

การประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าออนไลน์ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

Application of Association Rules in Analyzing Online Shopping Behavior Using Data Mining Techniques

อัจฉราภรณ์ นาชัยทอง^{1*} และรสสุคนธ์ สุวรรณภูมิ²

Atcharaporn Nachaithong^{1*} and Rossukon Suwannakoot²

วันที่รับบทความ : 23/12/2567

วันแก้ไขบทความ : 30/03/2568

วันที่รับบทความ : 11/06/2568

บทคัดย่อ

การนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในตลาดออนไลน์ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากการเติบโตอย่างรวดเร็วของธุรกิจออนไลน์และความนิยมจากลูกค้า ทำให้มีการสะสมข้อมูลการซื้อขายบนแพลตฟอร์มออนไลน์เป็นจำนวนมาก ในขณะที่ธุรกิจออนไลน์ต้องเผชิญกับการแข่งขันสูงในการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างกลยุทธ์การส่งเสริมการขายที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า การสร้างกฎความสัมพันธ์จากข้อมูลการซื้อสินค้าช่วยให้ธุรกิจเข้าถึงลูกค้าเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสั่งซื้อสินค้าและรายการสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อบนแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการหาความสัมพันธ์ โดยใช้อัลกอริทึม Apriori ภายใต้กรอบแนวคิด SEMMA ผู้วิจัยใช้ข้อมูลทั้งหมด 97,780 แถว 51 คอลัมน์ รวบรวมจากปี ค.ศ. 2022–2023 จากแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรายการสินค้าทั้งหมด 10 รายการจาก 10 กฎ ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ระหว่างประเภทสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์ พบว่า กฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดคือ “เมื่อลูกค้าซื้อน้ำหอมในแพลตฟอร์มดีกด็อก” ส่งผลให้ “ลูกค้าซื้อลิปสติกในแพลตฟอร์มดีกด็อก” ตามมา ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) เท่ากับ 0.80 หรือร้อยละ 80 ของลูกค้าที่ซื้อ และเมื่อใช้อัลกอริทึม Apriori ในการค้นหาความสัมพันธ์ พบว่า ความน่าจะเป็นสูงสุดของกฎนี้คือ “เมื่อลูกค้าซื้อน้ำหอมในแพลตฟอร์มดีกด็อก” ส่งผลให้ “ลูกค้าซื้อลิปสติกในแพลตฟอร์มดีกด็อก” ซึ่งมีค่าการสนับสนุน (Support) อยู่ที่ 0.12 จากลูกค้าทั้งหมดที่ซื้อสินค้าทั้งสองรายการร่วมกัน โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) สูงถึง 0.80 งานวิจัยนี้มีส่วนในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในบริบทของตลาดออนไลน์ โดยเฉพาะการนำอัลกอริทึม Apriori มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรายการสินค้าที่ลูกค้าซื้อร่วมกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งกฎความสัมพันธ์ที่สามารถใช้ในการวางกลยุทธ์ทางการตลาดเชิงรุก ผลการวิจัยพบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าบางประเภท ซึ่งสามารถนำไปสู่

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

Lecturer Department of Digital Business Computer, Faculty of Business Administration and Accountancy Roi Et Rajabhat University

²อาจารย์ประจำสาขาวิชานวัตกรรมการตลาด คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนครพนม

Lecturer Department of Marketing Innovation Faculty of Management Science and Information Technology, Nakhon Phanom University

* Corresponding author: E-mail address: atcharaporn_ju@reru.ac.th



การพัฒนาแคมเปญส่งเสริมการขายที่ตรงกับพฤติกรรมผู้บริโภค และสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับธุรกิจออนไลน์ในยุคปัจจุบัน

คำสำคัญ: กฎความสัมพันธ์ การวิเคราะห์พฤติกรรม เทคนิคเหมืองข้อมูล

Abstract

The application of data mining techniques in online markets has gained significant popularity due to the rapid growth of online businesses and growing customer demand, resulting in the accumulation of transaction data on online platforms. While online businesses face intense competition in reaching target customers, customer purchase data can be analyzed to develop targeted promotional strategies that align with customer needs. The generation of association rules from purchase data enables businesses to effectively reach target customers and gain a competitive advantage. This research focuses on analyzing the relationship between purchasing behavior and the products ordered by customers on online platforms, using data mining techniques to identify association rules using the Apriori algorithm under the SEMMA framework. The researcher utilized a dataset comprising 97,780 rows and 51 columns collected during 2022–2023 from an online platform to analyze the relationship between 10 product items from 10 rules. The results revealed that the strongest association rule was that customers purchasing perfume on TikTok were also likely to purchase lipstick on TikTok, with a confidence value of 0.80, indicating that 80% of customers who purchased perfume also purchased lipstick. The rule had a support value of 0.12, indicating that 12% of all transactions included both products, and a confidence value of 0.80. This study contributes to the development of knowledge in the application of data mining techniques in the context of online marketplaces, particularly by employing the Apriori algorithm to analyze associations among products that are frequently purchased together by customers. The objective is to generate association rules that can be applied to proactive marketing strategies. The findings reveal notable association patterns between certain product categories, which can be utilized to develop promotional campaigns that align with consumer behavior and enhance the competitive advantage of online businesses in the digital era.

Keywords: Association Rules, Behavior Analysis, Data Mining

บทนำ

ในปัจจุบัน การซื้อสินค้าออนไลน์ได้กลายเป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และมีอัตราการเติบโตที่รวดเร็วในหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของผู้บริโภคที่หันมาใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์ การศึกษาและสำรวจพบว่า การใช้ข้อมูลในระบบการซื้อขายออนไลน์สามารถสะท้อนพฤติกรรมของผู้บริโภคได้อย่างชัดเจน และข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน

การตลาดและการแนะนำสินค้าที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Belani & Hadiyati, 2024)

การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์เป็นแนวทางที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้สามารถช่วยในการค้นหาความสัมพันธ์ที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม โดยเฉพาะการใช้กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ซึ่งสามารถค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าที่ลูกค้าเลือกซื้อร่วมกัน (Punhani et al., 2021) การนำกฎความสัมพันธ์มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการซื้อสินค้าออนไลน์จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถทำความเข้าใจในความต้องการของลูกค้าได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถเสนอสินค้าที่เกี่ยวข้องกับการเลือกซื้อได้อย่างตรงประเด็นและแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการขายสินค้าและเสริมสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าอย่างยั่งยืน (Li, 2023)

การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดจากการกระทำของผู้บริโภคในระบบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ซึ่งช่วยให้สามารถติดตามและวิเคราะห์การทำธุรกรรมของลูกค้าได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ (Zuniarti et al., 2021) การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎความสัมพันธ์ สามารถช่วยให้ผู้ประกอบการเข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคได้ดีขึ้น โดยการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าต่าง ๆ ที่ผู้บริโภคมักเลือกซื้อพร้อมกัน นอกจากนี้ การใช้กฎความสัมพันธ์ยังสามารถคาดการณ์พฤติกรรมของผู้บริโภคในอนาคตได้ โดยอิงจากข้อมูลที่ได้จากการซื้อในอดีต การคาดการณ์นี้ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดได้อย่างแม่นยำมากขึ้น ทั้งในด้านการแนะนำสินค้าที่เกี่ยวข้องและการปรับปรุงประสบการณ์ของลูกค้า ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มอัตราการซื้อซ้ำและสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าในระยะยาว (Zhou, 2024)

การวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งหวังที่จะนำเสนอวิธีการประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้สามารถระบุลักษณะและพฤติกรรมในการเลือกซื้อสินค้าของลูกค้าในแพลตฟอร์มออนไลน์ได้อย่างชัดเจน การใช้กฎความสัมพันธ์ช่วยให้สามารถจำแนกลักษณะของกลุ่มลูกค้าได้ตามการเลือกซื้อสินค้าที่มีความสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์นี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าใจพฤติกรรมในการเลือกซื้อของลูกค้าในแต่ละกลุ่มได้ดีขึ้น และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนากลยุทธ์การตลาด เช่น การแนะนำสินค้าที่เกี่ยวข้อง หรือการปรับปรุงประสบการณ์การใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้าแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มยอดขายและความพึงพอใจของลูกค้าในระยะยาว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมในการสั่งซื้อสินค้ากับรายการการสั่งซื้อสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์ของลูกค้า
2. เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการหาความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้า

บททวนวรรณกรรม

ในปัจจุบันการเติบโตของตลาดการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิงในรูปแบบของการดำเนินชีวิต ทั้งในแง่ของผู้ซื้อและผู้ขาย ปัจจัยที่ทำให้ตลาดการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เติบโตนั้นก็คือการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้การขายสินค้าออนไลน์เป็นที่นิยมมากขึ้น

เนื่องจากคนส่วนใหญ่หลีกเลี่ยงการเดินทางออกนอกบ้าน เพื่อลดความเสี่ยงจากการสัมผัสเชื้อโรค ประกอบกับการส่งสินค้าออนไลน์ในปัจจุบันมีปัจจัยที่สนับสนุนให้การซื้อสินค้าออนไลน์มีความสะดวกสบายมากขึ้น

การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์เป็นหนึ่งในหัวข้อที่ได้รับความสนใจในการการตลาดดิจิทัลและการทำเหมืองข้อมูล Agrawal et al., (1993) การใช้กฎความสัมพันธ์ เป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าที่ผู้บริโภคเลือกซื้อพร้อมกัน การประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ช่วยให้สามารถเข้าใจลักษณะการตัดสินใจซื้อของลูกค้าและพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ Huang and Benyoucef (2013) พบว่า การใช้กฎความสัมพันธ์สามารถช่วยในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าที่มักจะถูกซื้อพร้อมกันในสภาพแวดล้อมของการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถแนะนำสินค้าที่เกี่ยวข้องหรือส่งเสริมการขายที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า การใช้กฎความสัมพันธ์ยังสามารถช่วยในการจำแนกลักษณะของกลุ่มลูกค้าที่มีพฤติกรรมกรรมการซื้อคล้ายกัน ซึ่งสามารถนำไปสู่การพัฒนาแผนการตลาดที่ตรงจุดและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า การวิจัยที่เกี่ยวข้องยังพบว่าการใช้กฎความสัมพันธ์ในระบบการซื้อสินค้าออนไลน์สามารถช่วยให้ผู้ประกอบการคาดการณ์พฤติกรรมกรรมการซื้อของลูกค้าในอนาคต โดยการวิเคราะห์จากข้อมูลในอดีตเพื่อสร้างโมเดลที่สามารถทำนายการซื้อสินค้าในอนาคตได้ ซึ่งส่งผลให้การแนะนำสินค้าหรือการตั้งราคาสามารถทำได้เหมาะสมและทันเวลา

อีกทั้งการซื้อสินค้าออนไลน์กลายเป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคจึงเป็นเรื่องที่สำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงกลยุทธ์ทางการตลาดให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาในด้านนี้ช่วยให้สามารถเข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในธุรกิจได้อย่างมากมาย จากการศึกษาวิจัยหลายชิ้นได้ชี้ให้เห็นถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภค เช่น ความสะดวกสบายในการเลือกซื้อสินค้า ความรวดเร็วในการทำธุรกรรม และความปลอดภัยในการชำระเงิน ซึ่งทั้งหมดนี้มีผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในการเลือกซื้อสินค้าผ่านช่องทางแพลตฟอร์มออนไลน์ ดัง Figure 1 และนอกจากนี้ ความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์ และคำแนะนำจากผู้ใช้อื่น ๆ ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ เช่นเดียวกับการพิจารณารีวิวและความคิดเห็นจากลูกค้าเก่าที่มีผลต่อความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ (Ganesh et al., 2010) ดัง Figure 1

