

การกำหนดกลยุทธ์สี่ซึ่ง ด้วยการจัดกลุ่มลูกค้าโดยการทำคลัสเตอร์ แบบเคมีน กรณีศึกษา บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

กัญพร เข้มเจริญ*

บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

*Correspondence: kanyaporn-kem62@tbs.tu.ac.th

doi: XXXXX

วันที่รับบทความ: 16 มิ.ย. 2566

วันแก้ไขบทความ: 30 มิ.ย. 2566

วันที่รับบทความ: 14 ก.ค. 2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยการพัฒนาแบบจำลองการแบ่งกลุ่มลูกค้าเช่าซื้อรถยนต์ บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 23,287 คน ซึ่งเป็นสถาบันการเงินที่ผู้ผลิตรถยนต์ก่อตั้งขึ้น โดยใช้เทคนิคการทำคลัสเตอร์แบบเคมีน ซึ่งเป็นเทคนิคในรูปแบบการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน เพื่อจัดกลุ่มลูกค้าออกเป็นกลุ่มตามปัจจัยต่างๆ ดังนี้ (1) ลักษณะทั่วไปของลูกค้า ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ระยะเวลาการพักอาศัย ณ ที่พัก อาชีพ ระยะเวลาการทำงาน (2) ปัจจัยทางการเงิน ได้แก่ รายได้ เครดิตทางการเงิน (3) พฤติกรรมการซื้อรถยนต์ ได้แก่ ระดับราคารถยนต์ที่ซื้อ มูลค่าเงินดาวน์ มูลค่าเงินงวดชำระ จำนวนงวดการผ่อน ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเคมีน ผลลัพธ์การจัดกลุ่มลูกค้าสามารถแบ่งออกเป็น 4 คลัสเตอร์ ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ “กลุ่มลูกค้าเครดิตดี มีกำลังจ่าย ผ่อนสั้น” กลุ่มที่ 2 คือ “กลุ่มเจ้าของกิจการวัยเก๋า ดาวน์ต่ำ ชอปป่อนาน” กลุ่มที่ 3 คือ “กลุ่มรายไม่แน่นอน ดาวน์ต่ำ ผ่อนนาน” กลุ่มที่ 4 คือ “กลุ่มอายุน้อย ดาวน์ต่ำ ผ่อนนาน” จากนั้นจึงวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ข้อเสนอแนะทางกลยุทธ์ให้กับบริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ทั้งในด้านข้อเสนอสิทธิพิเศษทางการเงิน ด้านการสร้างแคมเปญการตลาดสู่กลุ่มเป้าหมาย รวมถึงการกำหนดกลยุทธ์การเพิ่มยอดขายกับกลุ่มลูกค้าศักยภาพอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: เช่าซื้อ; การจัดกลุ่มลูกค้า; การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน; การทำคลัสเตอร์แบบเคมีน; กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเคมีน

Customer Segmentation by K-MEANS Clustering: A Case Study of a Leasing Company in Thailand

Kanyaporn Kemcharoen*

Leasing company limited (Thailand)

*Correspondence: kanyaporn-kem62@tbs.tu.ac.th

doi: XXXXX

Received: 16 Jun 2023

Revised: 30 Jun 2023

Accepted: 14 Jul 2023

Abstract

This research proposes modeling development for 23,287 car leasing customers by k-means clustering, an unsupervised learning technique to segment customers into groups according to (1) general characteristics such as age, gender, marital status, educational level, length of stay at accommodation, occupation, and work seniority; (2) financial factors such as income financial credit; and (3) automobile purchasing behavior such as vehicle price, installments, and loan term. This is followed by the cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM), an open standard process model describing common approaches used by data mining experts. Cluster analysis suggested that customers may be divided into four main clusters: good credit with short installments; aging business owners with low down payments who prefer long-term loans; occasional income with low down payments who prefer long-term loans; and young borrowers with low down payments who prefer long-term loans. These results were analyzed for main characteristics of each group to provide strategic recommendations to Leasing (Thailand) to offer financial privileges and create marketing campaigns for target groups, including formulating strategies to increase sales with suitable potential customers.

Keywords: Leasing; Clustering; Unsupervised learning; K-means; Cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM)

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันรถยนต์ได้กลายมาเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทั้งในส่วนของการใช้ในชีวิตประจำวันและการใช้ในการประกอบธุรกิจ ส่งผลให้ธุรกิจเช่าซื้อยานยนต์มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยมาอย่างต่อเนื่องและเติบโตสอดคล้องกับอุตสาหกรรมรถยนต์ภายในประเทศ

อย่างไรก็ตามธุรกิจเช่าซื้อยานยนต์มีแนวโน้มเติบโตชะลอลงในช่วงระหว่างปี 2563 - 2565 จากกำลังซื้อของผู้บริโภคที่ชะลอตัวตามภาวะเศรษฐกิจที่เติบโตในระดับต่ำ ประกอบกับการแข่งขันทั้งจากสถาบันการเงินรายเดิมและสถาบันการเงินที่ผู้ผลิตรถยนต์ก่อตั้งขึ้น (Captive finance) ที่เร่งสร้างกลยุทธ์ต่าง ๆ ทั้งการออกแคมเปญการตลาด กระตุ้นการซื้อ การขยายบริการเพิ่มเติม อาทิ สินเชื่อจำนำทะเบียนรถยนต์ โดยให้ลูกค้ารายเดิมสามารถนำรถยนต์มารีไฟแนนซ์ เพื่อยื่นขอสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ การออกผลิตภัณฑ์สินเชื่อที่มีวงของการผ่อนชำระเป็นระยะเวลานาน เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่มีรายได้ต่ำ หรือมีรายได้เป็นฤดูกาลโดยเฉพาะเกษตรกร รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีใหม่เข้ามาตอบสนองลูกค้าตามพฤติกรรมผู้บริโภคที่แตกต่างกัน อาทิ รถยนต์ขนาดเล็กเพื่อใช้ในเมือง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการขยายฐานลูกค้าและเข้าถึงผู้บริโภคที่มีศักยภาพได้

นอกจากนี้ราชกิจจานุเบกษาได้ประกาศเพื่อควบคุมธุรกิจให้เช่าซื้อรถยนต์ มอเตอร์ไซค์ คีตดอกเบียแบบลดต้นลดดอก ส่งผลกระทบต่อกิจการเช่าซื้อรถยนต์ที่ต้องหากกลยุทธ์เพื่อเพิ่มรายได้ อาทิ การขายผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เพิ่มเติมควบคู่กับการลดต้นทุนจากการตั้งเงินสำรองกรณีลูกค้าผิดนัดชำระหนี้ด้วยการเพิ่มวงเงินดาว์กับลูกค้าบางกลุ่ม ดังนั้นการเข้าใจลักษณะของผู้บริโภค เพื่อปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การดำเนินงานดังกล่าวจะช่วยสนับสนุนการตลาดที่ดีสินใจของนักการตลาดและผู้ผลิตรถยนต์ให้สามารถปรับกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับผู้บริโภค ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจในอนาคต (Shende, 2014)

บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เข้ามามีบทบาทในธุรกิจเช่าซื้อรถยนต์ของประเทศไทยในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ดำเนินธุรกิจบริการด้านสินเชื่อรถยนต์และประกันภัย ด้วยทางเลือกที่หลากหลายตอบสนองทุกความต้องการของลูกค้า มีวิสัยทัศน์ในด้านการมุ่งมั่นสู่ความเป็นหนึ่งด้านบริการทางการเงินเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญ พร้อมสร้างองค์กรให้มีความมั่นคงเติบโตอย่างยั่งยืน

บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เป็นสถาบันการเงินที่ถือหุ้นโดยบริษัทแม่ที่ทำธุรกิจรถยนต์ ซึ่งเป็นศูนย์กลางด้านการกำหนดกลยุทธ์ ผลิต จำหน่ายและส่งออกรถยนต์ ดังนั้นบริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ถือเป็นบริษัททางการเงินที่ผู้ผลิตรถยนต์ก่อตั้งขึ้น มีความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์จากการสนับสนุนทางการเงินจากบริษัทแม่ รวมถึงมีพันธมิตรทางธุรกิจร่วมกับตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ในประเทศ (Dealer) ที่ผ่านมาบริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด มีการกำหนดกลยุทธ์ในการขยายฐานลูกค้าใหม่ โดยการกำหนดกลยุทธ์การตลาดและการขายรถยนต์ร่วมกับตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ในประเทศ (Dealer) อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการกำหนดกลยุทธ์เพื่อดึงดูดลูกค้าปัจจุบันยังไม่มี การทำความเข้าใจลักษณะของลูกค้าที่ได้ซื้อรถยนต์ ทำให้บริษัทยังไม่มี การแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็นกลุ่ม (Segmentation) อย่างชัดเจน ส่งผลให้หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการกำหนดกลยุทธ์และตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ (Dealer) อาจขาดข้อมูลในการวิเคราะห์ลูกค้าเพื่อเสนอการขายด้วยการกำหนดแคมเปญที่เหมาะสมในกลุ่มลูกค้า

