



การวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง โดยวิธีภูมิคุ้มกัน

นางสาวจิราภรณ์

จอมวุฒิ

นางสาววิภาพร

ศรีจันทร์

นางสาวอารยา

แหวนบุญส่ง

โครงการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ปีการศึกษา 2564



THE ANALYSIS OF PURCHASING BEHAVIOR OF PET FOOD PRODUCTS
BY ASSOCIATION RULE

MISS CHIRAPHON	CHOMWUT
MISS WIPAPORN	SRIJAN
MISS ARAYA	HAENBUNSONG

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE BACHELOR DEGREE OF SCIENCE (STATISTICS)
DEPARTMENT OF MATHEMATICS FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI

2021

การวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง โดยวิธีภูควมสัมพันธ์

นางสาวจิราภรณ์ จอมวุฒิ
นางสาววิภากร ศรีจันทร์
นางสาวอารยา แหนบุญส่ง

โครงการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษา 2564

คณะกรรมการสอบโครงการ



(ผศ.ดร.ณรรฐคุณ วิรุฬห์ศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ



(ดร.อนุวัฒน์ ตั้งชนวัฒน์สกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม



(ดร.พรทิพย์ เดชพิชัย)

กรรมการ



(ผศ.ดร.วิสา ยมเสถียรกุล)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

The Analysis of Purchasing Behavior of Pet Food Products by Association Rule

Miss Chiraphon Chomwut

Miss Wipaporn Srijan

Miss Araya Haenbunsong

A Research Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

The Degree of Bachelor of Science,

Department of Mathematics Faculty of Science

King Mongkut's University of Technology Thonburi

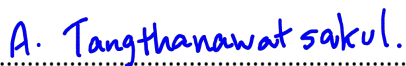
2021

Research Project Committee



(Asst.Prof.Nathakhun Wiroonsri, Ph.D)

Research Project Advisor



(Anuwat Tangthanawatsakul, Ph.D)

Research Project Co-Advisor



(Porntip Dechpichai, Ph.D)

Member



(Asst.Prof.Warisa Yomsatieankul, Ph.D)

Member

หัวข้อโครงงานวิจัย	การวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง โดยวิธีกฎความสัมพันธ์
หน่วยกิต	2
ผู้เขียน	นางสาวจิราภรณ์ จอมวุฒิ นางสาววิภาพร ศรีจันทร์ นางสาวอารยา แหนบุญส่ง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ณรรฐคุณ วิรุฬห์ศรี ดร.อนุวัฒน์ ตั้งชนวัฒน์สกุล
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	สถิติ
ภาควิชา	คณิตศาสตร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง โดยใช้ข้อมูลการซื้อขายสินค้าอาหารสัตว์เลี้ยงของบริษัทธนศึกษา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึงเดือนมิถุนายน 2564 ซึ่งมีจำนวนลูกค้าทั้งหมด 1,462 ราย และมีจำนวนสินค้าทั้งหมด 70 รายการ เทคนิคที่ใช้คือ Association Rule โดยทำการวิเคราะห์กลุ่มของลูกค้า 10 กลุ่มที่ได้จากการจัดกลุ่มลูกค้าด้วยวิธี RFM Analysis (จิราภรณ์ จอมวุฒิ และคณะ, 2564) จากการกำหนดค่า Minimum Support ที่ 1% และ Minimum Confidence ที่ 20% มีกฎความสัมพันธ์ทั้งสิ้น 164,434 กฎ ซึ่งในงานนี้จะวิเคราะห์กฎ 2 ประเภทโดยละเอียด นั่นคือ กฎที่ทำการซื้อสินค้าชนิดเดียวกันคนละสูตรที่มีค่า Support และ Confidence สูง {Formula 17 $\Rightarrow$ Formula 30} และกฎที่ซื้อสินค้าอาหารหลักและซื้อสินค้าอาหารเสริมไปด้วย {Hippo Formula 19-Dry $\Rightarrow$ Snow Formula 26-Snack, 42.65%} ซึ่งการวิเคราะห์พฤติกรรมและลักษณะของลูกค้าที่ซื้อและไม่ซื้อสินค้าตามกฎความสัมพันธ์เหล่านี้จะสามารถช่วยเป็นแนวทางให้กับบริษัทในการสร้างกลยุทธ์ส่งเสริมการขายเพื่อชักชวนให้ลูกค้าซื้อสินค้าตามกฎความสัมพันธ์มากขึ้นเป็นโอกาสในการขยายธุรกิจต่อไป

คำสำคัญ : กฎความสัมพันธ์ / ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง / พฤติกรรมการซื้อขาย

Research Project Title	The Analysis of Purchasing Behavior of Pet Food Products by Association Rule
Research Project Credits	2
Candidates	Miss Chiraphon Chomwut Miss Wipaporn Srijan Miss Araya Haenbunsong
Research Project Advisors	Asst.Prof.Dr.Nathakhun Wiroonsri Dr.Anuwat Tangthanawatsakul
Program Bachelor of	Science
Field of Study	Statistics
Department	Mathematics
Faculty	Science
Academic Year	2021

Abstract

The aim of this research is to study the relationship of pet food products using the transaction data of a case study per food manufacturing firm from July 2020 to June 2021. The data consists of 1,462 business customers and 70 pet food products. The association rule techniques is performed separately on 10 customers groups obtained by RFM analysis (Chiraphon et al. 2021). By setting the minimum support and confidence of 1% and 20%, respectively, the total rules are 164,434 rules. The main focus of this research is to analyze two interesting types of rules: the rule where the customers purchased the same product with different flavors {Formula 17 $\Rightarrow$ Formula 30} and the rule that the customers purchased supplementary product along with core products {Hippo Formula 19-Dry $\Rightarrow$ Snow Formula 26-Snack, 42.65%}. By analyzing different behaviors and characteristics of the groups of customers who already bought and have not bought products from the rules, the firm may use the results as a guideline for planning a new business strategy to boost their sales amount regarding the rules. This may lead to an opportunity to extend their pet food business sector.

Keywords: Association Rule, Purchasing Behavior, Pet Food Products

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาคณิตศาสตร์สาขาสถิติ เรื่อง การวิเคราะห์การซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงโดยวิธีกฎความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษาและบุคลากรหลายท่าน ดังนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ณรรธคุณ วิรุฬห์ศรี และ ดร.อนุวัฒน์ ตั้งชนวัฒน์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษารายงานผู้ซึ่งชี้แนะแนวทาง ให้คำปรึกษาดิฉันและแก้ไขปัญหา จนรายงานฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วง รวมไปถึงคณาจารย์ผู้เข้าร่วมฟังวิจัย ที่ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อให้การนำเสนอมีความกระจ่าง

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอบรม สั่งสอนและส่งเสริมการศึกษา และเพื่อนทุกคน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนให้กำลังใจตลอดการทำรายงาน และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้แก่ผู้วิจัย ซึ่งมีส่วนช่วยให้รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

หากมีข้อผิดพลาดประการใด ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
รายการตาราง	ฉ
บทที่ 1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 นิยามคำศัพท์	3
1.5 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	4
บทที่ 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 พฤติกรรมผู้บริโภคและการตัดสินใจซื้อ	5
2.2 Association rule	8
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3. การดำเนินการวิจัย	11
3.1 การกำหนดประชากร	11
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Consolidation)	11
3.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)	13
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)	16
บทที่ 4. ผลการดำเนินการวิจัย	17
4.1 ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม	17
4.2 การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม	25
บทที่ 5. สรุปผลวิจัย	31
5.1 สรุปและอภิปรายผล	31
5.2 ข้อเสนอแนะ	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	36
คำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	
ประวัติผู้วิจัย	42

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานวิจัยในช่วงเดือนตุลาคม - เดือนธันวาคม 2564	3
3.1 ความหมายของตัวแปร 31 ตัว	11
3.2 ตัวอย่างการแปลงข้อมูล	14
3.3 ผลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มลูกค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง โดยใช้ RFM Analysis	15
4.1 จำนวนลูกค้า จำนวนคำสั่งซื้อและจำนวนกฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม	17
4.2 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้ากลุ่ม Senior Champions โดยเรียงลำดับตาม ค่า Support จากมากไปหาน้อย	18
4.3 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้า เป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Senior Champions	19
4.4 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้ากลุ่ม Junior Champions โดยเรียงลำดับตาม ค่า Support จากมากไปหาน้อย	21
4.5 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้า เป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Junior Champions	22
4.6 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้ากลุ่ม Highly Loyal Customers โดยเรียงลำดับตาม ค่า Support จากมากไปหาน้อย	23
4.7 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้า เป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Highly Loyal Customers	24
4.8 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้ากลุ่ม Loyal Customers โดยเรียงลำดับตาม ค่า Support จากมากไปหาน้อย	25
4.9 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้า เป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Loyal Customers	26
4.10 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้ากลุ่ม Regular Customers โดยเรียงลำดับตาม ค่า Support จากมากไปหาน้อย	27
4.11 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้า เป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Regular Customers	29
4.12 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้ากลุ่ม New Customers โดยเรียงลำดับตาม ค่า Support จากมากไปหาน้อย	30
4.13 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาด ร้านค้านั้นเป็นขนาดใหญ่ - กลางของกลุ่ม New Customers	31

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.14 ตัวอย่างกฎความสับสนของลูกค้ากลุ่ม About to Lose (Serious Attention Needed) โดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อย	32
4.15 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้ากลุ่ม About to Lose (Serious Attention Needed)	33
4.16 ตัวอย่างกฎความสับสนของลูกค้ากลุ่ม About to Lose โดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อย	34
4.17 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้าเป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม About to Lose	35
4.18 ตัวอย่างกฎความสับสนของลูกค้ากลุ่ม Hibernating โดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อย	37
4.19 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้า เป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Hibernating	38
4.20 ตัวอย่างกฎความสับสนของลูกค้ากลุ่ม Lost (Worth Pulling Back) โดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อย	39
4.21 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้ากลุ่ม Lost (Worth Pulling Back)	41
4.22 ตัวอย่างกฎความสับสนของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดนม	42
5.1 กฎความสับสนที่พบในหลาย ๆ กลุ่มและมีค่า Support และค่า Confidence สูง เป็นอันดับต้นๆ ของแต่ละกลุ่ม	43
5.2 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 ของแต่ละกลุ่ม	44
5.3 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 ของแต่ละขนาดร้านค้า	45
5.4 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 ของแต่ละประเภทร้านค้า	46
5.5 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 ของแต่ละภูมิภาค	46
5.6 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่ที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30	47
5.7 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 30 ของแต่ละกลุ่ม	48
5.8 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 30 ของแต่ละขนาดร้านค้า	49
5.9 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 30 ของแต่ละประเภทร้านค้า	50
5.10 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 30 ของแต่ละภูมิภาค	50

