วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 27 ฉบับที่ 4 ต.ค.–ธ.ค. 2560
The Journal of KMUTNB., Vol. 27, No. 4, Oct.–Dec. 2017

บทความวิจัย

การสร้างตัวแบบนักท่องเที่ยวภายในประเทศโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มและกฎความสัมพันธ์ กรณีศึกษา: จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์* สาโรช ปุริสังคหะ และ วิมล กิตติรักษ์ปัญญา
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
อนงค์นาฏ ศรีวิหค
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08–1550–4395 อีเมล: okamaboy@hotmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2017.11.003
รับเมื่อ 28 มิถุนายน 2559 ตอบรับเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2560 เผยแพร่ออนไลน์ 1 พฤศจิกายน 2560
© 2017 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

การทำความเข้าใจความต้องการของนักท่องเที่ยวเป็นเรื่องยุ่งยาก เนื่องจากปริมาณนักท่องเที่ยวมีมากเกินกว่าจะนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่ตรงต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่มได้ งานวิจัยนี้นำเสนอตัวแบบนักท่องเที่ยวภายในประเทศด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง โดยใช้นักท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นกรณีศึกษา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และสร้างตัวแบบ (Model) กลุ่มนักท่องเที่ยว (Tourist Cluster) ด้วยขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลร่วมกับขั้นตอนวิธีการหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวจำนวน 704 ตัวอย่าง นำมาผ่านกระบวนการทำความสะอาด (Data Cleaning) และจัดกลุ่มด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบสองขั้นตอน (Two Step Clustering) จากนั้นนำข้อมูลแต่ละกลุ่มไปหากฎความสัมพันธ์ ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าสามารถจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวได้ 4 กลุ่มที่แตกต่างกัน ได้แก่ กลุ่มผู้สูงอายุที่มาเที่ยวกับหน่วยงาน (ร้อยละ 15.63) กลุ่มผู้สูงอายุที่มาเที่ยวกับครอบครัว (ร้อยละ 37.78) กลุ่มวัยทำงาน (ร้อยละ 23.58) และกลุ่มรักการท่องเที่ยว (ร้อยละ 23.01) แต่ละกลุ่มจะมีกฎที่แสดงถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างข้อมูลภายในกลุ่มจำนวน 8, 5, 3 และ 6 กฎตามลำดับ ซึ่งแต่ละกฎมีค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.8 กลุ่มนักท่องเที่ยวและกฎที่ได้มานั้น สามารถนำมาออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการให้ตรงต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่มได้

คำสำคัญ: การท่องเที่ยว, นักท่องเที่ยวภายในประเทศ, เหมืองข้อมูล, พระนครศรีอยุธยา

การอ้างอิงบทความ: วิโรจน์ ยอดสวัสดิ์ สาโรช ปุริสังคหะ วิมล กิตติรักษ์ปัญญา และ อนงค์นาฏ ศรีวิหค, "การสร้างตัวแบบนักท่องเที่ยวภายในประเทศโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มและกฎความสัมพันธ์ กรณีศึกษา: จังหวัดพระนครศรีอยุธยา," *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 27, ฉบับที่ 4, หน้า 829–841, ต.ค.–ธ.ค. 2560

Research Article

Development of Domestic Tourists Model Using Clustering and Association Rule Techniques Case Study: Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

Wirot Yotsawat* Saroch Purisangkaha and Wimol Kittirakpunya
Program of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Thailand

Anongnart Srivihok
Department of Computer Science, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 08–1550–4395, E–mail: okamaboy@hotmail.com
DOI: 10.14416/j.kmutnb.2017.11.003
Received 28 June 2016; Accepted 9 February 2017; Published online: 1 November 2017
© 2017 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

The understanding of tourist needs is very complicated due to the extremely high number of tourists. Accordingly, providers cannot tailor their products or services to better match customers' needs and demands in each segment. This research proposes the model of domestic tourism in Phra Nakhon Si Ayutthaya province, Thailand by using machine learning techniques. The principle aims of this research are to study the behaviors of related domestic tourists and to develop a clustering model using the combination of clustering and association rule techniques. A data set was collected from 704 travelers who visited Phra Nakhon Si Ayutthaya. It was cleaned and prepared for clustering by the TwoStep cluster analysis. Then, the relevant association rules were discovered on each of these clusters. The experimental results revealed that the dataset could be divided into 4 different clusters, including senior tourists coming with a company trip (15.63%); elderly tourists traveling with family (37.78%), employee tourists (23.58%) and those who do enjoy traveling (23.01%). Each cluster showed as many as 8, 5, 3 and 6 association rules among their attributes with more than 80% confident. With insight into tourist travel behaviors, those involved can get engaged in strategic planning of products and services that are tailored to meet the specific needs of each cluster.

Keywords: Tourism, Domestic Tourists, Data Mining, Phra Nakhon Si Ayutthaya

Please cite this article as: W. Yotsawat, S. Purisangkaha, W. Kittirakpunya, and A. Srivihok, "Development of domestic tourists model using clustering and association rule techniques case study: Phra Nakhon Si Ayutthaya Province," *The Journal of KMUTNB.*, vol. 27, no. 4, pp. 829–841, Oct.–Dec. 2017 (in Thai).

1. บทนำ

ปัจจุบันธุรกิจด้านการท่องเที่ยวมีการเจริญเติบโตและการแข่งขันค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในประเทศไทย การท่องเที่ยวถือเป็นอุตสาหกรรมหลักอย่างหนึ่งที่สามารถเพิ่มตัวเลขการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศได้ ข้อมูลจากกรมการท่องเที่ยว (2558) ระบุว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาประเทศไทยระหว่างปี 2547–2558 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 11,650,703 คน ในปี 2547 เป็น 29,881,091 คน ในปี 2558 แม้จะหดตัวลงบ้างในบางปีจากสถานการณ์ที่ไม่ปกติและสภาพเศรษฐกิจ สถิติรายได้จากการท่องเที่ยวระหว่างปี 2550–2558 พบว่า ประเทศไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับปริมาณนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน จาก 547,781.81 ล้านบาท ในปี 2550 เป็น 1,447,158.05 ล้านบาท ในปี 2558 สำหรับภูมิภาคที่ก่อให้เกิดรายได้สูงสุด คือ ยุโรป รองลงมาได้แก่ เอเชียตะวันออก อาเซียน อเมริกา โอเชียเนีย เอเชียใต้ ตะวันออกกลาง และแอฟริกา ตามลำดับ [1] สำหรับสถิติด้านการท่องเที่ยวของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า ทั้งจำนวนนักท่องเที่ยวและรายได้จากการท่องเที่ยวมีแนวโน้มขยายตัวในทิศทางที่ดีขึ้น ทั้งปริมาณนักท่องเที่ยวและรายได้ที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ

