

การประยุกต์ใช้เคมีนในการแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรม
การใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม Text to Speech

APPLICATION OF K-MEANS CLUSTERING TO CUSTOMER
SEGMENTATION ON TEXT TO SPEECH PLATFORM



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(สถิติประยุกต์)
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION OF K-MEANS CLUSTERING TO CUSTOMER
SEGMENTATION ON TEXT TO SPEECH PLATFORM



PIMPASIYA PANWA

A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN
PARTIAL FUFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHLOR OF SCIENCE (APPLIED STATISTICS)
DEPARTMENT OF STATISTICS, SCHOOL OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ACADEMIC YEAR 2023

สหกิจ	การประยุกต์ใช้เคมีนในการแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม Text to Speech Application of K-means clustering to customer segmentation on Text to Speech Platform
ชื่อนักศึกษา	นางสาว พิมพ์ภคิญา พันธุ์หว่า รหัส 63050649
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา	สถิติ
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2566
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ยุวดี กล่อมวิเศษ

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยการเรียนรู้ของเครื่องและเพื่อค้นหาคุณลักษณะที่แตกต่างกันของลูกค้า โดยนำข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม Text to Speech ในเดือนมกราคมถึงมิถุนายน ปี พ.ศ. 2566 มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 36,480 คน จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการจัดการข้อมูลและแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีเคมีน ซึ่งจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมเมื่อพิจารณาจากวิธี Elbow Method เท่ากับ 5 ($K=5$) และทำการเปรียบเทียบแต่ละกลุ่มด้วยค่าต่างๆ ของข้อมูล โดยพบว่ามีการแบ่งกลุ่มที่สามารถรวมกันได้ คือ กลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 5 เนื่องจากค่าเฉลี่ยของราคาที่มีการทำธุรกรรมสำเร็จอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน ดังนั้นกลุ่มลูกค้าสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มลูกค้าเยี่ยมชม กลุ่มลูกค้าทั่วไป กลุ่มลูกค้าประจำ และกลุ่มลูกค้าเติมเยอะ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะของแต่ละกลุ่ม ซึ่งลักษณะของกลุ่มลูกค้าเยี่ยมชมส่วนใหญ่จะใช้คำพูด ประโยคสนทนา หรือคำคม นอกจากนี้ยังมีการเล่าเรื่อง ขยายของออนไลน์หรือทำสื่อต่างๆ เช่น สื่อบันเทิง สื่อการเรียนการสอน ลักษณะของกลุ่มลูกค้าทั่วไปส่วนใหญ่จะเริ่มใช้คำพูดหรือประโยคที่เป็นทางการมากขึ้น เช่น คำแนะนำ และคำเตือนเรื่องโรคภัยไข้เจ็บ นอกจากนี้ยังมีการใช้งานด้านรีวิวสินค้า การนำเสนอผลงาน การเล่าเรื่องที่เป็นบทความ บทพูด หรือบทละคร นิยายและข่าวสาร ลักษณะของลูกค้าประจำส่วนใหญ่ใช้งานอยู่เป็นประจำจากการวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้าแล้ว เป็นนักรีวิวสินค้า และลักษณะของกลุ่มลูกค้าเติมเยอะส่วนใหญ่มีการใช้งานไม่ต่อเนื่อง โดยมีการเข้าใช้งานแล้วจ่ายเงินเป็นจำนวนมาก หลังจากนั้นจะใช้งานลดลง ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบริษัทจะสามารถใช้วิจัยเล่มนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำเสนอสินค้าและบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น และสามารถลดค่าใช้จ่ายในวางแผนการตลาดและพัฒนาสินค้าหรือบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คำสำคัญ : เคมีน , การแบ่งกลุ่ม , พฤติกรรมการใช้งาน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Application of K-means clustering to customer segmentation on Text to Speech Platform
Student	Miss. Pimpasiya Panwa Student ID 63050649
Degree	Bachelor of Science (Applied Statistics)
Department	Statistics
School	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2023
Advisor	Asst.Prof.Dr.Yuwadee Klomwises

Abstract

This study aims to employ machine learning techniques for customer segmentation and to investigate the distinct characteristics within each customer segment. The dataset was obtained from text-to-speech platform data collected from January to June 2023, including a total of 36,480 customers. Then, the K-mean method was applied to cluster dataset, based on an optimal number of clusters equal to 5 (K=5) determined through the Elbow method. In addition, an analysis was conducted to compare and contrast the characteristics among customer clusters. We found that cluster 1 and cluster 5 showed similar average transaction values, suggesting that those two clusters could be combined into a single cluster. Consequently, customers were categorized into 4 groups: visitors, general customers, loyal customers, and high-spending customers. Additionally, we investigate the characteristics of each group. We found that visitors frequently engage in casual conversations, quotes, storytelling, and online sales or media consumption. For general customers tend to employ formal language, such as providing advice and warnings regarding diseases. This cluster also uses the platform for product reviews, presentations, articles, speeches, novels, and news. The characteristics and usage patterns of loyal customers have been investigated. As a result, the majority of this customer group are likely to be product reviewers. Furthermore, it can be observed that high-spending customers have occasional and sporadic usage patterns. However, they tend to spend a significant amount each time they utilize the platform, followed by a subsequent decrease in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

spending. Finally, we hope that the company will be able to use the results as primary data to determine and enhance the presentation of products and services that align more closely with customer needs.

Keywords: K-means, Elbow Method, Customer Segmentation, Usage behavior



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำ ตลอดระยะเวลาที่ทำสหกิจศึกษาทำให้โครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ นางสาวสุทธิดา ลือชัย ผู้ที่ได้มอบหมายหัวข้อการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณพี่ๆ ในทีมที่คอยให้คำแนะนำ ให้ความรู้และวิธีการทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับโครงการสหกิจศึกษาจนงานลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณบริษัทที่ได้ส่งข้อมูลพฤติกรรมของลูกค้าและข้อมูลการจ่ายเงิน และคำแนะนำต่างๆ เพื่อต่อยอดในโครงการสหกิจศึกษา

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ยุวดี กล่อมวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ ที่คอยชี้แนะแนวทางในการทำสหกิจศึกษาครั้งนี้ และคอยช่วยเหลือในทุกๆด้านด้วยความเต็มใจ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบุคคลที่ไม่ได้กล่าวมาที่มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ข้าพเจ้าหวังว่าโครงการสหกิจฉบับนี้จะมีประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และความรู้ด้านอื่นๆ ต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้านอน้อมรับไว้ ณ ที่นี้ และจะนำไปปรับปรุง พัฒนา และแก้ไขในโอกาสต่อไป

พิมพ์ภคิญา พันธุ์หว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญรูป.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ทฤษฎีการตลาดและการสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด.....	3
2.1.1 ความหมายของการตลาด.....	3
2.1.2 ความหมายของกลยุทธ์การตลาด.....	4
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับลูกค้า.....	4
2.2.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้า.....	5
2.2.2 แบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภค.....	6
2.2.3 สิ่งกระตุ้น (Stimulus).....	7
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการแบ่งกลุ่มลูกค้า.....	8
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาด.....	10
2.5 การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data Clustering).....	11
2.5.1 การแบ่งกลุ่มวิธีเคมีน (K-means Clustering).....	11
2.5.2 หลักการกำหนดจำนวนกลุ่ม.....	13
2.6 ภาษาไพธอน (Python).....	14
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	18
3.1 การจัดการข้อมูล (Data Management).....	18
3.1.1 การคัดเลือกตัวแปร (Variable Selection).....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวารสารวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.2 การกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning).....	18
3.1.3 การสร้างตัวแปร (Feature engineering).....	20
3.1.4 การแปลงข้อมูล (Data Transformation).....	27
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	27
3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์.....	27
3.3.1 ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์จำนวนกลุ่มที่เหมาะสม.....	27
3.3.2 ขั้นตอนที่ 2 การแบ่งกลุ่ม (Clustering).....	28
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปราย.....	29
4.1 การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มลูกค้าที่ใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม Text to Speech จากพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าด้วยวิธีเคมिन.....	29
4.2 การเปรียบเทียบกลุ่มที่แบ่งได้จากวิธีเคมिन.....	31
4.3 การจัดกลุ่มใหม่สำหรับกลุ่มของลูกค้าที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน.....	33
4.4 การวิเคราะห์ของลูกค้าจำแนกตามกลุ่มลูกค้าที่จัดใหม่.....	36
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	37
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	37
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	38
เอกสารอ้างอิง.....	39
ภาคผนวก.....	41
ภาคผนวก ก.....	42
ภาคผนวก ข.....	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แบบจำลองพฤติกรรมการณ์ซื้อของลูกค้า.....	6
2.2 การทำการแบ่งกลุ่มด้วยวิธีเคมีน โดยกำหนด $K = 5$	13
3.1 Python Code สำหรับการกรองข้อมูลเฉพาะปี พ.ศ. 2566.....	19
3.2 Python Code สำหรับการสร้าง DataFrame ขึ้นมาใหม่.....	19
3.3 Python Code สำหรับตรวจหาข้อมูลสูญหาย.....	19
3.4 Python Code สำหรับแทนที่ค่าข้อมูลสูญหาย.....	19
3.5 Python Code สำหรับตรวจสอบการใช้งานโปรโมชัน.....	20
3.6 Python Code สำหรับการสร้างตัวแปรราคา.....	20
3.7 Python Code สำหรับการสร้างตัวแปรธุรกรรม.....	21
3.8 Python Code สำหรับการสร้างตัวแปรวันและเวลา.....	22
3.9 Python Code สำหรับการสร้างตัวแปรคะแนน.....	23
3.10 Python Code สำหรับการรวมข้อมูล.....	25
3.11 Python Code สำหรับการแปลงข้อมูล.....	27
3.12 Python Code สำหรับการวิเคราะห์จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมด้วยวิธี Elbow Method.....	28
3.13 Python Code สำหรับการแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีเคมีน.....	28
4.1 การหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมโดยวิธี Elbow Method.....	29
4.2 เปรียบเทียบราคาเฉลี่ยระหว่างทำธุรกรรมทั้งหมดและทำธุรกรรมสำเร็จ.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวแปรในข้อมูล.....	18
3.2 ตัวอย่างการสร้างตัวแปร.....	24
3.3 ตัวอย่างการรวมข้อมูล.....	26
4.1 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีเคมีนที่จำนวนกลุ่มเท่ากับ 5	30
4.2 จำนวนลูกค้า และค่าเฉลี่ยของลักษณะการใช้งานจำแนกตามกลุ่มลูกค้าที่ทำ ธุรกรรมทั้งหมด.....	31
4.3 จำนวนลูกค้า และค่าเฉลี่ยของลักษณะการใช้งานจำแนกตามกลุ่มลูกค้าที่ทำ ธุรกรรมสำเร็จ.....	31
4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดกลุ่ม.....	33
4.5 วิเคราะห์ลักษณะของลูกค้าตามพฤติกรรมการใช้งาน.....	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการตลาดสมัยใหม่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและแตกต่างไปจากการตลาดในอดีตอย่างสิ้นเชิง การแบ่งกลุ่มลูกค้าเพื่อให้สามารถสื่อสารกับลูกค้าแต่ละกลุ่มจึงมีรูปแบบการสื่อสารที่มีเป้าหมายแตกต่างกันออกไป และให้ความสำคัญในการพัฒนาธุรกิจที่ชัดเจน จำเพาะเจาะจง และเป็นเหตุเป็นผลกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมทางการตลาด

การแบ่งกลุ่มลูกค้า (Customer Segmentation) เป็นวิธีการแบ่งกลุ่มโดยที่ลูกค้าที่มีพฤติกรรมหรือลักษณะที่ใกล้เคียงกันจะถูกจัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน ส่วนลูกค้าที่มีพฤติกรรมหรือลักษณะแตกต่างก็จะถูกจัดไว้คนละกลุ่ม การแบ่งกลุ่มลูกค้าทำให้ธุรกิจสามารถทราบถึงลักษณะหรือพฤติกรรมลูกค้าของตนในแต่ละกลุ่มได้ เมื่อธุรกิจเข้าใจพฤติกรรมหรือลักษณะของลูกค้าในแต่ละกลุ่มก็สามารถเสนอสินค้าหรือบริการที่ตรงต่อพฤติกรรมของลูกค้าได้ หากนำเทคนิคคลาสเตอร์ริงหรือ การเรียนรู้ของเครื่องมาใช้ในการแบ่งกลุ่มข้อมูล จะทำให้สามารถแบ่งกลุ่มของลูกค้าและนำเสนอผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ตรงตามความต้องการของลูกค้าได้ และยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานในหน่วยงานต่างๆได้ก็จะยิ่งส่งเสริมให้งานนั้นๆเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมทางการเงินของลูกค้าจะช่วยให้ธุรกิจสามารถเข้าใจตลาดและกลุ่มลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถสร้างกลยุทธ์การตลาดที่ทันสมัย และยังช่วยเสริมสร้างความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าในอนาคตอีกด้วย ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจการศึกษาการแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่อง คือ การแบ่งกลุ่มด้วยวิธีเคมีน จากนั้นนำเสนอความแตกต่างของลูกค้าแต่ละกลุ่มโดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำเสนอสินค้าและบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1) เพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยการเรียนรู้ของเครื่อง
- 2) เพื่อค้นหาคุณลักษณะที่แตกต่างกันของลูกค้าแต่ละกลุ่ม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) ขอบเขตด้านข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการประยุกต์ใช้เคมिनในการแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม Text to Speech ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจ่ายเงินของลูกค้ากลุ่มหนึ่ง โดยมีการเก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่งมีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 36,480 คน จัดเก็บตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง มิถุนายน ปี พ.ศ.2566

2) ขอบเขตด้านเครื่องมือ

2.1) โปรแกรม Google Colab

2.2) ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรม Python

3) ขอบเขตด้านระยะเวลา

งานวิจัยฉบับนี้ดำเนินงานระหว่างเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2566 ถึง มีนาคม ปี พ.ศ. 2567

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถนำเสนอสินค้าและบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น
- 2) สามารถวางแผนการตลาดและพัฒนาสินค้าหรือบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นการประยุกต์ใช้เครื่องมือในการแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม Text to Speech เป็นหนึ่งในแนวทางการวิจัยที่น่าสนใจด้านการตลาด ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการอธิบายการแบ่งกลุ่ม (Segmentation) และวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวคิดในการศึกษาโดยมีเนื้อหา ดังนี้

- 2.1 ทฤษฎีการตลาดและการสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด
- 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมลูกค้า
- 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการแบ่งกลุ่มของลูกค้า
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาด
- 2.5 การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data Clustering)
- 2.6 ภาษาไพธอน (Python)
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการตลาดและการสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด

2.1.1 ความหมายของการตลาด

การตลาด (Marketing) คือกระบวนการทางธุรกิจที่ใช้เพื่อส่งเสริมการซื้อหรือขายผลิตภัณฑ์หรือบริการ รวมถึงการโฆษณา การขาย และการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้า โดยก่อให้เกิดกำไรแก่บริษัท และความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้า โดยองค์ประกอบการตลาดมีดังนี้

1. แนวคิดของการสร้างคุณค่า ธุรกิจต้องให้ความสำคัญกับการสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ให้คุณค่าแก่ลูกค้า โดยมีหลายปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณค่า เช่น คุณภาพ ความสะดวกสบาย และราคาที่เหมาะสม การสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ให้คุณค่าทำให้ธุรกิจสามารถดึงดูดลูกค้าและรักษาลูกค้าไว้ได้

2. แนวคิดของการแลกเปลี่ยนมูลค่าการตลาดไม่ใช่แค่การสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการแลกเปลี่ยนทางการเงินระหว่างธุรกิจกับลูกค้า ธุรกิจจำเป็นต้องมีการสื่อให้เห็นถึงคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการของตนไปยังลูกค้า และโน้มน้าวให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการ