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.11 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่ที่ซื้อ Formula 30 แต่ไม่ซื้อ Formula 17	51
5.12 กฎความสัมพันธ์ที่ลูกค้ามีการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดเม็ด (LHS) แล้วไปซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม (RHS)	52
5.13 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 19 ของแต่ละกลุ่ม	53
5.14 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 19 ของแต่ละขนาดร้านค้า	54
5.15 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 19 ของแต่ละประเภทร้านค้า	55
5.16 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 19 ของแต่ละภูมิภาค	55
5.17 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่ที่ซื้อ Formula 19 แต่ไม่ซื้อ Formula 26	56
5.18 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 43 ของแต่ละกลุ่ม	57
5.19 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 43 ของแต่ละขนาดร้านค้า	58
5.20 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 43 ของแต่ละประเภทร้านค้า	59
5.21 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 43 ของแต่ละภูมิภาค	59
5.22 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่ที่ซื้อ Formula 43 แต่ไม่ซื้อ Formula 26	60

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ด้วยสภาพสังคมและวิถีชีวิตของคนไทยในปัจจุบัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม ค่านิยมและทัศนคติไปอย่างมาก มีการขยายตัวของกลุ่มประชากรที่ยังไม่แต่งงาน ครอบครัวที่ไม่พร้อม หรือไม่ต้องการมีบุตรและกลุ่มผู้ที่ต้องการอาศัยอยู่เพียงลำพัง ส่งผลให้การเลี้ยงสัตว์ไว้เป็นเพื่อนนั้น เป็นที่นิยมมากขึ้นจนเกิดเป็นกระแส Pet Parent มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากการใช้อาหารที่แบ่งจากมนุษย์เป็นอาหารสัตว์เลี้ยงสำเร็จรูปที่มีวางจำหน่ายแทน เนื่องจากเห็นว่าอาหารสัตว์เลี้ยง ที่วางจำหน่ายมีรสชาติ คุณภาพและสารอาหารที่จำเป็นต่อสัตว์เลี้ยงอย่างครบถ้วน เจ้าของจึงยอม จ่ายเงินซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลสัตว์เลี้ยงในราคาสูงเพื่อให้สัตว์เลี้ยงมีคุณภาพชีวิตที่ดี ประกอบกับวิทยาการทางการแพทย์เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงสมัยใหม่ที่ช่วยให้สัตว์เลี้ยงมีอายุยืนและอยู่กับเจ้าของนานมากขึ้น สัตว์เลี้ยงจึงถูกให้ความสำคัญเปรียบเสมือนสมาชิกในครอบครัว ทำให้หลายครอบครัวมีจำนวนสัตว์เลี้ยงมากกว่าหนึ่งตัวหรือมีหลากหลายประเภท (ธุรกิจดูแลสัตว์เลี้ยง, 2562) ส่งผลให้อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้มเติบโตมากยิ่งขึ้นในทุกๆปี โดยเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร สัตว์เลี้ยงที่มีรายได้และกำไรอย่างต่อเนื่อง และในปีพ.ศ. 2562 ตลาดสัตว์เลี้ยงมีมูลค่าการเติบโตอยู่ที่ 35,453 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2561 ประมาณ 10% โดยธุรกิจอาหารสัตว์เลี้ยงมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงสุดถึง 45% คิดเป็นมูลค่า 15,954 ล้านบาท ตามมาด้วยอุตสาหกรรมด้านการดูแลสุขภาพ สัตว์ เช่น โรงพยาบาล คลินิก สถานบริการรับฝากเลี้ยง โรงแรม สปา 32% คิดเป็นมูลค่า 11,345 ล้านบาท และอุตสาหกรรมสินค้าอุปกรณ์ดูแลสัตว์เลี้ยง เช่น เสื้อผ้า ของเล่น 23% คิดเป็นมูลค่า 8,154 ล้านบาท (ไทยรัฐ ออนไลน์, 2563)

การที่สัตว์เลี้ยงเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของผู้คนมากยิ่งขึ้น ถือเป็นโอกาสสำคัญของธุรกิจเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงที่จะตอบสนองต่อแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคที่มีมากยิ่งขึ้น นี่ ดังนั้นผู้ประกอบการจะต้องเข้าใจถึงพฤติกรรมและความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่จะเป็น ตัวขับเคลื่อนตลาด สามารถนำเสนอสิ่งที่ลูกค้าแต่ละรายต้องการได้อย่างตรงจุดและสามารถชักจูงให้ ลูกค้ามีแรงจูงใจในการสั่งซื้อสินค้าหลายรูปแบบ และหนึ่งในเทคนิควิธีที่จะช่วยให้ธุรกิจมีความ แตกต่างและเป็นที่น่าสนใจ คือ การให้ความสำคัญกับการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า การตอบสนอง ต่อความต้องการของลูกค้าที่ถูกต้องและรวดเร็วซึ่งจะนำมาสู่การเจริญเติบโตทางธุรกิจ (โกศล พร ประสิทธิ์เวช, 2552) โดยการที่จะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับกลุ่มลูกค้าได้ดีและเหมาะสมที่สุด คือการนำเอาฐานข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคหรือการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีอยู่ มาทำการศึกษา วิเคราะห์เชิงธุรกิจและวิเคราะห์พฤติกรรมการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า เพื่อให้ทราบแนวทางในการ

นำเสนอรายการส่งเสริมการขายได้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายและสอดคล้องกับพฤติกรรมการสั่งซื้อสินค้า ซึ่งจะนำไปสู่กลยุทธ์ทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงของบริษัทแห่งหนึ่ง โดยวิธีการและเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ คือ การหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล ซึ่งวิธีนี้จะหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ถูกค้ามักจะซื้อพร้อมกัน โดยข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าเหล่านี้สามารถนำมาช่วยในการวางแผนทางการตลาดได้ เช่น การจัดวางสินค้าที่มักจะถูกซื้อด้วยกันไว้ใกล้ๆ กันหรือการจัดโปรโมชั่นให้กับสินค้าเหล่านั้น เป็นต้น และทำให้องค์กรมีส่วนแบ่งทางการตลาดผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแบบจำลองกฎความสัมพันธ์สำหรับฐานข้อมูลการซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง
2. วิเคราะห์กฎความสัมพันธ์เพื่อแนะนำแนวทางในการเพิ่มยอดขายสินค้า

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 ขอบเขตของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือข้อมูลรายการการซื้อสินค้าของลูกค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 - มิถุนายน 2564 ของบริษัทแห่งหนึ่ง โดยมีลูกค้าทั้งหมด 1,462 ราย และ 70 รายการสินค้า

1.3.2 ขอบเขตของเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

การศึกษานี้จะวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของข้อมูลการซื้อสินค้าอาหารสัตว์เลี้ยงของบริษัทแห่งหนึ่งเพื่อสร้างแบบจำลองกฎความสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรม R studio, Power BI และ Microsoft excel

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ทำการศึกษาในช่วงเดือนตุลาคม - เดือนธันวาคม 2564

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานวิจัยในช่วงเดือนตุลาคม - เดือนธันวาคม 2564

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินงาน										
	เดือนตุลาคม				เดือนพฤศจิกายน				เดือนธันวาคม		
	ส.1	ส.2	ส.3	ส.4	ส.1	ส.2	ส.3	ส.4	ส.1	ส.2	ส.3
1. วางแผนและกำหนดหัวข้อวิจัย											
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง											
3. จัดเตรียมข้อมูลสำหรับการทำ Association Rule											
4. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ R Studio และ Power BI											
5. สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูล											
6. นำเสนอหัวข้อการวิจัย											

หมายเหตุ ส. คือ สัปดาห์

1.4 นิยามคำศัพท์

ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง หมายถึง

อาหารสัตว์มีไว้สำหรับการบริโภคโดยสัตว์เลี้ยง มีความสำคัญจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์อาหารของสัตว์อาจได้มาทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดขึ้นจากการแปรรูปจากพืชหรือสัตว์

Itemset

หมายถึง

กลุ่มของสินค้า ตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไป

Association rule

หมายถึง

กฎความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของสินค้า 2 กลุ่ม

ค่า Support

หมายถึง

ตัววัดประสิทธิภาพ itemset เป็นตัวเลขที่แสดงสัดส่วนของจำนวนการซื้อขายที่มี itemset ต่อจำนวนการซื้อขายทั้งหมด

ค่า Confidence	หมายถึง	ตัววัดประสิทธิภาพ association rule เป็นตัวเลขที่แสดง ความน่าจะเป็นที่ itemset RHS จะถูกซื้อด้วยหลังจากที่ซื้อ itemset LHS ไปแล้ว
ค่า Lift	หมายถึง	ตัววัดประสิทธิภาพ association rule ที่เปรียบเทียบความน่าจะเป็นที่จะพบ itemset RHS หลังจากซื้อ itemset LHS ไปแล้วกับความน่าจะเป็นที่จะพบ itemset RHS ในการซื้อขายทั้งหมด

1.5 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ได้ก่ความสัมพันธ์ที่ช่วยในการตัดสินใจการวางแผนการตลาด

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยง โดยวิธีทฤษฎีความสัมพันธ์ โดยมีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 พฤติกรรมผู้บริโภคและการตัดสินใจซื้อ

2.2 Association rule

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พฤติกรรมผู้บริโภคและการตัดสินใจซื้อ

2.1.1 ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภค มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Schiffman and Kanuk (1994) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior) หมายถึง พฤติกรรมซึ่งผู้บริโภคทำการค้นหา การซื้อ การใช้ การประเมินผล การใช้สอยผลิตภัณฑ์และการบริการ ซึ่งคาดว่าจะสนองความต้องการของตนได้

Engel et al. (1968) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคไว้ว่า เป็นการกระทำของบุคคล ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการได้รับและการใช้สินค้าหรือบริการ รวมไปถึงกระบวนการตัดสินใจที่มีอยู่ก่อนและมีส่วนในการกำหนดให้มีการกระทำดังกล่าว

Engel Kollat and Blackwell (1968) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคไว้ว่า เป็นการกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาและการใช้ซึ่งสินค้าและบริการ ทั้งนี้หมายรวมถึงกระบวนการตัดสินใจซึ่งมีมาก่อนอยู่แล้วและซึ่งมีส่วนในการกำหนดให้มีการกระทำดังกล่าว

Kotler, Philip (1999) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer behavior) หมายถึง การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาซึ่งการใช้สินค้าและบริการ ทั้งนี้หมายรวมถึงกระบวนการตัดสินใจและการกระทำของบุคคลที่เกี่ยวกับการซื้อและการใช้สินค้าหรือบริการ

กล่าวโดยสรุปว่าพฤติกรรมของผู้บริโภค (Consumer Behavior) หมายถึง การแสดงออกของแต่ละบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้สินค้าและบริการทางเศรษฐกิจ รวมไปถึงกระบวนการในการตัดสินใจที่มีผลต่อการแสดงออกของแต่ละบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกันออกไป และพฤติกรรมผู้บริโภคนั้นเป็นการศึกษาปัจเจกบุคคล กลุ่มบุคคลหรือองค์การ และกระบวนการที่พวกเขาเหล่านั้นใช้เลือกสรร รักษา และกำจัด สิ่งที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ บริการ ประสบการณ์ หรือแนวคิด เพื่อสนองความต้องการและผลกระทบที่กระบวนการเหล่านี้มีต่อผู้บริโภคและสังคมพฤติกรรมผู้บริโภค เป็นการผสมผสานจิตวิทยา สังคมวิทยา มนุษยวิทยาสังคมและเศรษฐศาสตร์ เพื่อพยายามทำความเข้าใจ