องค์กรด้านการท่องเที่ยวทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนจำเป็นต้องเข้าใจลักษณะต่างๆ ของนักท่องเที่ยว เพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการ การวางแผนหรือนโยบายการส่งเสริมการท่องเที่ยวให้แก่นักท่องเที่ยวได้อย่างถูกต้อง สามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างและตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่มได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวและรักษาฐานอำนาจด้านการท่องเที่ยวไว้ได้อย่างยั่งยืน โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคหรือวิธีการทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือสำหรับการบริหารจัดการในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ

การวิจัยนี้ มุ่งสร้างตัวแบบกลุ่มนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่มาเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เนื่องจากจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีแหล่งท่องเที่ยวที่หลากหลาย ทั้งด้านศิลปวัฒนธรรม เมืองมรดกโลก ประเพณี และเทศกาลต่างๆ รวมถึงสินค้าของที่ระลึก และมีกิจการที่เกี่ยวเนื่องกับการท่องเที่ยวอีกหลากหลาย เช่น โรงแรม สถานที่พัก ร้านอาหาร การขนส่ง เป็นต้น เหล่านี้ส่งผลให้มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม องค์ความรู้ด้านพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มยังมีไม่มาก ทำให้การจัดการด้านการท่องเที่ยวเป็นไปในภาพรวมกว้างๆ ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่มได้ ผู้เกี่ยวข้องด้านการท่องเที่ยว (Tourism Stakeholders) [2] จำเป็นต้องทราบถึงความต้องการของนักท่องเที่ยวเพื่อนำมาจัดการบริการด้านการท่องเที่ยวให้เหมาะสม โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลนักท่องเที่ยวและนำมาวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอนด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลของนักท่องเที่ยวที่ถูกจัดเก็บไว้มีปริมาณมากและเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจนักท่องเที่ยวให้ครบทุกคน เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลจึงถูกนำมาใช้เพื่อสร้างโมเดลการแบ่งข้อมูลนักท่องเที่ยวออกเป็นกลุ่มๆ โดยจัดให้ข้อมูลที่มีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และให้ข้อมูลที่มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันอยู่คนละกลุ่ม [3] ทำให้ได้กลุ่มข้อมูลขึ้นมาจำนวนหนึ่งที่แต่ละกลุ่มมีลักษณะโดยรวมแตกต่างกัน แต่มีคุณลักษณะบางอย่างที่คล้ายคลึงกันภายในกลุ่ม ช่วยลดปริมาณการพิจารณาข้อมูลลงเหลือเท่ากับจำนวนกลุ่มที่ได้มา องค์กรด้านการท่องเที่ยวสามารถเลือกเอากลุ่มข้อมูลที่ต้องการ นำมาใช้ในการวางแผนด้านการจัดการการท่องเที่ยว การส่งเสริมการขายและการตลาดได้ตรงต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวมากขึ้น เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่นำพาธุรกิจสู่เป้าหมาย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และพัฒนาตัวแบบ (Model)

กลุ่มนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาด้วยขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Techniques) โดยเทคนิคที่นำมาใช้ประกอบด้วย การจัดกลุ่มด้วยวิธีการแบบสองขั้นตอน แล้วนำแต่ละกลุ่มมาหากฎความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ด้วยขั้นตอนวิธี Apriori แล้วนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในลำดับถัดไป

การสร้างตัวแบบด้านการท่องเที่ยวในประเทศไทยเพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวยังมีอยู่จำนวนน้อยและตัวแบบที่ถูกสร้างขึ้นก็มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ Angskun and Angskun [4] ที่นำเสนอระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวรายบุคคลโดยการสร้างตัวแบบการท่องเที่ยวจากข้อมูล 400 ตัวอย่าง ด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ K-Means ผสมผสานกับเทคนิคลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process; AHP) ในการสร้างแบบจำลองการจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อนำไปใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวตามความชอบของนักท่องเที่ยวรายบุคคล ซึ่งพบว่าตัวแบบที่ได้แบ่งนักท่องเที่ยวออกเป็น 7 กลุ่ม งานวิจัยของ Trang [5] ที่นำเสนอการแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยกลุ่ม 3 จังหวัดอันดามัน ได้แก่ ภูเก็ต กระบี่และพังงา จำนวน 513 ตัวอย่าง เพื่ออธิบายคุณลักษณะประชากรศาสตร์และคุณลักษณะที่สัมพันธ์กับนักท่องเที่ยวนานาชาติที่มาเยี่ยมเยือนกลุ่มอันดามัน และบอกถึงประโยชน์ของการแบ่งส่วนการตลาดด้านประชากรศาสตร์และคุณลักษณะที่สัมพันธ์กับการเดินทาง ตัวแบบถูกสร้างขึ้นโดยใช้ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบลำดับชั้น (Hierarchical Cluster Analysis) ร่วมกับขั้นตอนวิธี K-means พบว่าตัวแบบนักท่องเที่ยวที่ได้มีจำนวน 3 กลุ่ม ข้อมูลที่กระจายไปในแต่ละกลุ่มถูกนำมาวิเคราะห์ถึงความเหมือนและความแตกต่างในด้านประชากรศาสตร์และคุณลักษณะที่สัมพันธ์กับการเดินทาง งานวิจัยของ Yotsawat and Srivihok [6] ที่นำเสนอตัวแบบการจัดนักท่องเที่ยวขาเข้าด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ K-Means ร่วมกับการจำแนกข้อมูลด้วยขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งพบว่า สามารถแบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวขาเข้าซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยออกได้ถึง 8 กลุ่ม นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Srivihok and Intrapairote [7] ที่แบ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวขาเข้าชาวอาเซียนแล้วนำมาจำแนกประเภทด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

