

คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของ  
ธุรกิจร้านอาหารวีแกน



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ  
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2565  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATA WAREHOUSE, BUSINESS INTELLIGENCE AND ADVANCED DATA ANALYTICS  
OF VEGAN RESTAURANT BUSINESS



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Information Technology in Business

FACULTY OF COMMERCE AND ACCOUNTANCY

Chulalongkorn University

Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อสารนิพนธ์	คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของ ธุรกิจร้านอาหารวีแกน
โดย	น.ส.บุญทริกา พงษ์ศิริ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครินทร์ ไพบูลย์พานิช

---

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

----- ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.มงคลชัย วิริยะพินิจ)

----- อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครินทร์ ไพบูลย์พานิช)

----- กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรสิทธิ์ ชูชัยวัฒนา)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บุญทริกา พงษ์ศิริ : คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจ  
 ร้านอาหารวีแกน. ( DATA WAREHOUSE, BUSINESS INTELLIGENCE AND  
 ADVANCED DATA ANALYTICS OF VEGAN RESTAURANT BUSINESS) อ.ที่ปรึกษา  
 หลัก : ผศ. ดร.อักรินทร์ ไพบูลย์พานิช

อุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทย  
 ก่อให้เกิดการผลิต จำหน่ายและบริโภคภายในประเทศ แนวโน้มของอุตสาหกรรมอาหารมีการ  
 ปรับเปลี่ยนไปตามความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคในปัจจุบันที่ต้องการอาหารที่ดีต่อสุขภาพ ลด  
 ความเสี่ยงจากการเป็นโรคต่างๆ และช่วยบำรุงสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรง การบริโภคจึง  
 เปลี่ยนไปเกิดรูปแบบการรับประทานอาหารแบบต่างๆหันมาสนใจรับประทานผักหรือโปรตีน  
 ทดแทนเนื้อสัตว์มากขึ้น รูปแบบการรับประทานอาหารวีแกนเป็นทางเลือกอย่างหนึ่งที่ผู้บริโภคให้  
 ความสนใจ และมีแนวโน้มมารับประทานเพิ่มขึ้น บริษัทจึงต้องหาเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์  
 และตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจ เพื่อนำไปสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ  
 วางแผนพัฒนาธุรกิจร้านอาหารวีแกน

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหาร  
 วีแกน” นี้ประกอบด้วย 5 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น ระบบ  
 วิเคราะห์ค่าใช้จ่าย ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า  
 ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ สำหรับคลังข้อมูลและธุรกิจอัจฉริยะ ระบบได้  
 พัฒนาขึ้นบนระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server Version 2019 และใช้เครื่องมือต่าง  
 ๆ ของชุดโปรแกรม Tableau Version 2020.4 และสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ผู้พัฒนาได้  
 ใช้ Google Colaboratory ในการเขียนภาษา Python เพื่อสร้างผลลัพธ์การเรียนรู้ของเครื่อง

ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองที่หลากหลาย  
 ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนประกอบการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจและวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ อย่างทัน  
 ต่อเวลา และสามารถใช้ในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจต่อไป

สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 6382113626 : MAJOR INFORMATION TECHNOLOGY IN BUSINESS

KEYWORD: Data Warehouse, Business Intelligence, Advanced Data Analytics

Boontharika Pongsiri : DATA WAREHOUSE, BUSINESS INTELLIGENCE AND  
ADVANCED DATA ANALYTICS OF VEGAN RESTAURANT BUSINESS. Advisor:  
Asst. Prof. AKARIN PHAIBULPANICH, Ph.D.

Food industry is an important industry with big economy impact which involves manufacturing, distribution, and consumption in the country. Nowadays, consumers more interested in healthy food to reduce the risk of disease, and to be healthy persons. Thus, current consumer consumption moves toward vegetables and alternative proteins instead of meat. Veganism is one of the alternative consumptions and is likely to increase. Therefore, Vegan business requires analytic tools to diagnose, make plans, decisions and business strategies.