ดังนั้นการตลาดเน้นความสำคัญของการสร้างคุณค่า การแลกเปลี่ยนมูลค่า และสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า ด้วยองค์ประกอบเหล่านี้ ทำให้ธุรกิจสามารถพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ความหมายของกลยุทธ์การตลาด

กลยุทธ์การตลาด (Marketing Strategy) คือ แบบแผนพื้นฐานที่กำหนดขึ้นมาสำหรับการสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า กลยุทธ์การตลาดยังช่วยกำหนดแนวทางในการพัฒนาแผนการตลาดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการสร้างความแตกต่าง ความน่าสนใจ และความคุ้มค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือบริการ นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญในเรื่องของการสร้างความพึงพอใจและความภักดีให้กับลูกค้า

ซึ่งทฤษฎีการตลาด เป็นการศึกษาเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการทำธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการตลาดของผลิตภัณฑ์หรือบริการ รวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคา การสื่อสาร และการจัดจำหน่าย (Kotler and Keller, 2016) การศึกษาทฤษฎีการตลาดช่วยให้ธุรกิจเข้าใจความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าได้ และการสร้างกลยุทธ์การตลาด เป็นกระบวนการที่ธุรกิจใช้ในการสร้างแผนกลยุทธ์ที่กำหนดเป้าหมายไว้ชัดเจน และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการตลาดที่ตั้งไว้ (Porter, 1996)

การวิจัยและการใช้ทฤษฎีการตลาดและการสร้างกลยุทธ์การตลาดในงานวิจัยช่วยให้ธุรกิจสามารถเข้าใจ ตอบสนองต่อความต้องการ และความพึงพอใจต่อลูกค้าได้อย่างเหมาะสมในการตลาดของตน ซึ่งจะทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จและเติบโตขึ้น (Cravens and Piercy, 2012)

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมลูกค้า

พฤติกรรมของลูกค้า หมายถึง กระบวนการ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในการค้นหา การเลือก การซื้อ การใช้ การประเมินผล การกำจัดผลิตภัณฑ์และบริการหลังการใช้เพื่อสนองความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า (Belch and belch, 2012)

พฤติกรรมของลูกค้า เป็นกระบวนการที่ลูกค้าตัดสินใจซื้อสินค้า โดยเริ่มตั้งแต่การใช้ไปจนถึงการกำหนดผลิตภัณฑ์หรือบริการ (McDaniel et al., 2012)

พฤติกรรมของลูกค้า หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่บุคคลเข้าไปเกี่ยวข้องโดยตรงในการบริโภค การกำจัดผลิตภัณฑ์ หรือบริการหลังการใช้ รวมทั้งกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้นก่อน และหลังการทำกิจกรรม (Blackwell et al., 2006)

พฤติกรรมลูกค้า คือ พฤติกรรมที่ลูกค้าแสดงออกในการแสวงหา การซื้อ การใช้ การประเมินหรือการซื้อสินค้า และการใช้บริการที่นำมาซึ่งการตอบสนองสิ่งที่คาดหวัง และความต้องการของตน (Shiffman and Kanuk, 2007)

พฤติกรรมลูกค้าเป็นการศึกษาวิธีการที่ลูกค้าแต่ละคนตัดสินใจในการใช้ทรัพยากร เช่น เงิน เวลา และความพยายามที่จะได้มา เพื่อการบริโภคและใช้บริการของตน ซึ่งประกอบไปด้วย จะซื้ออะไร ซื้อที่ไหน ซื้อเมื่อไร ซื้ออย่างไร ทำไมถึงจะซื้อ และความถี่ในการซื้อ (ศิริวรรณ, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อความดังกล่าวสรุปได้ พฤติกรรมลูกค้า คือ การแสดงออกของลูกค้าเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ก่อนไปจนถึงหลังการซื้อผลิตภัณฑ์

2.2.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้า

การวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้าเป็นการค้นหาหรือวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรม การซื้อผลิตภัณฑ์ หรือบริการของลูกค้า เพื่อทราบถึงลักษณะความต้องการและพฤติกรรม การซื้อผลิตภัณฑ์ หรือบริการของลูกค้า ซึ่งคำถามช่วยในการวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้า คือ 6Ws และ 1H เพื่อค้นหาคำตอบ 7 ประการ (7Os) เกี่ยวกับพฤติกรรมลูกค้า (ศิริวรรณ, 2550) ดังนี้

1) ใครอยู่ในตลาดเป้าหมาย (Who constitutes the market) เนื่องจากลูกค้าทุกคนอาจไม่ใช่กลุ่มลูกค้าของผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นๆทั้งหมด ด้วยเหตุนี้วัตถุประสงค์แรกของการศึกษาพฤติกรรมลูกค้าจำเป็นต้องค้นหากลุ่มลูกค้าที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นๆเสียก่อนเพื่อที่จะสามารถเข้าใจและเรียนรู้พฤติกรรมในการซื้อและการใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการของกลุ่มลูกค้าได้อย่างถูกต้อง

2) ลูกค้าซื้ออะไร (What does the consumer buy) หลังจากที่ระบุกลุ่มลูกค้าที่ชัดเจนได้แล้วจึงทำการวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้าว่าสิ่งที่ลูกค้าต้องการซื้อคืออะไร คาดหวังสิ่งใดจากผลิตภัณฑ์หรือบริการ เพื่อนำไปพัฒนาวางแผนให้ผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นตอบสนองความต้องการของลูกค้าและมีความโดดเด่นเหนือคู่แข่งในตลาด

3) ทำไมลูกค้าจึงซื้อ (Why does the consumer buy) เป็นการค้นหาเหตุผลที่แท้จริงหรือ วัตถุประสงค์ในการซื้อของลูกค้าอาจเป็นการซื้อเพื่อตอบสนองความต้องการทางกายหรือทางจิตวิทยา

4) ใครมีส่วนร่วมในการตัดสินใจซื้อ (Who participates in the buying) ในการซื้อผลิตภัณฑ์ หรือ บริการอาจมีบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วม หรือ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อซึ่งอาจเกิดจากลูกค้าไม่มีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ หรือ บริการเพียงพอ ดังนั้นบทบาทของกลุ่มต่างๆจึงเข้ามามีอิทธิพลร่วมหรือเหนือการตัดสินใจของลูกค้าได้ทั้งสิ้น

5) ลูกค้าซื้อเมื่อใด (When does the consumer buy) ซื้อเมื่อใดการซื้อของลูกค้าอาจแตกต่างกัน เช่น ช่วงฤดูกาล ช่วงเดือน เทศกาลวันสำคัญ เป็นต้น กลยุทธ์ที่นิยมใช้ คือ กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด

6) ลูกค้าซื้อที่ไหน (Where does the consumer buy) การศึกษาสถานที่ที่ลูกค้านิยมซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการ เช่น ห้างสรรพสินค้า ร้านอาหาร ซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น กลยุทธ์ที่นิยมใช้ คือ กลยุทธ์ช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้ผลิตจะวางแผนช่องทางการจัดจำหน่ายให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ลูกค้าซื้ออย่างไร (How does the consumer buy) ซื้ออย่างไรเป็นการศึกษาขั้นตอนการซื้อของลูกค้า ขั้นตอนในการตัดสินใจซื้อ ประกอบด้วย การรับรู้ปัญหา การค้นหาข้อมูล การประเมินผล การตัดสินใจซื้อ และความรู้สึกภายหลังการซื้อ กลยุทธ์ที่นิยมใช้ คือ กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด

2.2.2 แบบจำลองพฤติกรรมกรรมการซื้อของลูกค้า

ในการศึกษาถึงตลาดลูกค้านั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจถึงพฤติกรรมต่างๆ ของลูกค้าที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของตลาดลูกค้า การเข้าใจถึงสาเหตุ หรือ เหตุผลที่ว่าทำไมลูกค้าถึงตัดสินใจซื้อ หรือ ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์ตัวใดตัวหนึ่งนั้น Kotler (2011) ได้อธิบายถึงการเกิดพฤติกรรมของลูกค้าโดยอาศัย S-R Theory ในรูปแบบจำลองพฤติกรรมของลูกค้ ดังรูปที่ 2.1 แบบจำลองพฤติกรรมกรรมการซื้อของลูกค้า

สิ่งกระตุ้นภายนอก (Stimuli)	ความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ (Buyer's Black Box)	การตอบสนองของผู้ซื้อ (Buyer's Responses)
สิ่งกระตุ้นทางการตลาด ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด	ลักษณะของผู้ซื้อ ปัจจัยทางวัฒนธรรม ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านจิตวิทยา	การเลือกผลิตภัณฑ์ การเลือกตราชื่อ การเลือกผู้ขาย การเลือกเวลาในการซื้อ การเลือกปริมาณการซื้อ
สิ่งกระตุ้นอื่นๆ เศรษฐกิจ เทคโนโลยี การเมือง วัฒนธรรม	กระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ ความต้องการที่ได้รับการกระตุ้น การแสวงหาข้อมูล การประเมินทางเลือก การตัดสินใจซื้อ ความรู้สึกหลังการซื้อ	

รูปที่ 2.1 แบบจำลองพฤติกรรมกรรมการซื้อของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 สิ่งกระตุ้น (Stimulus)

อาจเกิดขึ้นเองจากภายในร่างกาย หรือ ปัจจัยภายนอก ดังนั้นนักการตลาดสนใจ และจัดการสิ่งกระตุ้นภายนอก เพื่อให้ลูกค้าเกิดความต้องการผลิตภัณฑ์หรือบริการ สิ่งกระตุ้นถือว่าเป็นแรงจูงใจที่ทำให้เกิดการซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการ อาจใช้เหตุผลจูงใจซื้อด้านเหตุผล และใช้เหตุผลจูงใจซื้อด้านจิตวิทยา(อารมณ์) ซึ่งสิ่งกระตุ้นประกอบด้วย 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. สิ่งกระตุ้นภายนอกของลูกค้า (Stimuli) สิ่งทีกระตุ้นความต้องการของลูกค้าอาจเกิดจากแรงกระตุ้นภายในร่างกายของลูกค้าเอง เช่น ความหิว ความกระหาย หรืออาจเป็นสิ่งกระตุ้นที่อยู่ภายนอกซึ่งได้แก่สิ่งกระตุ้นทางการตลาด และสิ่งกระตุ้นอื่นๆ ส่วนมากนักการตลาดจะให้ความสำคัญกับสิ่งกระตุ้นภายนอก โดยพยายามจัดสิ่งกระตุ้นภายนอก เฉพาะสิ่งกระตุ้นทางการตลาดที่ทำให้สามารถจูงใจให้ลูกค้าเกิดความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการขึ้น

1.1 สิ่งกระตุ้นทางการตลาด (Marketing Stimulus) เป็นสิ่งกระตุ้นที่นักการตลาดสามารถควบคุม และจัดให้มีขึ้น เป็นสิ่งกระตุ้นที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) ซึ่งประกอบด้วย

1.1.1 สิ่งกระตุ้นด้านผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สวยงาม
1.1.2 สิ่งกระตุ้นด้านราคา เช่น การกำหนดเงื่อนไขการชำระเงิน หรือ การเสนอส่วนลดที่ดีกว่าคู่แข่ง

1.1.3 สิ่งกระตุ้นด้านการจัดช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น มีการจัดผลิตภัณฑ์ให้มีจำหน่ายอย่างทั่วถึง

1.1.4 สิ่งกระตุ้นด้านการส่งเสริมการตลาด เช่น การลดแลกแจกแถม การโฆษณาที่สม่ำเสมอสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้หากนักการตลาดสามารถเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้า และสามารถจัดสิ่งกระตุ้นทางการตลาดให้เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าแล้ว เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นลูกค้าให้เกิดความต้องการได้ ซึ่งจะนำไปสู่พฤติกรรมการซื้อในที่สุด

1.2 สิ่งกระตุ้นอื่น ๆ (Other Stimuli) เป็นสิ่งกระตุ้นที่อยู่ภายนอกองค์กรและนักการตลาดไม่สามารถควบคุมสิ่งกระตุ้นเหล่านี้

1.2.1 สิ่งกระตุ้นทางเศรษฐกิจ เช่น ภาวะเศรษฐกิจรายได้ของลูกค้าจะมีผลต่อความต้องการซื้อของลูกค้า

1.2.2 สิ่งกระตุ้นทางเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัย และรวดเร็วทำให้ลูกค้าต้องการใช้โทรศัพท์มือถือมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 สิ่งกระตุ้นทางกฎหมายและการเมือง เช่น กฎหมายเพิ่ม หรือ ลดภาษีสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งจะมีผลต่อความต้องการในผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น

1.2.4 สิ่งกระตุ้นทางวัฒนธรรม เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณีในเทศกาลต่าง ๆ จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความต้องการสินค้าบางอย่างในเทศกาลนั้น

2. ความรู้สึกนึกคิดของลูกค้า (Buyer's Black Box) กล่องดำ หรือ ความรู้สึกนึกคิดของลูกค้า เป็นส่วนที่ได้รับอิทธิพลมาจากลักษณะของลูกค้า (Buyer Characteristic) ปัจจัยด้านวัฒนธรรม ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยด้านส่วนบุคคล และปัจจัยด้านทางจิตวิทยาแล้วยังได้รับอิทธิพลจากการตัดสินใจของลูกค้า (Buyer Decision Process) ที่ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ การรับรู้ปัญหา การค้นหาข้อมูล การประเมินทางเลือก การตัดสินใจซื้อ และพฤติกรรมหลังการซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการ

3. การตอบสนองของลูกค้า (Buyer's Responses) การตอบสนองของลูกค้า หรือ การตัดสินใจซื้อของลูกค้า จะมีการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ การเลือกผลิตภัณฑ์ (Product Choice) ที่ตอบสนองความต้องการ เช่น เลือกข้าวต้มกุ้งเป็นอาหารเช้าหรือเลือกนมสดเป็นอาหารเช้า การเลือกตราสินค้า (Brand Choice) เช่น หากต้องการดื่มนมเป็นอาหารเช้าแล้วจะดื่มนมตราอะไร การเลือกผู้ขาย (Dealer Choice) การเลือกเวลาในการซื้อ (Purchase Time) และการเลือกปริมาณในการซื้อ (Purchase Amount) เป็นต้น

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการแบ่งกลุ่มของลูกค้า

การแบ่งกลุ่มลูกค้าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิเคราะห์ และเข้าใจลักษณะพฤติกรรมของกลุ่มลูกค้าต่าง ๆ ในตลาดเพื่อช่วยให้ธุรกิจสามารถสร้างกลยุทธ์การตลาดที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการเข้าถึงลูกค้า การทำธุรกิจ และการตลาด การเข้าใจลูกค้าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากเพราะลูกค้าแต่ละคนมีความต้องการ และความสนใจที่แตกต่างกัน การที่ธุรกิจสามารถแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีลักษณะและความต้องการที่คล้ายคลึงกัน จะทำให้ธุรกิจสามารถปรับกลยุทธ์การตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การแบ่งกลุ่มลูกค้ามักจะใช้หลักการ หรือ ลักษณะที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งการแบ่งกลุ่มลูกค้าที่สอดคล้องกับลักษณะและพฤติกรรมที่เป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มนั้น จะช่วยให้ธุรกิจสามารถตอบสนองต่อความต้องการ และความพึงพอใจของลูกค้าได้ นอกจากนี้การแบ่งกลุ่มลูกค้ายังช่วยให้ธุรกิจสามารถกำหนดกลยุทธ์การตลาด และการโฆษณาให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่มลูกค้า ยังสามารถช่วยเพิ่มโอกาสในการทำยอดขาย และกำไรของธุรกิจในระยะยาว ดังนั้นการแบ่งกลุ่มลูกค้าไม่เพียงแต่เป็นกระบวนการที่จำเป็นสำหรับธุรกิจเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการทำให้ธุรกิจเข้าใจลูกค้าได้อย่างละเอียดอีกด้วย (Sirimonta, 2022) โดยแบ่งออกเป็น 6 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Demographic segmentation: The who (ใคร) เป็นการแบ่งส่วนตลาดด้วยปัจจัยทางประชากรหรือลูกค้า เพื่อให้เราทราบว่ากลุ่มลูกค้าที่เป็นเป้าหมายเป็น 'ใคร' โดยสามารถจัดกลุ่มได้จากปัจจัย เช่น อายุ เพศ สถานภาพการสมรส ขนาดครอบครัว อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ สัญชาติ และศาสนา ซึ่งวิธีการแบ่งตลาดเช่นนี้จะแบ่งกลุ่มลูกค้าได้ชัดเจน และมีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้ผลิตภัณฑ์ จึงนิยมนำมาใช้ในการแบ่งส่วนตลาดมากที่สุด