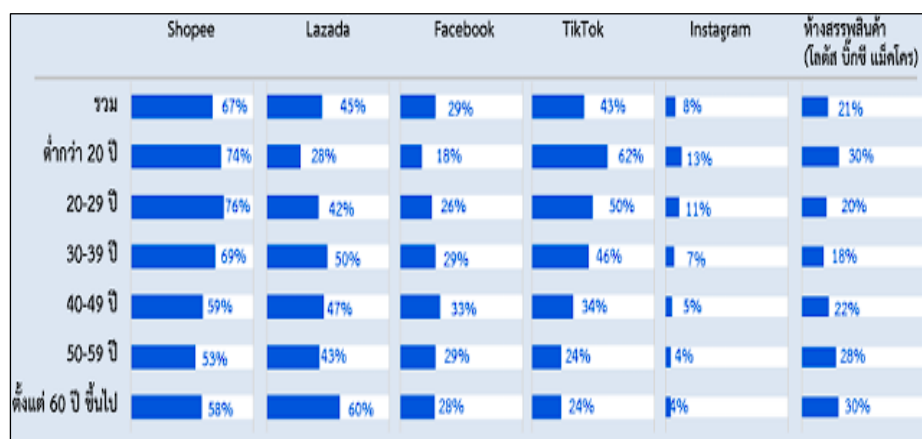


Figure 1 Online Shopping Platform

จาก Figure 1 แพลตฟอร์มการซื้อขายออนไลน์ยอดนิยมที่ผู้บริโภคซื้อสินค้าออนไลน์โดยพิจารณาทั้งจากปริมาณการใช้งานและยอดมูลค่าซื้อส่วนมากเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยกลุ่มผู้บริโภคที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี และ 20 – 29 ปี แพลตฟอร์มติ๊กต็อก (TikTok) ก้าวขึ้นมาเป็นช่องทางนิยมอันดับ 2 เป็นรองเพียง แพลตฟอร์มช้อปปี้ (Shopee) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงกระแสความนิยมของโซเชียลคอมเมิร์ซในกลุ่มวัยรุ่น ที่เน้นการสร้างความสุขและความบันเทิงหรือที่เรียกว่า “ช้อปปิ้งและความบันเทิง” (Shoppertainment) ผ่านการรับชมการไลฟ์สตรีมและวิดีโอสั้นเกี่ยวกับบอกเล่าประสบการณ์การใช้สินค้า และข้อมูลสินค้าอื่น ๆ ที่สร้างสรรค์จากผู้ใช้งานและอินฟลูเอนเซอร์ (Influencer) ขณะที่กลุ่มผู้บริโภคช่วงวัยอื่นการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ดั้งเดิม คือ แพลตฟอร์มช้อปปี้ (Shopee) และแพลตฟอร์มลาซาดา (Lazada) ยังคงได้รับความนิยมมากกว่าแพลตฟอร์มติ๊กต็อก (TikTok) เนื่องจากจุดแข็งในเรื่องระบบที่มีมาตรฐาน โดยเฉพาะการจัดการร้านค้า และสินค้า ระบบการชำระเงิน รวมถึงกลไกการคืนสินค้า ซึ่งมีส่วนช่วยเพิ่มความไว้วางใจระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อ ทั้งนี้ ผู้บริโภค อายุ 50 – 59 ปี และกลุ่มเบบี้บูมเมอร์ (Baby Boomer) ยังคงนิยมซื้อสินค้าออนไลน์ผ่าน แพลตฟอร์มเฟซบุ๊ก (Facebook) เป็นอันดับ 3 รองจากแพลตฟอร์มช้อปปี้ (Shopee) และแพลตฟอร์มลาซาดา (Lazada) เนื่องจากมีความเคยชินในการใช้งาน ทำให้การถาม/ตอบข้อมูลสินค้าผ่านช่องทางแชทบอท (Chatbot) และไลฟ์สตรีม (Live Stream) เป็นไปได้อย่างสะดวก

การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการที่ใช้เทคนิคทางสถิติและวิทยาการคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อค้นหาความสัมพันธ์หรือรูปแบบที่มีความหมายในชุดข้อมูลที่ซับซ้อน โดยการทำเหมืองข้อมูลเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการช่วยให้ผู้ประกอบการและนักวิจัยสามารถถึงข้อมูลที่มีค่าออกมาใช้ในการตัดสินใจที่ดีขึ้น (Kuppuswamy et al., 2024) กระบวนการทำเหมืองข้อมูลเริ่มต้นจากการเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing) ซึ่งรวมถึงการทำความสะอาดข้อมูล การจัดการกับข้อมูลที่ขาดหาย การแปลงข้อมูลให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ และการเลือกคุณลักษณะที่สำคัญ (Feature Selection) การเตรียมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมีความสำคัญมาก เพราะข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือมีความคลาดเคลื่อนอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลไม่แม่นยำหรือไม่น่าเชื่อถือ

นอกจากนี้เทคนิคของเหมืองข้อมูลที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้มีหลายประเภท เช่น การวิเคราะห์การจำแนกประเภท (Classification) การจัดกลุ่ม (Clustering) และการหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule Mining) การจำแนกประเภทเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกันเพื่อให้สามารถทำนายข้อมูลในอนาคตได้ ส่วนการจัดกลุ่มนั้นจะใช้ในการจัดระเบียบข้อมูลที่ไม่มีการติดป้าย (Unlabeled Data) โดยการใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น K-Means หรือ Hierarchical Clustering ผู้วิจัยจึงทำการเลือกการหาความสัมพันธ์ (Association Rule Mining) เพื่อมาช่วยในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกัน เช่น กฎความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคมักซื้อสินค้าประเภทใดร่วมกัน (Tsiu et al., 2024) ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลช่วยให้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค การวางแผนการตลาด และการปรับปรุงบริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำเหมืองข้อมูลช่วยให้ธุรกิจสามารถคาดการณ์แนวโน้มและพฤติกรรมของลูกค้าในอนาคต โดยใช้ข้อมูลจากการซื้อขายในอดีตมาใช้ในการทำนายพฤติกรรม และความต้องการของลูกค้า นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนและปริมาณมากช่วยให้สามารถระบุพฤติกรรมที่ผิดปกติหรือไม่คาดคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการทำเหมืองข้อมูลยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ซึ่งช่วยให้สามารถค้นพบความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างปัจจัยต่าง ๆ และนำไปสู่การพัฒนาวิธีการรักษาใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

งานวิจัยชิ้นนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ภูมิความรู้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าออนไลน์ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล โดยมีเป้าหมายเพื่อระบุลักษณะและพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าของลูกค้าในแพลตฟอร์มออนไลน์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น การประยุกต์ใช้ภูมิความรู้ช่วยในการจำแนกลักษณะของกลุ่มลูกค้าตามการเลือกซื้อสินค้าที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าใจพฤติกรรมการเลือกซื้อในแต่ละกลุ่มลูกค้าได้อย่างละเอียด และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาและปรับกลยุทธ์การตลาดให้เหมาะสม เช่น การแนะนำสินค้าที่เกี่ยวข้อง การออกโปรโมชั่นที่ตรงจุด หรือการปรับปรุงประสบการณ์การใช้งานที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าแต่ละกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มยอดขายและเสริมสร้างความพึงพอใจในลูกค้าในระยะยาว