กระบวนการการตัดสินใจและความต้องการของลูกค้าโดยทั่วไปพฤติกรรมผู้บริโภคสามารถใช้ประเมินสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคได้ด้วย เช่น ครอบครัว มิตรสหาย กลุ่มอ้างอิงและสังคมแวดล้อม เป็นต้น

2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภคในปัจจุบัน

1. ปัจจัยด้านวัฒนธรรม

ปัจจัยด้านวัฒนธรรมเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่มีผลกระทบต่อกระบวนการซื้อหรือพฤติกรรมการบริโภคของผู้บริโภค โดยปัจจัยด้านวัฒนธรรมยังรวมไปถึงความเชื่อ ความรู้ การศึกษา เป็นต้น

ความเชื่อและความรู้ในปัจจุบันถือเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการการบริโภค เช่น ความเชื่อเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติหรือความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุย่อยสลายได้เพื่อลดขยะ เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงตำแหน่งทางสังคม ที่สามารถแบ่งออกเป็น 6 ชั้น ได้แก่

1. กลุ่ม Upper-Upper Class หมายถึง กลุ่มคนที่เป็นผู้มีชื่อเสียง เกิดมาในครอบครัวที่มีความร่ำรวย
2. กลุ่ม Lower-Upper Class หมายถึง ชั้นคนรวยหน้าใหม่ มีรายได้สูงสุดในจำนวนชั้นทั้งหมด จัดอยู่ในระดับมหาเศรษฐี
3. กลุ่ม Upper-Middle Class หมายถึง กลุ่มชนชั้นที่ประสบความสำเร็จในชีวิต จบการศึกษาในระดับสูง
4. กลุ่ม Lower-Middle Class หมายถึง กลุ่มคนที่อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เป็นเจ้าของธุรกิจขนาดเล็กหรือพนักงานบริษัททั่วไป
5. กลุ่ม Upper-Lower Class หมายถึง กลุ่มชนชั้นทำงาน เป็นชนชั้นที่ใหญ่ที่สุดในสังคม
6. กลุ่ม Lower-Lower Class หมายถึง กลุ่มชนชั้นแรงงาน ผู้ที่ทำงานใช้แรงงานที่ไม่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญ เป็นต้น

2. ปัจจัยทางสังคม

ปัจจัยทางสังคมประกอบด้วยกลุ่มอ้างอิงอย่างครอบครัว บทบาทและสถานะของผู้ซื้อ ปัจจุบันโลกยุค 4.0 ทำให้เราเห็นผลกระทบจากปัจจัยด้านสังคมอย่างชัดเจนในการตัดสินใจซื้อหรือบริโภค เนื่องจากข่าวสารรวมถึงการแสดงบทบาทและสถานะทางสังคมถูกต่อยอดและรับรู้ได้ง่ายผ่านโลกออนไลน์

การบริโภคสินค้าและบริการกลายเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างสถานะทางสังคมให้กับผู้บริโภคต่อสังคมภายนอกได้ ยกตัวอย่างเช่น การบริโภคสินค้าราคาแพง สามารถสร้างความรับรู้ถึงสถานะทางสังคมระดับสูงให้แก่ผู้บริโภคได้ เป็นต้น

3. ปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคล หมายถึง ผลของการตัดสินใจซื้อสินค้าและบริการที่มาจากเหตุผลหรือคุณสมบัติส่วนบุคคล ยกตัวอย่างเช่น อายุ อาชีพ ความชอบ สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ ไลฟ์สไตล์ เป็นต้น

4. ปัจจัยด้านจิตวิทยา

ปัจจัยด้านจิตวิทยาหรืออิทธิพลจากปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลต่อตัวผู้บริโภคอันเป็นเหตุให้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อและใช้สินค้าหรือบริการ ยกตัวอย่างเช่น Promotion ทางการตลาด การจูงใจด้วยคำพูดที่ดึงดูด การสร้างความรับรู้ของผู้ขาย ความเชื่อ บุคลิกภาพและแนวความคิดของผู้บริโภค เป็นต้น

กล่าวได้ว่าการสร้างความเข้าใจในพฤติกรรมผู้บริโภคถือเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการโดยเฉพาะคนที่ต้องทำการตลาดเอง ควรทำความเข้าใจและศึกษาเพื่อประสิทธิภาพในการวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการดำเนินธุรกิจ ซึ่งการเข้าใจความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างถูกต้องแม่นยำนอกจากจะช่วยเพิ่มยอดขายให้กับกิจการได้แล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการตลาดได้อีกด้วย เพราะสามารถสื่อสารไปถึงลูกค้าได้อย่างตรงจุดนั่นเอง

2.1.3 กระบวนการการตัดสินใจซื้อ (Buying Decision Process)

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้บริโภคหรือผู้ซื้อตั้งแต่แรงจูงใจหรือแรงกระตุ้นที่มีส่วนในการผลักดันให้เกิดความต้องการจนกระทั่งเกิดความตัดสินใจซื้อสินค้าในที่สุด ซึ่งกระบวนการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาความต้องการ ในขั้นตอนนี้ผู้บริโภคจะถูกกระตุ้นให้เกิดความต้องการซึ่งสิ่งที่กระตุ้นทำให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการมีทั้งปัจจัยที่เกิดจากภายในตัวผู้บริโภคเองและปัจจัยสิ่งเร้าที่มาจากภายนอก

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาเพื่อระบุทางเลือก เมื่อผู้บริโภคเกิดความต้องการในสินค้า ผู้บริโภคจะเริ่มหาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเพื่อนำมาประกอบในการพิจารณาทางเลือกที่จะทำให้สินค้าตอบสนองความต้องการ โดยพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของสินค้า รูปแบบ ราคา คุณภาพ วิธีใช้ ความเชื่อถือได้ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินทางเลือก หลังจากได้ข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ประกอบในการระบุทางเลือกต่าง ๆ ได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปผู้บริโภคจะประเมินทางเลือกเหล่านั้น เพื่อนำทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งมาใช้ในการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการ

ขั้นตอนที่ 4 การตัดสินใจซื้อ เมื่อผู้บริโภคหรือผู้ซื้อสามารถระบุทางเลือกและประเมินผลทางเลือกได้เหมาะสมแล้ว ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการที่ต้องการจากการเลือกที่ได้

ประเมินแล้วว่าเหมาะสมที่สุด การตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการ ผู้บริโภคจะพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ราคา การขนส่ง บริการที่ได้รับ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลหลังจากการซื้อ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการการตัดสินใจซื้อ เป็นขั้นตอนที่ผู้บริโภคจะพิจารณาจากการที่ซื้อสินค้าหรือบริการไปแล้วว่าสินค้าหรือบริการที่ซื้อไปนั้นเป็นการตัดสินใจซื้อที่ถูกต้องหรือไม่ โดยพิจารณาจากประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้สินค้าหรือบริการว่าตรงตามความต้องการหรือไม่

2.2 Association rule

การหาความสัมพันธ์ (Association Rule) หรือบางครั้งอาจเรียกเทคนิคนี้ว่า การวิเคราะห์ตะกร้าตลาด (Market basket analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เหมืองข้อมูลในลักษณะการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised learning) เช่นเดียวกับการจัดกลุ่ม (Cluster analysis) มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล ซึ่งวิธีนี้จะหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ถูกค้ามักจะซื้อพร้อมกัน โดยการค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลมีการวัดความแม่นยำของกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าสนับสนุน (Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) เกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบทั่วไปของการค้นหาความสัมพันธ์จะอยู่ในรูปแบบ $A \Rightarrow B$ โดยที่ A, B เป็นเซตของไอเทม (Item set) ที่ประกอบอยู่ในฐานข้อมูล โดยค่าสนับสนุนจะวัดความน่าจะเป็นของจำนวนรายการของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันเทียบกับจำนวนรายการทั้งหมดดังนี้

$Support(A \Rightarrow B) = \text{จำนวน transaction ที่ A และ B เกิดขึ้นพร้อมกัน} / \text{จำนวน transaction ที่เกิดขึ้นทั้งหมด}$

ส่วนค่าความเชื่อมั่นจะวัดความน่าจะเป็นเมื่อเกิดเหตุการณ์หนึ่ง (A) แล้วจะเกิดอีกเหตุการณ์หนึ่งตามมา (B) ดังนี้

$Confidence(A \Rightarrow B) = \text{จำนวน transaction ที่ A และ B เกิดขึ้นพร้อมกัน} / \text{จำนวน transaction A}$

ในการหาความสัมพันธ์ กฎจะถูกยอมรับก็ต่อเมื่อกฎนั้นมีค่า Support ของ $(A \cup B)$ มากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนที่กำหนด และค่า Confidence $(A \Rightarrow B)$ มากกว่าหรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นที่กำหนด จึงจะถือว่ากฎนั้นๆ เป็นกฎที่น่าสนใจ โดยข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าเหล่านี้สามารถนำมาช่วยในการวางแผนทางการตลาดได้ เช่น การจัดวางสินค้าที่มักจะถูกซื้อด้วยกันไว้ใกล้ๆ กันหรือการจัดโปรโมชั่นให้กับสินค้าเหล่านั้น เป็นต้น (Karthikeyan, T., & Ravikumar, N.A., 2014)

อัลกอริทึม Apriori (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013; Pooja et al., 2017) เป็นอัลกอริทึมที่นำเสนอโดย Agrawal และ Srikant ในปี ค.ศ. 1994 เป็นอัลกอริทึมที่นิยมใช้ในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยทำการค้นหาแบบแนวกว้างก่อนและใช้การนับทรานแซกชัน (T) โดยจะสร้างไอเท็ม (Items) และตรวจสอบเซตไอเท็มที่ปรากฏขึ้นทีละขั้น ซึ่งจะเริ่มจากเซตไอเท็มที่มีสมาชิกเท่ากับหนึ่ง หากเซตไอเท็มใดมีค่าสนับสนุน (Support) น้อยกว่าค่าสนับสนุนที่กำหนด ให้ตัดเซตไอเท็มนั้นออก

ไม่นำไปสร้างเซตไอเท็มในขั้นถัดไป การทำงานของอัลกอริทึมนี้จะวนไปเรื่อยๆ จนไล่ไปทุกระดับชั้นหรือไม่เหลือเซตไอเท็มที่จะสร้างในขั้นถัดไป ในการนับจำนวนทรานแซกชัน อัลกอริทึม Apriori จะตรวจสอบทรานแซกชันครั้งเดียวในแต่ละระดับชั้น ซึ่งจะตรวจดูว่าทรานแซกชันนั้นบรรจุเซตไอเท็มใดบ้าง จุดเด่นของอัลกอริทึมนี้อยู่ที่ความเร็วของการค้นหาไอเท็มเซตที่ปรากฏบ่อยด้วยการไม่พิจารณาไอเท็มเซตที่ปรากฏซ้ำที่มีความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์ (ปฏิพัทธ์ ปุชานน และวงศ ศรีอุไร, 2561)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงโดยวิธีกฎความสัมพันธ์และการวิเคราะห์การแนะนำแนวทางในการเพิ่มยอดขายสินค้า ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในงานวิจัยดังนี้