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของข้อมูลที่ได้จัดเก็บจากลูกค้า และต้องการนำข้อมูลเหล่านี้ของ บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด มาใช้วิเคราะห์เพื่อค้นหาลักษณะสำคัญของลูกค้าด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล เพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้า (Segmentation) นำมาสู่การเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้า ตลอดจนการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มยอดขายให้กับบริษัทได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1.2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองการจัดกลุ่มลูกค้าบริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 23,287 คน โดยการสร้างโมเดลการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised learning) ด้วยอัลกอริทึมเคมีน (K-Means clustering)

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของลูกค้าบริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ในแต่ละกลุ่มเพื่อใช้สำหรับการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดและบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าในแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกัน

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเบื้องต้นของเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล (Data mining) เป็นกระบวนการค้นหาโครงสร้างและรูปแบบความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลขนาดใหญ่และซับซ้อน และได้รับการยอมรับจากนักวิจัยจำนวนมากในการทำวิจัยในด้านระบบฐานข้อมูล (Database system) และการเรียนรู้ของโปรแกรมด้วยตัวเอง (Machine learning) อุตสาหกรรมหลายแห่งจึงนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาใช้สร้างโอกาสใหม่ๆ เพื่อแสวงหารายได้ให้กับธุรกิจ (Chen et al., 1996)

Tan et al. (2006) ได้นิยามความหมายของการทำเหมืองข้อมูลว่าเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และการแยกรูปแบบชุดข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อค้นหาความรู้ที่เป็นประโยชน์ที่ถูกซ่อนอยู่ การทำเหมืองข้อมูลจำเป็นต้องมีแนวทางมาตรฐานซึ่งจะช่วยสังเคราะห์ปัญหาทางธุรกิจด้วยเทคนิคที่เหมาะสม รวมไปถึงการจัดเตรียมเครื่องมือ การประเมินประสิทธิภาพของผลลัพธ์สู่รายงานทางธุรกิจ (Wirth & Hipp, 2000) แนวทางมาตรฐานอย่างหนึ่งที่ได้รับการยอมรับ ได้แก่ วิธี CRISP-DM (Cross industry standard process for data-mining) ถูกพัฒนาขึ้นจาก 3 บริษัท ได้แก่ บริษัท SPSS บริษัท Daimler- Chrysler และบริษัท NCR CRISP-DM เป็นกรอบมาตรฐานที่แสดงถึงภาพรวมของวงจรชีวิตทั้งหมดของการทำเหมืองข้อมูล และคำนึงถึงมุมมองทางธุรกิจมากกว่ามาตรฐานอื่นและมีความยืดหยุ่น (Dăderman & Rosander, 2018) โดยขั้นตอนจะเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจกับธุรกิจนั้นๆ ก่อนที่จะนำเข้าสู่ข้อมูลมาใช้ทำเหมืองข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้การทำงานมีความชัดเจนขึ้น ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลตามกระบวนการมาตรฐาน “Cross industry standard process for data-mining” หรือ “CRISP-DM” ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business understanding) (2) การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data understanding) (3) การเตรียมข้อมูล (Data preparation) (4) การพัฒนาแบบจำลอง (Modeling) (5) การทดสอบแบบจำลอง (Evaluation) (6) การนำแบบจำลองไปใช้ (Deployment)

2.2 วิธีในการวิเคราะห์เหมืองข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การจัดกลุ่ม

การจัดกลุ่ม (Cluster analysis) เป็นหนึ่งในเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อค้นหาความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล โดยเป้าหมายของการจัดกลุ่มคือเพื่อให้สามารถอธิบายรูปแบบของข้อมูลหรือผลการแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยลักษณะที่น่าสนใจ (Kassambara, 2017) การจัดกลุ่มนี้เป็นหนึ่งในประเภทของการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised learning) ซึ่งลักษณะของข้อมูลจะไม่มีค่าเป้าหมายหรือประเภทกลุ่มที่กำหนดไว้ก่อน ผู้วิจัยจะไม่ทราบมาก่อนว่ามีกี่กลุ่ม แต่จะแบ่งกลุ่มตามค่าของตัวแปรที่นำมาใช้ในการแบ่งการจัดกลุ่มสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ วิธีการแบบลำดับชั้น (Hierarchical-algorithms) และวิธีการแบบไม่เป็นลำดับชั้น (Non-hierarchical algorithms) (Gülagiz & Sahin, 2017) โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะเลือกวิธีการแบ่งกลุ่มแบบไม่เป็นลำดับชั้น (Non-hierarchical cluster analysis) ในการแบ่งคลัสเตอร์ลูกค้า เนื่องจากสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยที่ต้องการแบ่งกลุ่มลูกค้าออกจากกันเป็นกลุ่มอย่างชัดเจน โดยไม่ทับซ้อนกัน

การจัดกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน (K-Means clustering) เป็นอัลกอริทึมที่เป็นที่นิยมทั้งในวงการศึกษาและอุตสาหกรรมสำหรับการแบ่งกลุ่มในปัจจุบันในการนำผลลัพธ์ไปสร้างกลยุทธ์ทางการตลาดอย่างเหมาะสม รวมทั้ง

Kakkar and Parashar (2014) ได้เปรียบเทียบอัลกอริทึม K-Means, EM, Density based clustering, Hierarchal ด้วยชุดข้อมูลเดียวกันพบว่าอัลกอริทึมเคมีน (K-Means) ใช้เวลาน้อยที่สุดและสามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลในแต่ละคลัสเตอร์ออกมาอย่างเหมาะสมที่สุด

ทั้งนี้ผู้วิจัยจะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มคลัสเตอร์ โดยการกำหนดกลุ่มคลัสเตอร์หรือค่า K ที่เหมาะสม (Optimal cluster number) ซึ่งมีหลายวิธี ได้แก่ วิธี Elbow method, วิธี Information criterion approach, วิธี Information theoretic approach, วิธี Silhouette, วิธี Cross-validation โดยวิธีที่ได้รับความนิยมและสามารถสังเกตเพื่อกำหนดกลุ่มที่เหมาะสมได้ง่าย คือ วิธี Elbow (Kodinariya & Makwana, 2013) และวิธี Silhouette โดยประสิทธิภาพของวิธี Elbow จะขึ้นอยู่กับลักษณะของชุดข้อมูล ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ที่ดีหากข้อมูลไม่ได้รวมกันเป็นกลุ่มมากนัก จะทำให้ไม่สามารถระบุจุด Elbow point ได้ แต่หากข้อมูลมีลักษณะที่สามารถรวมกลุ่มกันได้จะทำให้วิธี Elbow เหมาะสมแก่การระบุจำนวนคลัสเตอร์ (Habib, 2021) ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้วิธี Elbow ในการระบุกลุ่มคลัสเตอร์เป็นอันดับแรก และหากผู้วิจัยไม่สามารถระบุ Elbow point ได้ ผู้วิจัยจะเลือกใช้วิธี Silhouette ในการแบ่งกลุ่มต่อไป

2.3 ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภคที่เกี่ยวข้อง

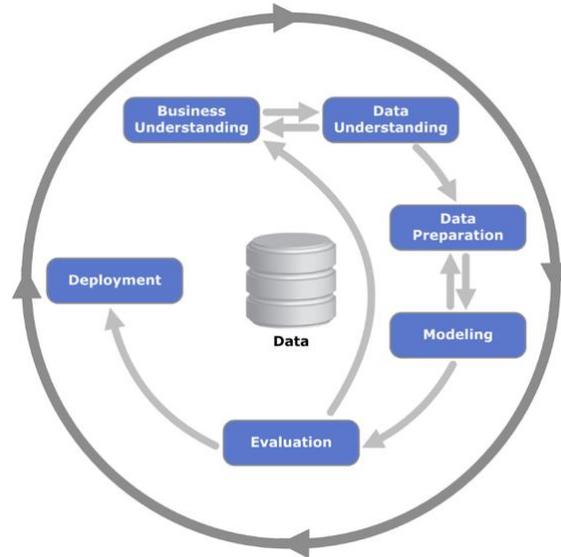
งานวิจัยนี้นำพฤติกรรมผู้บริโภคและทฤษฎีการแบ่งกลุ่มการตลาดมาใช้ในการกำหนดปัจจัยและการจัดกลุ่มลูกค้า ดังนี้

พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer behavior model) เป็นการศึกษาถึงเหตุจูงใจที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อ โดยเกิดจากจุดเริ่มต้นจากการมีสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้น (Stimulus) ที่ทำให้เกิดความต้องการ สิ่งกระตุ้นจะผ่านเข้ามาในความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ (Buyer's black box) ซึ่งเปรียบเสมือนกล่องดำที่ผู้ผลิตและผู้ขายไม่สามารถคาดเดาได้ ความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อทำให้เกิดการตอบสนอง (Buyer' response) หรือการตัดสินใจ (Buyer's purchase decision)

ส่วนทฤษฎีการแบ่งกลุ่มการตลาด (STP model) เป็นเครื่องมือทางการตลาดที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแบ่งส่วนตลาดการกำหนดกลุ่มเป้าหมาย และการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาใช้ประกอบการวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้ธุรกิจบรรลุเป้าหมาย

3. วิธีการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณเพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้า บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด โดยการนำปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ระยะเวลาการพักอาศัย ณ ที่พัก อาชีพ ระยะเวลาการทำงาน รายได้ เครดิตทางการเงิน ระดับราคารถยนต์ที่ซื้อ มูลค่าเงินตาวน มูลค่าเงินงวดชำระ จำนวนงวดการผ่อนชำระ โดยใช้เทคนิคเคมีน (K-means Clustering) ตามขั้นตอนมาตรฐานสำหรับการทำเหมืองข้อมูล Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) ด้วยภาษาไพธอน (Wikipedia, 2012) ตามภาพที่ 1



ที่มา: Wikipedia (2012)

ภาพที่ 1 ภาพแสดงขั้นตอนในการดำเนินการตามแบบ CRISP-DM

3.1 การทำความเข้าใจธุรกิจ

การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business understanding) เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินสถานการณ์ทางธุรกิจเพื่อพิจารณาภาพรวมของทรัพยากรที่มีอยู่ของธุรกิจ (Schröer et al, 2021) เนื่องจากจะทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าใจกับปัญหาเพื่อระบุวัตถุประสงค์ของแบบจำลองในมุมมองเชิงธุรกิจที่สนใจ นำมาสู่การกำหนดวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

งานวิจัยนี้จะจัดทำเหมืองข้อมูลการแบ่งกลุ่มลูกค้าบริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งประกอบธุรกิจการให้บริการสัญญาเช่าซื้อรถยนต์ มีวิสัยทัศน์ในด้านการมุ่งมั่นสู่ความเป็นหนึ่งด้านบริการทางการเงินเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า และต้องการสร้างองค์กรให้มีความมั่นคงเติบโตอย่างยั่งยืน

บริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เป็นสถาบันการเงินรูปแบบ Captive finance หรือเป็นบริษัทที่ถือหุ้นโดยบริษัทแม่ ซึ่งเป็นบริษัทศูนย์กลางด้านการกำหนดกลยุทธ์ ผู้ผลิต และผู้จำหน่ายและส่งออกรถยนต์ มีความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์จากการสนับสนุนทางการเงินจากบริษัทแม่ รวมถึงการเป็นพันธมิตรทางธุรกิจและร่วมทำการตลาดร่วมกับตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ในประเทศ (Dealer)

ข้อมูลที่น่ามาใช้สร้างเหมืองข้อมูลการแบ่งกลุ่มลูกค้า มาจากฐานข้อมูลลูกค้าที่เคยซื้อรถยนต์โดยใช้บริการทางการเงินกับบริษัท ลีสซิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ประกอบไปด้วยรถยนต์หลากหลายประเภท (Model) ตอบโจทย์ทุกกลุ่มลูกค้า ดังนี้

- 1) Electic Cars ได้แก่ รุ่น K รุ่น L
- 2) Passengere Cars ได้แก่ รุ่น M รุ่น A รุ่น N รุ่น S รุ่น T
- 3) SUV's ได้แก่ รุ่น Te รุ่น X-T
- 4) Trucks ได้แก่ รุ่น C รุ่น King รุ่น 2X รุ่น 4X รุ่น single

3.2 การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล (Data understanding) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลทั้งหมดที่นำมาใช้ ตั้งแต่การรวบรวม การอธิบายข้อมูล การนำข้อมูลมาวิเคราะห์คุณภาพของข้อมูลและชนิดของข้อมูล ไปจนถึงการอธิบายข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ข้อมูลที่นำมาใช้สำหรับงานวิจัยเป็นการรวบรวมข้อมูลจากระบบซึ่งจัดเก็บไว้ภายใต้ระบบฐานข้อมูลของบริษัทโดยเพิ่มข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลที่ได้รับอนุญาตให้นำมาใช้ศึกษาเพื่อสร้างโมเดลการแบ่งกลุ่มได้แก่ ข้อมูลลูกค้า 23,287 คน ประกอบด้วยตัวแปร ตามตารางที่ 1 โดยได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของข้อมูลส่งต่อมายังผู้วิจัยเพื่อทำการศึกษางานวิจัยชิ้นนี้เท่านั้น ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างโมเดล มีคีย์หลัก (Primary keys) คือ รหัสลูกค้า

ตารางที่ 1 ตัวแปรหรือพีเจอร์ที่ใช้ในการสร้างการเรียนรู้ให้กับโมเดลการจัดกลุ่มลูกค้า

ชื่อฟิลด์	ความหมาย	คำอธิบายของข้อมูล	ชนิดข้อมูล
Client No (Primary Key)	รหัสลูกค้า	หมายเลขประจำตัวของลูกค้า	Integer
Gender	เพศ	หญิง ชาย	Nvarchar (10)
age	อายุ (ปี)	นับแต่วัน เดือน ปีเกิด จนถึงปี 2565	Integer
marriage	สถานภาพ	โสด แต่งงาน หย่าร้าง อาศัยอยู่ด้วยกัน	Nvarchar (10)
Education	ระดับการศึกษา	ปริญญาโทขึ้นไป (Master, Doctor, PHD) ปริญญาตรี (Bachelor) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (Higher Vocational) มัธยม (High School) ประถม (Primary)	Nvarchar (10)
Job	อาชีพ	เกษตรกร ผู้มีรายได้ประจำ (พนักงานบริษัท, ประจำ) อาชีพอิสระ (พ่อค้า แม่ค้า ฟรีแลนซ์) รับ ราชการ รัฐวิสาหกิจ เจ้าของกิจการ อาชีพเฉพาะ	Nvarchar (10)
CurrentProvince	จังหวัดที่อยู่ปัจจุบัน	กรุงเทพมหานคร นนทบุรี สงขลา อื่น ๆ	Nvarchar (20)
income	รายได้ต่อเดือน (บาท)	รายได้ต่อเดือน เช่น 50,000 บาท	Integer
CreditScore	ระดับคะแนนเครดิต ของลูกค้า	Good = เครดิตดี หรือชำระดีต่อเนื่อง Moderate = เครดิตปานกลาง ชำระล่าช้าบางครั้ง Bad = เครดิตต่ำ หรือเคยผิดนัดชำระเกิน 90 วัน	Nvarchar (2)
credit ranking score	การประเมินคะแนน เครดิตของธุรกิจ	การแปลงระดับคะแนนเครดิตของลูกค้าเป็นค่า ตัวเลข ได้แก่ เครดิตดี : 1 เครดิตปานกลาง: 0 เครดิตต่ำ : - 1	Integer
time_job	ระยะเวลาการทำงาน (ปี)	ระยะเวลาการทำงานตั้งแต่งานแรก เช่น 10 ปี	Integer
Time_rest	ระยะเวลาการอาศัย ณ ที่พักปัจจุบัน (ปี)	ระยะเวลาการอาศัย ณ ที่พักปัจจุบัน เช่น 5 ปี	Integer
car_price	ราคารถยนต์ (บาท)	ราคาสุทธิของรถยนต์ที่ซื้อ	Integer
down	จำนวนเงินดาวน์ (บาท)	ร้อยละของจำนวนเงินดาวน์ ต่อราคาสุทธิของ รถยนต์ที่ซื้อ ตั้งแต่ ร้อยละ 0 - ร้อยละ 30	Integer

ตารางที่ 1 ตัวแปรหรือฟีเจอร์ที่ใช้ในการสร้างการเรียนรู้ให้กับโมเดลการจัดกลุ่มลูกค้า (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ความหมาย	คำอธิบายของข้อมูล	ชนิดข้อมูล
Term	ระยะเวลาการผ่อนชำระ (เดือน)	จำนวนเดือนการผ่อนชำระ ตั้งแต่ 12 – 84 เดือน	Integer
Installment	จำนวนเงินงวดผ่อนชำระต่อเดือน (บาท)	จำนวนเงินงวดที่ผ่อนต่อเดือน ตั้งแต่ 2,502 – 172,444 บาท	Integer
car_type	ประเภทรถยนต์ที่ลูกค้าซื้อ อาทิ รถกระบะ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถกระบะ (Truck) รถยนต์อเนกประสงค์ SUVs รถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคล (Passenger) รถยนต์ไฟฟ้า Electric	Nvarchar (50)
Model	รุ่นรถยนต์ที่ลูกค้าซื้อ	รถกระบะ (Truck) อาทิ รุ่น C, KingCab, 2X, 4X, singleCab อื่นๆ ตามหัวข้อ 3.1	Nvarchar (50)
Number_car_buy	จำนวนรถยนต์ที่ลูกค้าซื้อกับบริษัท	จำนวนรถยนต์ทั้งหมดที่ลูกค้าซื้อกับบริษัททั้งสิ้น	Integer