อย่างไรก็ตาม แม้การวิจัยในประเทศยังมีน้อย แต่การวิจัยในต่างประเทศพบว่า มีการสร้างตัวแบบนักท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลอยู่อย่างหลากหลาย เช่น Tara Frina Srihadi *et al.* [8] นำเสนอการแบ่งกลุ่มตามรูปแบบการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติที่มาเที่ยวกรุงจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย โดยเก็บข้อมูลนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างจำนวน 393 คน จาก 10 แหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจในจาการ์ตา ปัจจัยหลัก (Factor) ของข้อมูลที่นำมาจัดกลุ่มได้แก่ พฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม พฤติกรรมการซื้อสินค้า พฤติกรรมความชอบส่วนบุคคล พฤติกรรมการอยู่บ้าน พฤติกรรมด้านกีฬา และพฤติกรรมด้านอาหาร เทคนิคที่นำมาใช้จัดกลุ่มข้อมูลคือ K-Means โดยจัดกลุ่มข้อมูลออกเป็น 3–5 กลุ่ม แล้ววิเคราะห์ความเหมาะสมเพื่อหาจำนวนกลุ่มที่ดีที่สุด ผลการทดลองพบว่าสามารถจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวออกได้เป็น 4 กลุ่มตามความเหมาะสมด้านการแปลความหมาย และขนาดของกลุ่ม หลังจากนั้น ผู้วิจัยนำข้อมูลนักท่องเที่ยวทั้ง 4 กลุ่มมาอธิบายตามคุณลักษณะที่ปรากฏ

งานวิจัย Lin, Alvarez and Ruiz [9] Ye [10] Fenza *et al.* [11] สร้างตัวแบบในลักษณะของกฎโดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของสถานที่ที่ไปเยือนร่วมกัน ซึ่งสามารถนำมาสร้างเป็นระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ นอกจากนี้ Güden และ Gursoy [12] นำเสนอการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลร่วมกับการหากฎความสัมพันธ์เพื่อนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ ซึ่งการจัดกลุ่มข้อมูลก่อนการหากฎความสัมพันธ์จะส่งผลให้กฎความสัมพันธ์ที่ได้มีค่าสนับสนุน (Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) สูงกว่าการหากฎความสัมพันธ์ในภาพรวมกับข้อมูลทั้งหมด

2. เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ 2 ขั้นตอน (Two Step Clustering Technique)

การจัดกลุ่มข้อมูล (Data Clustering) เป็นเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) แบบหนึ่งที่มีหลักการคือ การจัดข้อมูลที่มีลักษณะ (Attribute) รูปแบบ (Pattern) หรือแนวโน้มที่เหมือนกัน (Similarity) หรือคล้ายคลึงกันมาไว้ในกลุ่มเดียวกัน ส่วนข้อมูลที่มีลักษณะ รูปแบบหรือแนวโน้มที่แตกต่างกัน จะถูกจัดให้อยู่ต่างกลุ่มกัน [3] ข้อมูลที่นำมาจัดกลุ่มจึงไม่จำเป็นต้องมีคลาส (Class) หรือป้ายกลุ่ม (Label) มากำกับไว้ก่อน ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มจะไปกำหนดป้ายกลุ่มให้แก่ข้อมูลโดยอาศัยความคล้ายคลึงกันระหว่างข้อมูลเป็นเกณฑ์ ดังนั้นข้อมูลที่ถูกจัดให้อยู่ต่างกลุ่มกัน จึงมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยเช่นกัน ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลที่เป็นที่นิยม ได้แก่ K-Means การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้น (Hierarchical Clustering) SOM (Self-Organizing Map) [13] เป็นต้น

อย่างไรก็ตามขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลแต่ละแบบมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน เช่น การจัดกลุ่มด้วย SOM ให้ผลการจัดกลุ่มที่ดีและสามารถจัดกลุ่มข้อมูลขนาดใหญ่ได้ แต่มีการประมวลผลที่ซับซ้อน โดยประสิทธิภาพเชิงเวลา (Time Complexity) ของ SOM คือ $O(mn^2)$ เมื่อ n คือปริมาณข้อมูล และ m คือจำนวนคุณลักษณะ [14] ส่วน K-Means เป็นขั้นตอนวิธีที่เข้าใจง่าย สามารถจัดกลุ่มข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วด้วยประสิทธิภาพเชิงเวลาคือ O(n) ทั้งยังให้คุณภาพการจัดกลุ่มที่ดี [15] แต่ข้อเสียอย่างหนึ่งของ K-Means คือ ผู้วิจัยต้องระบุจำนวนกลุ่มเอง ทำให้ขาดความสมเหตุสมผล ส่วนขั้นตอนการจัดกลุ่มแบบลำดับชั้น เหมาะกับการจัดกลุ่มข้อมูลที่มีขนาดไม่มากนัก ด้วยประสิทธิภาพเชิงเวลา $O(n^2)$ [15] จึงไม่สามารถรองรับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้ Punj และ Stewart [16] ได้นำเสนอเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ 2 ขั้นตอนขึ้นเพื่อแก้ข้อเสียของขั้นตอนวิธีแต่ละแบบ วิธีการดังกล่าวถูกนำมาใช้และประยุกต์เอาขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบอื่นเข้าไปผสมเพื่อให้เหมาะสมกับปัญหา เช่น Kuo *et al*. [17] Brida *et al*. [18] ที่ใช้ SOM ร่วมกับ K-Means เป็นต้น

สำหรับการจัดกลุ่มข้อมูลในงานวิจัยนี้ ใช้ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบสองขั้นตอนคือ การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นเพื่อหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมแล้วนำมาจัดกลุ่มใหม่ด้วยขั้นตอนวิธี K-Means เนื่องจากขั้นตอนวิธี K-Means ผู้ใช้จำเป็นต้องระบุจำนวนกลุ่มเอง จึงแก้ปัญหาโดยการหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมโดยใช้ขั้นตอนวิธีจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นมาหาจำนวนกลุ่มก่อน กลุ่มข้อมูลที่ได้มานี้ จะถูกนำมาประมวลผลด้วยการหากฎความสัมพันธ์ในลำดับถัดไป