สุภาพรณ คงฉนิพรรณ (2562). ศึกษาเรื่อง การหากฎความสัมพันธ์จากฐานข้อมูลการซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อมายเฮลท์ของลูกค้าโดยใช้อัลกอริทึมเอฟพีโกรทและการแบ่งกลุ่มลูกค้าตามพฤติกรรมการซื้อสินค้ามายเฮลท์โดยเทคนิคอาร์เอฟเอ็มด้วยโปรแกรมแรพิดไมเนอร์ : กรณีศึกษาของร้านยาเอกชนแห่งหนึ่ง โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหากฎความสัมพันธ์ด้วยอัลกอริทึม FP-Growth และจัดกลุ่มลูกค้าตามพฤติกรรมการซื้อสินค้าด้วยเทคนิค RFM รวมทั้งการค้นหากฎความสัมพันธ์ของการซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ MYHEALTH ของแต่ละกลุ่มลูกค้าโดยใช้วิธีการทำเหมืองข้อมูลด้วยข้อมูลของลูกค้าที่ซื้อสินค้า MYHEALTH ภายใต้กรอบ CRISP-DM โดยพิจารณาข้อมูลจำนวน 93,278 แถว 2 คอลัมน์ นำมาใช้เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ และข้อมูลจำนวน 63,860 แถว 5 คอลัมน์ นำมาใช้เพื่อจัดกลุ่มลูกค้าตามลำดับ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นกฎความสัมพันธ์ของการซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารยี่ห้อ MYHEALTH จำนวน 7 กฎ และสามารถแบ่งกลุ่มลูกค้าได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ Blue Diamond, Diamond, Platinum, Gold, Silver และ Welcome ซึ่งความสัมพันธ์เหล่านี้สามารถช่วยในการจัดทำแผนการตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและส่งเสริมให้เกิดการซื้ออย่างต่อเนื่องของลูกค้าได้ นอกจากนี้บริษัทยังสามารถสร้างแผนจัดตำแหน่งสินค้าเพื่อเพิ่มยอดขายให้กับธุรกิจรวมถึงการแบ่งกลุ่มลูกค้าตามลักษณะเฉพาะของพวกเขาเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมซื้อของลูกค้าได้.

ณัญญาพร ชื่นมัจฉา (2559). ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบจำลองกฎความสัมพันธ์สำหรับฐานข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า โดยใช้เทคนิค เอฟพี-โกรท โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์การซื้อสินค้าของซูเปอร์มาร์เก็ตขนาดใหญ่ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของการซื้อสินค้าโดยใช้กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ด้วยเทคนิค FP-Growth โดยวิเคราะห์จากการซื้อสินค้าของลูกค้าในแต่ละรายบุคคล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าออกมาเป็นกฎความสัมพันธ์ได้ 4 รูปแบบ ประกอบด้วย

1. ค่าพารามิเตอร์ Support ไว้ที่ 0.1 และค่าพารามิเตอร์ Confidence ไว้ที่ 0.7
ได้กฎความสัมพันธ์ของสินค้าทั้งหมด 15 กฎ
2. ค่าพารามิเตอร์ Support ไว้ที่ 0.1 และค่าพารามิเตอร์ Confidence ไว้ที่ 0.8
ได้กฎความสัมพันธ์ของสินค้าทั้งหมด 11 กฎ
3. ค่าพารามิเตอร์ Support ไว้ที่ 0.2 และค่าพารามิเตอร์ Confidence ไว้ที่ 0.7
ได้กฎความสัมพันธ์ของสินค้าทั้งหมด 6 กฎ
4. ค่าพารามิเตอร์ Support ไว้ที่ 0.2 และค่าพารามิเตอร์ Confidence ไว้ที่ 0.8
ได้กฎความสัมพันธ์ของสินค้าทั้งหมด 6 กฎ

บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงโดยวิธีความสัมพันธ์ จากฐานข้อมูลของบริษัทผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Consolidation)

3.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

3.1 การกำหนดประชากร

ประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ข้อมูลลูกค้าที่ซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึงเดือนมิถุนายน 2564 ของบริษัทผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง โดยมีลูกค้าทั้งหมด 1,462 ราย และ 70 รายการสินค้า

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้อาจจากบริษัทผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่งที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการซื้อขายผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึง เดือนมิถุนายน 2564 เป็นข้อมูลที่ถูกเก็บในแฟ้มข้อมูลที่มีนามสกุล .xls และมีตัวแปรทั้งหมด 31 ตัวแปร ดังตารางที่ 3.1 ความหมายของตัวแปร 31 ตัว

ตารางที่ 3.1 ความหมายของตัวแปร 31 ตัว

No.	ตัวแปร	ความหมายตัวแปร
1	Document Date	วัน/เดือน/ปี ที่ซื้อ
2	Bill no.	เลขที่บิล
3	Sold-To Party	รหัสลูกค้าที่เป็นผู้สั่งซื้อสินค้า
4	Sold-To Name	ชื่อลูกค้าที่เป็นผู้สั่งซื้อสินค้า
5	Ship to	รหัสลูกค้าที่เป็นผู้รับสินค้า (ลูกค้ารายย่อย/สาขาย่อย)
6	Ship to name	ชื่อลูกค้าที่เป็นผู้รับสินค้า (ลูกค้ารายย่อย/สาขาย่อย)

7	Bill Net Weight (KG)	ปริมาณสินค้า (กิโลกรัม)
8	Bill Net Value (THB)	มูลค่าสินค้าสุทธิ (บาท)
9	Base Unit	หน่วยของสินค้า
10	Province Cust ship to	จังหวัดของลูกค้าที่เป็นผู้รับสินค้า
11	District Shipto	อำเภอของลูกค้าที่เป็นผู้รับสินค้า
12	Shop Type	ประเภทร้านค้า
13	Shop Size	ขนาดร้านค้า
14	CustSalesType	ประเภทของผู้ขาย
15	Main Customer Shop Code	รหัสของกลุ่มลูกค้าที่มีชื่อเดียวกัน (รวมลูกค้ารายย่อย)
16	Main Customer Shop Name	ชื่อของกลุ่มลูกค้าที่มีชื่อเดียวกัน (รวมลูกค้ารายย่อย)
17	Team Area	ทีมขาย
18	Sales Area	ทีมขายย่อย
19	Material Code	รหัสสินค้า
20	Material Name	ชื่อสินค้า
21	Family Material Code	รหัสของกลุ่มสินค้าชนิดเดียวกัน
22	Family Material Name	ชื่อของกลุ่มสินค้าชนิดเดียวกัน
23	Species	ประเภทสัตว์เลี้ยง
24	Product Type	ชนิดอาหาร
25	Base Packsize (KG)	ขนาดบรรจุ (กิโลกรัม)
26	Pack Size	ขนาดบรรจุ
27	Breed	ชนิดสัตว์เลี้ยง

28	Flavor	รสชาติ
29	Item Status	สถานะของสินค้า
30	Brand	แบรนด์สินค้า
31	Segment	กลุ่มของลูกค้า

3.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ผู้วิจัยได้ทำการเตรียมข้อมูลและจัดการข้อมูลการซื้อขายอาหารสัตว์เลี้ยงของบริษัทผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การทำความสะอาดข้อมูล

ทำการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล เพื่อเตรียมพร้อมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรม R studio และ Power BI ได้

3.3.2 การแปลงข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยนี้ คือ รหัสลูกค้า วันที่ซื้อสินค้า รายการสินค้า ที่ซื้อและกลุ่มของลูกค้าแต่ละราย ทำการแปลงข้อมูลโดยใช้ชื่อสินค้าเป็นชื่อ column หากลูกค้ามีการซื้อสินค้าชนิดนั้นๆ ให้กำหนดค่าเป็น 1 และหากลูกค้าไม่มีการซื้อสินค้าชนิดนั้นๆ ให้กำหนดค่าเป็น 0 ดังตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการแปลงข้อมูล

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการแปลงข้อมูล

Main Customer Shop Code	Month	Segment	Formula 30	Tofu Formula 1	Formula 43	Formula 3
1004	January	Senior Champions	0	0	1	1
1004	February	Senior Champions	1	0	1	1
1004	March	Senior Champions	1	0	1	1
1004	April	Senior Champions	1	0	1	1
1004	May	Senior Champions	0	0	1	1
1004	June	Senior Champions	1	0	1	1
1004	July	Senior Champions	0	0	1	1
1004	August	Senior Champions	0	0	1	1
1004	September	Senior Champions	0	0	1	1
1004	October	Senior Champions	0	0	1	1

3.3.3 การคัดเลือกข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์

เนื่องจากผู้วิจัยได้มีการแบ่งกลุ่มลูกค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงจากพฤติกรรมการซื้อสินค้า โดยใช้ RFM Analysis ให้กับข้อมูลชุดนี้มาก่อนแล้ว ได้ผลเป็นจำนวนกลุ่มทั้งหมด 11 กลุ่ม Segment ดังตารางที่ 3.3 ผลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มลูกค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงโดยใช้ RFM Analysis

ตารางที่ 3.3 ผลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มลูกค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงโดยใช้ RFM Analysis

No.	Segment	จำนวนลูกค้าในกลุ่ม (คน)	ร้อยละ
1	Senior Champions	115	7.87
2	Junior Champions	11	0.75
3	Highly Loyal Customers	186	12.72
4	Loyal Customers	287	19.63
5	Regular Customers	227	15.53
6	New Customers	57	3.90
7	Hibernating	255	0.55
8	About to Lose (Serious Attention Needed)	8	5.61
9	About to Lose	82	17.44
10	Lost (Worth Pulling Back)	10	0.68
11	Lost (Possibly Let Go)	224	15.32

หลังจากนั้นทำการคัดเลือกข้อมูลสำหรับใช้ในการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์มา 10 กลุ่ม Segment ยกเว้นกลุ่ม Lost (Possibly Let Go) เนื่องจากผลจากงานวิจัยการแบ่งกลุ่มลูกค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงจากพฤติกรรมการซื้อสินค้าโดยใช้ RFM Analysis พบว่ากลุ่ม Lost (Possibly Let Go) หายจากการซื้อสินค้าเฉื่อยนานกว่า 6 เดือน มีอัตราการกลับมาซื้อซ้ำน้อยและมียอดซื้อที่น้อยเช่นกัน จึงไม่นำกลุ่มนี้มาวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

3.4.1 การกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำและค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ

โดยในการกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Minimum Support) และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Minimum Confidence) มักถูกใช้ในการค้นหาความสัมพันธ์ ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ใช้หรือผู้เชี่ยวชาญ (Expert user) ในการกำหนดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยกฎความสัมพันธ์ที่ได้นั้นจะต้องมีค่าสนับสนุน (Support) และค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ไม่น้อยกว่าค่าขั้นต่ำที่ได้กำหนดเอาไว้ข้างต้น

ดังนั้นในการกำหนดค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นจะต้องกำหนดค่าให้เหมาะสมกับข้อมูล เพราะหากกำหนดค่าน้อยไปจำนวนกฎที่ได้จะมีจำนวนมากและในทางกลับกันหากกำหนดค่ามากไปจำนวนกฎที่ได้ก็จะน้อยหรือไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ ทั้งนี้การกำหนดค่าทั้งสองจะต้องพิจารณาถึงจำนวนข้อมูลที่เก็บมาด้วย