The project “Data Warehouse, Business Intelligence and Advanced Data Analytics of Vegan Restaurant Business” consists of 5 systems, which are including the Sales and Gross Profit Analysis System, the Expense Analysis System, Restaurant Service Management Analysis System, Customer Behavior Analysis System and Purchased Items Association Analysis System. The Data Warehouse and Business Intelligence were developed by Microsoft SQL Server Version 2019 and Tableau Version 2020.4. As for Advanced Data Analytics, Google Colaboratory was used as a tool to generate the result of machine learning.

The project’s objective is that users can analyze several aspects of data which can be insight data to support business decision making, define business strategy, solve business problem, and develop business processes.

Field of Study: Information Technology in Business      Student's Signature .....

Academic Year: 2022      Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวิแกน” นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องมาจากความช่วยเหลือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครินทร์ ไพบุลย์พานิช อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษนี้ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ปรีกษา ตรวจสอบและแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีตลอดมา ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ตลอดการศึกษาให้แก่ผู้จัดทำ ซึ่งทางผู้จัดทำได้นำความรู้ทั้งหมดที่ได้รับมาประกอบใช้ในการจัดทำโครงการพิเศษนี้ ทำให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดามารดา พี่น้อง เพื่อนๆ ทั้งที่ทำงาน และเพื่อนๆ สมัยเรียนมัธยม และปริญญาตรี ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ตลอดการศึกษาและการจัดทำโครงการพิเศษนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ รุ่น 29 ภาคนอกเวลา แอม โรบิน พี่บาส พี่เอก โบว์ โกว์ แคท พีรภัก อ้นอ้น พี่สง ดี ไหม พี่พริ้ม น้องมิมี่ และเพื่อนๆ ทุกคน รวมถึง

รุ่นพี่ รุ่น 28 สำหรับความช่วยเหลือทั้งการเรียนและกำลังใจ ที่มอบให้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาจนกระทั่งโครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ในหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจทุกท่าน สำหรับความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ขอบคุณผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องในธุรกิจร้านอาหารที่ให้ความช่วยเหลือ ข้อมูล และรายละเอียดของธุรกิจ ทำให้ผู้จัดทำโครงการเข้าใจภาพรวมของธุรกิจและสามารถนำมาประกอบการทำโครงการนี้จนสำเร็จ

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่าโครงการพิเศษนี้จะประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นแนวทางในการดำเนินการพัฒนาระบบอื่นๆ ต่อไปภายภาคหน้า ประโยชน์อันใดที่พึงเกิดขึ้นในอนาคต ผู้จัดทำขอมอบแด่ผู้มีพระคุณที่ได้กล่าวถึงทุกท่าน หากโครงการนี้มีจุดบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขออภัย มา ณ ที่นี้

บุณทริกา พงษ์ศิริ

## สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	4
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	6
1.4 วิธีการดำเนินงานโครงการ.....	9
1.5 เทคโนโลยีที่ใช้.....	10
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
บทที่ 2 เหตุผลและแนวคิด.....	12
2.1 แนวคิดด้านคลังข้อมูล (Data Warehouse).....	12
2.1.1 นิยามคลังข้อมูล.....	12
2.1.2 ลักษณะคลังข้อมูล.....	13
2.1.3 วัตถุประสงค์ในการสร้างคลังข้อมูล.....	14
2.1.4 องค์ประกอบของคลังข้อมูล.....	15