3. การหากฎความสัมพันธ์

กฎความสัมพันธ์เป็นเทคนิคหนึ่งในการทำเหมืองข้อมูล มีหลักการทำงานคือ การค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าของข้อมูลที่เกิดขึ้นพร้อมกันซ้ำ ๆ อย่างมีนัยสำคัญ พื้นฐานการหากฎความสัมพันธ์จะประกอบไปด้วย เซตไอเทม (I) ที่มีไอเทมทั้งหมดเป็นสมาชิก ทรานแซคชัน (T) เป็นเซตย่อยของเซตไอเทม ($T \subseteq I$) และเซตข้อมูล (D) ที่มีทรานแซคชันทุกตัวเป็นสมาชิก [15] โดยสามารถนิยามความสัมพันธ์ได้ว่า

$X \rightarrow Y$ เมื่อ $X \subset I$, $X \subset I$ และ $X \cap Y = \emptyset$

สำหรับการเลือกกฎที่มีความสำคัญ จะวัดจากค่าวัดผลดังต่อไปนี้

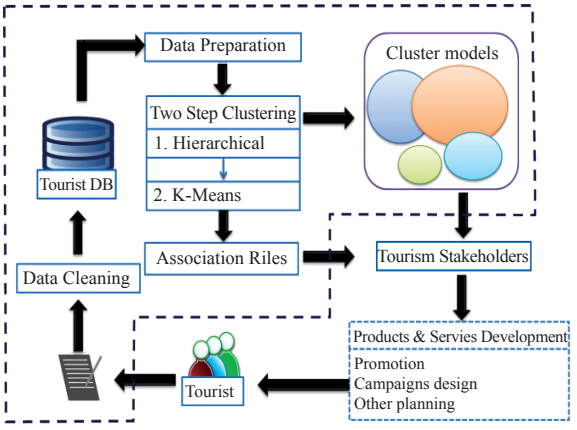
ค่าสนับสนุน: $\text{Support}\ (X \rightarrow Y) = \dfrac{\sigma(X \cup Y)}{N}$

ค่าความเชื่อมั่น: $\text{Confidence}\ (X \rightarrow Y) = \dfrac{\sigma(X \cup Y)}{\sigma(X)}$

ขั้นตอนวิธีการหากฎความสัมพันธ์ที่ได้รับความนิยม คือ Apriori [19] ซึ่งมีหลักการทำงานดังรูปที่ 1 มีหลักการทำงานคือ การค้นหาแบบวงกว้างก่อนนับทรานแซคชัน ซึ่งจะสร้างและตรวจสอบเซตไอเทมที่เกิดขึ้นแต่ละชั้น โดยเริ่มจากเซตไอเทมที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากับหนึ่ง ถ้าเซตไอเทมใดมีค่าสนับสนุนน้อยกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่กำหนด ก็จะตัดเซตไอเทมนั้นออก ไม่นำไปสร้างเซตไอเทมในชั้นต่อไป การทำงานจะวนซ้ำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งไล่ครบทุกระดับชั้น สำหรับการวิจัยนี้ กำหนดค่าสนับสนุนไว้ไม่ต่ำกว่า 0.5 และค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.8

```
apriori(D,min_sup)
(1)   L1=find_frequent_l-itemstes(D);
(2)   for(k=2;Lk-1≠Ø;k++) {
(3)     Ck =apriori_gen (Lk-1);
(4)         for each transaction t∈D
(5)     {
(6)       Ct=subset(Ck,t);
(7)        for each candidate c ∈ Ct
(8)          c.count ++;
(9)     }
(10)    Lk={c ∈ Ck | c.count ≥min_sup};
(11)  }
(12)  return L= Uk Lk;
```

รูปที่ 1 ขั้นตอนวิธี Apriori



รูปที่ 2 ขั้นตอนการสร้างตัวแบบ

4. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการวิจัย

หลังจากศึกษาถึงปัญหาด้านความสอดคล้องระหว่างความต้องการของนักท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์หรือบริการจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการท่องเที่ยว ที่อาจไม่สัมพันธ์กัน รวมถึงเทคนิคการแก้ไขปัญหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการรวบรวมข้อมูลดิบ (Raw Data) แล้วนำไปผ่านกระบวนการทำความสะอาด (Data Cleaning) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เหมาะสม หลังจากนั้นนำข้อมูลมาผ่านกระบวนการจัดกลุ่มแบบ 2 ขั้นตอน คือ การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นเพื่อหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม และจัดกลุ่มอีกครั้งด้วยขั้นตอนวิธี K-Means โดยใช้จำนวนกลุ่มที่ได้จากขั้นตอนแรกมากำหนดเป็นค่า K แล้วนำผลการจัดกลุ่มที่ได้มาวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis) และหากฎความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม ด้วยขั้นตอนวิธี Apriori ดังรูปที่ 2 กลุ่มนักท่องเที่ยวและกฎที่ได้จะใช้นำเสนอต่อองค์กรธุรกิจด้านการท่องเที่ยวเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในลำดับถัดไป

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการงานวิจัยนี้เป็นนักท่องเที่ยวภายในประเทศไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 704 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากกรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ข้อมูลของนักท่องเที่ยวประกอบด้วย ภูมิภาคที่พำนัก เพศ อายุ สถานะภาพการแต่งงาน ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ จำนวนครั้งในการท่องเที่ยวภายในประเทศต่อปี จำนวนผู้ติดตาม วัตถุประสงค์ของการมาเที่ยว ประเภทวันที่มาเที่ยว ประเภทการท่องเที่ยว ยานพาหนะ ประเภทที่พัก ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อวัน และประเภทค่าใช้จ่ายสูงสุด ข้อมูลทั้งหมดถูกนำมาทำความสะอาดเพื่อนำไปประมวลผลในขั้นตอนถัดไป

4.3 อุปกรณ์

การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i3 3.4 GHz ติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดว์ 7 ใช้โปรแกรม Excel ในการทำความสะอาดข้อมูล และใช้โปรแกรม WEKA 3.6 [20] ในการเตรียมข้อมูล จัดกลุ่มข้อมูล และหากฎความสัมพันธ์

