5
69	หาดชมตะวัน	✓		3	4	4	5	3	4	3	3	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2
70	วัดวชิราลงกรณวรารามวรวิหาร	✓		3	5	4	1	4	1	1	3	3	5	5	2	2	2	3	3	1	5	2	5	4	2	4	2
71	ถ้ำแก้วสารพัดนึก	✓		3	4	4	5	3	1	1	3	3	5	5	2	2	2	3	3	1	2	2	5	4	2	4	2
72	อุทยานลานบุญมหาวิหาร สมเด็จพระพุฒาจารย์ (โต พรหมรังสี)	✓		3	5	5	1	5	2	1	5	5	3	5	5	3	4	4	1	1	4	3	4	4	4	2	3
73	ไร่อู่नุกราน - มอนเต้	✓		5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	1	5	5	5	5	5	5	5

ตาราง ข.1 ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในงานวิจัยประเมินการให้คะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญ(ต่อ)

ลำดับ	สถานที่ท่องเที่ยว	สามาร		ระดับคะแนนของเกณฑ์ (1-5)																								
		รลประเมิน		รา	ความ	ความ	กิจกรรม						สิ่งอำนวยความสะดวก					อาหาร				ความสะอาด						
		ได้	ไม่ได้				ค	ปลอดภัย	สวยงาม	ชมวิวยอดเยี่ยม	เรียนรู้สิ่งใหม่และวัฒนธรรม	กิจกรรมกีฬาและกิจกรรมกลางแจ้ง	บันเทิง	งานเทศกาล	ภาพรวมของเกณฑ์กิจกรรม	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ	ร้านค้า	ภาพรวมของเกณฑ์สิ่งอำนวยความสะดวก	พื้นเมือง	นานาชาติ	นั่งสวิต	ทั่วไป	ภาพรวมของเกณฑ์อาหาร	ที่พัก	ร้านอาหาร	ห้องน้ำ
74	พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติมหาวีรวงศ์	✓		3	5	3	1	5	1	1	3	3	5	5	2	5	4	5	5	1	5	5	5	5	5	2	5	4
75	เดอะ บลูม บาย ทีวี พูล	✓		5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5
76	ไร่เพชรพิมาย		✓																									



## ประวัติผู้วิจัย

นาย นโรดม กิตติเดชาณุภาพ เกิดเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2527 จังหวัดยะลาสำเร็จการศึกษา  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์ โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลาในปี พ.ศ. 2546  
ได้ศึกษาต่อระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา ในปีพ.ศ. 2546 และสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2548 จากนั้นได้  
ศึกษาต่อระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
ธนบุรี ในปีพ.ศ. 2548 และสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2550 ต่อจากนั้นได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในปีพ.ศ.  
2550 และสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2552 ในปี พ.ศ. 2552 ได้เข้าปฏิบัติงานในตำแหน่งอาจารย์สังกัด  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และใน  
ปี พ.ศ. 2554 ได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก หลักสูตรวิทยาการสารสนเทศดุสิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดย  
ได้รับทุนการศึกษาตามโครงการทุนพัฒนาอาจารย์และบุคลากรสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในเขตพัฒนา  
เฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ ระดับปริญญาเอกในประเทศ ของสำนักงานคณะกรรมการการ  
อุดมศึกษา (สกอ.) กระทรวงศึกษาธิการ