3.3 การเตรียมข้อมูล

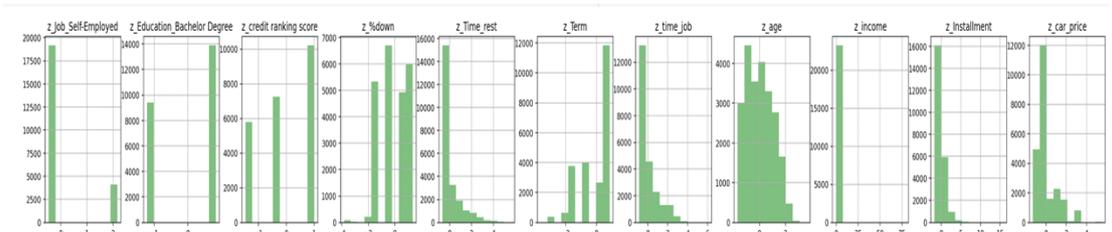
การเตรียมข้อมูล (Data preparation) เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้สร้างโมเดลประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าตัวเลข ดังนั้นจึงแปลงข้อมูลที่ไม่เป็นตัวเลขให้เป็นลักษณะ Dummy variable โดยการเข้ารหัส One-hot encoding และแทนที่ข้อมูลแบบ Categorical values ให้เป็น Binary value (0,1) นอกจากนี้ในขั้นตอนการเตรียมข้อมูล ผู้วิจัยพบว่าตัวแปรของข้อมูลมีความกระจุกกระจาย และบางข้อมูลอาจไม่มีประโยชน์ในการวิเคราะห์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความถูกต้องของการประมวลผล และบางอัลกอริทึมของการประมวลผลไม่สามารถรองรับการทำงานของข้อมูลหรือตัวแปรจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงพิจารณาลดมิติของข้อมูล (Dimension reduction) ด้วยการพิจารณาฟีเจอร์ที่สำคัญโดยการหาค่าความสำคัญ (Feature importance) โดยใช้เทคนิคจำแนกกลุ่มข้อมูล (Classification) ด้วยแบบจำลองแรนดอมฟอเรส (Randomforest classifier) เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่ให้ค่าความสำคัญจากมากไปน้อย เพื่อทำการเลือกตัวแปรมาใช้สร้างโมเดลการแบ่งกลุ่มลูกค้ารถยนต์ต่อไป ตัวแปรที่มีค่า Feature importance ที่มากกว่า 0.01 ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาตัดตัวแปรที่มีค่า Feature importance น้อยกว่า 0.01 ออก เนื่องจากให้ค่าความสำคัญต่ำและส่วนใหญ่เป็นตัวแปรที่เป็นประเภท Category ยกต่อการนำไปเข้าโมเดลเพื่อวิเคราะห์ ได้แก่ เพศ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา (Primary school, High school, Higher vocational, Master/Doctor/PHD) อาชีพ (Employee, Specialist, Juristic person, Government/State enterprises, Agriculturist) อาชีพแบ่งตามอุตสาหกรรม จังหวัดที่อยู่ปัจจุบัน รุ่นรถยนต์ที่ลูกค้าซื้อ จำนวนรถยนต์ที่ลูกค้าซื้อกับบริษัท โดยผู้วิจัยจะนำตัวแปรเหล่านี้ไปใช้อธิบายลักษณะของลูกค้าหลังจากที่ได้ผลลัพธ์จากการจัดกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง

ทั้งนี้ยังคงตัวแปรที่มีค่า Importance มากกว่า 0.01 จำนวน 11 ตัวแปร สำหรับการวิเคราะห์เพื่อนำสู่การสร้างโมเดลต่อไป ได้แก่ ราคารถยนต์ จำนวนเงินงวดผ่อนชำระต่อเดือน รายได้ต่อเดือน อายุ ระยะเวลาการทำงาน ระยะเวลาการผ่อนชำระ ระยะเวลาการอาศัย ณ ที่พักปัจจุบัน จำนวนเงินดาวน์ การประเมินคะแนนเครดิตของธุรกิจ ระดับการศึกษา (Bachelor degree) อาชีพ (Self-employed) สำหรับใช้ในการประมวลผล

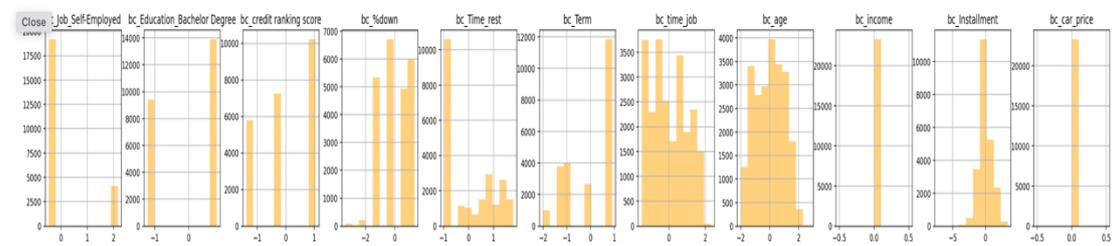
เมื่อได้ข้อมูลที่ลดมิติของข้อมูล (Dimension reduction) ผู้วิจัยพบว่าข้อมูลมีลักษณะที่ช่วงของข้อมูล (Scale) มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนแปลง (Transform) โดยผู้วิจัยจะเลือกทำ Standardization ข้อมูลหรือการหาค่า Z-score เพื่อให้ข้อมูลมีค่าที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากข้อมูลที่ผู้วิจัยจัดเตรียมมานั้นมีความหลากหลายของช่วงของข้อมูล เช่น ข้อมูลของตัวแปรรายได้จะมีช่วงข้อมูลที่มากกว่าตัวแปรอายุ ก็จะทำให้น้ำหนักของตัวแปรรายได้ส่งผลกระทบต่อ

กำหนดกลุ่มของข้อมูลมากกว่า ดังนั้นจึงต้อง Standardization ทุกตัวแปรให้เป็น $[0, 1]$ เท่ากันหมด ก็จะลดความผิดพลาดในการสร้างโมเดล ผลลัพธ์ของการทำ Standardization แสดงตามภาพที่ 2

อย่างไรก็ตามผู้วิจัยพบว่าการทำ Standardization ไม่ได้ปรับค่าของข้อมูลให้มีการกระจายตัวที่ดี โดยข้อมูลยังเกิดการกระจายตัวที่ไม่ปกติอยู่เช่นเดียวกับข้อมูลเดิม ผู้วิจัยจึงนำค่าของตัวแปรมาสร้างกราฟระฆังคว่ำเพื่อพิจารณาความถี่ของตัวแปรที่สังเกตได้ว่าค่าของตัวแปรมีความเบ้ (Skewness) ที่แตกต่างกันทุกตัวแปร ซึ่งหากไม่แก้ไขจะส่งผลให้การสร้างโมเดลผิดพลาดได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องแปลงข้อมูลให้ข้อมูลกระจายตัวปกติ (Transformation) ด้วยวิธี Yeo-Johnson ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 2 แผนภาพ Histogram แสดงการกระจายตัวข้อมูลจากการทำ Standardization เพื่อหาค่า z-scores



ภาพที่ 3 แผนภาพ Histogram แสดงการกระจายตัวข้อมูลที่ได้ Transformation

3.4 การสร้างโมเดลและเลือกเทคนิคที่เหมาะสม

ผู้วิจัยสร้างแบบจำลอง (Modeling) โดยการแบ่งกลุ่มแบบไม่เป็นลำดับชั้น (Non-hierarchical-cluster analysis) หรือการแบ่งส่วน (Partition) เพื่อแบ่งกลุ่มสาขาแยกกันอย่างชัดเจน โดยวิธี K-Means clustering มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยจะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มคลัสเตอร์ โดยการหากลุ่มคลัสเตอร์ (K) ที่เหมาะสม (Optimal cluster number) ด้วยวิธี Elbow method พบว่าจำนวนคลัสเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ 4 กลุ่ม (K=4)

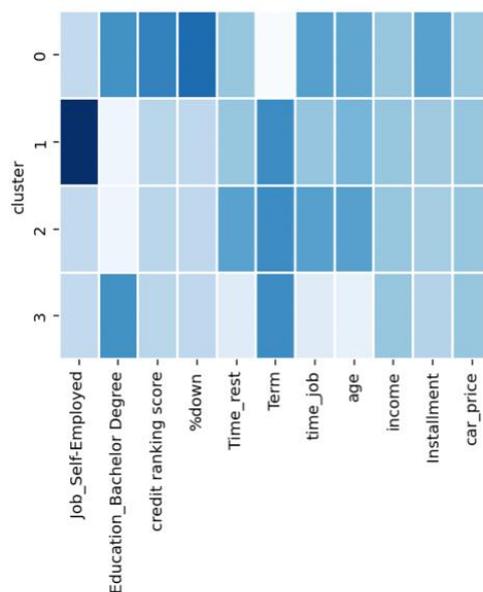
3.4.2 หลังจากผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนคลัสเตอร์ออกเป็น 4 คลัสเตอร์ ผู้วิจัยจะกำหนดให้อัลกอริทึม (Algorithm) เลือกข้อมูลแบบสุ่มในแต่ละกลุ่มจากข้อมูลทั้งหมด โดยกำหนดจุดศูนย์กลางตั้งต้น (Centre or centroid) แต่ละกลุ่ม จากนั้นจึงคำนวณค่าจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มเรียกว่า Centroid