2. Psychographic segmentation: The why (ทำไม) เป็นการแบ่งส่วนตลาดตามหลักจิตวิทยาโดยการแบ่งตลาดตามวิถีการดำรงชีวิตของบุคคล เช่น รูปแบบการดำรงชีวิต บุคลิกภาพ สิ่งจูงใจ มุ่งเน้นไปที่ข้อมูลเชิงลึกในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ที่มีคุณค่า แรงจูงใจ และความชอบตามจิตนิสัย การทำความเข้าใจลูกค้าในแง่มุมเหล่านี้ ช่วยให้เรารู้ได้ว่า 'ทำไม' ลูกค้าถึงมาซื้อผลิตภัณฑ์หรือใช้บริการ ทำให้ธุรกิจสามารถสร้างเนื้อหาที่ดึงดูดลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. Geographic segmentation: The where (ที่ไหน) การแบ่งส่วนตลาดแบบภูมิศาสตร์ เช่น ประเทศ จังหวัด ภูมิภาค ลักษณะประชากร จำนวนประชากร หรือทวีป เป็นต้น เนื่องจากภูมิภาคแต่ละพื้นที่นั้นมีรูปแบบของประเพณี วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ ความเชื่อ หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้นส่งผลต่อการซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการนอกจากจะรู้ว่าลูกค้าคือใคร และทำไมลูกค้าถึงซื้อแล้ว การที่เรารู้ว่าพวกเขาอยู่ 'ที่ไหน' จะช่วยทำให้เข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้ง่าย ถูกที่ ถูกจุด และเร็วขึ้น

4. Behavioral segmentation: The how (อย่างไร) การแบ่งกลุ่มลูกค้าตามพฤติกรรม คือ การแบ่งกลุ่มลูกค้า หรือ ผู้คนตามพฤติกรรม การเลือกสินค้า รูปแบบการซื้อ และการกระทำของกลุ่มลูกค้า การแบ่งกลุ่มตามพฤติกรรมมักใช้สำหรับการส่งเสริม และพัฒนาประสบการณ์ Online และ Offline เพื่อสร้างให้เห็นถึงข้อมูลเชิงลึกของลูกค้า สามารถแบ่งออกได้เป็น 1. การรับรู้ของแบรนด์ 2. พฤติกรรมการใช้งาน 3. พฤติกรรมการซื้อ 4. การเข้าถึงสินค้า 5. ความพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือบริการ

5. Needs-based เป็นการแบ่งที่เอาความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก ซึ่งจะแบ่งได้ 3 ประเภท

1. Problem-solving needs: จะแบ่งจากผลิตภัณฑ์หรือบริการที่จะแก้ปัญหาให้ลูกค้าได้ เช่น สินค้าที่ปราศจากไขมัน เพื่อตอบโจทย์คนที่กังวลเรื่องสุขภาพ

2. Function needs: เป็นเรื่องการพัฒนาสินค้าให้ดีขึ้น ความเสี่ยงน้อยลง หรือสิ่งที่ทำให้การทำงานง่ายขึ้น เช่น การสร้างแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยให้ลูกค้าสามารถจัดการเงินเก็บของเขาได้ง่ายขึ้น ไม่ต้องคอยมานั่งทำบัญชีรายรับรายจ่าย

3. Emotional needs: ความต้องการทางด้านอารมณ์ที่อาจจะมาจากสิ่งที่เราไป

สอบถาม หรือ สิ่งที่คุณมักจะบ่น เช่น ช่วงโควิดที่ผ่านมา ลูกค้าที่เป็นผู้หญิงหลายคนมักเจอปัญหาสิว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้หลายบริษัทค่อนข้างตื่นตัวในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมา ตัวอย่างเช่น แมสใส่แล้วสิวไม่ขึ้น หรือ ยาแต้มสิว

6. Value segmentation เป็นการแบ่งกลุ่มลูกค้า หรือ ตามมูลค่าที่เกิดขึ้นกับบริษัทจะมีหลายวิธี เช่น การแบ่ง Lifetime value และการแบ่ง Recency Frequency Monetary Analysis (RFM Analysis) เกี่ยวข้องกับการแบ่งกลุ่มลูกค้าตามการซื้อครั้งล่าสุด ความถี่ในการซื้อช่วงเวลาหนึ่ง และ มูลค่าจำนวนเงินของการซื้อ เช่น ร้านค้าปลีก ร้านอาหาร บริการ และสายการบิน มักขึ้นอยู่กับ การแบ่งส่วนมูลค่าในการจัดโปรโมชั่น และการตลาดต่าง ๆ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของการกำหนด เป้าหมายของความพยายามในการค้นหา หรือเป็นโมเดลที่เรานำมาหา spending patterns ของลูกค้า เพื่อหาว่าใครเป็นลูกค้าที่เหมาะสมกับบริษัทเรามากที่สุดหลักที่ใช้มีอยู่ 3 ส่วน คือ 1. Recency: ลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์ของเราครั้งล่าสุดเมื่อไหร่ 2. Frequency: ลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์เราบ่อยแค่ไหน 3. Monetary: ลูกค้าจ่ายให้เราเท่าไร

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาด

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาดเป็นกระบวนการที่สำคัญในการ ประเมินประสิทธิภาพของกลยุทธ์ที่ใช้ในการตลาดผลิตภัณฑ์หรือบริการ โดยมุ่งเน้นการสำรวจ และ การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการตลาดต่างๆ เพื่อช่วยให้ธุรกิจได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพในการ ปรับปรุง และปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ให้เหมาะสมมากขึ้นต่อความต้องการ และความพึงพอใจของลูกค้า โดยทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาดของ Kotler and Keller (2016) ที่เขียนเรื่อง “Marketing Management” นำเสนอหลักการและกระบวนการที่สำคัญในการ วิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัด (Setting Objectives and Metrics) : การกำหนดเป้าหมาย เป็นขั้นตอนสำคัญในการวิเคราะห์ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาด ซึ่งควรระบุเป้าหมายที่เน้นไปยัง ผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่ต้องการจะบรรลุในระยะเวลาที่กำหนดไว้ เช่น เพิ่มยอดขาย เพิ่มความสนใจของ ลูกค้าหรือเพิ่มความเชื่อมั่นต่อธุรกิจ และต้องระบุตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถวัดผลได้อย่าง ชัดเจน เช่น ยอดขายเพิ่มขึ้น 20% หรือ ความพึงพอใจของลูกค้าเพิ่มขึ้น 10% เป็นต้น

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) : เป็นขั้นตอนที่ธุรกิจจะเริ่มต้นในการเก็บ รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การตลาด ซึ่งการวิเคราะห์ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาดต้องพึ่ง ระวังการเก็บข้อมูลที่มีคุณภาพไม่เพียงพอ เพื่อสามารถทำการวิเคราะห์อย่างเชื่อถือได้ เช่น ข้อมูลการ ขาย ข้อมูลการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้า และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) : จากข้อมูลที่ได้รับมาธุรกิจจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เข้าใจถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกลยุทธ์การตลาด ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการแยกแยะ และ เข้าใจผลกระทบของกลยุทธ์การตลาด โดยการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์และเทคนิคต่างๆ เช่น การ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และการวิเคราะห์สวอต (SWOT) เป็นต้น

4. การสรุปผลและการตัดสินใจ (Summarizing and Decision Making) : หลังจากการ วิเคราะห์ข้อมูล และผลกระทบที่ได้ ธุรกิจจะทำการสรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เข้าใจ เกี่ยวกับผลกระทบของกลยุทธ์การตลาด และช่วยในการตัดสินใจ ปรับปรุงกลยุทธ์ หรือแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้น

5.การประเมินและการพัฒนา (Evaluation and Improvement) : ธุรกิจควรทำการ ประเมินผลการดำเนินงานจากกลยุทธ์ที่ได้ดำเนินการไปแล้ว เพื่อทำการวิเคราะห์ผลกระทบกลยุทธ์ การตลาด ดังนั้นธุรกิจควรทำการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง และพัฒนากลยุทธ์ต่อไปตามผลการ วิเคราะห์และข้อมูลที่ได้รับ

2.5 การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Data Clustering)

การแบ่งกลุ่มข้อมูล คือ การแบ่งคน สัตว์ สิ่งของ องค์กร ฯลฯ ออกเป็นกลุ่มย่อยอย่างน้อย 2 กลุ่ม โดยมีหลักเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้ “ให้หน่วยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีลักษณะที่สนใจเหมือนกัน หรือ คล้ายกันแต่หน่วยที่อยู่ต่างกลุ่มกันลักษณะที่สนใจต่างกัน”

คำว่าลักษณะที่สนใจอาจจะมีหลายตัวแปร เช่น ถ้าสนใจความคิดเห็นทางด้านการเมือง จะมี คำถามหลายคำถามด้านการเมือง และจะนำคำตอบเหล่านั้นมาแบ่งกลุ่ม (กัลยา, 2552)

ตัวอย่างที่อยู่กลุ่มเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์กันมากกว่าตัวแปรที่อยู่ต่างกลุ่มกัน

ตัวอย่างที่อยู่ต่างกลุ่มกัน จะมีความสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

2.5.1 การแบ่งกลุ่มเคมีน (K-means Clustering)

เป็นเทคนิคการจำแนกตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อย จะใช้เมื่อมีจำนวนตัวอย่างมาก โดย จะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มหรือจำนวน Cluster ที่ต้องการ เช่น กำหนดให้มี K กลุ่ม เคมีนจะมีการ ทำงานหลาย ๆ รอบ (Iteration) โดยในแต่ละรอบจะมีการรวมตัวอย่างให้ไปอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยเลือกกลุ่มที่ตัวอย่งนั้นมีระยะห่างจากค่ากลางของกลุ่มน้อยที่สุด แล้วคำนวณค่ากลางของกลุ่ม ใหม่ จะทำเช่นนี้จนกระทั่งค่ากลางของกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง หรือครบจำนวนรอบที่กำหนดไว้

ชนิดของตัวแปรที่ใช้ในเทคนิคเคมีนจะต้องเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ คือ เป็นสเกลอัตราภาค (Interval Scale) หรือสเกลอัตราส่วน (Ratio Scale) โดยไม่สามารถใช้กับข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่ หรือ Binary เหมือนเทคนิค Hierarchical

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ของวิธีเคมีน

การวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยวิธีเคมีน สามารถสรุปขั้นตอนของการวิเคราะห์ได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดกลุ่มข้อมูลเป็น K กลุ่ม

ขั้นที่ 2 คำนวณหาจุดกึ่งกลางแต่ละกลุ่ม เช่น จุดกลางกลุ่มของกลุ่มที่ C คือ \bar{x}_c

ขั้นที่ 3 มีวิธีการพิจารณา 2 แบบ โดยจะคำนวณ

แบบที่ 1 คำนวณหาระยะห่างจากแต่ละหน่วยไปยังจุดกลางกลุ่มของทุกกลุ่มและจะพิจารณาย้ายหน่วยไปยังกลุ่มที่มีระยะห่างต่ำที่สุด

แบบที่ 2 คำนวณระยะห่างกำลังสองของแต่ละหน่วยไปยังจุดกลางกลุ่มที่หน่วยนั้นอยู่ โดยให้ SSE (Sum Square Error) เท่ากับระยะห่างกำลังสองของแต่ละหน่วยไปยังจุดกลางกลุ่ม

$$SSE = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_{c(i)})^2$$

โดย C (i) หมายถึง กลุ่มของหน่วยที่ i

SSE หมายถึง ผลบวกของระยะห่างจากแต่ละหน่วยในกลุ่มไปยังจุดกลางกลุ่มรวมทุกกลุ่ม ซึ่งหากกลุ่มใดที่มีค่า SSE ต่ำ แสดงว่าหน่วยที่อยู่ในกลุ่มนั้นมีความคล้ายคลึงกัน

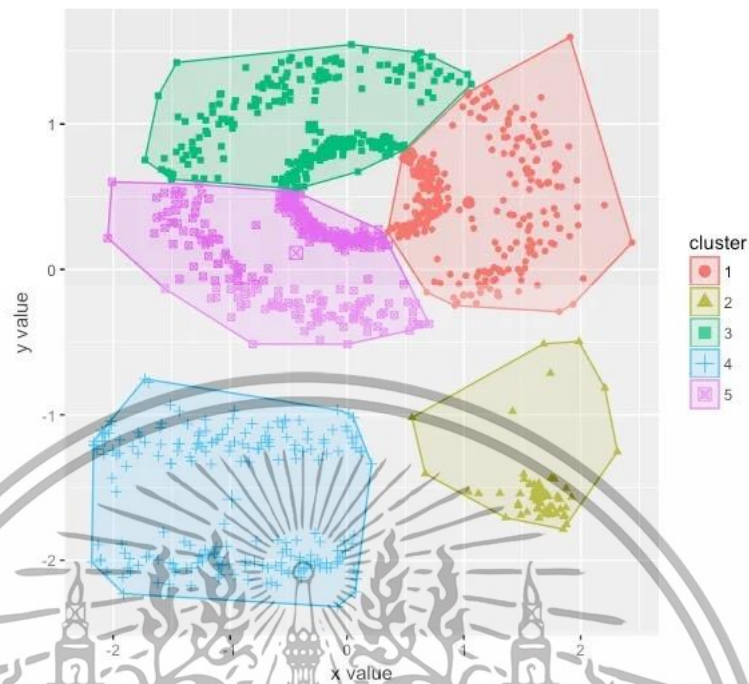
ขั้นที่ 4 การพิจารณาย้ายกลุ่ม จะใช้เกณฑ์การย้ายตามค่าที่คำนวณได้ในขั้นที่ 3

แบบที่ 1 จะทำการย้ายหน่วยที่ i ไปยังกลุ่มที่ทำให้ระยะห่างจากหน่วยที่ i ไปยังจุดกลางกลุ่มมีค่าต่ำสุด

แบบที่ 2 จะทำการย้ายหน่วยที่ i ไปยังกลุ่มที่ทำให้ค่า SSE มีค่าต่ำสุด ถ้าขั้นที่ 4 ไม่มีการย้ายกลุ่มอีกแล้ว แสดงว่ากลุ่มที่แบ่งได้นั้นเหมาะสมแล้ว แต่ถ้าในขั้นที่ 4 มีการย้ายกลุ่ม กลุ่มที่มีหน่วยย้ายเข้าหรือย้ายออกจะต้องทำการคำนวณหาจุดกลางกลุ่มใหม่นั้นก็ต้องกลับไปทำขั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cluster plot



รูปที่ 2.2 การทำการแบ่งกลุ่มด้วยวิธีเคมีน โดยกำหนด K=5
(ที่มา : Lowphansirikul,L. 2018)

2.5.2 หลักการกำหนดจำนวนกลุ่ม

การกำหนดจำนวนกลุ่มเป็นข้อสำคัญในการแบ่งกลุ่ม โดยทั่วไปจะต้องทดสอบหลายวิธี เพื่อหาค่าจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดสำหรับข้อมูลชุดนั้น และการปรับจำนวนกลุ่มเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน โดยมีวิธีดังนี้

1. Elbow Method: การหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับวิธีนี้ คือ การหาค่า SSE (Sum squared Error) ระหว่างข้อมูลกับจุดกึ่งกลางข้อมูล โดยทำการพล็อตกราฟ และหาจุดที่มีความชันลดลง ทำให้เกิดการหักศอก ซึ่งจะแสดงถึงจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดสำหรับข้อมูล