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ ซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ภูมิความรู้เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าออนไลน์ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลตามมาตรฐานกระบวนการ SEMMA ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ตัวอย่างข้อมูล (Sample Data) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยทำการเลือกฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายสินค้าออนไลน์ของแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ทำการรวบรวมข้อมูลจาก Kaggle.com ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มของข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์และชุมชนออนไลน์สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านการเรียนรู้ของเครื่อง ภายใต้ Google LLC โดยมีข้อมูลที่สะท้อนพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค โดยจะใช้ข้อมูลที่มีการระบุการซื้อขายหรือการทำธุรกรรมของลูกค้า รวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการซื้อ เช่น เวลา ประเภทของสินค้า และราคา ฯลฯ จากนั้นจะทำการสุ่มตัวอย่างข้อมูล ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร เพื่อให้มีความหลากหลายในการวิเคราะห์และการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าที่ลูกค้าซื้อพร้อมกัน จำนวน 97,780 แถว 51 คอลัมน์

2. การสำรวจข้อมูล (Explore Sata) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสำรวจข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจลักษณะของข้อมูลที่ได้รับมาจากการสุ่มตัวอย่างการสำรวจจะรวมถึง การทำให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์ของข้อมูลมากยิ่งขึ้นโดยการตรวจสอบค่าผิดปกติ (Outliers) และข้อมูลที่หายไป

3. การปรับปรุงข้อมูล (Modify Data) ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลพร้อมสำหรับการนำไปใช้ในการสร้างภูมิความรู้ โดยการดำเนินการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) การลบข้อมูลที่ผิดปกติ หรือการปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม

- 3.1 แปลงข้อมูล (Data Transformation) คือ แปลงข้อมูลเชิงตัวเลขให้เป็นค่าหมวดหมู่ (Categorical Data) หรือการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการประมวลผลของเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อหาภูมิความรู้ ดัง Table 1

Table 1 Data Adjustments for Processing

Variable	Platform	Types of Variables	Value of a Variable
Name_id	Nominal	Numeral	1-97,780
Perfume	TikTok	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Makeup	TikTok	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]

Table 1 (Cont.)

Variable	Platform	Types of Variables	Value of a Variable
Cosmetics	TikTok	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Lipstick	TikTok	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Fashion clothing	TikTok	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Reusable Water Bottles	Shopee	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Skin Care	Lazada	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Phone Accessories	Lazada	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Fitness Clothing	Lazada	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]
Fashion Accessories	Lazada	Numeral	Not choosing to buy [0] Not choosing to buy [1]

3.2 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลทั้งหมด จำนวน 97,780 แถว 51 คอลัมน์ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมจากฐานข้อมูล Kaggle.com เป็นข้อมูลการซื้อสินค้าจากแพลตฟอร์มออนไลน์จากปี คศ. 2022 – 2023 โดยเลือกสินค้าที่มีการสั่งซื้อมากที่สุด 10 อันดับแรก ได้แก่ 1) Perfume 2) Makeup 3) Cosmetics 4) Lipstick 5) Fashion Clothing 6) Reusable Water Bottles 7) Skin Care 8) Phone Accessories 9) Fitness Clothing 10) Fashion Accessories นำมาวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์

4. การสร้างโมเดล (Model) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้างโมเดลโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ระหว่างสินค้าในข้อมูลที่มี โดยใช้เทคนิค Apriori Algorithm ในการค้นหากฎความสัมพันธ์ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้โปรแกรม Altair AI Studio รุ่น 2024.0.1 สำหรับการทำเหมืองข้อมูล โดยทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ให้กับ Apriori Algorithm ดังนี้

4.1 อัลกอริทึม Apriori ทำการตั้งค่าเป็น Input Format = Item in Dummy Codes Columns, ค่า Min Support = 1.0, ค่า Min Items Per Itemset = 1, Max Items Per Itemset = 0, Min Number of Items = 100 เพื่อนำมาช่วยค้นหากฎความสัมพันธ์ระหว่างชุดของรายการที่เกิดขึ้นพร้อมกันในฐานข้อมูล โดยสามารถหากฎที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าหรือกิจกรรมต่าง ๆ ในการวิเคราะห์

4.2 การสร้างกฎความสัมพันธ์ ดังนี้ เลือกเกณฑ์ = Confidence, เลือกกำหนดค่า = Min Confidence = 0.1 แสดงดัง Figure 2

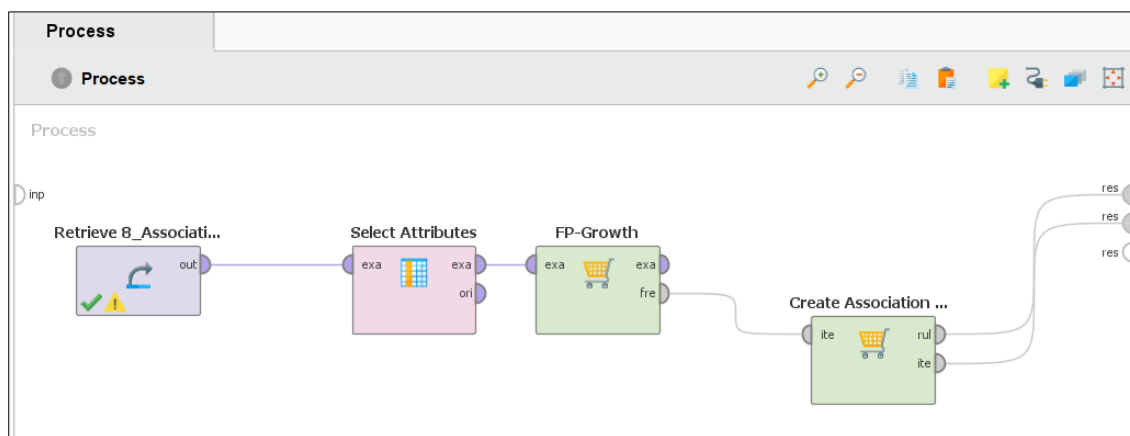


Figure 2 Association Rule Mining

5. การประเมินผล (Assessment) ในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการประเมินผลของโมเดลที่ได้สร้างขึ้น โดยใช้ค่าเมตริก (Metrics) ดังนี้