3.4.2 การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์

โดยในการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของการซื้อสินค้าจะทำการวิเคราะห์เพื่อดู Pattern ในการซื้อสินค้าหรือพฤติกรรมในการซื้อสินค้าของลูกค้า และยกระดับ Monetary ในกลุ่มลูกค้าที่มี Capacities สูง แต่ยังซื้อสินค้าน้อย กล่าวคือ ถ้าลูกค้ามียอดซื้อเพิ่มขึ้นก็จะสามารถพัฒนาไปเป็นลูกค้ากลุ่มที่สูงขึ้นได้ หรือจากกฎความสัมพันธ์ $X \Rightarrow Y$ จะพิจารณาว่าลูกค้ารายใดที่มีการซื้อสินค้า X แต่ยังไม่เคยซื้อสินค้า Y ก็จะทำการแนะนำสินค้า Y ให้กับลูกค้าเหล่านี้ร่วมกับสินค้า X เพื่อเพิ่มยอดขายให้แก่บริษัท เป็นต้น

3.4.3 การวิเคราะห์และคัดเลือกกฎความสัมพันธ์

โดยจะวิเคราะห์และคัดเลือกกฎความสัมพันธ์จากพฤติกรรมการซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงของลูก้าเป็น 2 กรณี ดังนี้

1. พิจารณากฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม แล้วเลือกกฎความสัมพันธ์ที่พบในหลายๆ กลุ่มและเป็นกฎความสัมพันธ์ที่มีค่า Support และ Confidence สูงเป็นอันดับต้น ๆ ของแต่ละกลุ่ม
2. พิจารณากฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจของการซื้อสินค้าใน RHS โดยจะเลือกเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงที่ไม่ใช่อาหารหลัก ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนมสำหรับสัตว์เลี้ยงทั้งหมด 13 รายการ

บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงจากฐานข้อมูลของบริษัทผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง มีลูกค้าจำนวน 1,462 ราย ด้วยวิธีการหาความสัมพันธ์หรือเทคนิค Association rule โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม

4.2 ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดนม

4.1 การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม

การวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของลูกค้าแต่ละกลุ่ม จากข้อมูลการซื้อขายผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงของบริษัทแห่งหนึ่ง ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึงเดือนมิถุนายน 2564 ที่มีข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าจำนวน 9,668 รายการคำสั่งซื้อ โดยกำหนดค่า Minimum Support ที่ 1% และค่า Minimum Confidence ที่ 20% วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม R Studio และ Power BI ได้กฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่มรวมทั้งหมด 164,384 กฎ แสดงรายละเอียดของจำนวนกฎที่ได้จากการสร้างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้าทั้ง 10 กลุ่ม ดังตารางที่ 4.1 จำนวนลูกค้า จำนวนคำสั่งซื้อและจำนวนกฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 4.1 จำนวนลูกค้า จำนวนคำสั่งซื้อและจำนวนกฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม

No.	Segments	Customers	Transections	Association Rules
1	Senior Champions	115	1,353	72,303
2	Junior Champions	11	105	1,238
3	Highly Loyal Customers	186	2,132	23,733
4	Loyal Customers	287	2,738	2,874
5	Regular Customers	227	1,240	1,148
6	New Customers	57	90	10,722
7	About to Lose (Serious Attention Needed)	8	72	23,679

8	About to Lose	82	710	4,011
9	Hibernating	255	1,166	746
10	Lost (Worth Pulling Back)	10	62	23,930
รวม		1,238	9,668	164,384

ในการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์จากพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม พบว่ากฎความสัมพันธ์ที่ได้ส่วนใหญ่เป็นอาหารชนิดเม็ดที่มีหลากหลายสูตร เมื่อพิจารณากฎความสัมพันธ์โดยเรียงลำดับตามค่า Confidence จากมากไปหาน้อยแล้วไม่พบกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจ ผู้วิจัยจึงเลือกพิจารณากฎความสัมพันธ์โดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อยแทน พบว่ามีกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจ คือ กฎความสัมพันธ์ที่เป็นสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดเดียวกันแต่คนละสูตร ที่พบในหลายๆกลุ่มและมีค่า Support และ Confidence สูง ขอยกตัวอย่างเพียงบางกฎที่มีความน่าสนใจดังตารางที่ 4.2 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจของลูกค้าในแต่ละกลุ่มโดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อย

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจของลูกค้าในแต่ละกลุ่มโดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อย

Segment	Association Rule		Support (%)	Confidence (%)	Lift (%)
	LHS	RHS			
Senior Champions	{ Formula 17 }	{ Formula 30 }	0.5632	0.8383	1.1098
	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.5632	0.7456	1.1098
	{ Formula 22 }	{ Formula 30 }	0.5322	0.8551	1.1321
Junior Champions	{ Formula 17 }	{ Formula 30 }	0.3333	0.8333	1.4113
	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.3333	0.5645	1.4113
	{ Formula 22 }	{ Formula 30 }	0.2762	0.8788	1.4883
	{ Formula 17 }	{ Formula 30 }	0.2838	0.6844	1.5506

Highly Loyal Customers	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.2838	0.6429	1.5506
	{ Formula 4 }	{ Formula 32 }	0.2730	0.6031	1.7353
Loyal Customers	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.1585	0.5494	1.6844
	{ Tofu Formula 22 }	{ Tofu Formula 1 }	0.1530	0.6254	1.6215
	{ Formula 22 }	{ Formula 17 }	0.1395	0.5284	1.6200
About to Lose (Serious Attention Needed)	{ Formula 17 }	{ Formula 30 }	0.5139	0.8409	1.2356
	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.5139	0.7551	1.2356
	{ Formula 22 }	{ Formula 30 }	0.4861	0.8750	1.2857
About to Lose	{ Formula 17 }	{ Formula 30 }	0.2183	0.6540	1.5478
	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.2183	0.5167	1.5478
	{ Formula 22 }	{ Formula 30 }	0.1817	0.6548	1.5497
Hibernating	{ Formula 17 }	{ Formula 30 }	0.1630	0.5191	1.6861
	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.1630	0.5292	1.6861
	{Formula 22 }	{ Formula 17 }	0.1518	0.5566	1.7732
Lost (Worth Pulling Back)	{ Formula 17 }	{ Formula 30 }	0.4194	0.6341	1.1564
	{ Formula 30 }	{ Formula 17 }	0.4194	0.7647	1.1564
	{Formula 22 }	{ Formula 30 }	0.3710	0.8214	1.4979

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่ามีกฎความสัมพันธ์ที่พบในหลายๆกลุ่ม คือ { Formula 17 $\Rightarrow$ Formula 30 } ซึ่งเป็นกฎความสัมพันธ์ที่มีค่า Support และ Confidence สูง คือ สิ้นค้าทั้ง 2 สูตรนี้เป็นสินค้าที่มีความนิยมสูง ซึ่งสามารถอธิบายความหมายกฎความสัมพันธ์ได้ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 : Senior Champions กฎที่ 1 จากรายการคำสั่งซื้อสินค้า 1,353 รายการ พบว่ามี 56.32% หรือ 762 รายการ ที่ลูกค้าซื้อ Formula 17 กับ Formula 30 พร้อมกัน และหากลูกค้าซื้อ Formula 17 แล้วจะมีโอกาสซื้อ Formula 30 ร่วมด้วยถึง 83.83%

ตัวอย่างที่ 2 : Highly Loyal Customers กฎที่ 1 จากรายการคำสั่งซื้อสินค้า 2,132 รายการ พบว่ามี 28.38% หรือ 605 รายการ ที่ลูกค้าซื้อ Formula 17 กับ Formula 30 พร้อมกัน และหากลูกค้าซื้อ Formula 17 แล้ว มีโอกาสจะซื้อ Formula 30 ร่วมด้วยถึง 68.44%

นอกจากนี้ยังพบว่าทุกกฎความสัมพันธ์มีค่า lift มากกว่า 1 ทั้งหมดหรือมีโอกาสในการเกิด LHS ร่วมกับ RHS ซึ่งสามารถตีความได้ว่าสินค้าในแต่ละกฎความสัมพันธ์นั้น ลูกค้ามักซื้อพร้อมกันมากกว่าซื้อแยกกัน เนื่องจากผู้วิจัยสนใจวิเคราะห์พฤติกรรม การซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงของลูกค้าที่ซื้อสินค้าเพียงสูตรเดียว จึงพิจารณาความถี่การซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีขนาดร้านค้าเป็นขนาดใหญ่ ดังตารางที่ 4.3 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้าเป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Senior Champions

เมื่อพิจารณาที่ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้าเป็นขนาดใหญ่ของลูกค้าในกลุ่ม Senior Champions ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างความถี่ของการซื้อสินค้าแต่ละชนิดใน 1 ปีของลูกค้าแต่ละรายที่มีขนาดร้านค้าเป็นขนาดใหญ่ของกลุ่ม Senior Champions

Customer Shop Code \ Product	Formula 17 (ครั้ง/ปี)	Formula 30 (ครั้ง/ปี)
1675	22	-
1724	44	-
2050	3	46
2123	22	46
2270	-	23

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าลูกค้าที่มีร้านค้าเป็นขนาดใหญ่บางรายมีการซื้อสินค้าใน LHS แต่ยังไม่เคยซื้อสินค้าใน RHS จึงควรแนะนำสินค้าหรือโปรโมชันสินค้าทั้งสองสินค้าให้แก่กลุ่มลูกค้าเหล่านี้ เช่น ลูกค้ารหัส 1724 มีการซื้อ Formula 17 มากถึง 44 ครั้ง/ปี แต่ไม่พบการซื้อสินค้า Formula

30 จึงควรนำเสนอสินค้า Formula 30 ร่วมกับสูตร Formula 17 เป็นต้น และเมื่อพิจารณาเฉพาะกฎความสัมพันธ์ {Formula 17 $\Rightarrow$ Formula 30} สามารถวิเคราะห์ลักษณะของลูกค้าได้ ดังนี้

จากรายการคำสั่งซื้อทั้งหมดพบว่ามียุคค้าที่ซื้อ Formula 17 ร่วมกับ Formula 30 จำนวน 533 ราย มียุคค้าที่ซื้อ Formula 17 จำนวน 722 ราย และมียุคค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 จำนวน 157 ราย มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.4 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละกลุ่ม

No.	Segment	Buy Formula 17	Buy Formula 17 but not Formula 30	Ratio of buy Formula 17 but not buy Formula 30 / buy Formula 17
1	Senior Champions	103	9	8.74%
2	Junior Champions	9	0	0.00%
3	Highly Loyal Customers	125	14	11.20%
4	Loyal Customers	181	43	23.76%
5	Regular Customers	105	40	38.10%
6	New Customers	12	5	41.67%
7	About to Lose (Serious Attention Needed)	7	1	14.29%
8	About to Lose	53	8	15.09%
9	Hibernating	117	36	30.77%
10	Lost (Worth pulling back)	10	1	10.00%

จากตารางที่ 4.4 พบว่ากลุ่มลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 จำนวน 157 ราย ส่วนใหญ่เป็นลูกค้ากลุ่ม Loyal Customers และ Regular Customers รวม 83 รายหรือกว่า 53% จึงควร monitor ลูกค้า 2 กลุ่มนี้ก่อน เนื่องจากกลุ่มลูกค้าเหล่านี้เป็นกลุ่มลูกค้าประจำ