2. Silhouette Method: การหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับวิธีนี้ คือ การวัดระยะห่างระหว่างกลุ่มด้วยค่า Silhouette coefficient ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 โดยค่าที่เข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความคล้ายคลึงกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และค่าที่เข้าใกล้ -1 แสดงว่าสมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน สำหรับการกำหนดจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดคือ ค่า Silhouette coefficient

เข้าใกล้ 1 มากที่สุดความซับซ้อนของกระบวนการปรับจำนวนกลุ่ม และวิธีการทดสอบ การใช้เคมีนจึง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ต้องมีความรอบคอบ และควรระวังในการเลือกจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ภาษาไพธอน (Python)

ภาษาไพธอน (Python) เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมระดับสูง ที่นำข้อดีของภาษาต่าง ๆ มารวมไว้ด้วยกัน ถูกออกแบบมาให้เรียนรู้ได้ง่าย และมีไวยากรณ์ที่ช่วยให้เขียนโค้ดสั้นกว่าภาษาอื่น มีคุณสมบัติเป็นภาษาเขียนแบบไดนามิก มีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติ และสนับสนุนการเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบ (Programming paradigms) ประกอบด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงคำสั่ง (Imperative Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน (Function) และการเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ มีลักษณะเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ มีไลบรารีที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย และใช้อินเตอร์พรีเตอร์แปลภาษาโปรแกรมให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย ทั้งบน Windows , Mac , Linux และ Unix นอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรมแบบ Open source ที่นำใช้ได้ฟรี เหมาะสำหรับโปรแกรมขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น การสร้างเกม เฟรมเวิร์คพัฒนาเว็บ โปรแกรมที่ใช้กราฟิกติดต่อกับผู้ใช้งาน (GUI) งานคำนวณทางวิทยาศาสตร์และสถิติ งานพัฒนาซอฟต์แวร์ และซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ เป็นต้น (MarcusCode, 2024)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัตนภรณ์ ธนาคุณ (2564) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านแอปพลิเคชัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่าน Application Tiktok ของผู้บริโภคในประเทศไทย เป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 400 คน และนำข้อมูลที่ได้ออกมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติและทดสอบสมมติฐานประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ T-Test F-Test และ Multiple Regression ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลจากการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 26-35 ปี อาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่าปัจจัยด้านเพศมีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่าน Application Tiktok ของผู้บริโภคในประเทศไทย นอกจากนี้ยังพบว่ามีส่วนผสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ของผู้บริโภคในประเทศไทย ผลการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อผู้ประกอบการที่สนใจจะเลือกใช้ช่องทางการซื้อขายและให้บริการออนไลน์ ให้ตรงความต้องการของผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น

กาญจนมาส เปลียนสกุล (2564) ได้ทำการศึกษาการจัดกลุ่มลูกค้าบริษัทยานยนต์ด้วยข้อมูลประชากรโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดกลุ่มลูกค้าโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน และเพื่อศึกษาการเปรียบเทียบการทำงาน และประสิทธิภาพของ

แต่ละอัลกอริทึมบนข้อมูลชุดเดียวกัน การจัดกลุ่มลูกค้า หรือ Customer Segmentation ถือเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า กฤษฎีที่สำคัญสำหรับการขับเคลื่อนธุรกิจ โดยเฉพาะกับธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง เนื่องจากลูกค้าแต่ละไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนมีความแตกต่างกัน นักการตลาดสามารถเข้าถึงและเข้าใจลูกค้าได้มากขึ้นผ่านการจัดกลุ่มลูกค้าที่มีพฤติกรรมหรือลักษณะบางอย่างที่คล้ายกัน ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มนั้นได้ ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ข้อมูลประชากรสาธารณะของลูกค้าภายในบริษัทยานยนต์แห่งหนึ่ง เพื่อนำมาจัดกลุ่มทั้งหมด 4 กลุ่ม โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอน (Supervised Learning) ซึ่งแบบจำลองที่เลือกใช้คือ Logistic Regression, Naïve Bayes, Support Vector Machine (SVM), Random Forest และ Extreme Gradient Boosting (XGBoost) ร่วมกับการแก้ปัญหาข้อมูลไม่สมดุลด้วยวิธีการ SMOTE จากนั้นวัดประสิทธิภาพการทำงานด้วยค่า Accuracy, Precision, Recall, F1-Score และสังเกตความถูกต้องและความผิดพลาดที่เกิดขึ้นด้วย Confusion Matrix จากผลการทดลองพบว่าแบบจำลอง Random Forest ร่วมกับการใช้ SMOTE ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดที่ค่า Accuracy 48.75% Precision 48.10% Recall 48.75% และ F1-Score ที่ 48.31% สำหรับแบบจำลองที่ใช้เวลาในการเรียนรู้ น้อยที่สุดคือ Naïve Bayes นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบความสำคัญของคุณลักษณะและตีความแบบจำลองด้วยเทคนิค LIME และ SHAP เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับแบบจำลอง

เอกปรียา ไบสนิ (2563) ได้ทำการศึกษาวิธีการแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยเทคนิคอาร์เอฟเอ็ม ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อความ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการแบ่งกลุ่มลูกค้า ใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อจัดกลุ่มของข้อมูลร่วมกับการวิเคราะห์ข้อความ โดยประกอบไปด้วย 2 วิธีหลักดังนี้ 1. การแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยเทคนิคอาร์เอฟเอ็ม 2. การแบ่งกลุ่มด้วยเทคนิคอาร์เอฟเอ็มและการวิเคราะห์ข้อความด้วยเครื่องมือประมวลภาษาธรรมชาติ โมดูลเอ็นแอลทีเค (Natural Language Toolkit) โดยใช้ชุดข้อมูลการซื้อขายสินค้าของร้านค้าปลีกในประเทศอังกฤษที่เกิดขึ้นในช่วงวันที่ 1 ธ.ค.2553 ถึง 9 ธ.ค.2554 จำนวนข้อมูลทั้งหมด 541,909 แถว จากฐานข้อมูล UCI Machine Learning Repository ผู้วิจัยสนใจที่จะเปรียบเทียบผลของการจัดกลุ่มโดยใช้ฟีเจอร์ที่ได้จากเทคนิคอาร์เอฟเอ็มและเทคนิควิเคราะห์ข้อความมารวมกัน เปรียบเทียบกับการจัดกลุ่มโดยใช้ฟีเจอร์ที่ได้จากเทคนิคอาร์เอฟเอ็ม ในการเปรียบเทียบค่า Adjusted Rand Index และค่า Normalized Mutual Information ระหว่างวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ซึ่งให้ค่า ARI เท่ากับ 0.5116 และ NMI เท่ากับ 0.3646 ค่า Confusion Matrix ที่ได้จากการเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธี ผลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มไม่สอดคล้องกันมากนัก จากการเปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มด้วยเทคนิคอาร์เอฟเอ็มร่วมกับการวิเคราะห์ข้อความ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีที่ใช้ฟีเจอร์ที่ได้จากเทคนิคอาร์เอฟเอ็มเพียงเทคนิคเดียว ในแง่ที่ผลการจัดกลุ่มที่ได้ จะให้ข้อมูลเชิงลึกของการสั่งซื้อร่วมกับข้อมูลในส่วนของศักยภาพของลูกค้าจากข้อมูลอาร์เอฟเอ็ม

พิรดาว แลซอ, วิไลรัตน์ สายสะอาด และสิริทิพย์ ทองโต (2565) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มครัวเรือนตามภาระหนี้สินของประชากรไทยโดยวิธีเคมีนและดีปัสแกน โดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มครัวเรือนตามภาระหนี้สินของคนไทยและเพื่อออกแบบแดชบอร์ดสำหรับใช้ในการนำเสนอข้อมูลภาระหนี้สินของคนไทย โดยนำข้อมูลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนปี พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิรวบรวมโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติจากแบบสำรวจครัวเรือนส่วนบุคคลทั้งในเขตและนอกเขตเทศบาลทั่วประเทศ จำนวน 46,840 ครัวเรือน แบ่งเป็นครัวเรือนที่มีหนี้สิน 24,238 ครัวเรือน และครัวเรือนที่ไม่มีหนี้สิน 22,602 ครัวเรือน ในกลุ่มครัวเรือนที่มีภาระหนี้สิน จำนวนกลุ่มที่เหมาะสม สำหรับวิธีเคมินโดยพิจารณาจาก Silhouette score คือ 2 กลุ่ม และการแบ่งกลุ่มด้วยวิธีดีปีสแกน พบว่าไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้ จากนั้นวัดประสิทธิภาพการแบ่งกลุ่มด้วยวิธี Silhouette coefficient พบว่าการแบ่งกลุ่มของข้อมูลในกลุ่มครัวเรือนที่มีภาระหนี้สินวิธีที่ดีที่สุดคือวิธีเคมินที่จำนวนกลุ่มเท่ากับ 2 (score = 0.22) และกลุ่มครัวเรือนไม่มีหนี้สิน จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับวิธีเคมินโดยพิจารณาจาก Silhouette Score คือ 2 กลุ่ม และการแบ่งกลุ่มด้วยวิธีดีปีสแกนได้จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมจากวิธี Nearest Neighbor คือ 2 กลุ่ม จากนั้นวัดประสิทธิภาพการแบ่งกลุ่มด้วยวิธี Silhouette coefficient พบว่าการแบ่งกลุ่มของข้อมูลในกลุ่มครัวเรือนที่ไม่มีภาระหนี้สินวิธีที่ดีที่สุดคือวิธีเคมินที่จำนวนกลุ่มเท่ากับ 2 (score = 0.35) จากนั้นทำการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง Cluster ในกลุ่มครัวเรือนที่มีภาระหนี้สิน และกลุ่มครัวเรือนที่ไม่มีภาระหนี้สินพบว่า ตัวแปรที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันระหว่าง Cluster ทั้งกลุ่มครัวเรือนมีภาระหนี้สิน และกลุ่มครัวเรือนที่ไม่มีภาระหนี้สิน มีหลายตัวแปร เช่น จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนผู้รายได้ของครัวเรือน จำนวนผู้พิการในครัวเรือน จำนวนผู้ที่กำลังศึกษาในครัวเรือน จำนวนสวัสดิการด้านการรักษาพยาบาล จำนวนโครงการช่วยเหลือจากรัฐบาล เป็นต้น จากนั้นผู้วิจัยได้นำตัวแปรที่ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันระหว่าง Cluster ออกจากการแบ่งกลุ่มแล้วได้ทำการแบ่งกลุ่มอีกครั้ง พบว่าได้ค่า Silhouette coefficient เพิ่มขึ้นเป็น 0.235 และ 0.390 สำหรับกลุ่มครัวเรือนที่มีภาระหนี้และไม่มีภาระหนี้สินตามลำดับ

ณรรฐคุณ วิรุฬห์ศรี, ลัทพล ไชรัตน์ประภา, ณัฐนิชา ศรีสมาน และพรทิพย์ เดชพิชัย (2565)

ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการซื้อขายเชิงลึกกรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบ่งกลุ่มลูกค้าของบริษัทผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงและเพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะของแต่ละกลุ่ม ในปัจจุบันนี้การเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยได้รับความนิยม และมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์มีการเติบโต และขยายตัวเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดการแข่งขันทางการตลาดของอาหารสัตว์เลี้ยงค่อนข้างสูง โดยใช้ข้อมูลการซื้อขายสินค้าอาหารสัตว์เลี้ยง ตั้งแต่เดือนมกราคม ค.ศ.2018 ถึง เดือนกันยายน ค.ศ.2020 ซึ่งมีจำนวนลูกค้า (ตัวแทนจำหน่าย) รวมทั้งหมด 588 ราย และใช้ปัจจัยทั้งหมด 15 ปัจจัย ได้แก่ ยอดซื้อปี ค.ศ.2020 อัตราการเติบโตจากปี ค.ศ.2018-2019 และปี ค.ศ.2019-2020

ระยะทางจากศูนย์กลางกระจายสินค้าไปยังกิจการของลูกค้า ความถี่ในการซื้อสินค้าปี ค.ศ.2018- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2020 ความถี่ในการคืนสินค้าปี ค.ศ.2018-2020 ความสม่ำเสมอของยอดซื้อรายเดือนปี ค.ศ.2018-2020 เปอร์เซนต์ความถี่ในการคืนสินค้าต่อความถี่ในการซื้อ และเปอร์เซนต์มูลค่าในการคืนสินค้าต่อยอดซื้อ โดยใช้เทคนิค K-means ในการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มพบว่า จากวิธี Elbow สามารถกำหนดจำนวนกลุ่มได้ 8 กลุ่ม และผลจากการศึกษาลักษณะเฉพาะของกลุ่มทำให้นิยามกลุ่มได้ดังนี้ “กลุ่มลูกค้าทั่วไปคืนสินค้าน้อย” (56.4%) “กลุ่มลูกค้าทั่วไปใจไม่นิ่ง” (15.7%) “กลุ่มลูกค้าห้างไกล”(13.2%) “กลุ่มลูกค้าชยันคืน”(6.0%) “กลุ่มลูกค้าซื้อง่ายขายคล่อง”(5.9%) “กลุ่มลูกค้ากระเป๋านัก”(1.3%) “กลุ่มลูกค้าที่มีแนวโน้มควรรักษาไว้”(0.8%) และ“กลุ่มลูกค้าอาจารย์”(0.79%) ผลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวางกลยุทธ์การขายให้เหมาะสมกับพฤติกรรมของลูกค้าในแต่ละกลุ่มเพื่อพัฒนาสินค้าและบริการให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

โครงการสหกิจศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยการเรียนรู้ของเครื่อง และเพื่อค้นหาคุณลักษณะที่แตกต่างกันของลูกค้าแต่ละกลุ่ม โดยมีการนำข้อมูลพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้ามาจากบริษัทแห่งหนึ่ง มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 500,685 คน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2564 ถึง พ.ศ.2566

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าในครั้งนี้ใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2566 โดยมีจำนวนลูกค้า 36,480 คน ประกอบไปด้วยตัวแปรที่ใช้แบ่งกลุ่มลูกค้าทั้งหมด 6 ตัวแปร มีทั้งตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรเชิงคุณภาพ

3.1 การจัดการข้อมูล (Data Management)

3.1.1 การคัดเลือกตัวแปร (Variable Selection)

การคัดเลือกตัวแปรที่จะนำมาแบ่งกลุ่มเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เลือกเฉพาะตัวแปรที่ตอบโจทย์วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ได้ เช่น ราคาที่ทำธุรกรรม และรหัสธุรกรรม เป็นต้น โดยข้อมูลประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมด 7 ตัวแปร ดังแสดงในตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวแปรในข้อมูล

ชื่อตัวแปร	คำอธิบาย
A	ชื่อลูกค้า
B	ราคาที่ทำธุรกรรม
C	รหัสการทำธุรกรรม
D	วันและเวลาที่เข้าใช้งาน
E	สถานะ
F	โปรโมชั่น
G	จำนวนคะแนนสะสม

3.1.2 การกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning)

เป็นกระบวนการตรวจสอบ แก้ไข ลบ แทนที่ข้อมูลที่สูญหาย และแก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้องจากตารางหรือฐานข้อมูล โดยใช้ชุดข้อมูลที่สอดคล้องกับความเป็นจริงและชุดข้อมูลอื่น เพื่อให้ข้อมูลเหล่านี้พร้อมสำหรับการนำไปใช้งานและข้อมูลที่มีคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
df2023 = model[model['D'].dt.year == 2023]
```

รูปที่ 3.1 Python Code สำหรับการกรองข้อมูลเฉพาะปี พ.ศ. 2566

จากรูปที่ 3.1 เป็นการแสดง Python Code สำหรับการกรองข้อมูลที่เป็นปี พ.ศ.2566 เป็นหนึ่งในขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล โดยขั้นตอนนี้เป็นการลบข้อมูลที่ไม่ใช้ออก เนื่องจากกรองข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นสามารถนำข้อมูลไปใช้ในขั้นตอนถัดไป