5.1 ค่า Support เป็นหนึ่งในค่าที่ใช้ในการทำ Association Rule Mining เพื่อวัดความถี่ของการเกิดเหตุการณ์หรือรายการที่เกิดขึ้นร่วมกันในชุดข้อมูล โดยสมการของค่า Support ดังสมการที่ 1

$$Support(A) = \frac{\text{จำนวนชุดข้อมูลที่มี } (A)}{\text{จำนวนชุดข้อมูลทั้งหมด}} \quad (1)$$

โดยที่

ค่า Support (S) = $\sigma(S)$ คือ สัดส่วนจำนวน Transaction ที่ประกอบด้วย Items ใน Items S ต่อจำนวน Transaction ทั้งหมด

ค่า Item S จะถือว่าเป็นความถี่ (Frequent Itemset) ถ้ามีค่า Support เกินกว่าค่า Threshold (Minsup) ที่กำหนด $\sigma(S) \geq Minsup$

5.2 ค่า Confidence ใช้วัดความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์หรือรายการหนึ่งๆ จะเกิดขึ้น เมื่ออีกเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้นแล้ว โดยทั่วไปจะคำนวณจาก Support ของกฎความสัมพันธ์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับที่คุณอธิบาย แต่เพิ่มเงื่อนไขในลักษณะของ Conditional Probability หรือ ความน่าจะเป็นภายใต้เงื่อนไขสมการของ ค่า Confidence ดังสมการที่ 2

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{\text{จำนวน Transaction ที่มี } A \text{ และ } B}{\text{จำนวน Transaction ที่มี } A} \quad (2)$$

5.3 ค่า Lift ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างสองรายการ (Items) ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยแค่ไหน เมื่อเทียบกับความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ ค่านี้ช่วยบอกว่า A และ B เกิดขึ้นร่วมกันมากกว่าความคาดหวังหรือไม่ สมการของ ค่า Lift ดังสมการที่ 3

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Support(A \cup B)}{Support(A) \times Support(B)} \quad (3)$$

5.4 ค่า Accuracy ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของโมเดลในการทำนายผลในปัญหาการจำแนก (Classification Problems) โดยคำนวณจากอัตราส่วนของการทำนายที่ถูกต้องต่อการทำนายทั้งหมดในชุดข้อมูล สมการของ Accuracy ดังสมการที่ 4

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (4)$$

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้กฎความสัมพันธ์มา เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ในการวิจัย สามารถรายงานผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการการสั่งซื้อสินค้ากับรายการการสั่งซื้อ สินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์ของลูกค้า โดยเลือกสินค้าจากแพลตฟอร์มออนไลน์ที่มีการสั่งซื้อมากที่สุด 10 อันดับแรก ได้แก่ 1) Perfume 2) Makeup 3) Cosmetics 4) Lipstick 5) Fashion Clothing 6) Reusable Water Bottles 7) Skin Care 8) Phone Accessories 9) Fitness Clothing 10) Fashion Accessories ผลของการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการการสั่งซื้อสินค้า ของลูกค้าจำนวน 10 กฎตัวอย่างที่นิยม ดังนี้

1. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Perfume_TikTok (น้ำหอมจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Makeup_TikTok (อุปกรณ์การแต่งหน้าจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 15

2. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Perfume_TikTok (น้ำหอมจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Cosmetics_TikTok (เครื่องสำอางจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 10

3. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Perfume_TikTok (น้ำหอม จากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Lipstick_TikTok (ลิปสติกจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 12

4. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Perfume_TikTok (น้ำหอมจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Fashion_Clothing_TikTok (เสื้อผ้าแฟชั่นจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 8

5. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Fashion_Clothing_TikTok (เสื้อผ้าแฟชั่นจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Lipstick_Clothing_TikTok (ลิปสติกจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 13

6. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Fashion_Clothing_TikTok (เสื้อผ้าแฟชั่นจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Makeup_TikTok (อุปกรณ์แต่งหน้าจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 14

7. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Fashion_Clothing_TikTok (เสื้อผ้าแฟชั่นจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Cosmetics_TikTok (เครื่องสำอางจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 9

8. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Fashion_Clothing_Shopee (เสื้อผ้าแฟชั่นจากแพลตฟอร์มช้อปปี้) ส่งผลให้ซื้อ Reusable_Water_Bottles_Shopee (ขวดน้ำจากแพลตฟอร์มช้อปปี้) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 10

9. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Skin_Care_Lazada (ผลิตภัณฑ์ดูแลผิว จากแพลตฟอร์มลาซาด้า) ส่งผลให้ซื้อ Phone_Accessories_Lazada (อุปกรณ์โทรศัพท์ จากแพลตฟอร์มลาซาด้า) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 12

10. จากรายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Fashion_Accessories_Lazada (เครื่องประดับจากแพลตฟอร์มลาซาด้า) ส่งผลให้ซื้อ Fitness_Clothing_Lazada (ชุดกีฬาจากแพลตฟอร์มลาซาด้า) ด้วยเช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 8

จากการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์สามารถวิเคราะห์ได้ว่าสินค้าในแต่ละชุดความสัมพันธ์ซึ่งลูกค้ามักซื้อพร้อมกันมากกว่าการแยกชนิดกัน ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ผู้ขายสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์สามารถนำไปวางแผนการส่งเสริมการขายหรือการจัดทำโปรโมชั่นในการส่งเสริมการตลาดและการขายให้กับสินค้าประเภทดังกล่าวได้

2. ผลการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการหาความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรม การซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้า ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างแบบจำลองโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลโดยใช้อัลกอริทึม Apriori เพื่อหาความสัมพันธ์ในการซื้อสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์สามารถแสดงผลดัง Table 2

Table 2 Result of Association Rule Analysis

Rule	Support	Confidence	Lift	Accuracy
Perfume_TikTok -> Makeup_TikTok	0.15	0.75	1.2	0.80
Perfume_TikTok -> cosmetics_TikTok	0.10	0.70	1.3	0.77
Perfume_TikTok -> Lipstick_TikTok	0.12	0.80	1.4	0.82
Perfume_TikTok ->	0.08	0.65	1.5	0.74
Fashion_clothing_TikTok				
Fashion_clothing_TikTok -> Lipstick_TikTok	0.13	0.72	1.3	0.79
Fashion_clothing_TikTok ->	0.14	0.78	1.2	0.81
Makeup_TikTok				
Fashion_clothing_TikTok ->	0.09	0.68	1.3	0.76
Cosmetics_TikTok				
Fashion_clothing_Shopee ->	0.10	0.60	1.2	0.73
Reusable_Water_Bottles_Shopee				
Skin_Care_Lazada ->	0.12	0.65	1.4	0.78
Phone_Accessories_Lazada				
Fashion_Accessories_Lazada ->	0.08	0.55	1.4	0.74
Fitness_Clothing_Lazada				