2.1.5 การออกแบบและสร้างคลังข้อมูล.....	17
2.2 แนวคิดด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI).....	19
2.2.1 นิยามระบบธุรกิจอัจฉริยะ.....	19
2.2.2 วัตถุประสงค์ในการสร้างระบบธุรกิจอัจฉริยะ.....	19
2.2.3 องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะ.....	19
2.3 แนวคิดการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Concept).....	21
2.3.1 นิยามการเรียนรู้ของเครื่อง.....	21
2.3.2 จำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเรียนรู้ของเครื่อง.....	21
2.3.3 นิยามกฎความสัมพันธ์.....	21
2.4 แนวคิดด้านธุรกิจ.....	23
2.4.1 นิยามธุรกิจ.....	23
2.4.2 นิยามธุรกิจร้านอาหาร.....	24
บทที่ 3 โครงสร้างองค์กรและการดำเนินงาน.....	26
3.1 ข้อมูลองค์กร.....	26
3.2 โครงสร้างองค์กร.....	27
3.3 ลักษณะการดำเนินงาน.....	30
3.4 ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน.....	33
บทที่ 4 การพัฒนาระบบงาน.....	35
4.1 การวิเคราะห์ระบบ.....	35
4.1.1 คุณสมบัติที่ต้องการของระบบ.....	35
4.1.2 ความต้องการโดยละเอียดของระบบ.....	36
4.2 การออกแบบระบบ.....	68
4.2.1 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design).....	68
4.2.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design).....	72



4.2.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) .....	73
4.2.4 การออกแบบการรักษาความปลอดภัย .....	74
4.3 การติดตั้งและพัฒนาระบบ .....	75
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ .....	78
5.1 บทสรุป.....	78
5.2 ปัญหา.....	79
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	82
บรรณานุกรม .....	84
ภาคผนวก .....	85
ภาคผนวก ก พจนานุกรมข้อมูล .....	86
ภาคผนวก ข เมนูการทำงานของระบบ .....	96
ภาคผนวก ค ตัวอย่างรายงาน .....	100
ประวัติผู้เขียน .....	105



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1: เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	10
ตารางที่ 2: คำวัดของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น.....	38
ตารางที่ 3: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น .....	39
ตารางที่ 4: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น.....	40
ตารางที่ 5: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น.....	42
ตารางที่ 6: คำวัดของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย .....	45
ตารางที่ 7: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย .....	45
ตารางที่ 8: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย.....	47
ตารางที่ 9: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย.....	48
ตารางที่ 10: คำวัดของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร.....	50
ตารางที่ 11: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร...51	51
ตารางที่ 12: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร.....	53
ตารางที่ 13: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร.....	54
ตารางที่ 14: คำวัดของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า .....	59
ตารางที่ 15: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า .....	59
ตารางที่ 16: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า .....	61

ตารางที่ 17: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า .....	63
ตารางที่ 18: ข้อมูลที่นำมาใช้ในการหาความสัมพันธ์ของการซื้อสินค้า .....	66
ตารางที่ 19: ตารางแสดงสิทธิการเข้าใช้งานระบบ .....	74
ตารางที่ 20: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ตารางมิติสินค้า .....	86
ตารางที่ 21: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ตารางมิติช่องทางการจัดจำหน่าย ..	86
ตารางที่ 22: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น : ตารางมิติเวลา .....	87
ตารางที่ 23: ตารางมิติระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ตารางมิติเวลา.....	87
ตารางที่ 24: ตารางมิติระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ตารางมิติค่าใช้จ่าย .....	87
ตารางที่ 25: ตารางมิติระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ตารางมิติแผนก.....	88
ตารางที่ 26: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติเวลา .....	88
ตารางที่ 27: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติโต๊ะ .....	88
ตารางที่ 28: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติพนักงาน.....	89
ตารางที่ 29: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติรูปร่างแผนที่.....	89
ตารางที่ 30: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติเวลา.....	90
ตารางที่ 31: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติวันทางพุทธศาสนา.....	90
ตารางที่ 32: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติเทศกาล .....	90
ตารางที่ 33: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติประเภทการรับบริการ .....	91
ตารางที่ 34: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติการชำระเงิน.....	91
ตารางที่ 35: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร .....	91
ตารางที่ 36: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ข้อมูลการขาย.....	92
ตารางที่ 37: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ข้อมูลเป้าหมายการขาย .....	92
ตารางที่ 38: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ข้อมูลค่าใช้จ่าย.....	93
ตารางที่ 39: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ข้อมูลกำไรจากการดำเนินงาน.....	93