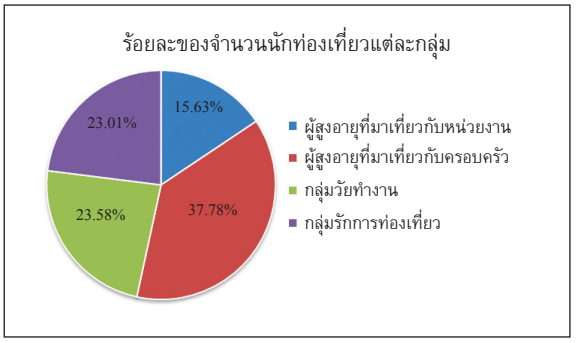
5. ผลการวิจัย

ข้อมูลนักท่องเที่ยวภายในประเทศทั้ง 704 ตัวอย่าง เมื่อผ่านการเตรียมข้อมูลเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดกลุ่มแล้ว จะถูกนำมาประมวลผลด้วยโปรแกรม WEKA เพื่อจัดกลุ่มข้อมูลและหากฎความสัมพันธ์ โดยมีผลการทดลองดังนี้

5.1 ผลการจัดกลุ่มข้อมูล

หลังจากผ่านกระบวนการจัดกลุ่มแบบสองขั้นตอนแล้ว พบว่าข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กระจายตามคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 1 และร้อยละของจำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่ม แสดงดังรูปที่ 3

แต่ละกลุ่มมีระยะห่างระหว่างกลุ่มซึ่งวัดระยะห่างแบบ Euclidian Distance จากจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่ม ดังตารางที่ 2 และสามารถอธิบายคุณลักษณะของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่มได้ดังนี้



รูปที่ 3 ร้อยละของจำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่มาเที่ยวจังหวัดพระนครศรีอยุธยาทั้ง 4 กลุ่ม

คุณลักษณะ	กลุ่ม (Cluster)				รวม/เฉลี่ย	คุณลักษณะ	กลุ่ม (Cluster)				รวม/เฉลี่ย
	1	2	3	4			1	2	3	4	
ภูมิภาคที่พำนัก						วัตถุประสงค์การมาเที่ยว					
กรุงเทพมหานคร	7	74	64	20	165	เยี่ยมเพื่อน/ญาติ	1	49	46	96	192
ภาคกลาง ไม่รวม กทม.	72	163	82	42	359	เยี่ยมครอบครัว	2	10	2	43	57
ภาคตะวันออก	8	10	3	10	31	ธุรกิจ	1	7	4	2	14
ภาคเหนือ	11	16	12	52	91	สัมมนา	6	0	3	0	9
ภาคอีสาน	9	3	5	34	51	งานการแสดงสินค้า	13	1	9	1	24
ภาคใต้	3	0	0	4	7	รับประทานอาหาร	11	32	23	2	68
อายุ (เฉลี่ย)	57	52	33	48	47	ซื้อสินค้า	13	34	19	4	70
สถานภาพการแต่งงาน						โรงพยาบาล	1	1	0	0	2
หย่าร้าง	2	7	0	2	11	ท่องเที่ยว	8	10	23	3	44
แต่งงาน	66	209	70	125	470	ไหว้พระขอพร	52	114	29	1	196
แยกกันอยู่	5	8	3	3	19	พักผ่อน	1	5	7	3	16
โสด	13	11	93	17	134	เทศกาล	1	3	1	4	9
เป็นม่าย	24	31	0	15	70	อื่นๆ	0	0	0	3	3
ระดับการศึกษา						ประเภทการมาท่องเที่ยว					
ต่ำกว่าประถมศึกษา	3	5	0	3	11	มาด้วยตัวเอง	20	265	144	162	591
ประถมศึกษา	85	172	4	95	356	มากับองค์กร	84	1	18	0	103
มัธยมศึกษาตอนต้น	4	39	32	24	99	มากับบริษัททัวร์	5	0	0	0	5
มัธยมศึกษาตอนปลาย	11	37	45	16	109	มาด้วยตัวเองกับทัวร์	1	0	4	0	5
ปวส.	0	11	18	5	34	ยานพาหนะ					
ปริญญาตรี	6	2	63	18	89	เครื่องบินโดยสาร	0	0	1	0	1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่มาเที่ยวจังหวัดพระนครศรีอยุธยาทั้ง 4 กลุ่ม (ต่อ)

คุณลักษณะ	กลุ่ม (Cluster)				รวม/เฉลี่ย	คุณลักษณะ	กลุ่ม (Cluster)				รวม/เฉลี่ย
	1	2	3	4			1	2	3	4	
ระดับการศึกษา (ต่อ)						ยานพาหนะ (ต่อ)					
สูงกว่าปริญญาตรี	1	0	4	1	6	รถโดยสาร	21	8	30	56	115
อาชีพ						รถยนต์เช่า	86	13	21	9	129
ข้าราชการ	6	1	27	15	49	รถไฟ	0	1	1	7	9
ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท	8	7	80	14	109	รถยนต์ส่วนตัว	2	244	113	89	448
พนักงานขาย/ธุรกิจส่วนตัว	30	100	17	41	188	อื่นๆ	1	0	0	1	2
เกษตรกร	25	62	0	44	131	ประเภทที่พัก					
พนักงานห้องปฏิบัติการ	7	19	2	4	32	บังกะโล	0	0	1	0	1
นักเรียน/นักศึกษา	0	0	26	2	28	ไม่พักค้างคืน	81	257	149	19	506
แม่บ้าน	34	77	14	42	167	เกสเฮาส์	0	1	0	0	1
รายได้ (บาท)						บ้านพักราชการ	0	1	0	0	1
ไม่เกิน 5,000	8	26	19	10	63	โรงพยาบาล	1	0	0	0	1
5,001 ถึง 10,000	66	101	35	79	281	โรงแรม	13	4	6	10	33
10,001 ถึง 15,000	22	84	57	43	206	รีสอร์ท	7	1	5	5	18
15,001 ถึง 30,000	12	39	49	23	123	วัด	7	2	1	0	10
30,001 ถึง 35,000	2	10	6	7	25	บ้านเพื่อน/ญาติ	0	0	4	127	131
มากกว่า 35,000	0	6	0	0	6	อื่นๆ	1	0	0	1	2
เพศ						จำนวนครั้งเฉลี่ยของการท่องเที่ยวในประเทศต่อปี (ครั้ง)	2	3	7	4	4
หญิง	92	172	105	101	470						
ชาย	18	94	61	61	234						
จำนวนผู้ติดตาม						ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อวัน (บาท)	1,472	1,408	1,664	3,264	1,888
คนเดียว	2	8	19	35	64						
ครอบครัว	21	239	76	114	450	ประเภทค่าใช้จ่ายสูงสุด					
เพื่อน	87	14	62	6	169	ที่พัก	2	0	1	5	8
คนรัก	0	5	9	7	21	ความบันเทิง	0	0	1	0	1
ประเภทวันที่มาเที่ยว						อาหาร	16	83	87	41	227
สุดสัปดาห์	45	179	112	58	394	ของที่ระลึก	63	53	43	27	186
หยุดยาว	11	40	32	47	130	บริการนำเที่ยว	1	5	1	1	8
ลาพักผ่อน	0	2	3	2	7	การเดินทาง	3	94	28	78	203
วันทำงาน	54	42	18	55	169	อื่นๆ	25	31	5	10	71
อื่นๆ	0	3	1	0	4						