```
df = df2023.copy
```

รูปที่ 3.2 Python Code สำหรับการสร้าง DataFrame ขึ้นใหม่

จากรูปที่ 3.2 เป็นการแสดง Python Code สำหรับการสร้าง DataFrame ใหม่ ทำขั้นตอนนี้เพื่อใช้ข้อมูลโดยไม่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลต้นฉบับ

```
df.isnull.sum()
```

รูปที่ 3.3 Python Code สำหรับตรวจหาข้อมูลสูญหาย

จากรูปที่ 3.3 เป็นการแสดง Python Code สำหรับตรวจหาข้อมูลสูญหาย เป็นขั้นตอนในการทำความสะอาดข้อมูล ทำการตรวจสอบแล้วพบข้อมูลสูญหาย จึงนำไปสู่ขั้นตอนถัดไป

```
df.fillna(0)
```

รูปที่ 3.4 Python Code สำหรับแทนที่ค่าสูญหาย

จากรูปที่ 3.4 เป็นการแสดง Python Code สำหรับแทนที่ค่าสูญหาย ซึ่งจะทำการแทนที่ค่าสูญหายด้วยค่า 0 แล้วทำการตรวจสอบค่าสูญหายอีกครั้ง หากไม่พบค่าสูญหายแล้ว จึงนำไปสู่ขั้นตอนถัดไป

ไม่ว่ากรณีนี้ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
df['H'] = df['F'].apply(lambda x: 'No' if x == 0.00 else 'Yes')
coupon = df.groupby('A')['H'].max().reset_index()
```

รูปที่ 3.5 Python Code สำหรับตรวจสอบการใช้งานโปรโมชั่น

จากรูปที่ 3.5 เป็นการเพิ่มคอลัมน์ 'H' ลงใน DataFrame โดยตรวจสอบการใช้งานโปรโมชั่นเป็นขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล โดยการจัดกลุ่มลูกค้า และเลือกค่าสูงสุดของคอลัมน์ 'H' ซึ่งถ้าคอลัมน์ 'F' มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าไม่มีการใช้โปรโมชั่น คอลัมน์ 'H' จะแสดงเป็น 'No' แต่ถ้าคอลัมน์ 'F' มีค่ามากกว่า 0 แสดงว่ามีการใช้โปรโมชั่น คอลัมน์ 'H' จะแสดงผลเป็น 'Yes' จึงนำไปสู่ขั้นตอนถัดไป

3.1.3 การสร้างตัวแปร (Feature engineering)

เป็นกระบวนการแปลงข้อมูลดิบให้เป็นตัวแปรที่มีความหมาย โดยการสร้างตัวแปรใหม่ขึ้นมาตัดตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องทิ้ง เพื่อช่วยให้อัลกอริทึมเรียนรู้ได้ดีขึ้น

```
df1['I'] = df.groupby('A')['B'].transform('sum')
df1['J'] = df.groupby('A')['B'].transform('mean')
N = df[df['E'] == True].groupby('A')['B'].sum().reset_index()
N.columns = ['A', 'N']
N = pd.DataFrame(N)
O = df[df['E'] == False].groupby('A')['B'].sum().reset_index()
O.columns = ['A', 'O']
O = pd.DataFrame(O)
```

รูปที่ 3.6 Python Code สำหรับการสร้างตัวแปรราคา

จากรูปที่ 3.6 เป็นการสร้างตัวแปรราคา โดยสร้างตัวแปร 'I' , 'J' , 'N' และ 'O' ซึ่งตัวแปร 'I' เก็บค่าผลรวมของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมด ตัวแปร 'J' เก็บค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรม ตัวแปรเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

‘N’ เก็บค่าผลรวมของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จ และตัวแปร ‘O’ เก็บค่าผลรวมของราคาที่ทำธุรกรรมไม่สำเร็จ

```
df1['K'] = df.groupby('A')['E'].transform('count')
df1['L'] = df.groupby('A')['E'].transform(lambda x: x.sum())
df1['M'] = df.groupby('A')['E'].transform(lambda x: len(x) - x.sum())
```

รูปที่ 3.7 Python Code สำหรับกาสร้างตัวแปรธุรกรรม

จากรูปที่ 3.7 เป็นการสร้างตัวแปรธุรกรรม โดยสร้างตัวแปร ‘K’, ‘L’ และ ‘M’ ซึ่งตัวแปร ‘K’ เก็บค่าจำนวนการทำธุรกรรมทั้งหมด ตัวแปร ‘L’ เก็บค่าผลรวมที่ทำธุรกรรมสำเร็จ และตัวแปร ‘M’ เก็บค่าผลรวมที่ทำธุรกรรมไม่สำเร็จ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

df1['D'] = pd.to_D(df['Datetime'])

df1['P'] = df['D'].dt.day_name()

df1['Q'] = df1['P'].isin(['Monday', 'Tuesday', 'Wednesday', 'Thursday', 'Friday'])

df1['Q'] = df1['Q'].astype(int)

df1['R'] = df1['P'].isin(['Saturday', 'Sunday'])

df1['R'] = df1['R'].astype(int)

df1['S'] = df['D'].dt.H

df1['T'] = ((df1['S'] >= 0) & (df1['S'] < 6)).astype(int)

df1['U'] = ((df1['S'] >= 6) & (df1['S'] < 12)).astype(int)

df1['V'] = ((df1['S'] >= 12) & (df1['S'] < 18)).astype(int)

df1['W'] = ((df1['S'] >= 18) & (df1['S'] <= 23)).astype(int)

```

รูปที่ 3.8 Python Code สำหรับการสร้างตัวแปรวันและเวลา

จากรูปที่ 3.8 เป็นการสร้างตัวแปรวันและเวลา โดยสร้างตัวแปร 'D', 'P', 'Q', 'R', 'S', 'T', 'U', 'V' และ 'W' ซึ่งตัวแปร 'D' เก็บค่าที่ได้จากการแปลงตัวแปร 'Datetime' เป็นวันและเวลา ตัวแปร 'P' เก็บค่าชื่อของวันในรูปแบบข้อความ (String) ที่ได้จากตัวแปร 'D' ตัวแปร 'Q' เก็บค่าการตรวจสอบว่าข้อมูลการเข้าใช้งานในตัวแปร 'P' อยู่ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์หรือไม่ ถ้าเข้าใช้งานในวันจันทร์ถึงวันศุกร์จะแสดงผลเป็น 1 และถ้าไม่ได้เข้าใช้งานวันจันทร์ถึงวันศุกร์จะแสดงผลเป็น 0 ตัวแปร 'R' เก็บค่าการตรวจสอบว่าข้อมูลการเข้าใช้งานในตัวแปร 'P' อยู่ในวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์หรือไม่ ถ้าเข้าใช้งานในวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์จะแสดงผลเป็น 1 และถ้าไม่ได้เข้าใช้งานวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์จะแสดงผลเป็น 0 ตัวแปร 'S' เก็บค่าชั่วโมงที่ได้จากการแปลงข้อมูลในตัวแปร 'D' เป็นรูปแบบชั่วโมง ตัวแปร 'T' เก็บผลลัพธ์ของเวลาที่มีเงื่อนไขอยู่ในช่วง 00.01 - 06.00 น. ตัวอย่างนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปร 'U' เก็บผลลัพธ์ของเวลาที่มีเงื่อนไขอยู่ในช่วง 06.01 - 12.00 น. ตัวแปร 'V' เก็บผลลัพธ์ของเวลาที่มีเงื่อนไขอยู่ในช่วง 12.01 - 18.00 น. และตัวแปร 'W' เก็บผลลัพธ์ของเวลาที่มีเงื่อนไขอยู่ในช่วง 18.01 - 00.00 น. และแสดงผลเป็น 1 เมื่ออยู่ในช่วงเวลาที่กำหนด และเป็น 0 เมื่อไม่อยู่ในช่วงเวลานั้นๆ

```
df1['X'] = df.groupby('A')['G'].transform('sum')
```

รูปที่ 3.9 Python Code สำหรับการสร้างตัวแปรคะแนน

จากรูปที่ 3.9 เป็นการสร้างตัวแปรคะแนน โดยสร้างตัวแปร 'X' ซึ่งตัวแปร 'X' เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณคะแนนรวม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการสร้างตัวแปร

	A	I	J	K	L	M	D	P	Q	R	T	U	V	W	X	N	O
1	ลูกค้ำ A	5.0	1.0	5	0	5	2023-01-01 00:10:00	Sunday	0	1	1	0	0	0	103.0	0.0	1.0
2	ลูกค้ำ B	5.0	1.0	5	0	5	2023-01-01 00:11:45	Sunday	0	1	1	0	0	0	103.0	0.0	20.0
3	ลูกค้ำ C	100.0	1.0	1	1	0	2023-06-11 19:44:28	Sunday	0	1	0	0	0	0	5400.0	50.0	2.0
4	ลูกค้ำ D	200.0	100.0	2	2	0	2023-06-11 19:48:29	Sunday	0	1	0	0	0	1	10800.0	100.0	1.0
5	ลูกค้ำ A	6.0	100.0	6	0	6	2023-07-16 11:11:13	Sunday	0	1	0	1	0	0	166.0	4.0	7.0
6	ลูกค้ำ E	10.0	2.0	5	5	0	2023-07-16 11:11:13	Monday	1	0	0	0	1	0	205.0	0.0	5.0

```

df2 = df1.groupby('A').agg({
    'J': 'mean',
    'I': 'sum',
    'K': 'sum',
    'L': 'sum',
    'M': 'sum',
    'X': 'sum',
    'Q': 'sum',
    'R': 'sum',
    'T': 'sum',
    'U': 'sum',
    'V': 'sum',
    'W': 'sum',
}).reset_index()

df2 = pd.merge(df_p,N, on = 'UID', how = 'left')
df2 = pd.merge(df_p,O, on = 'UID', how = 'left')

```

รูปที่ 3.10 Python Code สำหรับการรวมข้อมูล

จากรูปที่ 3.10 เป็นการรวมข้อมูลตามลูกค้า โดยตัวแปร 'J' เก็บค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดและรวมตามข้อมูลลูกค้าที่กำหนดไว้ในตัวแปร 'A' และตัวแปร 'I', 'K', 'L', 'M', 'X', 'Q', 'R', 'T', 'U', 'V', 'N', 'O', และ 'W' เก็บค่าผลรวมโดยรวมตามข้อมูลลูกค้าที่กำหนดไว้ในตัวแปร 'A'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการรวมข้อมูล

	A	I	J	K	L	M	Q	R	T	U	V	W	X	N	O
1	ลูกค้า A	5.0	1.0	5	0	5	0	1	1	0	0	0	103.0	0.0	1.0
2	ลูกค้า B	5.0	1.0	5	0	5	0	1	1	0	0	0	103.0	0.0	20.0
3	ลูกค้า C	100.0	1.0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5400.0	50.0	2.0
4	ลูกค้า D	200.0	100.0	2	2	0	0	1	0	0	0	1	10800.0	100.0	1.0
6	ลูกค้า E	10.0	2.0	5	5	0	1	0	0	0	1	0	205.0	0.0	5.0

3.1.4 การแปลงข้อมูล (Data Transformation)

เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลมาปรับเปลี่ยนหรือแปลงรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์หรือการประมวลผลที่ต้องการทำ โดยมักจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลหรือการเพิ่มหรือลดความซับซ้อนของข้อมูลในการวิเคราะห์ รวมถึงการเพิ่มข้อมูลที่มีความหมายเพิ่มเติมเข้าไปในชุดข้อมูลเพื่อให้วิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

```
scaler = PowerTransformer(method = 'yeo-johnson')
X_scaled = scaler.fit_transform(X)
```

รูปที่ 3.11 Python Code สำหรับการแปลงข้อมูล

จากรูปที่ 3.11 เป็นการแปลงข้อมูล โดยโค้ด `scaler = PowerTransformer(method = 'yeo-johnson')` คือการปรับข้อมูลโดยใช้ Power Transformation โดยมีการปรับปรุงในกรณีที่ข้อมูลมีค่าน้อยกว่า 0 หรือมีค่าติดลบ และโค้ด `X_scaled = scaler.fit_transform(X)` คือการปรับข้อมูล X โดยใช้ Power Transformation ที่ถูกกำหนดไว้ใน `scaler`

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้คือโปรแกรม Google Colab
ภาษาที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรม Python

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์

3.3.1 ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์จำนวนกลุ่มที่เหมาะสม

วิธี Elbow Method

เป็นวิธีที่ใช้ในการเลือกจำนวนของกลุ่ม โดยจะสร้างกราฟที่แสดง WCSS (Within-Cluster Sum of Squares) ของแต่ละกลุ่ม และช่วยให้สามารถแบ่งกลุ่มที่เหมาะสมโดยแสดงจากจุดที่กราฟเห็นเป็นจุดหักศอก ซึ่งเป็นจุดที่ค่า WCSS เริ่มลดลงอย่างชัดเจน สามารถนำไปวิเคราะห์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

scaler = PowerTransformer(method = 'yeo-johnson')

X_scaled = scaler.fit_transform(X)

Elbow_M = KElbowVisualizer(KMeans(),k=10)
Elbow_M.show()

```

รูปที่ 3.12 Python Code การวิเคราะห์จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมด้วยวิธี Elbow Method

3.3.2 ขั้นตอนที่ 2 การแบ่งกลุ่ม (Clustering)

วิธีเคมีน (K-means clustering)

เป็นวิธีการที่ใช้การแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็นกลุ่ม โดยที่ลูกค้าแต่ละกลุ่มมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ในที่นี้จะใช้โมดูล KMeans และกำหนดค่า K จากวิธี Elbow Method

```

kmeans = KMeans(n_clusters=k, random_state=42)
df_p['C'] = kmeans.fit_predict(X_scaled)

```

รูปที่ 3.13 Python Code การแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีเคมีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปราย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าเพื่อใช้บริการแพลตฟอร์ม Text to Speech เว็บไซต์หนึ่ง โดยวิเคราะห์จากข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้เดือนมกราคม ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2566 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มลูกค้าที่ใช้งานแพลตฟอร์ม Text to Speech จากพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าด้วยวิธีเคมีน

4.2 การเปรียบเทียบกลุ่มที่แบ่งได้จากวิธีเคมีน

4.3 การจัดกลุ่มใหม่สำหรับกลุ่มของลูกค้าที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

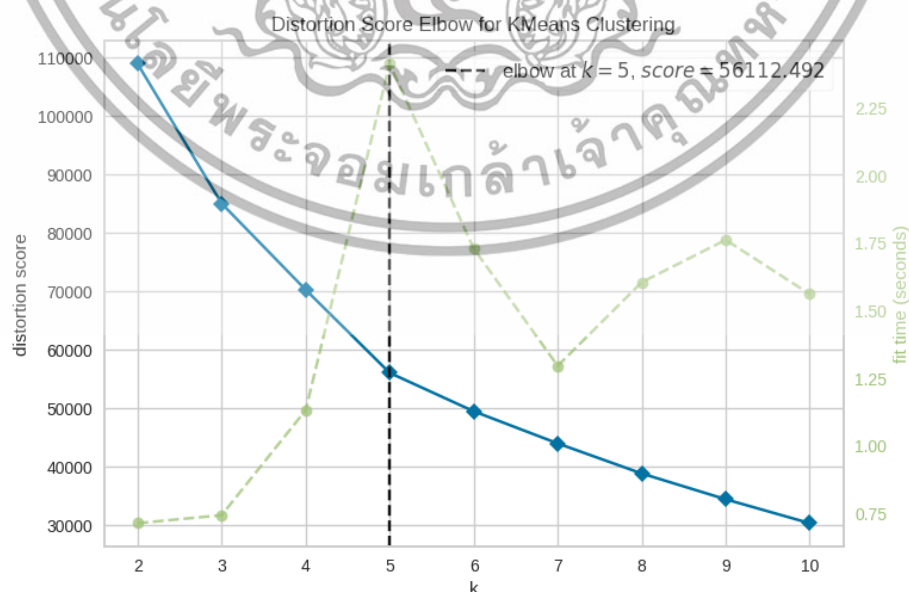
4.4 การวิเคราะห์ลักษณะของลูกค้าจำแนกตามกลุ่มลูกค้าที่จัดใหม่