พิจารณาขนาดร้านค้าของลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 แสดงดังตารางที่ 4.5 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละขนาดร้านค้า

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละขนาดร้านค้า

Shop Size	Buy Formula 17	Buy Formula 17 but not buy Formula 30	Ratio of buy Formula 17 but not buy Formula 30 / buy Formula 17
Small	380	104	27.37%
Medium	214	38	17.76%
Large	122	15	12.30%
Null	6	0	0.00%

จากตารางที่ 4.5 พบว่าเมื่อเทียบจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 กับจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 ในแต่ละขนาดของร้านค้า ร้านค้าขนาดเล็ก (Small) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 27.37%

พิจารณาประเภทร้านค้าของลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 แสดงดังตารางที่ 4.6 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละประเภทร้านค้า

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละประเภทร้านค้า

Shop Type	Buy Formula 17	Buy Formula 17 but not buy Formula 30	Ratio of buy Formula 17 but not buy Formula 30 / buy Formula 17
Specialty	557	108	19.39%
Consignment	45	17	37.78%
ChainStore	6	2	33.33%
Other	114	30	26.32%

จากตารางที่ 4.6 พบว่าเมื่อเทียบจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 กับจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 ในแต่ละประเภทของร้านค้า ร้านค้าประเภทตัวแทนจำพวก Vet Clinic (Consignment) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 37.78%

พิจารณาประเภทร้านค้าของลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 แสดงดังตารางที่ 4.7 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละภูมิภาค

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 และ Formula 30 ของแต่ละภูมิภาค

Region	Buy Formula 17	Buy Formula 17 but not buy Formula 30	Ratio of buy Formula 17 but not buy Formula 30 / buy Formula 17
Central	261	28	10.73%
Northeastern	174	88	50.57%
Eastern	85	14	16.47%
Southern	99	11	11.11%
Nothern	65	11	16.92%
Western	45	6	13.33%

จากตารางที่ 4.7 พบว่าเมื่อเทียบจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 กับจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 ในแต่ละภูมิภาค ลูกค้าที่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeastern) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 50.57% จึงควร monitor ลูกค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeastern) ก่อนเป็นการประหยัทรัพยากรและง่ายต่อการสอบถามถึงสาเหตุหรือปัญหาที่ลูกค้าไม่ซื้อสินค้าใน RHS

และพิจารณาเฉพาะร้านค้าขนาดใหญ่ของลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30 แล้วพบว่ามีย่านค้าขนาดใหญ่ที่สามารถขยายยอดขายได้จำนวน 15 ราย แบ่งเป็นกลุ่ม ประเภทร้านค้าและภูมิภาคได้ดังตารางที่ 4.8 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่ที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30

ตารางที่ 4.8 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่ที่ซื้อ Formula 17 แต่ไม่ซื้อ Formula 30

Segment	Shop Type	Region	Number of customer
Senior Champion	Specialty	Northeastern	3
Loyal Customers	Specialty	Northeastern	2
Regular Customers	Specialty	Northeastern	2
About to Lose	Specialty	Central	1
About to Lose	Consignment	Northeastern	1
Hibernating	Specialty	Southern	1
Highly Loyal Customers	ChainStore	Central	1
Loyal Customers	Specialty	Central	1
Loyal Customers	Specialty	Eastern	1
Loyal Customers	Consignment	Northeastern	1
New Customers	Specialty	Northeastern	1

จากตารางที่ 4.8 พบว่าลูกค้าที่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeastern) ในกลุ่ม Senior Champions มีจำนวนลูกค้ามากที่สุด ซึ่งสามารถนำภูมิตามสัมพันธ์นี้ไปเป็นแนวทางในการแนะนำ

สินค้าให้กับลูกค้าที่ซื้อเพียง Formula 17 แต่ยังไม่เคยซื้อ Formula 30 ได้ เช่น การขายแบบ Cross-selling หรือการแถมอาหารสูตร Formula 30 ขนาดทดลองให้กับลูกค้าที่ซื้อ Formula 17 เป็นต้น

4.2 การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม

ในการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์จากพฤติกรรมการซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนมทั้งหมด 13 รายการสินค้า กับข้อมูลคำสั่งซื้อทั้งหมด โดยกำหนดค่า Minimum Support, Minimum Confidence เป็น 1% และ 20% ตามลำดับ ได้กฎความสัมพันธ์ทั้งหมด 50 กฎ และพบว่ากฎความสัมพันธ์ที่ได้ส่วนใหญ่เป็นกฎความสัมพันธ์ที่ลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม (LHS) แล้วไปซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม (RHS) เหมือนกัน ซึ่งเป็นกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจ ผู้วิจัยจึงเลือกพิจารณากฎความสัมพันธ์ที่ลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดเม็ด (LHS) แล้วไปซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม (RHS) ขอยกตัวอย่างเพียงบางกฎที่มีความน่าสนใจ ดังตารางที่ 5.12 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ที่ลูกค้ามีการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดเม็ด (LHS) แล้วไปซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม (RHS)

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ที่ลูกค้ามีการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดเม็ด (LHS) แล้วไปซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม (RHS)

No.	LHS	RHS	Support	Confidence	Lift	Count
1	{Hippo Formula 19-D}	{Snow Formula 26-S}	0.0549	0.4265	3.9977	560
2	{Matcha Formula 43-D}	{Snow Formula 26-S}	0.0155	0.2101	1.9694	158
3	{Nato Formula 2-D}	{Teddy Formula 2-S}	0.0012	1.0000	11.8032	12
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

จากตารางที่ 4.9 พบว่ากฎความสัมพันธ์ของ {Hippo Formula 19-D} $\Rightarrow$ {Snow Formula 26-S} เป็นกฎความสัมพันธ์ที่มีความน่าสนใจมากที่สุด เนื่องจากเป็นกฎความสัมพันธ์ที่มีค่า Support และ Confidence สูง ซึ่งบริษัทสามารถนำกฎความสัมพันธ์นี้ไปเป็นแนวทางในการแนะนำสินค้าให้กับลูกค้าที่ซื้อเพียง Hippo Formula 19-D (LHS) แต่ยังไม่เคยซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดขนมสูตร Snow Formula 26-S (RHS) ได้ เช่น การขายแบบ Cross-selling หรือการแถมขนมขนาดทดลองให้กับลูกค้า

ที่ซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดเม็ดใน LHS เป็นต้น และสามารถอธิบายความหมายกฎความสัมพันธ์ของลูกค้านี้ได้ดังนี้

กฎที่ 1 : จากรายการคำสั่งซื้อสินค้า 10,198 รายการ พบว่ามี 5.49% หรือ 560 รายการ ที่ลูกค้าซื้อ Hippo Formula 19-D กับ Snow Formula 26-S พร้อมกัน และหากลูกค้าซื้อ Hippo Formula 19-D แล้วมีโอกาสที่จะซื้อ Snow Formula 26-S รวมด้วยถึง 42.65%

กฎที่ 2 : จากรายการคำสั่งซื้อสินค้า 10,198 รายการ พบว่ามี 1.55% หรือ 158 รายการ ที่ลูกค้าซื้อ Matcha Formula 43-D กับ Snow Formula 26-S พร้อมกัน และหากลูกค้าซื้อ Matcha Formula 43-D แล้วมีโอกาสที่จะซื้อ Snow Formula 26-S รวมด้วยถึง 21.01%

กฎที่ 3 : จากรายการคำสั่งซื้อสินค้า 10,198 รายการ พบว่ามี 0.12% หรือ 12 รายการ ที่ลูกค้าซื้อ Nato Formula 2-D กับ Teddy Formula 2-S พร้อมกัน และหากลูกค้าซื้อ Nato Formula 2-D แล้วมีโอกาสจะซื้อ Teddy Formula 2-S รวมด้วยถึง 100.00%

นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์มีค่า lift มากกว่า 1 หรือมีโอกาสในการเกิด LHS ร่วมกับ RHS ซึ่งสามารถตีความได้ว่าสินค้าในกฎความสัมพันธ์นั้นลูกค้ามักซื้อพร้อมกันมากกว่าซื้อแยกกัน และเมื่อเลือกพิจารณากฎความสัมพันธ์ {Hippo Formula 19-D} $\Rightarrow$ {Snow Formula 26-S} ที่มีค่า Support และ Confidence สูงเป็นอันดับ 1 แล้ว สามารถวิเคราะห์ลักษณะของลูกค้าได้ ดังนี้

จากรายการคำสั่งซื้อทั้งหมด พบว่ามีลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D ร่วมกับ Snow Formula 26-S จำนวน 60 ราย มีลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D จำนวน 524 ราย และมีลูกค้าที่ซื้อเพียง Hippo Formula 19 แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S จำนวน 99 ราย รายละเอียดดังตารางที่ 4.10 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และ Snow Formula 26-S ของแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และ Snow Formula 26-S ของแต่ละกลุ่ม

No.	Segment	Buy Hippo Formula 19	Buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26	Ratio of buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26 / buy Hippo Formula 19
1	Senior Champions	88	5	5.68%
2	Junior Champions	5	2	40.00%

3	Highly Loyal Customers	130	12	9.23%
4	Loyal Customers	139	31	22.30%
5	Regular Customers	62	20	32.26%
6	New Customers	6	2	33.33%
7	About to Lose (Serious Attention Needed)	5	1	20.00%
8	About to Lose	38	7	18.42%
9	Hibernating	45	18	40.00%
10	Lost (Worth pulling back)	6	1	16.67%

จากตารางที่ 4.10 พบว่ากลุ่มลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S จำนวน 99 ราย ส่วนใหญ่เป็นลูกค้ากลุ่ม Loyal Customers และ Regular Customers รวม 51 รายหรือกว่า 51% เมื่อเทียบจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S กับจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D ในแต่ละกลุ่ม พบว่าลูกค้ากลุ่ม Junior Champions และ Hibernating มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 40%

พิจารณาขนาดร้านค้าของลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S แสดงดังตารางที่ 5.14 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และ Snow Formula 26-S ของแต่ละขนาดร้านค้า

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และ Snow Formula 26-S ของแต่ละขนาดร้านค้า

Shop Size	Buy Hippo Formula 19	Buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26	Ratio of buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26 / buy Hippo Formula 19
Small	284	63	22.18%
Medium	148	22	14.86%
Large	87	13	14.94%
Null	5	1	20.00%

จากตารางที่ 4.11 พบว่าเมื่อเทียบจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S กับจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D ในแต่ละขนาดของร้านค้า ร้านค้าขนาดเล็ก (Small) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 22.18%

พิจารณาประเภทร้านค้าของลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S แสดงดังตารางที่ 4.12 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และ Snow Formula 26-S ของแต่ละประเภทร้านค้า

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และ Snow Formula 26-S ของแต่ละประเภทร้านค้า

Shop Type	Buy Hippo Formula 19	Buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26	Ratio of buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26 / buy Hippo Formula 19
Specialty	434	78	17.97%
Consignment	18	6	33.33%
Other	72	15	20.83%