จาก Table 2 ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ พบว่า กฎความสัมพันธ์ที่มีความน่าจะเป็นในการซื้อสินค้าที่มีผลลัพธ์สูงสุด โดยผู้วิจัยเรียงลำดับค่าที่มีผลการวิเคราะห์ 3 อันดับแรก คือ เมื่อลูกค้าซื้อสินค้า Perfume_TikTok ส่งผลให้ซื้อ Lipstick_TikTok ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) สูงสุดถึง 0.80 และค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงถึง 0.82 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่มีความเข้มข้นมากขึ้นเมื่อเทียบกับการซื้อสินค้าทั่วไป อันดับ 2 คือ เมื่อลูกค้าซื้อสินค้า Fashion_Clothing_TikTok ส่งผลให้ซื้อ Makeup_TikTok โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence 0.78) และค่าความถูกต้อง (Accuracy) เท่ากับ 0.81 และอันดับที่ 3 เมื่อซื้อสินค้า Perfume_TikTok ส่งผลให้ซื้อ Makeup_TikTok โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) เท่ากับ 0.75 และค่าความถูกต้อง (Accuracy) เท่ากับ 0.80 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มการซื้อสินค้าจากแพลตฟอร์มออนไลน์ในปัจจุบันนิยมซื้อ

สินค้าจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อกมากกว่าแพลตฟอร์มออนไลน์อื่น ๆ ดังกราฟแสดงในเชิงเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ ดังแสดง Figure 3

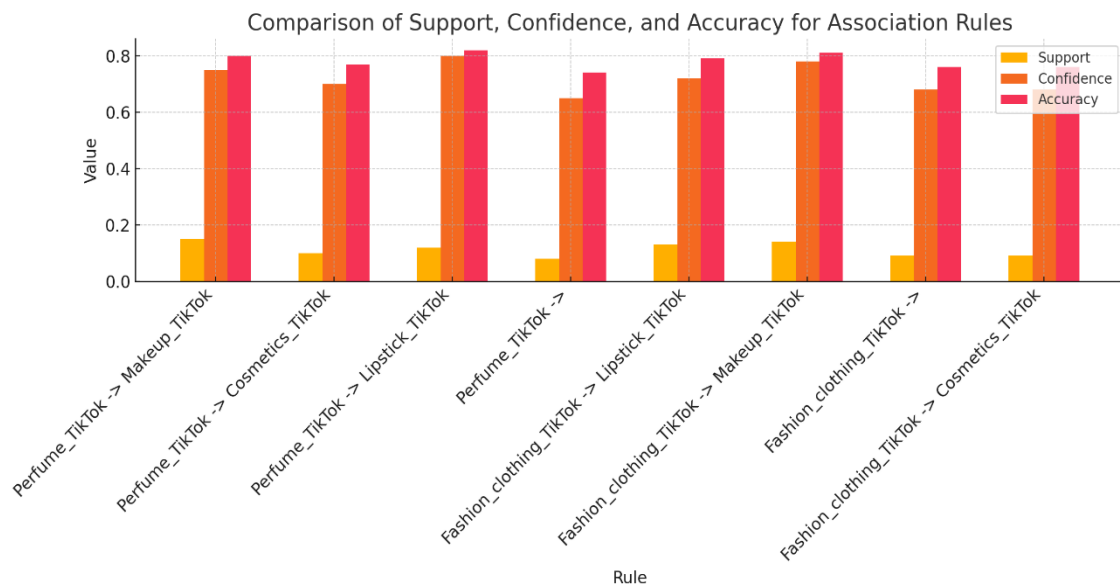


Figure 3 Comparative Analysis Results

จาก Figure 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าสนับสนุน (Support) ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ของกฎที่ได้จากการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rule Analysis) พบว่าแต่ละกฎมีระดับความน่าสนใจแตกต่างกันตามตัวชี้วัดทั้งสามค่า โดยกฎที่มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงที่สุดคือกฎ “Perfume_TikTok ส่งผลให้ Lipstick_TikTok” ซึ่งมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) อยู่ที่ 0.82 แสดงถึงความแม่นยำของกฎนี้ในการคาดการณ์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหอมและลิปสติกบนแพลตฟอร์ม TikTok ได้อย่างดี ขณะที่กฎ “Fashion_Clothing_TikTok ส่งผลให้ Makeup_TikTok” ก็มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงรองลงมา เท่ากับ 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) สูงถึงเท่ากับ 0.78 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่มั่นคงระหว่างการแต่งกายและเครื่องสำอาง

สรุปและการอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมกรรมการสั่งซื้อสินค้ากับรายการการสั่งซื้อสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์ของลูกค้า โดยเลือกสินค้าจากแพลตฟอร์มออนไลน์ที่มีการสั่งซื้อมากที่สุด ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ที่มีค่าร้อยละมากที่สุด 3 อันดับแรก ดังนี้

(1) รายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Perfume_TikTok (น้ำหอม จากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Makeup_TikTok (อุปกรณ์การแต่งหน้าจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยถึงร้อยละ 15 (2) รายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Fashion_Clothing_TikTok (เสื้อผ้าแฟชั่น จากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ส่งผลให้ซื้อ Makeup_TikTok (อุปกรณ์แต่งหน้าจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยถึงร้อยละ 14 และ (3) รายการซื้อสินค้า 97,780 พบว่า หากลูกค้า 1 คน เมื่อทำการซื้อ Fashion_Clothing_TikTok (เสื้อผ้าแฟชั่น จากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก)

ส่งผลให้ชื่อ Lipstick_Clothing_TikTok (ลิปสติกจากแพลตฟอร์มติ๊กต็อก) ด้วยถึงร้อยละ 13 ตามลำดับ

2. ผลการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการหาความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้า โดยใช้อัลกอริทึม Apriori พบว่า กฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความน่าจะเป็นที่สูงที่สุดคือ Perfume_TikTok ส่งผลให้ชื่อ Lipstick_TikTok ซึ่งมีค่าสนับสนุน (Support) อยู่ที่ 0.12 หรือ 12 ของลูกค้าทั้งหมดที่ซื้อสินค้าทั้งสองรายการร่วมกัน โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) สูงถึง 0.80 ซึ่งหมายถึง 80 ของลูกค้าที่ซื้อ Perfume_TikTok ส่งผลให้ชื่อ Lipstick_TikTok ตามและค่า Lift อยู่ที่ 1.4 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่มีความเข้มข้นมากขึ้นเมื่อเทียบกับการซื้อสินค้าทั่วไป อีกกฎความสัมพันธ์ ที่มีค่าความสำคัญสูงคือ Fashion_Clothing_TikTok ส่งผลให้ชื่อ Makeup_TikTok โดยมีค่าสนับสนุน (Support) อยู่ที่ 0.14 และความเชื่อมั่น (Confidence) อยู่ที่ 0.78 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ซื้อสินค้าแฟชั่นจาก TikTok มีแนวโน้มที่จะซื้อเครื่องสำอางจาก TikTok ตามด้วยความน่าจะเป็นที่สูง นอกจากนี้ยังมีค่า Lift อยู่ที่ 1.2 ซึ่งบ่งชี้ถึงการมีความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าทั้งสองรายการ

อภิปรายผล จากผลการวิจัย สามารถนำมาอภิปรายโดยแยกเป็นประเด็นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรายการสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อจากแพลตฟอร์มออนไลน์ทั้งหมด 10 รายการ จาก 10 กฎ จากผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของประเภทสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์ พบว่า Perfume_TikTok ส่งผลให้ชื่อ Lipstick_TikTok โดยมีค่า Confidence เท่ากับ 0.80 ซึ่งหมายความว่า 80% ของลูกค้าที่ซื้อ Perfume_TikTok ส่งผลให้ชื่อ Lipstick_TikTok ตามมา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kongsawee and Wiwatwattana (2023) ได้ศึกษาการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของการขายผลไม้ กรณีศึกษาบริษัท อินสตาร์ท พบว่า เทคนิคการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจับจ่ายของลูกค้า โดยใช้ข้อมูลธุรกรรมการซื้อขายสินค้าในการสร้างกฎความสัมพันธ์และวัดค่าตัวแปรของแต่ละกฎ จำนวน 8 กฎ เพื่อนำมาวิเคราะห์โปรโมชันและการจัดชั้นวางสินค้าอย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยกฎที่ดีที่สุด คือ Organic Strawberries to Bag of Organic Bananas มีค่าความเชื่อมั่น (Confident) มากถึง 0.28 และค่า Lift เป็น 1.77 รวมถึงค่าสนับสนุน (Support) เป็น 0.03 ซึ่งกฎนี้มากกว่าขั้นต่ำที่กำหนด อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Arunkijcharoen et al., (2023) ได้ทำการวิจัยในเรื่องของกฎความสัมพันธ์ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อแนะนำการขายสินค้าปลีกในร้านค้าชุมชน กรณีศึกษาชุมชนสวนหลวง พบว่า การนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาใช้ในการหาความสัมพันธ์ในการส่งเสริมการขายภายในร้านค้า จากสินค้าที่ลูกค้าซื้อบ่อยและซื้อคู่กันคือ โดนัททริคเคลือบช็อกโกแลต และโดนัททริคเคลือบสตอเบอร์รี่ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 100%

2. การประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการหาความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้า โดยใช้อัลกอริทึม Apriori พบว่า กฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความน่าจะเป็นที่สูงที่สุดคือ Perfume_TikTok ส่งผลให้ชื่อ Lipstick_TikTok ซึ่งมีค่าสนับสนุน (Support) อยู่ที่ 0.12 หรือร้อยละ 12 ของลูกค้าทั้งหมดที่ซื้อสินค้าทั้งสองรายการร่วมกัน โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Confidence) สูงถึง 0.80 และค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงถึง 0.82 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Santoso (2021) ได้ทำการวิจัยการประยุกต์ใช้หลักการของสมาคมโดยใช้อัลกอริทึม Apriori เพื่อค้นหารูปแบบการขาย พบว่า วิธีการขุดกฎการเชื่อมโยงโดยใช้อัลกอริทึมแบบเบื้องต้นสามารถนำไปใช้เพื่อค้นหา รูปแบบของธุรกรรมการซื้อโดยการรวมสินค้าที่ใช้ การขายแบบแพ็คเกจ หรือการรวมกลุ่มเพื่อเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยกฎการเชื่อมโยง 22 ข้อที่ได้มา จึงเลือกผลิตภัณฑ์มา 2 รายการที่มักซื้อใน

เวลาเดียวกัน ได้แก่ ยาสีฟันและผงซักฟอก โดยมีค่าสนับสนุนที่ร้อยละ 40 และความเชื่อมั่นร้อยละ 80 ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sinha (2021) ได้วิเคราะห์การหาความสัมพันธ์และการวิเคราะห์ตะกร้าสินค้าเพื่อทราบพฤติกรรมผู้บริโภคและรูปแบบการซื้อในช่วงล็อกดาวน์ พบว่า พฤติกรรมการซื้อของลูกค้าได้รับการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนในช่วงการระบาดของ COVID-19 โดยการสั่งซื้อแบบกลับบ้านและจัดส่งมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ลูกค้าได้หันมาใช้บริการการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มากขึ้นซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น คิดเป็นร้อยละ 82 โดยเฉพาะการซื้อสินค้าจำเป็นและสินค้าใหม่ผ่านช่องทางออนไลน์ การแพร่กระจายของอินเทอร์เน็ต 4G ราคาประหยัดในอินเดียมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการเติบโตของธุรกิจอีคอมเมิร์ซ ลูกค้าหลายรายที่ปกติไม่เคยซื้อของออนไลน์เริ่มเปลี่ยนพฤติกรรมในช่วงล็อกดาวน์ ส่งผลให้การค้าปลีกออนไลน์เติบโตอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังพบว่าผู้บริโภคสนใจเลือกสินค้าที่มีความสะดวกสบายและความปลอดภัยมากขึ้นในช่วงเวลานี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้า โดยเฉพาะการใช้กฎความสัมพันธ์ผ่านอัลกอริทึม Apriori ได้รับความสนใจอย่างมากในวงการวิจัยและธุรกิจ งานวิจัยหลายฉบับได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่สำคัญทั้งในด้านวิชาการและการบริหารจัดการ