3.4.3 คำนวณระยะทางจากจุดข้อมูลต่าง ๆ กับจุดศูนย์กลางเพื่อให้โมเดลกำหนดให้ข้อมูลถูกจัดกลุ่มไปอยู่ใกล้จุดศูนย์กลาง (Centre or centroid) ในคลัสเตอร์ที่มีระยะห่างใกล้ที่สุด โดยทำการจัดกลุ่มแบบเดิมไปเรื่อย ๆ (Iteration) จนกว่าไม่มีการเปลี่ยนจุดศูนย์กลางจากขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น ได้ผลลัพธ์การจัดกลุ่มเป็น 4 คลัสเตอร์

3.4.4 วิเคราะห์ลักษณะของแต่ละคลัสเตอร์โดยคำนวณค่ากลาง (Median) และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (P) ของตัวแปรประเภทตัวเลข (Integer) ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์จะช่วยให้ทราบช่วงหรือขอบเขตของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม ทำให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์หรืออ่านแปรผลของลักษณะในแต่ละกลุ่มง่ายขึ้นในแต่ละคลัสเตอร์ ตามตารางที่ 2 และแสดงค่ากลางในลักษณะ Heat map ตามภาพที่ 4

ตารางที่ 2 ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลลูกค้าตามการแบ่งกลุ่มด้วย Elbow method และ K-Means

ปัจจัย ค่าทางสถิติ	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2			กลุ่มที่ 3			กลุ่มที่ 4		
	6,437 คน			3,753 คน			5,557 คน			7,521 คน		
	P10	Median	P90	P10	Median	P90	P10	Median	P90	P10	Median	P90
รายได้ต่อเดือน (บาท)	20,068	46,642	160,000	24,000	50,000	200,000	15,000	29,380	76,104	13,000	19,325	41,700
อายุ (ปี)	30	44	58	25	41	56	35	45	57	23	27	38
อายุงาน (ปี)	3	11	30	2	6	20	4	11	30	1	2	5
ระยะเวลาการอาศัย ณ ที่พักปัจจุบัน (ปี)	1	3	25	1	3	24	1	6	30	1	1	20
ราคารถยนต์ (บาท)	595,000	809,000	1,199,000	530,000	609,000	965,000	530,000	609,000	965,000	559,000	609,000	809,000
ระยะเวลาการผ่อนชำระ (เดือน)	36	48	72	48	84	84	60	84	84	60	84	84
จำนวนเงินดาวน์ (บาท)	0.25	30%	0.3	0.15	20%	0.3	0.15	20%	0.25	0.15	20%	0.3
จำนวนเงินงวดผ่อนชำระต่อเดือน (บาท)	7,177	11,409	20,482	7,058	9,206	14,252	6,802	8,945	13,749	6,656	8,569	11,784
Credit Ranking Score**	0	1	1	-1	0	1	-1	0	1	-1	0	1



ภาพที่ 4 แผนภาพ Heatmap แสดงรายละเอียดค่ากลาง (Mean) ของตัวแปรในแต่ละคลัสเตอร์

3.4.5 ผู้วิจัยวิเคราะห์รายละเอียดค่ากลางและอธิบายผลการจัดกลุ่มได้ ดังนี้

(1) กลุ่มที่ 1 (Cluster 0) จำนวน 6,437 คน อธิบายผลลัพธ์ได้ดังนี้ รายได้ต่อเดือนค่อนข้างสูง อยู่ที่ 46,642 บาทต่อเดือน เป็นกลุ่มวัยผู้ใหญ่ (ค่ากลางอายุ เท่ากับ 44 ปี) ทำงานมาเป็นระยะเวลานาน (ค่ากลางระยะเวลาทำงาน เท่ากับ 11 ปี) ประกอบอาชีพเฉพาะอาชีพ ณ ที่พักปัจจุบันเพียง 3 ปีเท่านั้น โดยกลุ่มนี้จะนิยมซื้อรถยนต์ราคาสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (ค่ากลางราคารถยนต์ เท่ากับ 809,000 บาท) ลูกคากลุ่มนี้เลือกผ่อนชำระเป็นระยะเวลานานเพียง 48 งวดเท่านั้น รวมถึงมีการวางเงินดาวน์และเงินงวดผ่อนต่อเดือนที่สูง รวมถึงเป็นลูกค้าที่มีเครดิตปานกลางไปจนถึงเครดิตดี ระดับการศึกษาค่อนข้างสูงได้แก่ปริญญาตรีขึ้นไป ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเฉพาะ เช่น แพทย์ เกษักกรนิติบุคคล ราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ดังนั้น จากผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มผู้วิจัยจึงตั้งชื่อกลุ่มที่ 1 คือ “กลุ่มลูกค้าเครดิตดี มีกำลังจ่าย ผ่อนสั้น”

(2) กลุ่มที่ 2 (Cluster 1) จำนวน 3,753 คน อธิบายผลลัพธ์ได้ดังนี้ รายได้ต่อเดือนค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มอื่นมาก อยู่ที่ 50,000 บาทต่อเดือน เป็นกลุ่มวัยผู้ใหญ่ (ค่ากลางอายุ เท่ากับ 41 ปี) ทำงานเป็นระยะเวลาไม่นาน (ค่ากลางระยะเวลาทำงาน เท่ากับ 6 ปี) อาศัย ณ ที่พักปัจจุบันเพียง 3 ปีเท่านั้น โดยกลุ่มนี้จะนิยมซื้อรถยนต์ราคาไม่สูง (ค่ากลางราคาการรถยนต์ เท่ากับ 609,000 บาท) ลูกค้ำกลุ่มนี้เลือกผ่อนชำระเป็นระยะเวลานานถึง 84 งวด รวมถึงมีการวางแผนการเงินและเงินงวดผ่อนต่อเดือนค่อนข้างน้อย รวมถึงเป็นลูกค้ำที่มีเครดิตระดับกลาง ระดับการศึกษาอยู่ในระดับประถมถึงมัธยม ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเจ้าของกิจการ โดยเฉพาะค้าขาย ดังนั้น จากผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มผู้วิจัยจึงตั้งชื่อกลุ่มที่ 2 คือ “กลุ่มเจ้าของกิจการวัยเก๋า ดาวนต์่า ชอบผ่อนนาน”

(3) กลุ่มที่ 3 (Cluster 2) จำนวน 5,557 คน อธิบายผลลัพธ์ได้ดังนี้ รายได้ต่อเดือนอยู่ในระดับปานกลาง อยู่ที่ 29,000 บาทต่อเดือน เป็นกลุ่มวัยผู้ใหญ่ (ค่ากลางอายุ เท่ากับ 45 ปี) ทำงานเป็นระยะเวลานาน (ค่ากลางระยะเวลาทำงาน เท่ากับ 11 ปี) อาศัย ณ ที่พักปัจจุบันนานกว่า 6 ปี โดยกลุ่มนี้จะนิยมซื้อรถยนต์ราคาไม่สูง (ค่ากลางราคาการรถยนต์ เท่ากับ 609,000 บาท) ลูกค้ำกลุ่มนี้เลือกผ่อนชำระเป็นระยะเวลานานถึง 84 งวด รวมถึงมีการวางแผนการเงินและเงินงวดผ่อนต่อเดือนค่อนข้างน้อย รวมถึงเป็นลูกค้ำที่มีเครดิตระดับกลาง ระดับการศึกษาอยู่ในระดับประถมถึงมัธยม ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร อาชีพอิสระ จากผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มผู้วิจัยจึงตั้งชื่อกลุ่มที่ 3 คือ “กลุ่มรายไม่แน่นอน ดาวนต์่า ผ่อนนาน”

(4) กลุ่มที่ 4 (Cluster 3) จำนวน 7,521 คน อธิบายผลลัพธ์ได้ดังนี้ รายได้ต่อเดือนอยู่ในระดับน้อย อยู่ที่ 19,000 บาทต่อเดือน เป็นกลุ่มวัยรุ่น (ค่ากลางอายุ เท่ากับ 27 ปี) ระยะเวลาทำงาน เพียง 2 ปี) อาศัย ณ ที่พักปัจจุบันเพียง 1 ปี โดยกลุ่มนี้จะนิยมซื้อรถยนต์ราคาไม่สูง (ค่ากลางราคาการรถยนต์ เท่ากับ 609,000 บาท) ลูกค้ำกลุ่มนี้เลือกผ่อนชำระเป็นระยะเวลานานถึง 84 งวด รวมถึงมีการวางแผนการเงินและเงินงวดผ่อนต่อเดือนค่อนข้างน้อยที่สุด รวมถึงเป็นลูกค้ำที่มีเครดิตระดับกลาง ระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานประจำ จากผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มผู้วิจัยจึงตั้งชื่อกลุ่มที่ 4 คือ “กลุ่มอายุน้อย ดาวนต์่า ผ่อนนาน”

3.5 การตรวจสอบและประเมินผล

การตรวจสอบและประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนนี้จะประเมินถึงความสามารถในการตอบสนองเป้าหมายทางธุรกิจของบริษัทได้หรือไม่นั้น จะต้องเปรียบเทียบผลลัพธ์กับวัตถุประสงค์ทางธุรกิจที่กำหนดไว้ตอนเริ่มโครงการ การประเมินผลลัพธ์ในการทำเหมืองข้อมูลที่มีต่อวัตถุประสงค์ทางธุรกิจสามารถสรุปได้ดังนี้