จากตารางที่ 4.12 พบว่าเมื่อเทียบจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S กับจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D ในแต่ละประเภทของร้านค้า ร้านค้าประเภทตัวแทนจำพวก Vet Clinic (Consignment) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 33.33%

พิจารณาประเภทร้านค้าของลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S แสดงดังตารางที่ 4.13 จำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D ของแต่ละภูมิภาค

ตารางที่ 4.13 รายละเอียดจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D และ Snow Formula 26-S ของแต่ละภูมิภาค

Region	Buy Hippo Formula 19	Buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26	Ratio of buy Hippo Formula 19 but not buy Snow Formula 26 / buy Hippo Formula 19
Central	234	41	17.52%
Northeastern	73	13	17.81%
Eastern	60	8	13.33%
Southern	90	23	25.56%
Nothern	43	4	9.30%
Western	27	11	40.74%

จากตารางที่ 4.13 พบว่าเมื่อเทียบจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S กับจำนวนลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D ในแต่ละภูมิภาค ลูกค้าที่อยู่ในภาคตะวันตก (Western) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 40.74%

และเมื่อพิจารณาเฉพาะร้านค้าขนาดใหญ่ของลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S พบว่ามีร้านค้าขนาดใหญ่ที่สามารถขยายยอดขายได้จำนวน 13 ราย แบ่งเป็นกลุ่มประเภทร้านค้าและภูมิภาคได้ดังตารางที่ 4.14 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่ที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S

ตารางที่ 4.14 กลุ่มลูกค้า ประเภทร้านค้าและภูมิภาคของลูกค้าที่เป็นร้านค้าขนาดใหญ่
ที่ซื้อ Hippo Formula 19-D แต่ไม่ซื้อ Snow Formula 26-S

Segment	Shop Type	Region	Number of customer
Loyal Customers	Specialty	Central	2
Highly Loyal Customers	Specialty	Eastern	1
Junior Champion	Specialty	Central	1
Junior Champion	Specialty	Western	1
Loyal Customers	Consignment	Central	1
Loyal Customers	Specialty	Northeastern	1
Loyal Customers	Specialty	Southern	1
New Customers	Consignment	Eastern	1
Regular Customers	Consignment	Central	1
Senior Champions	Specialty	Central	1
Senior Champions	Specialty	Northeastern	1
Senior Champions	Specialty	Western	1

จากตารางที่ 4.14 พบว่าลูกค้าที่อยู่ภาคกลาง (Central) ในกลุ่ม Loyal Champions มีจำนวนลูกค้ามากที่สุด ซึ่งสามารถนำภูมิตำพันนี้ไปเป็นแนวทางในการแนะนำสินค้าให้กับลูกค้าที่ซื้อเพียง Hippo Formula 19-D แต่ยังไม่เคยซื้อ Snow Formula 26-S ได้ เช่น การขายแบบ Cross-selling หรือการแถมขนมสูตร Snow Formula 26-S ขนาดทดลองให้กับลูกค้าที่ซื้อ Hippo Formula 19-D เป็นต้น

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงโดยวิธีกฎความสัมพันธ์หรือเทคนิค Association rule จากฐานข้อมูลของบริษัทผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง ที่เก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2563 ถึงเดือนมิถุนายน 2564 นำมาวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์เพื่อแนะนำแนวทางในการเพิ่มยอดขายสินค้า สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปและอภิปรายผล

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลการซื้อขายผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ของบริษัทแห่งหนึ่ง ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึงเดือนมิถุนายน 2564 ซึ่งมีลูกค้าจำนวน 1,462 ราย มีสินค้าจำนวน 70 รายการสินค้าและมีตัวแปรทั้งหมด 31 ตัวแปร หลังการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม จะได้ข้อมูลกฎความสัมพันธ์รวมทั้งรวม 164,384 กฎ และจากการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม จะได้ข้อมูลกฎความสัมพันธ์รวมทั้งรวม 50 กฎ แสดงให้เห็นกฎความสัมพันธ์ของสินค้าในแต่ละกลุ่มและประเด็นสำคัญสำหรับแนวทางในการเพิ่มยอดขายและการส่งเสริมการตลาดแบบเฉพาะเจาะจง สามารถสรุปเป็น 2 กรณี ดังนี้

5.1.1 สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ที่พบในหลาย ๆ กลุ่ม

ในการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม พบว่ากฎความสัมพันธ์ที่ได้ส่วนใหญ่เป็นอาหารชนิดเม็ดที่มีหลากหลายสูตร และเมื่อพิจารณากฎความสัมพันธ์โดยเรียงลำดับตามค่า Confidence จากมากไปหาน้อยแล้วไม่พบกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจ ผู้วิจัยจึงเลือกพิจารณากฎความสัมพันธ์โดยเรียงลำดับตามค่า Support จากมากไปหาน้อยแทน พบว่ามีกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจ คือ กฎความสัมพันธ์ที่เป็นสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดเม็ดเช่นเดียวกันแต่คนละสูตร ที่พบในหลายๆกลุ่มและมีค่า Support และ Confidence สูง ได้แก่ กฎความสัมพันธ์ของ {Formula 17-D $\Rightarrow$ Formula 30-D} ซึ่งจากกฎความสัมพันธ์นี้ พบว่าจากลูกค้าทั้งหมดมีลูกค้าที่ไม่ซื้อสินค้าตามกฎ 157 ราย และเมื่อเทียบกับจำนวนลูกค้าที่ซื้อสูตร Formula 17-D ในแต่ละกลุ่มแล้ว พบว่าลูกค้าในกลุ่ม Loyal Customers และกลุ่ม Regular Customers มีจำนวนลูกค้าที่ไม่ซื้อสินค้าตามกฎรวมแล้วมากถึง 83 รายหรือ 53% เนื่องจากลูกค้าทั้ง 2 กลุ่มนี้เป็นกลุ่มลูกค้าประจำที่คุ้นเคยกับสินค้าอยู่แล้ว และส่วนใหญ่เป็นลูกค้าที่อาศัยอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงควรพิจารณาลูกค้าเหล่านี้ก่อนเพราะจะทำให้ง่ายต่อการเข้าไปแนะนำสินค้า Right Hand Side (RHS) ให้แก่ลูกค้า และสามารถประหยัด

ทรัพยากรในการเข้าไป monitor ลูกค้าได้ หากสามารถทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าตามกฎความสัมพันธ์ได้ อาจจะสามารพัฒนาลูกค้าในกลุ่ม Loyal Customers ไปเป็นลูกค้ากลุ่ม Champion ได้ และเมื่อพิจารณาเฉพาะร้านค้าขนาดใหญ่ที่มี Capacities สูง พบว่ามีลูกค้าจำนวน 15 ราย ที่ยังสามารถขยาย Basket size เพิ่มได้ ซึ่งจากกฎความสัมพันธ์นี้จะช่วยให้สามารถวางแผนการตลาดในการจัดโปรโมชั่นขายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เช่น การขายแบบ Cross-selling ของสินค้า Formula 17-D กับ Formula 30-D หรือการแถมสินค้า Formula 30-D ขนาดทดลองให้กับลูกค้าที่ซื้อสินค้า Formula 17-D เป็นต้น

5.1.2 สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม

ในการวิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม พบว่ากฎความสัมพันธ์ที่ได้ส่วนใหญ่เป็นกฎความสัมพันธ์ที่ลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนม เหมือนกัน ($\text{Snack1} \Rightarrow \text{Snack2}$) ซึ่งเป็นกฎความสัมพันธ์ที่ไม่น่าสนใจ ไม่สามารถขยาย Basket size ได้ เช่น หากมีจำนวนสัตว์เลี้ยงเท่าเดิม การขายอาหารหลักเพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถขยาย Basket size ได้ ผู้วิจัยจึงเลือกพิจารณาความสัมพันธ์ที่ลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดเม็ดแล้วไปซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงชนิดขนมต่อ ($\text{Dry} \Rightarrow \text{Snack}$) ได้กฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจเป็นกฎความสัมพันธ์ของ $\{\text{Hippo Formula 19-D}\} \Rightarrow \{\text{Snow Formula 26-S}\}$ เนื่องจากเป็นกฎความสัมพันธ์ที่มีค่า Support และ Confidence สูง ซึ่งจากกฎความสัมพันธ์นี้พบว่าจากลูกค้าทั้งหมดมีลูกค้าที่ไม่ซื้อสินค้าตามกฎ 99 ราย และเมื่อเทียบกับจำนวนลูกค้าที่ซื้อสูตร Hippo Formula 19-D ในแต่ละกลุ่มแล้ว พบว่าลูกค้ากลุ่ม Highly Loyal Customers, Loyal Customers และ Regular Customers มีจำนวนลูกค้าที่ไม่ซื้อสินค้าตามกฎรวมแล้วมากถึง 63 รายหรือ 64% โดยเฉพาะกลุ่ม Highly Loyal Customers และ Loyal Customers เป็นกลุ่มที่ต้องยกระดับ Monetary หรือทำให้มียอดซื้อสินค้าเพิ่มขึ้น เพื่อให้กลุ่มลูกค้าเหล่านี้สามารถพัฒนาเป็นลูกค้ากลุ่ม Champions ได้ และยังพบว่าอัตราส่วนของลูกค้าที่ไม่ซื้อสินค้าตามกฎความสัมพันธ์ในภาคกลางมีจำนวนมากถึง 41 รายหรือกว่า 17% จากลูกค้าที่ซื้อสูตร Hippo Formula 19-D ทั้งหมด จึงควรพิจารณากลุ่มลูกค้าที่อยู่ในภาคกลางก่อน เพราะจะทำให้ง่ายต่อการเข้าไปแนะนำสินค้า Right Hand Side (RHS) ให้แก่ลูกค้า ประหยัดทรัพยากรในการเข้าไป monitor ลูกค้า และเมื่อพิจารณาเฉพาะร้านค้าขนาดใหญ่ที่สามารถขยาย Basket size เพิ่มได้ พบว่ามีจำนวน 13 ราย และส่วนมากเป็นลูกค้าในกลุ่ม Loyal Customers ซึ่งจากกฎความสัมพันธ์นี้จะช่วยให้สามารถวางแผนการตลาดในการจัดโปรโมชั่นขายสินค้าที่มีความสัมพันธ์กันสูง เพื่อดึงดูดลูกค้าและเพิ่มยอดขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำกฎความสัมพันธ์นี้ไปเป็นแนวทางในการแนะนำสินค้าให้กับลูกค้าที่ซื้อเพียง Hippo Formula 19-D (LHS) แต่ยังไม่เคยซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดขนมสูตร Snow Formula 26-S (RHS) ได้ เช่น การขายแบบ Cross-selling หรือการแถมขนมนขนาดทดลองให้กับลูกค้าที่ซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดเม็ดใน Left Hand Side (LHS) เป็นต้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้งานวิจัยอื่นๆ ในภายภาคหน้ามีความแม่นยำและสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลการซื้อขายผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีรายการสินค้าทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เช่นเดียวกัน มีความแตกต่างกันน้อย ทำให้ผลในการวิเคราะห์หากดูความสัมพันธ์ของการศึกษาครั้งนี้ค่อนข้างคล้ายคลึงกันในแต่ละกลุ่มและพบว่าความสัมพันธ์ที่ได้มีกฎความสัมพันธ์ที่น่าสนใจน้อยหากเทียบกับจำนวนข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์
2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลการซื้อขายผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงย้อนหลังจำนวน 1 ปี ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 ซึ่งในการวิเคราะห์พฤติกรรมคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าด้วยเทคนิค Association Rules ควรมีการเก็บข้อมูลพฤติกรรมคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความเป็นปัจจุบัน และสามารถทำการตลาดได้ตรงกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารอ้างอิง

จิราภรณ์ จอมวุฒิ, วิภาพร ศรีจันทร์ และอารยา แหนบุญส่ง, 2564, การจัดกลุ่มลูกค้าผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงจากพฤติกรรมการซื้อสินค้า โดยใช้ **RFM Analysis**, ปรินญาวิทยาสาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 11-37.