ตารางที่ 2 ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางกลุ่ม

กลุ่มที่	ระยะห่างระหว่างกลุ่ม			
	1	**2**	**3**	**4**
1		6.45	12.11	10.73
2	6.45		7.74	5.37
3	12.11	7.74		9.08
4	10.73	5.37	9.08	
n	110	266	166	162

5.1.1 กลุ่มผู้สูงอายุที่มาเที่ยวกับหน่วยงาน

นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ย 57 ปี ซึ่งสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ ส่วนใหญ่มาเที่ยวที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยากับองค์กรที่ทำงาน (ร้อยละ 76.36) ซึ่งจะมากันเป็นหมู่คณะ (ร้อยละ 79.09) กิจกรรมหลักของนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้คือการมาไหว้พระขอพรตามวัดต่างๆ ที่มีอยู่อย่างมากมายในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ร้อยละ 47.27) ยานพาหนะที่ใช้เดินทางส่วนใหญ่จะเป็นรถเช่า (ร้อยละ 78.18) ในขณะที่กลุ่มอื่นๆ จะใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นพาหนะเดินทาง นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้มักใช้เงินส่วนใหญ่ไปกับการซื้อของที่ระลึกมากกว่าค่าใช้จ่ายประเภทอื่น (ร้อยละ 57.27)

5.1.2 กลุ่มผู้สูงอายุที่มาเที่ยวกับครอบครัว

นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ย 52 ปี ส่วนใหญ่มาเที่ยวกับครอบครัว (ร้อยละ 89.85) ในวันหยุดสุดสัปดาห์ มีการเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศเฉลี่ย 3 ครั้งต่อปี นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อวันน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ โดยส่วนใหญ่ใช้ไปกับการเดินทางและค่าอาหาร การศึกษาของนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 64.66) กิจกรรมหลักที่เดินทางมาเที่ยวคือการไหว้พระขอพร (ร้อยละ 42.86)

5.1.3 กลุ่มวัยทำงาน

นักท่องเที่ยวกลุ่มวัยทำงานส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเป็นพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน (ร้อยละ 48.19) โดยมีร้อยละ 37.95 ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งนับเป็นการศึกษาสูงสุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ และยังมีรายได้ต่อเดือนสูงกว่านักท่องเที่ยวกลุ่มอื่นๆ ด้วยนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ยังไม่แต่งงาน (ร้อยละ 56.02) ในขณะที่กลุ่มอื่นๆ มีสถานะแต่งงานแล้ว อายุเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้คือ 38 ปี ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ การมาเที่ยวมักมากับครอบครัว (ร้อยละ 45.78) และมีการเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศโดยเฉลี่ย 7 ครั้งต่อปี

5.1.4 กลุ่มรักการท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เดินทางมาเที่ยวกับครอบครัว (ร้อยละ 45.78) ในช่วงสุดสัปดาห์ และเป็นกลุ่มที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อวันสูงที่สุดคือประมาณ 3,000 บาท ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะเป็นค่าเดินทาง (ร้อยละ 48.15) นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้เดินทางมาจากหลากหลายพื้นที่ โดยพักกับญาติหรือคนรู้จัก (ร้อยละ 78.4)

5.2 ผลการค้นหากฎความสัมพันธ์

เมื่อข้อมูลของนักท่องเที่ยวถูกจัดเป็นกลุ่มๆ ตามความคล้ายคลึงกันของคุณลักษณะแล้ว ขั้นตอนหลังจากนี้จะเป็นการหากฎความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญของแต่ละคุณลักษณะ ซึ่งกำหนดโดยค่าสนับสนุนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 55 และค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ตัวอย่างกฎข้อที่ 1 ของกลุ่มผู้สูงอายุที่มาเที่ยวกับหน่วยงาน สามารถอธิบายได้ว่า “ถ้านักท่องเที่ยวมาจากภาคกลางและเป็นเพศหญิงแล้วเขาจะไม่พักค้างคืน (ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 90)” เป็นต้น กฎที่ได้ออกมานั้นจะถูกคัดกรองอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแต่ละกลุ่มมีกฎที่น่าสนใจที่เขียนอยู่ในรูปของ IF-THEN ดังนี้

5.2.1 กลุ่มผู้สูงอายุที่มาเที่ยวกับหน่วยงาน

1. IF(Region=Central and Sex=F) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.9

2. IF(Region=Central) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.88

3. IF(Education=Primary and Expenditure<1000Baht) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.87

4. IF(Education=Primary and TypeTrip=Organization) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.85

5. IF(Expenditure<1000Baht) THEN (TypeTrip=Organization) conf: 0.83

6. IF(Education=Primary) THEN (CoTraveler=Friend) conf: 0.81

7. IF(Expenditure<1000Baht) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.8

8. IF(Education=Primary and Accommodation=GoBack) THEN (TypeTrip=Organization) conf: 0.8

5.2.2 กลุ่มผู้สูงอายุที่มาเที่ยวกับครอบครัว

1. IF(CoTraveler=Family and Vehicle=PrivateCar and Accommodation=GoBack) THEN (TypeTrip=SelfTrip) conf:(1)

2. IF(CoTraveler=Family and TypeTrip=SelfTrip and Vehicle=PrivateCar) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.97