3.5.1 สามารถสร้างแบบจำลองการจัดกลุ่มลูกค้ำโดยใช้เทคนิค K-Means clustering ที่แสดงความแตกต่างกันของลูกค้ำแต่ละกลุ่มอย่างชัดเจน

3.5.2 แบบจำลองการจัดกลุ่มลูกค้ำบริษัทโดยใช้เทคนิค K-Means clustering สามารถสะท้อนผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้ช่วยตัดสินใจในการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนการดำเนินงานให้กับผู้บริหารและคิลเลอร์ของบริษัทในแต่ละพื้นที่ได้

3.6 การนำแบบจำลองไปใช้

การนำแบบจำลองไปใช้ (Deployment) ประกอบด้วย

3.6.1 การวางแผนการปรับใช้แบบจำลอง (Plan Deployment)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำผลลัพธ์ของการแบ่งกลุ่มมาสู่การกำหนดกลยุทธ์ในการตัดสินใจไปใช้งานจริงในธุรกิจ อย่างไรก็ตามในอนาคตอาจจะต้องนำเอาปัจจัยอื่นเข้ามาร่วมพิจารณา เช่น พฤติกรรมการชำระค่าของลูกค้าเพื่อสะท้อนถึงความสามารถของการชำระหนี้ได้อย่างแท้จริง หรือพฤติกรรมการขั้บรถยนต์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และเสนอแนวทางการขยายผลิตภัณฑ์ประกันรถยนต์ในอนาคต การใช้ข้อมูลภายนอก เช่น ยอดขายรถยนต์ของกลุ่ม เป็นต้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการนำแบบจำลองที่ได้ไปพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์เพื่อให้ง่ายแก่การใช้งานสำหรับผู้บริหาร ดิจิทัล โดยแบ่งเป็นรายพื้นที่ เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการกำหนดกลยุทธ์และการตัดสินใจ

3.6.2 แผนการติดตามและการบำรุงรักษา (Plan Monitoring and Maintenance)

การติดตามและการบำรุงรักษาเป็นสิ่งที่จำเป็นเนื่องจากการทำเหมืองข้อมูลเป็นการนำข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในธุรกิจจริง ดังนั้นการวางแผนบำรุงรักษา การตรวจสอบประสิทธิภาพของการแบ่งกลุ่มจะช่วยหลีกเลี่ยงการใช้งานจากผลลัพธ์ที่ผิดพลาด เนื่องจากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นอาจมีการปรับเปลี่ยนไปตามสถานการณ์และบริบทใหม่ๆ ดังนั้น จึงควรมีการติดตามและบำรุงรักษา ดังนี้

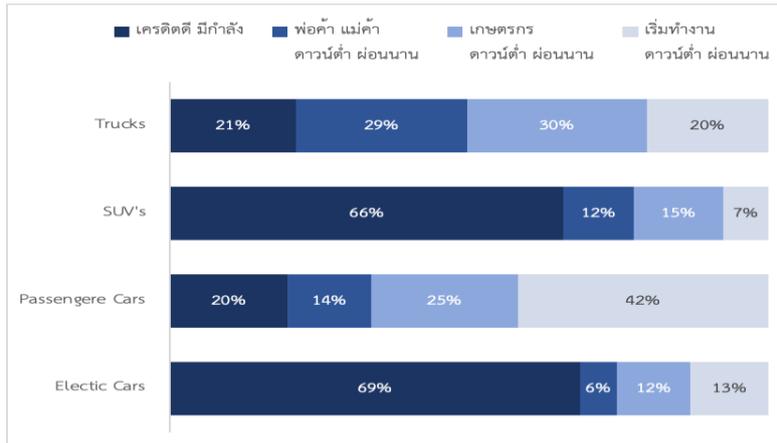
(1) เชื่อมโยงข้อมูลและผลลัพธ์ของการแบ่งกลุ่ม จากฐานข้อมูลของบริษัทเข้าสู่โปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะออนไลน์ (Online) นอกจากนี้ควรจัดรูปแบบของผลลัพธ์ (Visualization) ให้ผู้บริหารสามารถดูผลลัพธ์เพื่อใช้ในการตัดสินใจได้รวดเร็วขึ้น

(2) ผู้วิจัยเสนอแนะให้มีการจัดเก็บข้อมูลบางส่วนเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้มากขึ้น

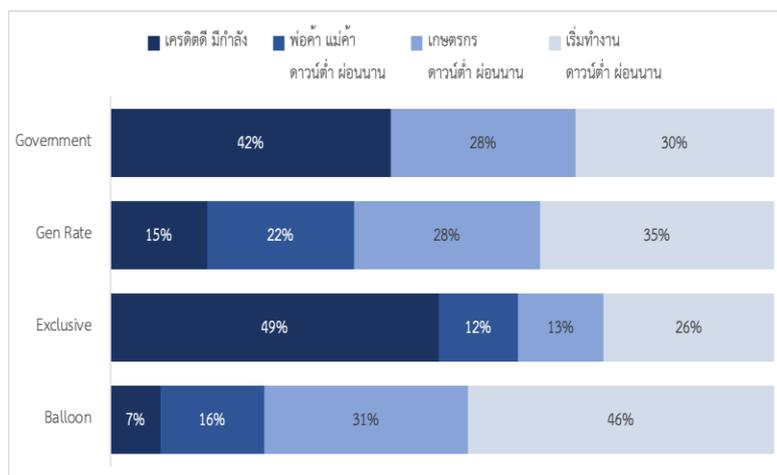
4. สรุปผลการศึกษา

4.1 อภิปรายผลการศึกษา

ผู้วิจัยนำผลลัพธ์จากลักษณะที่สำคัญตามรายละเอียดผลการจัดกลุ่ม 4 กลุ่ม มาวิเคราะห์ร่วมกับประเภทรถยนต์แต่ละประเภท และแคมเปญที่ลูกค้าเลือก โดยแบ่งสัดส่วนของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ ตามยอดขายของรถยนต์แต่ละประเภท 4 ประเภท และแคมเปญ 4 แคมเปญ ตามภาพที่ 5 และภาพที่ 6 เพื่อใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ในการเพิ่มยอดขายที่เหมาะสม



ภาพที่ 5 สัดส่วนลูกค้าในแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์จำแนกตามประเภทรถยนต์



ภาพที่ 6 สัดส่วนลูกค้าในแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์จำแนกตามแคมเปญ

นอกจากนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลการแบ่งกลุ่มมาวิเคราะห์ประกอบกับพื้นที่ที่อยู่อาศัยของลูกค้า โดยแสดงข้อมูลในลักษณะการวิเคราะห์รายพื้นที่ของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ทั้ง 4 กลุ่ม แสดงผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

(1) “กลุ่มเครดิตดี มีกำลังจ่าย ผ่อนสั้น” จำนวน 6,437 คน มักจะอาศัยอยู่ในพื้นที่จังหวัดที่เป็นเมืองเศรษฐกิจหลักของประเทศไทย เช่น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี อุตรดิตถ์ เชียงใหม่ พังงา จันทบุรี พิษณุโลก สมุทรปราการ สุพรรณบุรี และนครปฐม ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มที่ส่วนใหญ่ลูกค้ากลุ่มนี้จะมีอาชีพที่มั่นคง รายได้สูง และมีแนวโน้มซื้อรถยนต์ประเภทที่มีราคาสูง โดยประเภทรถยนต์ที่กลุ่มดังกล่าวนิยม ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้า (Electric) รถยนต์อเนกประสงค์ (SUV) รถกระบะ (Truck) และรถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคล (Passenger car) ตามลำดับ โดยลูกค้ากลุ่มนี้มักจะเลือกแคมเปญ Exclusive และแคมเปญ Government ที่เป็นแคมเปญดาวนั้สูง และได้รับอัตราดอกเบี้ยพิเศษ

ข้อเสนอแนะทางกลยุทธ์: เสนอสิทธิพิเศษทางการเงิน โดยเสนออัตราดอกเบี้ยที่ลดลงจากเดิม หากมีการซื้อรถยนต์ฟ่วงกับประกันภัย เนื่องจากกลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มที่เครดิตดี และมีความสามารถในการจ่ายสูง ดังนั้นอาจเสนอให้ลูกค้าซื้อรถยนต์แคมเปญดอกเบี้ยร้อยละ 0 ฟ่วงขายกับประกันคุ้มครองอะไหล่รถยนต์ (Premium Warranty) ในอัตราดอกเบี้ยพิเศษ เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ใช้รถยนต์เพื่อส่วนตัว ไม่ใช่สำหรับประกอบอาชีพ จึงให้ความสนใจกับการดูแลรักษาสภาพรถยนต์มากกว่ากลุ่มอื่น จะสามารถจูงใจให้ลูกค้ามียอดใช้จ่ายเพิ่มกับบริษัท นอกจากนี้ บริษัทควรสร้างแคมเปญการตลาดสู่กลุ่มเป้าหมายนี้ โดยการมุ่งเป้าหมายที่จังหวัดที่เป็นเมืองเศรษฐกิจ ที่มีอายุในวัยกลางคน