ณัฏฐาพร ชื่นมัจฉา, 2559, การสร้างแบบจำลองกฎความสัมพันธ์สำหรับฐานข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า โดยใช้เทคนิค **เอพฟี่-กโรธ**, วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม, หน้า 2-61.

พิมพ์ภา ชานินพวง, ม.ป.ป., การวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากข้อมูลขนาดใหญ่ [Online], Available: donlapark.cmustat.com/229123/AR_new.pdf [2021, September 30].

วิภาวรรณ บัวทอง, 2557, **Chapter 4 Association Rule** [Online], Available: wipawanblog.files.wordpress.com/2014/06/chapter-4-association-rule.pdf [2021, October 14].

สุภาพรรณ คงมณีพรรณ, 2562, การหากฎความสัมพันธ์จากฐานข้อมูลการซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารขี้ห่อ มายเสลท์ของลูกค้าโดยใช้อัลกอริทึม เอพฟี่โกรท และการแบ่งกลุ่มลูกค้าตามพฤติกรรมการซื้อสินค้ามายเสลท์ โดยเทคนิคอาร์เอพเอ็ม ด้วยโปรแกรมแรพพิคไมเนอร์ : กรณีศึกษาของร้านยาเอกชนแห่งหนึ่ง, วารสารระบบสารสนเทศด้านธุรกิจ (**JISB**) [Electronic], ปีที่ 4, ฉบับที่ 5, หน้า 24-37 Available: jisb.tbs.tu.ac.th [2021, July 14].

BIG DATA THAILAND, 2564, **Association Rule: การหา Frequent Itemsets ด้วย Apriori Algorithm** [Online], Available: bigdata.go.th/big-data-101/frequent-itemsets-apriori-algorithm/ [2021, October 14].

BIG DATA THAILAND, 2564, **ทำความเข้าใจ Association Rule: เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ตะกร้าตลาด** [Online], Available: bigdata.go.th/big-data-101/data-science/what-is-association-rule/ [2021, October 14].

Eakasit Pacharawongsakda, 2558, **ขั้นตอนการหากฎความสัมพันธ์ (Association Rules)** [Online], Available: th.linkedin.com/pulse/-association-rules-eakasit-pacharawongsakda [2021, September 27].

Karthikeyan, T., & Ravikumar, N.A. 2557. A Survey on Association Rule Mining. **International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering** [Electronic], Vol.3, No. 1, pp.5224-5226.

Leila Etaati, 2560, **Make Business Decisions: Market Basket Analysis Part 2** [Online], Available: radacad.com/make-business-decisions-market-basket-analysis-part-2 [2021, November 27].

Milad Firouzi, 2562, **Market Basket Analysis using Power BI and R** [Online], Available: linkedin.com/pulse/market-basket-analysis-using-power-bi-r-milad-firouzi [2021, November 27].

Suparuek Kanwaseth, 2562, **Association Rules** [Online], Available: medium.com/tni-university/association-rules-a36515861b6e [2021, September 13].

Thaiall, 2561, **Association rule : Apriori** [Online], Available: thaiall.com/bi/apriori.htm [2021, September 30].

ภาคผนวก
คำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล


```
# Input data
```

```
Data <- read.csv(file = "D:/Betagro/Association.csv")
```

```
head(Data)
```

```
library(arules)
```

```
library(stringr)
```

```
Senior_Champions <- Data[Data$Segment=="Senior Champions",4:73]
```

```
dim(Senior_Champions)
```

```
Senior_Champions.asso = Senior_Champions > 0
```

```
Senior_Champions.rules = apriori(Senior_Champions.asso, parameter =
```

```
list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05, confidence = 0.5))
```

```
ascus = inspect(head(sort(Senior_Champions.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))
```

```
Junior_Champions <- Data[Data$Segment=="Junior Champions",4:73]
```

```
dim(Junior_Champions)
```

```
Junior_Champions.asso = Junior_Champions > 0
```

```
Junior_Champions.rules = apriori(Junior_Champions.asso, parameter =
```

```
list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05, confidence = 0.5))
```

```
ascus = inspect(head(sort(Junior_Champions.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))
```

```
Highly_Loyal <- Data[Data$Segment=="Highly Loyal Customers",4:73]
```

```
dim(Highly_Loyal)
```

```
Highly_Loyal.asso = Highly_Loyal > 0
```

```
Highly_Loyal.rules = apriori(Highly_Loyal.asso, parameter = list(minlen=2,maxlen=5,support =
```

```
0.05, confidence = 0.5))
```

```
ascus = inspect(head(sort(Highly_Loyal.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))
```

```
Loyal_Customers <- Data[Data$Segment=="Loyal Customers",4:73]
```

```
dim(Loyal_Customers)
```

```
Loyal_Customers.asso = Loyal_Customers > 0
```

```
Loyal_Customers.rules = apriori(Loyal_Customers.asso, parameter =
```

```
list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05, confidence = 0.5))
```

```
ascus = inspect(head(sort(Loyal_Customers.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))
```

```

Regular_Customers <- Data[Data$Segment=="Regular Customers",4:73]
dim(Regular_Customers)
Regular_Customers.asso = Regular_Customers > 0
Regular_Customers.rules = apriori(Regular_Customers.asso, parameter =
    list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05, confidence = 0.5))
ascus = inspect(head(sort(Regular_Customers.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))

New_Customers <- Data[Data$Segment=="New Customers",4:73]
dim(New_Customers)
New_Customers.asso = New_Customers > 0
New_Customers.rules = apriori(New_Customers.asso, parameter = list(minlen=2,maxlen=5,support
    = 0.05, confidence = 0.5))
ascus = inspect(head(sort(New_Customers.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))

Hibernating <- Data[Data$Segment=="Hibernating",4:73]
dim(Hibernating)
Hibernating.asso = Hibernating > 0
Hibernating.rules = apriori(Hibernating.asso, parameter = list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05,
    confidence = 0.5))
ascus = inspect(head(sort(Hibernating.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))

AbouttoLose_SAN <- Data[Data$Segment=="About to Lose (Serious attention needed)",4:73]
dim(AbouttoLose_SAN)
AbouttoLose_SAN.asso = AbouttoLose_SAN > 0
AbouttoLose_SAN.rules = apriori(AbouttoLose_SAN.asso, parameter =
    list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05, confidence = 0.5))
ascus = inspect(head(sort(AbouttoLose_SAN.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))

AbouttoLose <- Data[Data$Segment=="About to Lose",4:73]
dim(AbouttoLose)
AbouttoLose.asso = AbouttoLose > 0
AbouttoLose.rules = apriori(AbouttoLose.asso, parameter = list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05,
    confidence = 0.5))
ascus = inspect(head(sort(AbouttoLose.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))

```

```

Lost <- Data[Data$Segment=="Lost (Worth pulling back)",4:73]

dim(Lost)

Lost.asso = Lost > 0

Lost.rules = apriori(Lost.asso, parameter = list(minlen=2,maxlen=5,support = 0.05, confidence = 0.5))

ascus = inspect(head(sort(Lost.rules, by = "support",decreasing = TRUE),20))

```

```

#-----

```

```

# Snack #

```

```

library(arules)

```

```

ProductName = read.transactions("D:/Betagro/Association_ProductName.csv",sep=",")

```

```

dim(ProductName)

```

```

#B1 : Formula 9-S

```

```

rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))

```

```

l = length(rules) ; l

```

```

B1 = 1:l

```

```

B1 = B1[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 9-S"]

```

```

BB1 = inspect(head(sort(rules[B1], by = "support",decreasing = TRUE),50))

```

```

#B2 : Formula 25-S

```

```

rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))

```

```

l = length(rules) ; l

```

```

B2 = 1:l

```

```

B2 = B2[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 25-S"]

```

```

BB2 = inspect(head(sort(rules[B2], by = "support",decreasing = TRUE),50))

```

```

#B4 : Formula 38-S

```

```

rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))

```

```

l = length(rules) ; l

```

```

B4 = 1:l

```

```

B4 = B4[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 38-S"]

```

```

BB4 = inspect(head(sort(rules[B4], by = "support",decreasing = TRUE),50))

```

#B3 : Formula 26-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.2))
l = length(rules) ; l
B3 = 1:l
B3 = B3[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 26-S"]
BB3 = inspect(head(sort(rules[B3], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#C1 : Formula 18-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
C1 = 1:l
C1 = C1[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 18-S"]
CC1 = inspect(head(sort(rules[C1], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#C2 : Formula 33-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
C2 = 1:l
C2 = C2[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 33-S"]
CC2 = inspect(head(sort(rules[C2], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#C3 : Formula 39-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
C3 = 1:l
C3 = C3[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 39-S"]
CC3 = inspect(head(sort(rules[C3], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#D1 : Formula 2-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
D1 = 1:l
D1 = D1[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 2-S"]
DD1 = inspect(head(sort(rules[D1], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#D2 : Formula 9-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
D2 = 1:l
D2 = D2[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 9-S"]
DD2 = inspect(head(sort(rules[D2], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#D3 : Formula 5-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
D3 = 1:l
D3 = D3[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 5-S"]
DD3 = inspect(head(sort(rules[D3], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#D4 : Formula 16-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
D4 = 1:l
D4 = D4[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Formula 19-S"]
DD4 = inspect(head(sort(rules[D4], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#D5 : Teddy Formula 25-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
D5 = 1:l
D5 = D5[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Teddy Formula 25-S"]
DD5 = inspect(head(sort(rules[D5], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

#D6 : Teddy Formula 32-S

```
rules = apriori(ProductName, parameter = list(minlen=2,maxlen=2,support = 0.001, confidence = 0.5))
l = length(rules) ; l
D6 = 1:l
D6 = D6[rules@rhs@itemInfo$labels[rules@rhs@data@i+1] == "Teddy Formula 32-S"]
DD6 = inspect(head(sort(rules[D6], by = "support",decreasing = TRUE),50))
```

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวจิราภรณ์ จอมวุฒิ
วัน/เดือน/ปี เกิด	26 พฤษภาคม 2542
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2560
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2564
ชื่อ – สกุล	นางสาววิภาพร ศรีจันทร์
วัน/เดือน/ปี เกิด	4 มกราคม 2542
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน ปีการศึกษา 2560
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2564
ชื่อ – สกุล	นางสาวอารยา แหนบุญส่ง
วัน/เดือน/ปี	10 กันยายน 2541
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนเบญจมราชาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีการศึกษา 2559
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2564