4.1 การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มลูกค้าที่ใช้งานแพลตฟอร์ม Text to Speech จากพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าด้วยวิธีเคมีน

การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าจำนวน 36,480 คน

วิธี Elbow Method

จากรูปที่ 4.1 เมื่อพิจารณารูปที่แสดงผลของ Elbow Plot จะแสดงให้เห็นว่าค่า Sum of Squared Distances (SSD) ลดลงอย่างชัดเจนเมื่อ K เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นจะลดช้าลง และจากรูปจะแสดงให้เห็นจุดหักศอก ซึ่งคือจุดที่ค่า K เหมาะสมที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.1 การหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมโดยวิธี Elbow Method
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟจุดที่มีลักษณะ ‘หักศอก’ ที่สุดอยู่ที่ตำแหน่ง 5 ซึ่งหมายถึงจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูล คือ 5 ($K=5$)

การแบ่งกลุ่มข้อมูลโดยวิธีเคมิน

จากข้อมูลลูกค้าทั้งหมด 36,480 คน ได้ทำการหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธี Elbow Method ได้จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมเท่ากับ 5 จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มด้วยวิธีเคมิน ผลการวิเคราะห์จะแสดงออกมาดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีเคมินที่จำนวนกลุ่มเท่ากับ 5

	A	Cluster
1	ลูกค้า A	1
2	ลูกค้า B	1
3	ลูกค้า C	2
4	ลูกค้า D	3
5	ลูกค้า E	4
6	ลูกค้า F	5
7	ลูกค้า G	2
8	ลูกค้า H	4
9	ลูกค้า I	3
10	ลูกค้า J	5

จากการแบ่งกลุ่มวิธีเคมินจำนวนกลุ่มเท่ากับ 5 ซึ่งตัวอย่างการแบ่งกลุ่มข้อมูลจะแสดงได้ว่า ลูกค้า A และ B อยู่กลุ่มที่ 1 ลูกค้า C และ G อยู่กลุ่มที่ 2 ลูกค้า D และ I อยู่กลุ่มที่ 3 ลูกค้า E และ H อยู่กลุ่มที่ 4 และลูกค้า F และ J อยู่กลุ่มที่ 5 ซึ่งลูกค้าที่อยู่กลุ่มเดียวกันมีลักษณะที่คล้ายกัน ส่วนลูกค้าที่อยู่ต่างกลุ่มกันมีลักษณะแตกต่างกัน แต่ยังไม่สรุปได้ว่าลูกค้าที่อยู่ต่างกลุ่มกันมีลักษณะที่แตกต่างกัน จึงต้องทำการเปรียบเทียบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การเปรียบเทียบกลุ่มที่แบ่งได้จากวิธีเคมีน

จากข้อมูลการแบ่งกลุ่มพฤติกรรมทางการเงินของลูกค้าวิธีการแบ่งกลุ่มที่เหมาะสมคือวิธีเคมีน ซึ่งจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม (K) เท่ากับ 5 ด้วยวิธี Elbow Method และทำการเปรียบเทียบจำนวนลูกค้า และค่าเฉลี่ยของลักษณะการใช้งานจำแนกตามกลุ่มลูกค้าที่ทำธุรกรรมทั้งหมดและทำธุรกรรมสำเร็จ

ซึ่งจากตารางที่ 4.2 และ 4.3 ตัวแปร Cluster คือกลุ่ม ตัวแปร A คือจำนวนลูกค้าทั้งหมด ตัวแปร TJ คือค่าเฉลี่ยที่ทำการธุรกรรม ตัวแปร SP คือผลรวมของราคาที่ทำธุรกรรม และตัวแปร TT คือการเข้าทำธุรกรรม ซึ่งตัวแปรทั้งหมดในตารางเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ

ตารางที่ 4.2 จำนวนลูกค้า และค่าเฉลี่ยของลักษณะการใช้งานจำแนกตามกลุ่มลูกค้าที่ทำธุรกรรมทั้งหมด

Cluster	A	TJ	SP	TT
1	30,318	8	625,489	513,700
2	15	4,106	112,997	281
3	460	216	284,102	78,546
4	57	730	130,995	60,859
5	5,631	87	825,138	208,626

ตารางที่ 4.3 จำนวนลูกค้า และค่าเฉลี่ยของลักษณะการใช้งานจำแนกตามกลุ่มลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จ

Cluster	A	TJ	SP	TT
1	4,452	14	122,733	60,086
2	15	6,641	99,615	94
3	460	540	248,571	57,548
4	57	2,188	124,725	55,585
5	5,631	126	710,846	136,352

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 (Cluster 1)

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 30,318 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 8 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 625,489 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 513,700 ครั้ง

ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 4,452 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 14 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 122,733 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 60,086 ครั้ง

กลุ่มที่ 2 (Cluster 2)

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 15 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 4,106 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 112,997 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 281 ครั้ง ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 15 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 6,641 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 99,615 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 94 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 (Cluster 3)

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 460 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 216 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 284,102 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 78,546 ครั้ง

ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 460 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 540 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 248,571 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 57,548 ครั้ง

กลุ่มที่ 4 (Cluster 4)

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 57 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 730 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 130,995 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 60,859 ครั้ง

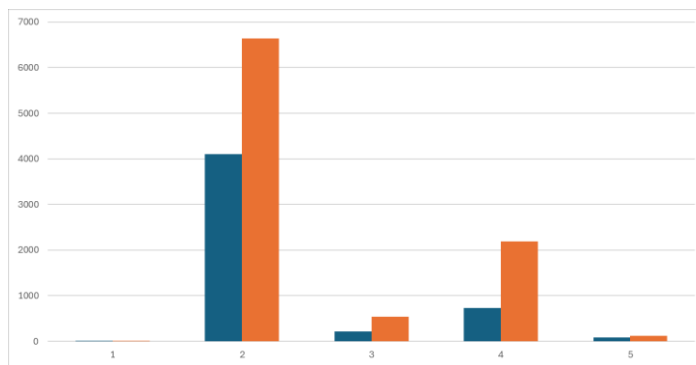
ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 57 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 2,188 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 124,725 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 55,585 ครั้ง

กลุ่มที่ 5 (Cluster 5)

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 5,631 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 87 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 825,138 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 208,626 ครั้ง

ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 5,631 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 126 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 710,846 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 136,352 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 เปรียบเทียบราคาเฉลี่ยระหว่างทำธุรกรรมทั้งหมดและทำธุรกรรมสำเร็จ

4.3 การจัดกลุ่มใหม่สำหรับกลุ่มของลูกค้าที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

จากการเปรียบเทียบลักษณะของลูกค้าทั้ง 5 กลุ่ม พบว่าลูกค้ากลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 5 มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จึงทำการวิเคราะห์ลักษณะของลูกค้าเพื่อจัดกลุ่มใหม่ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดกลุ่ม

กลุ่มที่	ข้อมูลหลังการแบ่งกลุ่ม	วิเคราะห์ลักษณะแต่ละกลุ่ม
1	เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 30,318 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 8 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 625,489 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 513,700 ครั้ง ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 4,452 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 14 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 122,733 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 60,086 ครั้ง	จากการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นว่ากลุ่มลูกค้ากลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าเยอะที่สุด แต่เดิมน้อย ส่วนใหญ่เป็นลูกค้าที่เข้ามาเติมเล่นมากกว่าการเติมจริง ซึ่งราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดสูงแต่เมื่อเทียบกับราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จแล้วมีเพียง 122,733 บาทเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดกลุ่ม (ต่อ)

กลุ่มที่	ข้อมูลหลังจากการแบ่งกลุ่ม	วิเคราะห์ลักษณะแต่ละกลุ่ม
2	เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 15 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 4,106 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 112,997 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 281 ครั้ง ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 15 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 6,641 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 99,615 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 94 ครั้ง	จากการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นว่าเป็นลูกค้าที่มีการจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มจริงอยู่ในระดับสูงสุดเมื่อดูจากค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จ ซึ่งถ้าเทียบกับกลุ่มที่ 1 แล้ว กลุ่มที่ 1 มีค่าของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเยอะกว่าแต่เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จแล้ว กลุ่มที่ 2 มีค่าสูงกว่า
3	เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 460 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 216 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 284,102 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 78,546 ครั้ง ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 460 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 540 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 248,571 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 57,548 ครั้ง	จากการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นว่าเป็นกลุ่มลูกค้าที่มียอดการจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มอยู่ในระดับปานกลาง กลุ่มที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเนื่องจากจำนวนลูกค้าค่อนข้างเยอะจึงทำให้ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จสูง
4	เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 57 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 730 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมทั้งหมดเท่ากับ 130,995 บาท และการเข้าทำธุรกรรมทั้งหมด 60,859 ครั้ง ซึ่งมีจำนวนลูกค้าที่ทำธุรกรรมสำเร็จจำนวน 57 คน ค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 2,188 บาท ราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จเท่ากับ 124,725 บาท และทำธุรกรรมสำเร็จ 55,585 ครั้ง	จากการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยของราคาที่ทำธุรกรรมสำเร็จอยู่ในระดับสูง ถึงแม้มีจำนวนลูกค้าเพียง 57 คน แต่กลับมีการทำธุรกรรมสำเร็จถึง 55,585 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และข้อมูลเป็นความลับ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 และไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางสามารถสรุปกลุ่มใหม่กันได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 +5 (กลุ่มลูกค้าเยี่ยมชม)

โดยมีจำนวนลูกค้าเท่ากับ 35,949 คน จะเรียกกลุ่มลูกค้านี้ว่า กลุ่มลูกค้าเยี่ยมชม เพราะเป็นกลุ่มที่มีจำนวนลูกค้าเยอะที่สุด แต่มักเติมน้อยและส่วนใหญ่มักจะกดจ่ายแต่ไม่ได้จ่ายจริง

กลุ่มที่ 2 (กลุ่มลูกค้าทั่วไป)

โดยมีจำนวนลูกค้าเท่ากับ 460 คน จะเรียกกลุ่มลูกค้านี้ว่า กลุ่มลูกค้าทั่วไป เพราะเป็นกลุ่มที่มีการจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มจริง แต่ลูกค้าที่เข้ามาจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มไม่บ่อย นานๆครั้งจะเข้ามาจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มแต่ก็จ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มไม่ได้เป็นจำนวนมากนัก

กลุ่มที่ 3 (กลุ่มลูกค้าประจำ)

โดยมีจำนวนลูกค้าเท่ากับ 57 คน จะเรียกกลุ่มลูกค้านี้ว่า กลุ่มลูกค้าประจำ เพราะเป็นกลุ่มที่มีการจ่ายให้กับแพลตฟอร์มจริง และเข้ามาจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มบ่อยแต่การจ่ายครั้งหนึ่งของลูกค้ากลุ่มนี้จ่ายเงินจำนวนไม่มากนัก

กลุ่มที่ 4 (กลุ่มลูกค้าเติมเยอะ)

โดยมีจำนวนลูกค้าเท่ากับ 15 คน จะเรียกกลุ่มลูกค้านี้ว่า กลุ่มลูกค้าเติมเยอะ เพราะเป็นกลุ่มที่มีการจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มจริง และเข้ามาจ่ายเงินให้กับแพลตฟอร์มไม่บ่อยมากนักแต่การจ่ายเงินของลูกค้ากลุ่มนี้จ่ายที่เป็นจำนวนเงินค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ตามการรวมกลุ่มข้อมูลใหม่

ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มลูกค้าใหม่ จากการรวมกลุ่มใหม่ทำให้ได้แบ่งกลุ่มลูกค้าได้ 4 กลุ่มโดยวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์ลักษณะของลูกค้าตามพฤติกรรมการใช้งาน

Cluster	ลักษณะของลูกค้า
1	<ul style="list-style-type: none"> - ลูกค้าส่วนใหญ่เข้าใช้งานวันจันทร์ถึงศุกร์ - เวลาที่เข้าใช้งานมากที่สุดคือ 06:01-18:00 น. - โดยมีการเข้ามาทำธุรกรรมวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เท่ากับ 71.7 % และมีการเข้าทำธุรกรรมวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์ เท่ากับ 28.3 % ซึ่งกลุ่มลูกค้านี้มีการใช้โปรโมชั่นค่อนข้างสูง
2	<ul style="list-style-type: none"> - ลูกค้าส่วนใหญ่เข้าใช้งานวันจันทร์ถึงศุกร์ - เวลาที่เข้าใช้งานมากที่สุดคือ 06:01-12:00 น. - โดยมีการเข้ามาทำธุรกรรมวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เท่ากับ 74.6 % และมีการเข้าทำธุรกรรมวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์ เท่ากับ 25.4 % ซึ่งกลุ่มลูกค้านี้มีการใช้โปรโมชั่นค่อนข้างปานกลาง
3	<ul style="list-style-type: none"> - ลูกค้าส่วนใหญ่เข้าใช้งานวันจันทร์ถึงศุกร์ - เวลาที่เข้าใช้งานมากที่สุดคือ 06:01-18:00 น. - โดยมีการเข้ามาทำธุรกรรมวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เท่ากับ 71.7 % และมีการเข้าทำธุรกรรมวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์ เท่ากับ 28.3 % ซึ่งกลุ่มลูกค้านี้มีการใช้โปรโมชั่นค่อนข้างน้อย
4	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนใหญ่เข้าใช้งานวันจันทร์ถึงศุกร์ - เวลาที่เข้าใช้งานมากที่สุดคือ 06:01-12:00 น. - โดยมีการเข้ามาทำธุรกรรมวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เท่ากับ 66.0 % - และมีการเข้าทำธุรกรรมวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์ เท่ากับ 34.0 % - ซึ่งกลุ่มลูกค้านี้มีการใช้โปรโมชั่นสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยการเรียนรู้ของเครื่อง และเพื่อค้นหาคุณลักษณะที่แตกต่างกันของลูกค้าแต่ละกลุ่ม โดยมีการนำข้อมูลพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้ามาจากบริษัทแห่งหนึ่ง มีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 500,685 คน ในปี พ.ศ. 2564 ถึง พ.ศ. 2566 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าในครั้งนี้ใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2566 มีจำนวนลูกค้า 36,480 คน และเมื่อพิจารณาข้อมูลทั่วไปของลูกค้าจะพบว่าลูกค้ามีการเข้าใช้งานผ่านแพลตฟอร์ม Text to Speech ซ้ำกันบ่อยครั้ง จึงทำการรวมข้อมูลการเข้าใช้งานของลูกค้า โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้ามาต่อยอดโดยการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มแบบเคมีน โดยใช้วิธี Elbow Method พิจารณากราฟที่แสดงผลของ Elbow Plot จะแสดงให้เห็นว่าค่า Sum of Squared Distances (SSD) ลดลงอย่างชัดเจนเมื่อ K เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นจะลดช้าลง และจากกราฟจะแสดงให้เห็นจุดหักศอก ซึ่งคือจุดที่ค่า K เหมาะสมที่สุด

ในการแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าด้วยวิธีเคมีน ผลการวิจัยพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มได้ 5 กลุ่ม ซึ่งเมื่อทำการเปรียบเทียบลักษณะของลูกค้าทั้ง 5 กลุ่ม ผู้วิจัยพบว่ามีกลุ่มของลูกค้า 2 กลุ่ม ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจึงดำเนินการรวมกลุ่มลูกค้าดังกล่าว ดังนั้นกลุ่มของลูกค้าจึงเหลือเพียง 4 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มลูกค้าเยี่ยมชม
- กลุ่มลูกค้าทั่วไป
- กลุ่มลูกค้าประจำ
- กลุ่มลูกค้าเติมเยอะ