ระหว่าง 30 – 58 ปี โดยเน้นการขายไปที่รถยนต์ประเภทหนึ่งส่วนบุคคล (Passenger car) เช่น รุ่น T หรือรุ่น S และรถยนต์ไฟฟ้า (Electric) เช่น รุ่น L หรือ K นอกจากนี้ บริษัทควรกำหนดกลยุทธ์ในการเพิ่มยอดขาย โดยการเสนอรถยนต์ประเภทรถยนต์ไฟฟ้า (Electric) และ และรถยนต์อเนกประสงค์ (SUV) ให้กลุ่ม “กลุ่มเครดิตดี มีกำลัง” เป็นอันดับแรก เนื่องจากรถยนต์ทั้ง 2 ประเภทดังกล่าว เกิดจากยอดขายจาก “กลุ่มเครดิตดี มีกำลัง” ถึงร้อยละ 69 และร้อยละ 66 ตามลำดับ ตามภาพที่ 5

(2) “กลุ่มเจ้าของกิจการวัยเก๋า ดาวเด่นต่ำ ชอบผ่อนนาน” จำนวน 3,753 คน มักจะอาศัยอยู่ในพื้นที่จังหวัดที่เป็นหัวเมืองรองในต่างจังหวัด เช่น กำแพงเพชร แพร่ มหาสารคาม ราชบุรี อุทัยธานี พะเยา เพชรบุรี เชียงราย นครสวรรค์ นครนายก ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มที่ส่วนใหญ่ลูกค้ากลุ่มนี้จะประกอบอาชีพเจ้าของกิจการ โดยเฉพาะค้าขาย พ่อค้าแม่ค้า ที่มีรายได้สูง และมีแนวโน้มซื้อรถยนต์ประเภทราคาไม่สูง โดยประเภทรถยนต์ที่กลุ่มดังกล่าวนิยม ได้แก่ รถกระบะ (Truck) รถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคล (Passenger car) รถยนต์อเนกประสงค์ (SUV) รถยนต์ไฟฟ้า (Electric) ตามลำดับ โดยลูกค้ากลุ่มนี้มักจะเลือกแคมเปญ Genrate ที่เป็นแคมเปญปกติ และได้รับอัตราดอกเบี้ยระดับกลาง แคมเปญ Balloon แคมเปญดาวเด่นต่ำ มีอัตราดอกเบี้ยสูง

ข้อเสนอแนะทางกลยุทธ์: เสนอสิทธิพิเศษทางการเงิน โดยอาจชักจูงให้ลูกค้าซื้อรถยนต์ฟ่วงกับประกันวงเงินสินเชื่อ (Credit Life Assurance) หรือประกันสุขภาพกลุ่ม (Group Life Assurance) เพราะลูกค้ากลุ่มนี้มักจะไม่มียหลักประกันด้านสวัสดิการเหมือนพนักงานรายได้ประจำ อาทิ การเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลต่าง ๆ เนื่องจากกลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการจ่ายสูง ซึ่งจะสามารถจูงใจให้ลูกค้ามียอดใช้จ่ายกับบริษัทได้มากขึ้น นอกจากนี้ บริษัทควรสร้างแคมเปญการตลาดสู่กลุ่มเป้าหมายนี้ โดยการมุ่งเป้าหมายที่จังหวัดหัวเมืองรองในต่างจังหวัด ที่มีอายุในวัยกลางคน ระหว่าง 25 – 56 ปี โดยเน้นการขายไปที่รถกระบะ (Truck) เช่น รุ่น 4X หรือรุ่น 2X และรถยนต์ประเภทหนึ่งส่วนบุคคล (Passenger car) เช่น รุ่น T รุ่น S รุ่น A

(3) “กลุ่มรายได้ไม่แน่นอน ดาวเด่นต่ำ ผ่อนนาน” จำนวน 5,557 คน มักจะอาศัยอยู่ในพื้นที่จังหวัดต่างจังหวัดที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม เช่น อำนาจเจริญ ชัยนาท มุกดาหาร บึงกาฬ ศรีสะเกษ อุทัยธานี สุโขทัย หนองบัวลำภู เพชรบูรณ์ ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มที่ส่วนใหญ่ลูกค้ากลุ่มนี้จะมีอาชีพเกษตรกรรม และมีแนวโน้มซื้อรถยนต์ราคาไม่สูงมากนัก โดยประเภทรถยนต์ที่กลุ่มดังกล่าวนิยม ได้แก่ รถกระบะ (Truck) รถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคล (Passenger car) รถยนต์อเนกประสงค์ (SUV) และรถยนต์ไฟฟ้า (Electric) ตามลำดับ โดยลูกค้ากลุ่มนี้มักจะเลือกแคมเปญ Balloon ที่เป็นแคมเปญดาวเด่นต่ำ มีอัตราดอกเบี้ยสูง

ข้อเสนอแนะทางกลยุทธ์: เสนอสิทธิพิเศษทางการเงิน โดยเสนอให้ลูกค้าซื้อรถยนต์ฟ่วงกับประกันวงเงินสินเชื่อ (Credit life assurance) หรือประกันสุขภาพกลุ่ม (Group life assurance) เนื่องจากลูกค้ากลุ่มนี้มักจะไม่มียหลักประกันด้านสวัสดิการเหมือนพนักงานรายได้ประจำ อาทิ การเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลต่าง ๆ ซึ่งจะสามารถจูงใจให้ลูกค้ามียอดใช้จ่ายกับบริษัทได้มากขึ้นอีกนัยหนึ่งคือกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเกษตรกร ซึ่งมักมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นรายปีหรือบางช่วงของปีเท่านั้น อาจเสนอแคมเปญที่สามารถจ่ายชำระเงินงวดเป็นรายปี หรือสามารถเลือกช่วงเดือนการจ่ายตามความเหมาะสมของเกษตรกรได้ และอาจเรียกหลักประกันอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น โฉนดที่ดิน เพื่อรองรับความเสี่ยงของบริษัท นอกจากนี้ บริษัทควรสร้างแคมเปญการตลาดสู่กลุ่มเป้าหมายนี้ โดยการมุ่งเป้าหมายที่จังหวัดเกษตรกรรม ที่มีอายุในวัยกลางคน ระหว่าง 35 – 57 ปี โดยเน้นการขายไปที่รถกระบะ (Truck) เช่น รุ่น 4X หรือรุ่น 2X รุ่น C รุ่น King หรือรุ่น Single และรถยนต์ประเภทหนึ่งส่วนบุคคล เช่น รุ่น A รุ่น N

(4) “กลุ่มอายุน้อย รายได้ไม่สูง ดาวเด่นต่ำ ผ่อนนาน” จำนวน 7,521 คน มักจะอาศัยอยู่ในพื้นที่จังหวัดอุตสาหกรรม เช่น ระยอง สมุทรสาคร ชลบุรี ระนอง ปราจีนบุรี ตาก นครราชสีมา ภูเก็ต บึงกาฬ บัตตานี ซึ่งจากผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มที่ส่วนใหญ่ลูกค้ากลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มอายุน้อย กลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มที่เครดิตต่ำถึงเครดิตดี รายได้ไม่สูง และมีแนวโน้มซื้อรถยนต์ราคาไม่สูงมากนัก ดาวเด่นและจ่ายเงินงวดค่อนข้างน้อย โดยประเภทรถยนต์ที่กลุ่มดังกล่าวนิยม ตามแผนภาพที่ 5 ได้แก่ รถยนต์ที่นั่งส่วนบุคคล (Passenger car) รถกระบะ (Truck) รถยนต์ไฟฟ้า (Electric) และ

รถยนต์อเนกประสงค์ (SUV) ตามลำดับ โดยลูกค้ากลุ่มนี้มักจะเลือกแคมเปญ Balloon ที่เป็นแคมเปญดาวน์ต่ำ มีอัตราดอกเบี้ยสูง

ข้อเสนอแนะทางกลยุทธ์: เสนอสิทธิพิเศษทางการเงิน โดยเสนอให้ลูกค้าซื้อรถยนต์พ่วงกับประกันวงเงินสินเชื่อ (Credit life assurance) หรือประกันอุบัติเหตุส่วนบุคคล (Personal accident insurance หรือ PA) เนื่องจากเป็นกลุ่มเริ่มต้นวัยทำงาน จึงตอบโจทย์ลูกค้าด้วยค่าเบี้ยประกันไม่สูงเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งจะสามารถจูงใจให้ลูกค้ามียอดใช้จ่ายกับบริษัทมากขึ้นจากกลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มที่รายได้ต่อเดือนค่อนข้างน้อย ทั้งนี้บริษัทอาจออกแคมเปญ “ซ่อมผ่อน” โดยการให้กลุ่มนี้ผ่อนเงินงวดฝากไว้กับบริษัทก่อนซื้อรถยนต์จริงตามจำนวนงวดที่บริษัทกำหนด เพื่อพิจารณาความต่อเนื่องของวินัยทางการเงินของลูกค้ากลุ่มนี้ โดยให้ลูกค้าสามารถนำเงินที่จ่ายสะสมมาเป็นเงินดาวน์ และสามารถลดอัตราดอกเบี้ยได้อีกในอนาคต ทำให้บริษัทสามารถพิจารณาเครดิตก่อนการซื้อจริง เพื่อลดความเสี่ยงการผิดนัดชำระหนี้ของลูกค้ากลุ่มนี้