ตารางที่ 40: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ข้อมูลการให้บริการ..	94
ตารางที่ 41: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ข้อมูลโต๊ะ .....	94
ตารางที่ 42: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ลูกค้าพฤติกรรมลูกค้า: ข้อมูลพฤติกรรมลูกค้า.....	95
ตารางที่ 43: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ลูกค้าพฤติกรรมลูกค้า: ข้อมูลรายการยกเลิก .....	95



## สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1: สัดส่วนผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถาม มีการตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการ และผลกระทบต่อ ทางสุขภาพในการเลือกซื้อสินค้า.....	2
รูปที่ 2: สัดส่วนผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามที่มีแนวโน้มเปลี่ยนไปรับประทานอาหารวีแกนภายใน 1 ปี.....	3
รูปที่ 3 :สัดส่วนผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามที่มีแนวโน้มเปลี่ยนไปรับประทานอาหารวีแกนภายใน 1 ปี.....	3
รูปที่ 4: สัดส่วนผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถาม มีการตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการ และผลกระทบต่อ ทางสุขภาพในการเลือกซื้อสินค้ารูปที่ 5 :แนวโน้มความนิยมการค้นหาคำว่า vegan ผ่านเว็บไซต์ Google และ Youtube จากผู้ใช้ในประเทศไทย.....	3
รูปที่ 6: ตัวอย่างโครงสร้างแบบ Snowflake .....	18
รูปที่ 7: โครงสร้างองค์กรของ บริษัท นามสมมติ .....	27
รูปที่ 8: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น .....	40
รูปที่ 9: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย .....	46
รูปที่ 10: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร.....	52
รูปที่ 11: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า.....	61
รูปที่ 12: รายงานในรูปแบบแผนภูมิกระจาย .....	68
รูปที่ 13: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่ง .....	69
รูปที่ 14: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่งแบบเรียงซ้อน.....	69
รูปที่ 15: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบเส้น.....	70
รูปที่ 16: รายงานในรูปแบบพายกราฟ.....	70
รูปที่ 17: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแผนที่.....	71
รูปที่ 18: รายงานในรูปแบบแผนที่ความร้อน.....	71

รูปที่ 19: หน้าจอแสดงผลแบบ Dashboard.....	73
รูปที่ 20: : หน้าจอแสดงผลแบบ Story.....	73
รูปที่ 21: หน้าจอการเลือกเมนูการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล .....	75
รูปที่ 22: หน้าจอการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล.....	76
รูปที่ 23: หน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผ่าน Tableau Desktop .....	76
รูปที่ 24: หน้าจอการเลือกฐานข้อมูล .....	77
รูปที่ 25: หน้าจอการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง.....	77
รูปที่ 26: หน้าจอเมื่อเข้าใช้งาน Tableau Desktop.....	96
รูปที่ 27: หน้าจอการเชื่อมต่อ Microsoft SQL Server 2019 .....	97
รูปที่ 28: หน้าจอสำหรับพัฒนารายงาน .....	97
รูปที่ 29: หน้าจอเมื่อเข้าใช้งาน Google Colaboratory .....	98
รูปที่ 30: หน้าจอเมื่อสร้างสมุดบันทึกใหม่.....	99
รูปที่ 31: หน้าจอเมื่อใช้คำสั่งกำหนด Library และ นำเข้าข้อมูล.....	99
รูปที่ 32: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายและกำไรขั้นต้น .....	100
รูปที่ 33: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่าย.....	101
รูปที่ 34: แดชบอร์ดวิเคราะห์การบริหารจัดการการใช้โต๊ะภายในร้านอาหาร .....	102
รูปที่ 35: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมการลูกค้า.....	103
รูปที่ 36: รายงานแสดงผลลัพธ์จากการทำ Association Rule .....	104