จากการแบ่งกลุ่มใหม่เป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 หรือกลุ่มลูกค้าเยี่ยมชมเป็นกลุ่มที่ลูกค้าส่วนใหญ่จะใช้คำพูด ประโยคสนทนา หรือคำคม นอกจากนี้ลูกค้ากลุ่มนี้ยังมีการเล่าเรื่อง ชายของออนไลน์ หรือการทำสื่อ เช่น การทำสื่อบันเทิง สื่อการเรียนการสอน เป็นต้น อาชีพของลูกค้านี้คือ ครู สายคอนเทนต์ และชายของออนไลน์

กลุ่มที่ 2 หรือกลุ่มลูกค้าทั่วไป ลูกค้ากลุ่มนี้มักจะมีการใช้คำพูดหรือประโยคที่เริ่มเป็นทางการมากขึ้น เช่น คำแนะนำและคำเตือนด้านโรภภัยไข้เจ็บ ใ้ในงานด้านรีวิวลินค้า การนำเสนอเอกสารนี้ผลงาน การเล่าเรื่องที่เป็นบทความหรือบทพูด เช่น บทละคร นิยาย และข่าวสารอาชีพของกลุ่มลูกค้าไม่ว่ากรณีคือ ครู หน้วยงานนักัรัฐ ั้กระทรวงสาธารณสุขหรือการแพทย์ และกลุ่มอาชีพสร้างคอนเทนต์นำไปใช้

กลุ่มที่ 3 หรือกลุ่มลูกค้าประจำ ลูกค้ากลุ่มนี้มักมีการใช้งานเป็นประจำจากการวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้ากลุ่มนี้ คำพูดหรือคอนเมนต์จะเห็นว่าลูกค้ากลุ่มนี้เป็นนักรีวิวสินค้า อาชีพของลูกค้ากลุ่มนี้คือ นายหน้าขายสินค้าบนโลกโซเชียล นักข่าว แม่หมอบหรือความเชื่อโบราณ และนักธุรกิจ

กลุ่มที่ 4 หรือกลุ่มลูกค้าเติมเยอะ โดยลูกค้ากลุ่มนี้มีการใช้งานที่ไม่ต่อเนื่อง ลักษณะทั่วไปของลูกค้ากลุ่มนี้คือ ลูกค้ากลุ่มนี้จะมีการเข้าใช้งานแล้วทำการจ่ายเงินเป็นจำนวนมาก แล้วพอหลังจากนั้นลูกค้ากลุ่มนี้จะห่างหายจากการเข้าใช้งาน อาชีพของลูกค้ากลุ่มนี้คือ แอดมินเพจต่างประเทศ สายคอนเทนต์ที่ให้ความรู้ทั่วไปหรือเล่าเรื่อง นายหน้าขายของออนไลน์ แม่หมอบที่มีความเชื่อโบราณ นักการเมือง และคอร์สสอนออนไลน์

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวนมากทำให้อุปกรณ์ของผู้วิจัยไม่สามารถประมวลผลการแบ่งกลุ่มข้อมูลโดยวิธีอื่น ๆ ได้ ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงใช้เฉพาะวิธีเคมีนในการแบ่งกลุ่ม หากผู้สนใจต้องการที่จะศึกษาหรือวิเคราะห์ข้อมูลนอกเหนือจากวิธีเคมีนอาจจะต้องเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมโดยที่วิธีการแบ่งกลุ่มนอกเหนือจากวิธีเคมีนมีหลากหลายวิธียกตัวอย่างเช่น Hierarchical Clustering ,DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise),Gaussian Mixture Models (GMM) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2552. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. กรุงเทพฯ. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 4.
- กาญจนมาส เปลี่ยนสกุล. 2564. การจัดกลุ่มลูกค้าบริษัทยานยนต์ด้วยข้อมูลประชากรโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิตติมศักดิ์ ในจิต. 2565. K-means จัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) ใน Machine Learning ด้วย Python. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.kittimasak.com/k-means-clustering-machine-learning-kmeans-python/>
- ณรรฐคุณ วิรุฬห์ศรี, ลัทธพล โชครัตนประภา, ณัฐนิชา ศรีสมาน และพรทิพย์ เดชพิชัย. 2565. การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการซื้อเชิงลึกกรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงหนึ่ง. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- นันทชพร เสนาวงศ์. 2563. การจำแนกข้อมูลขนาดใหญ่มากโดยใช้การจัดกลุ่มด้วยวิธีเคมีนและวิธีการเรียนรู้เชิงลึก. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการสถิติ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิรดาว แลขอ, วิไลรัตน์ สายสะอาด และ สิริทิพย์ ทองโต. 2565. การเปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มครัวเรือนตามภาระหนี้สินของประชากรไทยโดยวิธีเคมีนและดีปัสแกน. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- รัตนภรณ์ ธนาคูณ. 2564. ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านแอปพลิเคชัน TikTok ของผู้บริโภคในประเทศไทย. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการตลาดดิจิทัล วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี. มหาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
- วนิษา แผลงรักษา และ นิเวศ จิระวิชิตชัย. 2565. การแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้เทคนิคการทำคลัสเตอร์แบบเคมีน. วารสารวิชาการชายน์เทค. 3(2). 1-10.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์. 2538. กลยุทธ์การตลาดและการบริหารการตลาด. กรุงเทพฯ. พัฒนาศึกษา
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์. 2550. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ. บริษัท ซีระฟิล์มและไซเท็ก จำกัด.
- เอกปริยา ไบสนิ. 2563. การศึกษาวิธีการแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยเทคนิคอาร์เอฟเอ็มร่วมกับ การวิเคราะห์ข้อความ. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Belch, G.E. and Belch, M.A. 2012. Advertising and Promotion: An Integrated Marketing Communications Perspective. 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Blackwell, R. D., et.al. 2006. **Consumer Behavior**. 10. Canada. Thomson South-Western.
- Chen, D , Sain, S.L. and Guo, K. 2012. **Data mining for the online retail industry**. 19(3): 197-208
- Cravens, D. W. and Piercy, N. 2011. **Strategic Marketing**. 10
- Dots academy. 2022. **กลยุทธ์การตลาด (Marketing Strategy) วิเคราะห์ตลาดให้ตรงกลุ่มเป้าหมาย**. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.dots.academy/post/กลยุทธ์การตลาด-marketing-strategy-ความหมาย-วิธีการ-และเทคนิค>
- Lamb, C. W., Hair, J. F., and McDaniel, C. 2012. **Marketing**. 12
- Lowphansiriku, L. 2018. **Clustering - DBSCAN คืออะไร**. [Online]. <https://www.medium.com/@lalita/clustering-dbscan-คืออะไร-116b5d5c9873>
- Porter, M.E. 1996. **Business and the environment**. 33
- Kotler, P. 2020. **การตลาดคืออะไร**. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.ablison.com/th/ฟิลิป-คอตเลอร์-การตลาดคืออะไร/>
- Kotler, P. and Armstrong, G. 1996. **Principles of Marketing**. 8. New Jersey. Prentice Hall, Inc.
- Kotler, P. and Keller, K. L. 2016. **Marketing Management**. 15. New Jersey. Prentice Hall, Inc.
- Kotler, P. 2000. **Marketing Management**. 10. New Jersey. Prentice Hall, Inc.
- MarcusCode. 2024. **ภาษา Python**. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.marcuscode.com>
- Shiffman, L. G. and Kanuk, L. L. 2007. **Consumer Behavior**. 9. New Jersey. Prentice Hall, Inc.
- Sirimonta, P. 2022. **รู้จักลูกค้าด้วย Market Segmentation**. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.everydaymarketing.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ภาคผนวก ก. คำสั่งการประยุกต์ใช้เคมีนในการแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งาน

ตารางที่ 1 คำสั่งเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งาน

```
#นำข้อมูลเข้าไลบรารีที่จำเป็นในการเตรียมข้อมูล
import pandas as pd
from sklearn.feature_extraction.text import CountVectorizer
import numpy as np
import gdown
import pickle

#นำเข้าข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับการวิเคราะห์
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
model = pd.read_csv('/content/drive/MyDrive/BV/P_copy.csv')

#การกรองข้อมูลเฉพาะปี 2566
df2023 = model[model['D'].dt.year == 2023]

#การสร้าง DataFrame ขึ้นมาใหม่
df = df2023.copy()

#การตรวจสอบหาข้อมูลสูญหาย
df.isnull().sum()

#การแทนค่าข้อมูลสูญหาย
df.fillna(0)

#การตรวจสอบลูกค้ามีการใช้โปรโมชันหรือไม่
df['H'] = df['F'].apply(lambda x: 'No' if x == 0.00 else 'Yes')
coupon = df.groupby('A')['H'].max().reset_index()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ตารางที่ 1 คำสั่งเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งาน (ต่อ)

```

#การแปลงข้อมูลให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน
df1 = pd.DataFrame()
df1['A'] = df['A']
1. การคำนวณราคาที่ทำธุรกรรม

df1['I'] = df.groupby('A')['B'].transform('sum')

df1['J'] =df.groupby('A')['B'].transform('mean')

N = df[df['E'] == True].groupby('A')['B'].sum().reset_index()

N.columns = ['A', 'N']

N = pd.DataFrame(N)

O = df[df['E'] == False].groupby('A')['B'].sum().reset_index()

O.columns = ['A', 'O']

O = pd.DataFrame(O)

2) การนับจำนวนธุรกรรม

df1['K'] = df.groupby('A')['E'].transform('count')

df1['L'] = df.groupby('A')['E'].transform(lambda x: x.sum())
df1['M'] = df.groupby('A')['E'].transform(lambda x: len(x) - x.sum())

3) การแยกวันเวลา

df1['D'] = pd.to_D(df['Datetime'])

df1['P'] = df['D'].dt.day_name()

df1['Q'] = df1['P'].isin(['Monday', 'Tuesday', 'Wednesday', 'Thursday', 'Friday'])

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 คำสั่งเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งาน (ต่อ)

```

df1['R'] = df1['P'].isin(['Saturday', 'Sunday'])
df1['R'] = df1['R']. astype(int)

df1['S'] = df['D'].dt.H

df1['T'] = ((df1['S'] >= 0) & (df1['S'] < 6)).astype(int)

df1['U'] = ((df1['S'] >= 6) & (df1['S'] < 12)).astype(int)

df1['V'] = ((df1['S'] >= 12) & (df1['S'] < 18)).astype(int)

df1['W'] = ((df1['S'] >= 18) & (df1['S'] <= 23)).astype(int)

4) การคำนวณคะแนน
df1['X'] = df.groupby('A')['G'].transform('sum')

#การรวมข้อมูล
df2 = df1.groupby('UID').agg({
    'J': 'mean',
    'I': 'sum',
    'K': 'sum',
    'L': 'sum',
    'M': 'sum',
    'X': 'sum',
    'Q': 'sum',
    'R': 'sum',
    'sum': 'sum'
})

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 คำสั่งเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งาน (ต่อ)

```

'U': 'sum',

'V': 'sum',

'W': 'sum',

}).reset_index()

df2 = pd.merge(df_p,N, on = 'UID', how = 'left')

df2 = pd.merge(df_p,O, on = 'UID', how = 'left')
df2[['N' , 'O']] = df_p[['N' , 'O']].fillna(0)

```

ตารางที่ 2 คำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด

```

import pandas as pd
from ast import Import
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import PowerTransformer
from yellowbrick.cluster import KElbowVisualizer

X = df2[['J' , 'I' , 'K' , 'N' , 'L']]