นอกจากนี้ บริษัทควรสร้างแคมเปญการตลาดสู่กลุ่มเป้าหมายนี้ โดยการมุ่งเป้าหมายที่จังหวัดเมืองอุตสาหกรรม ที่มีอายุในวัยรุ่น ระหว่าง 23 – 38 ปี โดยเน้นการขายไปที่รถยนต์ประเภทนั่งส่วนบุคคล (Passenger car) เช่น รุ่น A รุ่น M

4.2 แนวทางการนำไปใช้

งานวิจัยนี้สามารถช่วยในการวางแผนกลยุทธ์และบริหารจัดการการขายและการสร้างแคมเปญที่เป็นประโยชน์ให้กับบริษัทและดีลเลอร์ เนื่องจากปัจจุบันธุรกิจเช่าซื้อยานยนต์มีแนวโน้มเติบโตชะลอลงตามภาวะเศรษฐกิจที่เติบโตต่ำ ประกอบกับการแข่งขันทั้งจากสถาบันการเงินรายเดิมและสถาบันการเงินที่ผู้ผลิตรถยนต์ก่อตั้งขึ้นต่างเร่งสร้างกลยุทธ์ต่าง ๆ ทั้งการออกแคมเปญการตลาดกระตุ้นการซื้อ การขยายบริการเพิ่มเติม ดังนั้นจึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ในการนำข้อมูลที่บริษัทจัดเก็บมาวิเคราะห์เพื่อสร้างโมเดลที่เป็นประโยชน์ เพื่อวิเคราะห์ค้นหาลักษณะสำคัญของลูกค้าสร้างเป็นแบบจำลองลักษณะลูกค้าเป้าหมายสู่การเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้า การกระตุ้นยอดขายผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อาทิ ประกันรถยนต์ ประกันอะไหล่รถยนต์ อย่างตรงกลุ่มอย่างชัดเจนเหมาะสมกับดีลเลอร์ในแต่ละพื้นที่ ตลอดจนการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างชัดเจนและคำนึงถึงการขายที่พิจารณาถึงความเสี่ยงด้านเครดิตมากขึ้น

4.2.1 สามารถนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้าเพื่อเพิ่มยอดขาย เช่น การทดลองสร้างแบบจำลองลักษณะลูกค้าเป้าหมายเพื่อพัฒนาข้อเสนอแนะทางกลยุทธ์กับพนักงานขาย เสนอสิทธิพิเศษต่าง ๆ ที่แตกต่างกันแบ่งตามกลุ่มทั้ง 4 กลุ่ม และตรวจสอบแนวโน้มการปิดยอดการขายรถยนต์ของการนำแนวทางดังกล่าวไปใช้ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มและนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

นอกจากนี้บริษัทอาจนำผลลัพธ์การแบ่งกลุ่มไปสร้างแคมเปญการตลาดออนไลน์เพื่อเพิ่มยอดขายให้ตรงกลุ่ม โดยมุ่งเป้าโดยตรงไปยังจังหวัดที่มีลูกค้าเป้าหมาย เช่น สร้างแคมเปญการจ่ายเงินงวดรายปี มุ่งเป้าไปที่อาชีพเกษตรกร อายุในวัยกลางคน ระหว่าง 35 – 57 ปี พื้นที่จังหวัดเกษตรกรรม เช่น อำนาจเจริญ ชัยนาท มุกดาหาร โดยเน้นการขายไปที่รถกระบะ

4.2.2 สามารถช่วยให้กลุ่มบริษัทในธุรกิจให้เช่าซื้อรถยนต์ นำวิธีของการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าด้วยวิธีเหมืองข้อมูลไปปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มยอดขายและลดต้นทุนให้กับบริษัทมากขึ้น เช่น การปรับปรุงแคมเปญทางการเงินที่แตกต่างกัน เพื่อสนองความต้องการของลูกค้าที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ได้แก่ แคมเปญเสนอการซื้อรถยนต์พ่วงกับประกันกับกลุ่มที่เครดิตดี และมีความสามารถในการจ่ายสูง หรือแคมเปญการจ่ายเงินงวดรายปี ตามความสามารถการจ่ายในแต่ละช่วงให้กับกลุ่มเกษตรกร หรือแคมเปญ “ซ่อมผ่อน” ให้กลุ่มวัยเริ่มทำงาน ให้ผ่อนเงินงวดฝากไว้กับบริษัทก่อนซื้อรถยนต์จริง เพื่อพิจารณาความต่อเนื่องของวินัยทางการเงินของลูกค้ากลุ่มนี้ จะทำให้บริษัทสามารถพิจารณาเครดิตก่อนการซื้อจริงและลดความเสี่ยงของบริษัทอีกด้วย

4.3 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคที่ค้นพบจากการการวิจัยนี้ มีดังนี้

4.3.1 ฐานข้อมูลที่นำมาใช้ในการทำเหมืองข้อมูลปัจจุบันไม่ได้มีการออกแบบเพื่อใช้ในการทำเหมืองข้อมูลสืบเนื่องจากปัจจุบันองค์กรไม่เคยมีการนำข้อมูลมาสร้างเหมืองข้อมูลในลักษณะดังกล่าวมาก่อน ทำให้ผู้วิจัยอาจต้องนำข้อมูลมาในลักษณะไฟล์เอ็กเซลล์ ที่รวบรวมมาจากหลากหลายฐานข้อมูลและถูกส่งต่อมาจากผู้ได้รับสิทธิ์เข้าใช้งานฐานข้อมูล ดังนั้นการทำเหมืองข้อมูลในอนาคตควรมีการพัฒนากระบวนการเก็บข้อมูลโดยเฉพาะเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันได้เพื่อนำไปใช้แบ่งกลุ่มอย่างอัตโนมัติ และไม่กระทบต่อข้อมูลของลูกค้าทั้งหมด

4.3.2 ขั้นตอนของกระบวนการทำเหมืองข้อมูล ได้แก่ การนำแบบจำลองไปใช้อาจต้องอาศัยความร่วมมือจากฝ่ายงานต่างๆ ภายในบริษัท เพื่อทดลองใช้ข้อเสนอแนะทางกลยุทธ์ เสนอสิทธิพิเศษต่างๆ ที่แตกต่างกันแบ่งตามกลุ่มทั้ง 4 กลุ่ม และตรวจสอบแนวโน้มการปิดยอดการขายรถยนต์ของการนำแนวทางดังกล่าวไปใช้ เนื่องจากการแบ่งกลุ่มโดยวิธี K-Means เป็นการแบ่งกลุ่มโดยวิธีการทางสถิติและนำไปวิเคราะห์เพื่อกำหนดชื่อกลุ่ม โดยหากมีการนำผลลัพธ์ไปใช้ทดสอบจริง เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงผลลัพธ์การแบ่งกลุ่ม ให้ทุกฝ่ายงานในบริษัทสามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

บรรณานุกรม

- Chen, M. S., Han, J., & Yu, P. S. (1996). Data mining: an overview from a database perspective. *IEEE Transactions on Knowledge and data Engineering*, 8(6), 866-883.
- Dåderman, A., & Rosander, S. (2018). Evaluating frameworks for implementing machine learning in signal processing: A comparative study of CRISP-DM, SEMMA and KDD.
- Gülagiz, F. K., & Sahin, S. (2017). Comparison of hierarchical and non-hierarchical clustering algorithms. *International Journal of Computer Engineering and Information Technology*, 9(1), 6.
- Habib A.B. (2021, February 20). Elbow Method vs Silhouette Co-efficient in Determining the Number of Clusters. Retrieved February, 21, 2020, from <https://medium.com/mlearning-ai/elbow-method-vs-silhouette-co-efficient-in-determining-the-number-of-clusters-33baff2fbee>.
- Kakkar, P., & Parashar, A. (2014). Comparison of different clustering algorithms using WEKA tool. *International Journal of Advanced Research in Technology, Engineering and Science*, 1(2), 20-2.
- Kassambara, A. (2017). *Practical guide to cluster analysis in R: Unsupervised machine learning (Vol. 1)*. Sthda.
- Kodinariya, T. M., & Makwana, P. R. (2013). Review on determining number of Cluster in K-Means Clustering. *International Journal*, 1(6), 90-95.
- Schröer, C., Kruse, F., & Gómez, J. M. (2021). A systematic literature review on applying CRISP-DM process model. *Procedia Computer Science*, 181, 526-534
- Shende, V. (2014). Analysis of research in consumer behavior of automobile passenger car customer. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(2), 1-8.

Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). Data mining introduction. People's Posts and Telecommunications Publishing House, Beijing.

Wirth, R., & Hipp, J. (2000, April). CRISP-DM: Towards a standard process model for data mining. In Proceedings of the 4th international conference on the practical applications of knowledge discovery and data mining, 29-39.

Wikipedia. (2012). Process diagram showing the relationship between the different phases of CRISP-DM. https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-industry_standard_process_for_data_mining#cite_note-Harper06-14.