เชิงวิชาการ

การใช้กฎความสัมพันธ์ช่วยในการสร้างโมเดลที่สามารถทำนายพฤติกรรมการซื้อของลูกค้าได้อย่างแม่นยำ เช่น การวิเคราะห์การซื้อสินค้ากลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารเสริม เครื่องสำอาง และอุปกรณ์บริโภคในระบบธุรกิจแบบหลายระดับ (Multi-Level Marketing: MLM) ซึ่งช่วยในการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ได้เสริมสร้างวิธีการใหม่ ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ โดยเฉพาะการใช้อัลกอริทึม Apriori ในการค้นหากฎความสัมพันธ์ที่มีประโยชน์

เชิงการบริหารจัดการ

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถออกแบบโปรโมชั่นหรือแคมเปญการตลาดที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า เช่น การวิเคราะห์การซื้อสินค้ากลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารเสริม เครื่องสำอาง และอุปกรณ์บริโภคในระบบธุรกิจ MLM ซึ่งช่วยในการวางแผนกลยุทธ์การตลาด และการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสินค้าที่ลูกค้าซื้อร่วมกันช่วยในการวางแผนการจัดวางสินค้าและการบริหารสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ขั้นตอนวิธีเอฟพี-โกรธ (FP-Growth) ซึ่งช่วยในการวางแผนการจัดวางสินค้าและการบริหารสินค้าคงคลัง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตหรือการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลได้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเข้าใจพฤติกรรมผู้บริโภคในยุคดิจิทัล อย่างไรก็ตาม ยังมีพื้นที่สำหรับการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างความรู้และประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ และงานวิจัยครั้งต่อไปควรการใช้เทคนิคที่ทันสมัย เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) สามารถช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนและมีปริมาณมากขึ้น

จากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล โดยเฉพาะการใช้กฎความสัมพันธ์ ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้า ซึ่งใช้ข้อมูลจากแพลตฟอร์มต่าง ๆ

เช่น ตึกตอก ซุปปี้ และ ลาซาด้า การใช้กฎความสัมพันธ์ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถระบุสินค้าที่ลูกค้าซื้อพร้อมกันบ่อย ๆ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาโปรโมชั่น หรือกลยุทธ์ทางการตลาดที่ตรงจุดได้ นอกจากนี้ยังช่วยในการคาดการณ์พฤติกรรมของลูกค้าในอนาคต และปรับปรุงประสบการณ์การซื้อสินค้าออนไลน์ การนำแนวคิดนี้ไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขายและความพึงพอใจของลูกค้าในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- Agrawal, R., Imieliński, T., & Swami, A. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. *In Proceedings of The 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*. 207-216. DOI: <https://doi.org/10.1145/170035.170072>
- Arunkijcharoen, N., Phongtheeratham, P., & Lake, P. (2023). Using association rules in data mining techniques to enhance retail sales in community stores: A case study of Suan-Luang community. *The 9th Thai-Nichi Institute of Technology Academic Conference (TNIAC)*. 129 – 133. IT-business-computer-2023-proceeding-Using-Association-Rules-in-Data-Mining-Techniques-of-Suan-Luang-Community-1.pdf (E-Research.Siam.edu)
- Belani, S., & Hadiyati, R. (2024). Consumer behavior in the e-commerce era. *Management Studies and Business Journal (Productivity)*, 1(2), 171-179. DOI: <https://doi.org/10.62207/4KWVFG64>
- Ganesh, J., Reynolds, K. E., Luckett, M., & Pomirleanu, N. (2010). Online shopper motivations, and e-store attributes: An examination of online patronage behavior and shopper typologies. *Journal of Retailing*, 86(1), 106-115. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2010.01.003>
- Huang, Z., & Benyoucef, M. (2013). From e-commerce to social commerce: A close look at design features. *Electronic Commerce Research and Applications*, 12(4), 246-259. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2012.12.003>
- Kongsawee, S., & Wiwatwattana, N. (2023). Association rules analysis of fresh fruits : A case study of instacart company. *Proceeding of the Data Science Conference Master of Science in Data Science*. 132 – 148. retrieved from <http://ir-thesis.swu.ac.th/dspace/handle/123456789/2235>
- Kuppuswamy, P., Ansari, M. D., Mohan, M., & Al Khalidi, S. Q. (2024). Data mining for predictive analytics. *Intelligent Techniques for Predictive Data Analytics*, 1-24. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781394227990.ch1>
- Li, L. (2023). Analysis of e-commerce customers' shopping behavior based on data mining and machine learning. *Soft Computing*, 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00500-023-08903-5>
- Punhani, R., Arora, V. P. S., Sabitha, A. S., & Shukla, V. K. (2021). Segmenting e-commerce customer through data mining techniques. *In Journal of Physics:*

Conference Series, 1714(1), 12 - 26. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1714/1/012026>

- Santoso, M. H. (2021). Application of association rule method using apriori algorithm to find sales patterns case study of Indomaret Tanjung Anom. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 1(2), 54-66. DOI: <https://doi.org/10.47709/brilliance.v1i2.1228>
- Sinha, A. (2021). Implying association rule mining and market basket analysis for knowing consumer behavior and buying pattern in lockdown-a data mining approach. *Prerpints.org Logo*. 125 – 140. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202105.0102.v1>
- Tsiu, S. V., Ngoben, M., Mathabela, L., & Thango, B. (2025). Applications and competitive advantages of data mining and business intelligence in smes performance: A systematic review. *Businesses*, 5(2), 22. DOI: <https://doi.org/10.3390/businesses5020022>
- Zhou, S. (2024). Research on online shopping recommendation algorithm based on apriori algorithm with association rules. In *Proceedings of the 2024 International Conference on Intelligent Education and Computer Technology*. 322-328. DOI: <https://doi.org/10.1145/3687311.3687370>
- Zuniarti, I., Yuniasih, I., Martana, I., Setyaningsih, E., Susilowati, I., Pramularso, E., & Astuti, D. (2021). The effect of the presence of e-commerce on consumer purchasing decisions. *International Journal of Data and Network Science*, 5(3), 479-484. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2021.3.005>