scaler = PowerTransformer(method = 'yeo-johnson')
X_scaled = scaler.fit_transform(X)
Elbow_M = KElbowVisualizer(KMeans(),k=10)
Elbow_M.fit(X_scaled)
Elbow_M.show()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 คำสั่งในการแบ่งกลุ่มลูกค้าด้วยวิธีเคมีน

```

from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

X = df2[['J' , 'I' , 'K' , 'N' , 'L' ]]

scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X)

k = 5

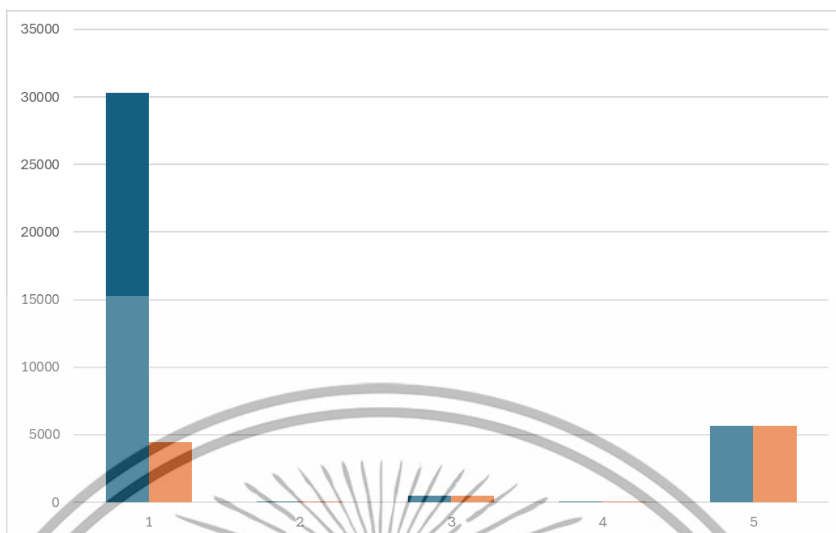
kmeans = KMeans(n_clusters=k, random_state=42) df_p["C"] =
kmeans.fit_predict(X_scaled)

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

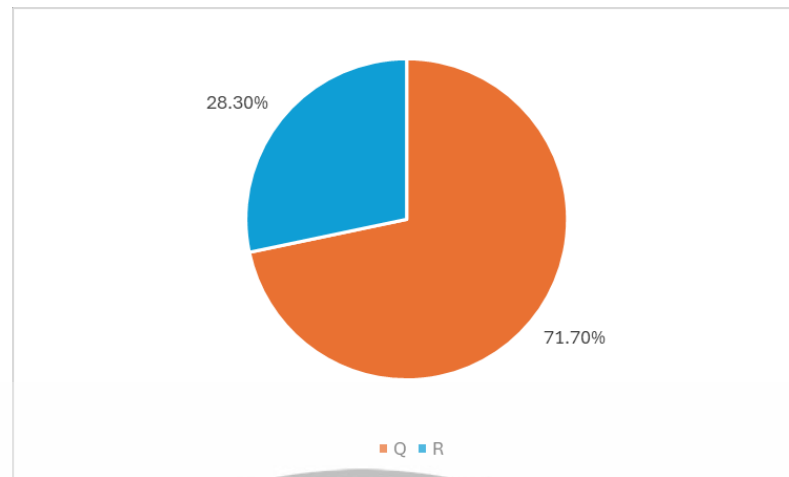
ภาคผนวก ข.



รูปที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนลูกค้ำที่ทำธุรกรรมทั้งหมดและลูกค้ำที่ทำธุรกรรมสำเร็จ

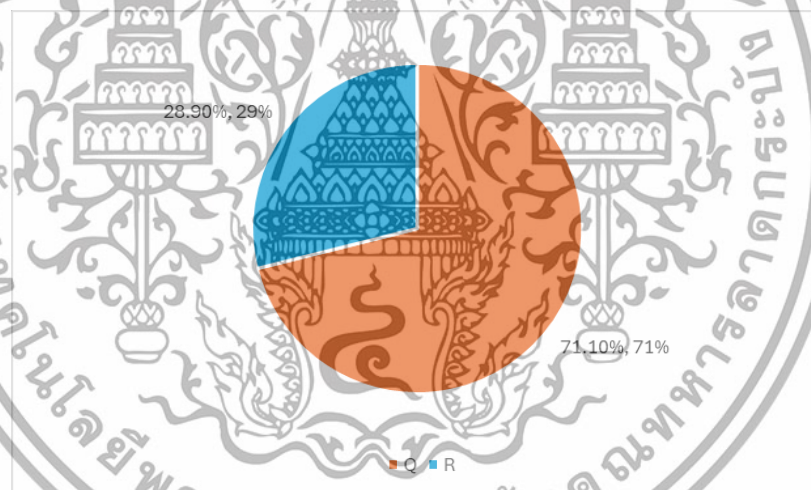
จากรูปที่ 1 ลูกค้ำกลุ่มที่ 1 มีจำนวนที่ทำธุรกรรมทั้งหมดจำนวน 30,318 คน และจำนวนลูกค้ำที่ทำธุรกรรมสำเร็จ 4,452 คน ลูกค้ำกลุ่มที่ 2 มีจำนวนที่ทำธุรกรรมทั้งหมดจำนวน 15 คน และจำนวนลูกค้ำที่ทำธุรกรรมสำเร็จ 15 คน ลูกค้ำกลุ่มที่ 3 มีจำนวนที่ทำธุรกรรมทั้งหมดจำนวน 460 คน และจำนวนลูกค้ำที่ทำธุรกรรมสำเร็จ 460 คน ลูกค้ำกลุ่มที่ 4 มีจำนวนที่ทำธุรกรรมทั้งหมดจำนวน 57 คน และจำนวนลูกค้ำที่ทำธุรกรรมสำเร็จ 57 คน และลูกค้ำกลุ่มที่ 5 มีจำนวนที่ทำธุรกรรมทั้งหมดจำนวน 5,631 คน และจำนวนลูกค้ำที่ทำธุรกรรมสำเร็จ 5,631 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของกลุ่มลูกค้าเยี่ยมชม

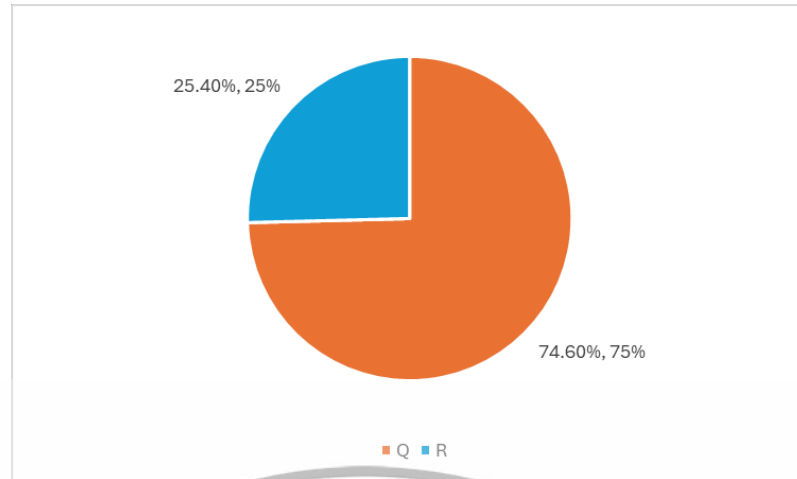
จากรูปที่ 2 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของลูกค้าเยี่ยมชม โดยมีการเข้าทำธุรกรรมวันจันทร์ ถึง วันศุกร์เท่ากับ 71.7% และมีการเข้าทำธุรกรรมในวันเสาร์ ถึง วันอาทิตย์เท่ากับ 28.3%



รูปที่ 3 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของกลุ่มลูกค้าทั่วไป

จากรูปที่ 3 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของลูกค้าทั่วไป โดยมีการเข้าทำธุรกรรมวันจันทร์ ถึง วันศุกร์เท่ากับ 71.1% และมีการเข้าทำธุรกรรมในวันเสาร์ ถึง วันอาทิตย์เท่ากับ 28.9%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของกลุ่มลูกค้าประจำ

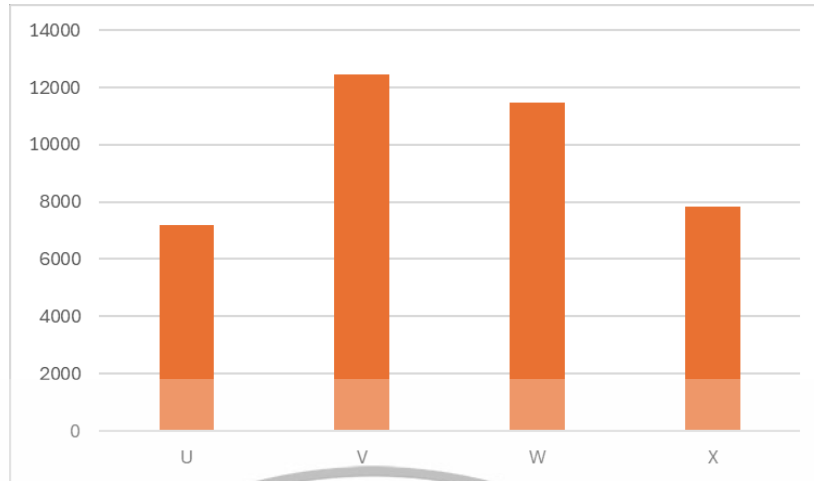
จากรูปที่ 4 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของลูกค้าประจำ โดยมีการเข้าทำธุรกรรมวันจันทร์ ถึง วันศุกร์เท่ากับ 74.6% และมีการเข้าทำธุรกรรมในวันเสาร์ ถึง วันอาทิตย์เท่ากับ 25.4%



รูปที่ 5 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของกลุ่มลูกค้าเติมเยอะ

จากรูปที่ 5 การทำธุรกรรมในแต่ละวันของลูกค้าเติมเยอะ โดยมีการเข้าทำธุรกรรมวันจันทร์ ถึง วันศุกร์เท่ากับ 66% และมีการเข้าทำธุรกรรมในวันเสาร์ ถึง วันอาทิตย์เท่ากับ 44%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าเยี่ยมชม

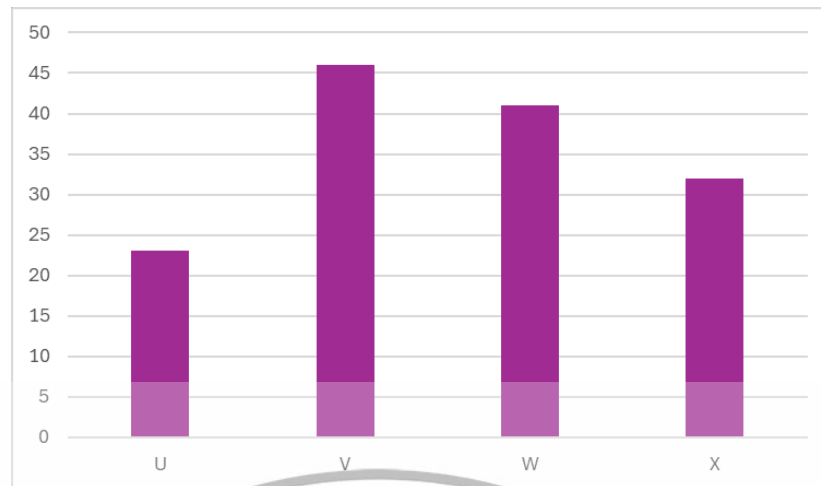
จากรูปที่ 6 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าเยี่ยมชม โดย 'U' , 'V' , 'W' , และ 'X' แทนช่วงเวลา 00.01 - 06.00 น. 06.01 - 12.00 น. 12.01 - 18.00 น. และ 18.01 - 00.00 น. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าลูกค้าเยี่ยมชมส่วนใหญ่เข้าใช้งานช่วงเวลา 06.01-18.00 น.



รูปที่ 7 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าทั่วไป

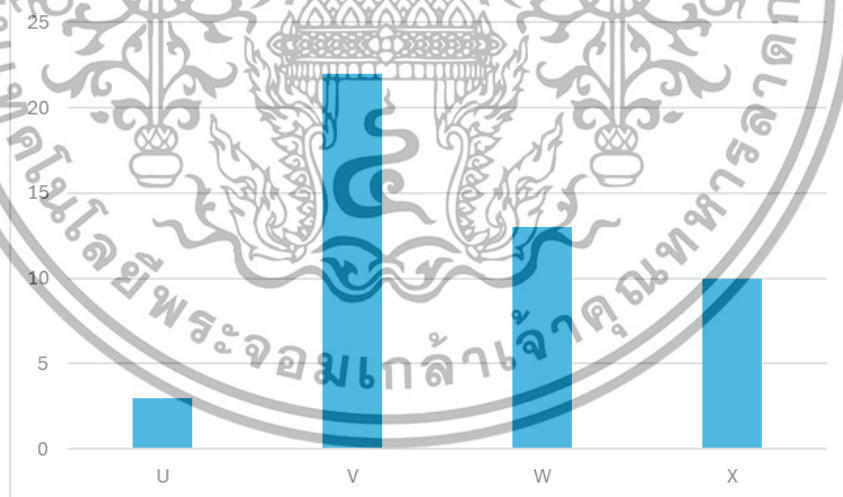
จากรูปที่ 7 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าทั่วไป โดย 'U' , 'V' , 'W' , และ 'X' แทนช่วงเวลา 00.01 - 06.00 น. 06.01 - 12.00 น. 12.01 - 18.00 น. และ 18.01 - 00.00 น. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าลูกค้าทั่วไปส่วนใหญ่เข้าใช้งานช่วงเวลา 06.01-12.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



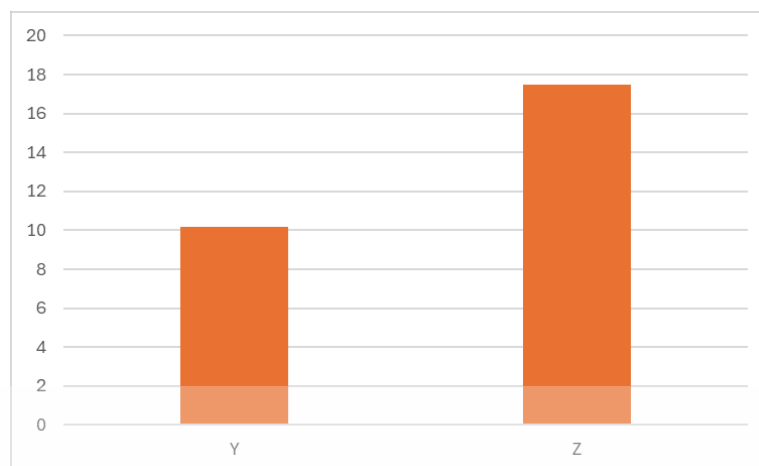
รูปที่ 8 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าประจำ

จากรูปที่ 8 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าประจำ โดย 'U' , 'V' , 'W' , และ 'X' แทนช่วงเวลา 00.01 - 06.00 น. 06.01 - 12.00 น. 12.01 - 18.00 น. และ 18.01 - 00.00 น. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าลูกค้าประจำส่วนใหญ่เข้าใช้งานช่วงเวลา 06.01-18.00 น.



รูปที่ 9 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าเต็มเยอะ

จากรูปที่ 8 การเข้าใช้งานช่วงเวลาของลูกค้าเต็มเยอะ โดย 'U' , 'V' , 'W' , และ 'X' แทนช่วงเวลา 00.01 - 06.00 น. 06.01 - 12.00 น. 12.01 - 18.00 น. และ 18.01 - 00.00 น. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าลูกค้าเต็มเยอะส่วนใหญ่เข้าใช้งานช่วงเวลา 06.01-12.00 น. ไม่ว่าการเข้าใช้งานช่วงเวลา 06.01-12.00 น. มีการนำใบใช้



รูปที่ 10 ตรวจสอบการใช้งานโปรแกรมชั้นของลูกค้ายอดนิยม

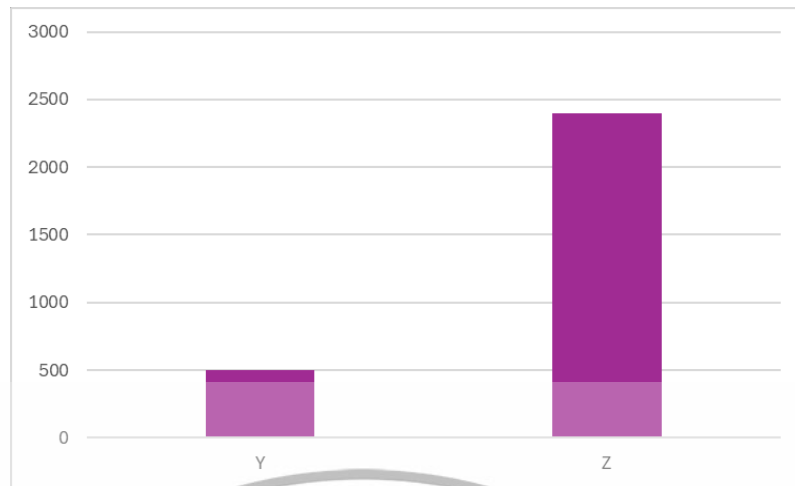
จากรูปที่ 10 ตรวจสอบการใช้งานโปรแกรมชั้นของลูกค้ายอดนิยม โดย 'Y' คือมีการใช้งานโปรแกรมชั้น และ 'Z' คือไม่มีการใช้โปรแกรมชั้น แสดงให้เห็นว่าลูกค้ายอดนิยมส่วนใหญ่ไม่มีการใช้งานโปรแกรมชั้น



รูปที่ 11 ตรวจสอบการใช้งานโปรแกรมชั้นของลูกค้าทั่วไป

จากรูปที่ 11 ตรวจสอบการใช้งานโปรแกรมชั้นของลูกค้าทั่วไป โดย 'Y' คือมีการใช้งานโปรแกรมชั้น และ 'Z' คือไม่มีการใช้โปรแกรมชั้น แสดงให้เห็นว่าลูกค้ากลุ่มทั่วไปส่วนใหญ่มีการใช้งานโปรแกรมชั้นค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12 การตรวจหาใช้งานโปรโมชันของลูกค้าประจำ

จากรูปที่ 12 ตรวจหาการใช้งานโปรโมชันของลูกค้าประจำ โดย 'Y' คือมีการใช้งานโปรโมชัน และ 'Z' คือไม่มีการใช้โปรโมชัน แสดงให้เห็นว่าลูกค้าประจำส่วนใหญ่ไม่มีการใช้งานโปรโมชันค่อนข้างสูง



รูปที่ 13 การตรวจหาใช้งานโปรโมชันของลูกค้าเติมเยอะ

จากรูปที่ 13 ตรวจหาการใช้งานโปรโมชันของลูกค้าเติมเยอะ โดย 'Y' คือมีการใช้งานโปรโมชัน และ 'Z' คือไม่มีการใช้โปรโมชัน แสดงให้เห็นว่าลูกค้าเติมเยอะส่วนใหญ่มีการใช้งานโปรโมชันค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คำรับรองเล่มปัญหาพิเศษ

วันที่ 8 เดือน พฤษภาคม พ.ศ 2567

ข้าพเจ้า นางสาว พิมพ์ภคิญา พันธุ์หว่า

รหัสนักศึกษา 63050649

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา สถิติประยุกต์ ภาควิชา สถิติ

ขอรับรองว่าสหกิจศึกษา เรื่อง

ชื่อภาษาไทย การประยุกต์ใช้เคมีนในการแบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการใช้งานผ่าน
แพลตฟอร์ม Text to Speech

ชื่อภาษาอังกฤษ APPLICATION OF K-MEAN CLUSTERING TO CUSTOMER SEGMENTATION
ON TEXT TO SPEECH PLATFORM

ปีการศึกษา 2566

เป็นผลงานวิจัยที่ได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อน

เรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่ม

ปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักษราวิสุทธิ 6.49%

ลงชื่อ.....พิมพ์ภคิญา พันธุ์หว่า

(นางสาวพิมพ์ภคิญา พันธุ์หว่า)

นักศึกษา

ข้าพเจ้า ผศ.ดร.ยวดี กล่อมวิเศษอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ได้ตรวจสอบปัญหาพิเศษของนักศึกษา

ข้างต้น แล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็น

หลักฐาน

ลงชื่อ.....ยวดี

(ผศ.ดร.ยวดี กล่อมวิเศษ)

อาจารย์ที่ปรึกษา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้