3. IF(CoTraveler=Family and TypeTrip=SelfTrip and Accommodation=GoBack) THEN (Vehicle=PrivateCar) conf: 0.94

4. IF(TypeTrip=SelfTrip and Vehicle=PrivateCar and Accommodation=GoBack) THEN (CoTraveler=Family) conf: 0.92

5. IF(Vehicle=PrivateCar and Accommodation=GoBack) THEN (CoTraveler=Family and TypeTrip=SelfTrip) conf: 0.91

5.2.3 กลุ่มวัยทำงาน

1. IF(Vehicle=PrivateCar and Accommodation=GoBack) THEN (TypeTrip=SelfTrip) conf: 0.96

2. IF(Sex=F and TypeTrip=SelfTrip) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.95

3. IF(DayType=Weekend and TypeTrip=SelfTrip) THEN (Accommodation=GoBack) conf: 0.93

5.2.4 กลุ่มรักการท่องเที่ยว

1. IF(Status=Married and Accomodation=withRelative) THEN (TypeTrip=SelfTrip) conf: 1

2. IF(Objective=VisitFriend) THEN (TypeTrip=SelfTrip) conf: 1

3. IF(Vehicle=PrivateCar) THEN (TypeTrip=SelfTrip) conf: 1

4. IF(CoTraveler=Family and Accomodation=withRelative) THEN (TypeTrip=SelfTrip) conf: 1

5. IF(CoTraveler=Family and TypeTrip=SelfTrip) THEN (STATUS=Married) conf: 0.81

6. IF(Sex=F and TypeTrip=SelfTrip) THEN (Accomodation=withRelative) conf: 0.8

6. อภิปรายผลและสรุป

การวิจัยนี้นำเสนอตัวแบบนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่เดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลและการหากฎความสัมพันธ์ สำหรับการจัดกลุ่มข้อมูลใช้ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธี K-Means ผลที่ได้พบว่าสามารถจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวได้เป็น 4 กลุ่มที่แตกต่างกันดังที่รายงานผลไว้ข้างต้น หลังจากนั้น นำกลุ่มข้อมูลทั้ง 4 กลุ่ม ไปหากฎความสัมพันธ์เพื่อหาสิ่งที่เกิดขึ้นร่วมกันในข้อมูล กฎที่ได้ของแต่ละกลุ่มก็แตกต่างกันไปตามคุณลักษณะของกลุ่มนั้นๆ

การเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวกับงานวิจัยของ Angskun and Angskun [4] ที่ใช้วิธีการจัดกลุ่มแบบ K-Means ที่ได้จำนวนกลุ่มถึง 7 กลุ่ม เนื่องจากใช้วิธีการหาจำนวนกลุ่มที่แตกต่างกัน โดยงานวิจัยดังกล่าวเลือกวิธีการใช้กฎของฮาติแกน (Hartigan's Rule) [21] ส่วนงานวิจัยของ Trang [5] ซึ่งใช้เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มด้วยขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นร่วมกับ K-Means พบว่า จำนวนกลุ่มที่ได้แตกต่างกันเนื่องจากข้อมูลที่นำมา

ใช้ทดลองเป็นข้อมูลคนละกลุ่มตัวอย่าง อีกทั้งคุณสมบัติต่าง ๆ ของข้อมูลที่ใช้ก็แตกต่างกัน ซึ่งรวมถึงการวิจัยจากต่างประเทศด้วย อย่างไรก็ตามการจัดกลุ่มด้วยขั้นตอนวิธีต่าง ๆ เหล่านี้ ก็ยังคงให้ผลการจัดกลุ่มที่แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดผ่านคุณลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลที่ถูกแสดงไว้ในแต่ละงานวิจัยนั่นเอง

จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเคยเป็นเมืองหลวงเก่าของประเทศไทยเป็นเมืองมรดกโลก และจังหวัดที่มีวัด อาราม โบราณสถาน และกิจกรรมเกี่ยวกับการไหว้พระขอพรเป็นจำนวนมาก ทั้งยังมีผู้สูงวัยมาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ดังจะเห็นได้จากผลการจัดกลุ่มที่ประกอบไปด้วยกลุ่มผู้สูงอายุถึง 2 กลุ่ม ซึ่งรวมแล้วคิดเป็นร้อยละ 53.41 ซึ่งผู้สูงอายุจะมีบทบาทสำคัญต่อการส่งเสริมกิจกรรมทางพระพุทธศาสนา [22]

การวิเคราะห์ผลของการค้นหากฎความสัมพันธ์ พบว่า กฎที่ได้มีเพียงบางกฎเท่านั้นที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากกฎที่ได้เป็นลักษณะเด่นของแต่ละกลุ่มอยู่แล้ว จึงให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้คัดกรอง อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการหากฎความสัมพันธ์ว่าควรใช้ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เพื่อให้กฎที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นและสะท้อนถึงความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่จากข้อมูลที่มีขนาดใหญ่

ผลจากการประมวลผลข้อมูลทั้งสองขั้นตอนดังกล่าว ผู้ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการท่องเที่ยว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการ การวางแผนการท่องเที่ยว เป็นต้น ตารางที่ 3 เป็นตัวอย่างการนำตัวแบบไปใช้ประโยชน์ ซึ่งตัวแบบที่ได้นี้ ถือเป็นองค์ความรู้ที่ถูกค้นพบจากข้อมูลนั่นเอง อย่างไรก็ตาม การนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้นั้นขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอยู่นอกขอบเขตของงานวิจัยนี้

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการสกัดองค์ความรู้ในงานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากกรมการท่องเที่ยว ที่เก็บรวบรวมข้อมูลดิบไว้ จึงมีข้อจำกัดอยู่ที่จำนวนคุณลักษณะและปริมาณกลุ่มตัวอย่างที่ได้ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะถึงข้อมูลที่อาจจะต้องจัดเก็บในอนาคตทั้งด้านปริมาณกลุ่มตัวอย่างและคุณลักษณะอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น พฤติกรรมด้านการบริโภค ความพึงพอใจต่อสถานที่ท่องเที่ยวและที่พัก เป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการวิจัยเจาะกลุ่มการตลาดด้านการท่องเที่ยวที่เฉพาะมากขึ้น เช่น Food tour หรือการท่องเที่ยวในช่วงเทศกาลต่าง ๆ เป็นต้น รวมถึงการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลอื่น ๆ มาสกัดองค์ความรู้เพิ่มเติม

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานตัวแบบนักท่องเที่ยว

การประยุกต์ใช้งาน	ผู้เกี่ยวข้อง	กิจกรรม
การเสนอสินค้าหรือบริการ	ผู้ประกอบการโรงแรม บริษัทนำเที่ยว	การนำเสนอสินค้าหรือบริการไปยังกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย เช่น การจัดเตรียมสถานที่ กิจกรรม
การออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการ	บริษัทนำเที่ยว	การออกแบบแพ็คเกจนำเที่ยว เช่น ไหว้พระ 9 วัด
การออกแบบเว็บไซต์	ทุกองค์กรที่มีเว็บไซต์	การนำเสนอรูปแบบเนื้อหาของเว็บไซต์ให้ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่ม
การออกแบบกิจกรรม หรือการจัดงาน	วัด ผู้จัดงาน	สร้างกิจกรรมที่ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่ม
การวางแผนการท่องเที่ยว	นักท่องเที่ยว บริษัทนำเที่ยว	วางแผนการเดินทางไปยังสถานที่หรือกิจกรรมต่าง ๆ

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

เอกสารอ้างอิง

[1] Department of Tourism. Ministry of Tourism and Sports. (2016, May). Brief Travel Situation March 2019 [Online]. Available: https://www.m-society.go.th/article_attach/16605/19380.pdf (in Thai)

[2] S. M. Sánchez Cañizares, A. M. Castillo Canalejo, and J. M. Núñez Tabales. "Stakeholders' perceptions of tourism development in Cape Verde, Africa," *Current Issues in Tourism*, vol. 19, no. 10, pp. 966–980, 2016.

[3] G. Sreenivasulu, S. Viswanadha Raju, and N. Sambasiva Rao, "Review of clustering techniques," in *Proceedings of the International Conference on Data Engineering and Communication Technology*, 2016, pp. 523–535.

[4] T. Angskun and J. Angskun, "A personalized system for travel attraction recommendation using a clustering technique and an analytic hierarchy process," *Suranaree Journal of Social Science*, vol. 8, no. 2 pp. 87–109, 2014 (in Thai).

[5] H. L. T. Trang, "Inbound tourism market segmentation of the andaman cluster," M.S. thesis, Prince of Songkla University, Songkla, 2009 (in Thai).

[6] W. Yotsawat and A. Srivihok, "Inbound tourists segmentation with combined algorithms using K-Means and decision tree," in *Proceedings 10th International Join Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)*, Maha Sarakham, 2013, pp. 189–194 (in Thai).

[7] A. Srivihok and A. Intrapairote, "Model of inbound aec tourists in thailand by using twining of feature selection and classification algorithms," *Advanced Science Letters*, vol. 20, no. 10–12, pp. 2202–2205, 2014.

[8] T. F. Srihadi, Hartoyo, D. Sukandar, and A. W. Soehadi, "Segmentation of the tourism market for Jakarta: Classification of foreign visitors' lifestyle typologies," *Tourism Management Perspectives*. vol. 19 pp. 32–39, 2016.

[9] W. Lin, S. A. Alvarez, and C. Ruiz, "Efficient adaptive-support association rule mining for recommender systems," *Data Mining and Knowledge Discovery*, vol. 6, no. 1, pp. 83–105, 2002.

[10] H. Ye, "A personalized collaborative filtering recommendation using association rules mining and self-organizing map," *Journal of Software*, vol. 6, no. 4, pp. 732–739, 2011.

[11] G. Fenza, E. Fischetti, D. Furno, and V. Loia, "A hybrid context aware system for tourist guidance based on collaborative filtering," in *Proceedings of FUZZ-IEEE*, 2011, pp. 131–138, 2011.

[12] S. Güden and U. T. Gursoy, "Online shopping customer data analysis by using association rules and cluster analysis," in *Proceedings Industrial Conference on Data Mining Advances in Data Mining. Applications and Theoretical Aspects*, 2016, pp. 127–136.

[13] K.-C. Wong, "A short survey on data clustering algorithms," in *Proceedings 2015 Second International Conference on Soft Computing and Machine Intelligence (ISCMI)*, 2015, pp. 64–68.

[14] T. Sajana, C. M. Sheela Rani, and K. V. Narayana, "A survey on clustering techniques for big data mining," *Indian Journal of Science and*

Technology, vol. 9, no. 3, pp. 1–12, 2016.

[15] N. Soonthornphisaj, *Artificial Intelligence*, 3rd ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai).

[16] G. Punj, and D. Stewart, "Cluster analysis in marketing research: Review and suggestions for application," *Journal of Marketing Research*, vol. 20, pp. 134–148, 1983.

[17] R. J. Kuo, L.M. Ho, and C.M. Hu, "Integration of self-organizing feature map and k-means algorithm for market segmentation," *Computers and Operations Research*, vol. 29, no. 11, pp. 1475–1493, 2002.

[18] J. G. Brida, M. Disegna, and L. Osti, "Segmenting visitors of cultural events by motivation: A sequential non-linear clustering analysis of italian christmas market visitors," *Expert Systems with Applications*, vol. 39, no. 13, pp. 11349–11356, 2012.

[19] R. Agrawal and R. Srikant, "Fast algorithms for mining association rules," in *Proceedings On Very Large Databases (VLDB)*, 1994, pp. 487–489.

[20] Machine Learning Group at the University of Waikato. (2007). Data Mining Software in Java [Online]. Available: http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/

[21] J. A. Hartigan, *Clustering Algorithms*. New York: John Wiley & Sons, 1975.

[22] P. S. Vahiradhammo, "The role of elderly person in supporting buddhist activities: A case study of lao yaw sub-district, ban hong district, lamphun province," M.S. thesis of Buddhist Studies, Mahachulalongkornrajvidyalaya University, 2011 (in Thai).