## บทที่ 1

### บทนำ

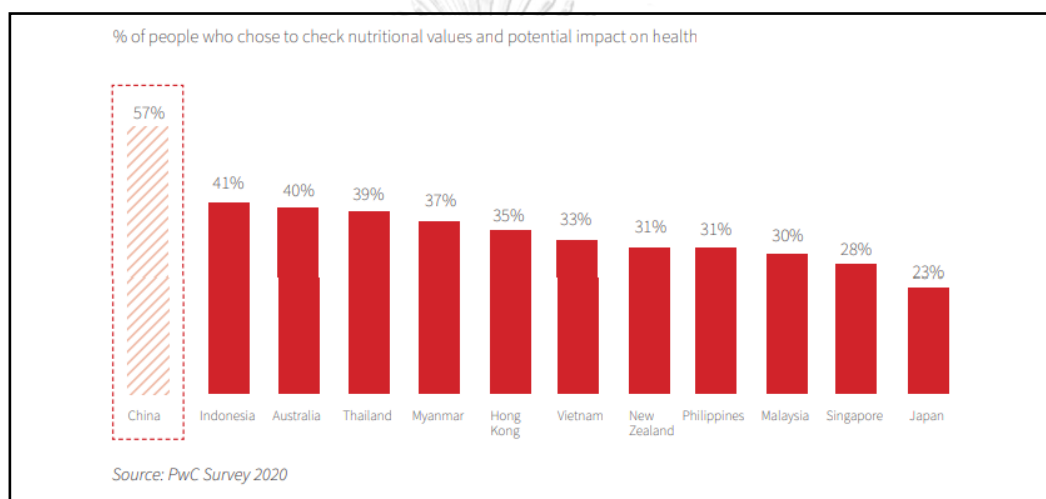
ในบทนี้จะกล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ วิธีการดำเนินงานโครงการ เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบและเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินงาน ตลอดจนประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการนี้

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจไทย ก่อให้เกิดการผลิต จำหน่ายและบริโภคภายในประเทศ เนื่องจากอาหารคือ 1 ใน 4 ปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ อาหารช่วยในการทำงานสร้างพลังงานให้อวัยวะในร่างกาย เสริมสร้างร่างกาย ในวัยเด็กและหนุ่มสาว และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในวัยสูงอายุ แต่อย่างไรก็ตามการเติบโตของประชากรและโครงสร้างประชากรที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลต่ออุตสาหกรรมอาหารที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด ประเทศไทยพบกับความเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร ประชากรวัยหนุ่มสาวมีจำนวนลดลงในขณะที่กลุ่มผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้น จากข้อมูลสถิติจำนวนประชากรจำแนกตามกลุ่มอายุพบว่าประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีจำนวนมากขึ้นในแต่ละปี โดยในปี 2564 มีจำนวนประมาณ 12 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 18 ของประชากรทั้งประเทศ (กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2564) ทำให้กลุ่มประชากรที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นในทุกปีคือกลุ่มผู้สูงอายุ แนวโน้มของอุตสาหกรรมอาหารจึงมีการปรับเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้ที่ต้องการอาหารที่ดีต่อสุขภาพ ลดความเสี่ยงจากการเป็นโรคต่างๆ และช่วยบำรุงสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรง ในขณะเดียวกัน ผู้บริโภคกลุ่มอื่นให้ความสำคัญกับสารอาหาร และประโยชน์ของอาหารต่อสุขภาพมากขึ้นเช่นกัน โดยปัจจัยหนึ่งของการมีภูมิคุ้มกันที่ดีและร่างกายที่แข็งแรงมาจากอาหารที่รับประทาน อาหารจึงกลายเป็นสิ่งที่ไม่ใช่แค่เพื่อการยังชีพ แต่ถูกให้ความสำคัญตามประโยคที่ว่า “You are what you eat คุณกินอะไรเข้าไป คุณก็เป็นอย่างนั้น ” อีกทั้งการคำนึงถึงภาวะโลกร้อนที่มีสาเหตุหนึ่งมาจากการทำปศุสัตว์

การบริโภคจึงเปลี่ยนไปเกิดรูปแบบการรับประทานอาหารแบบต่างๆหันมาสนใจรับประทานผักหรือโปรตีนทดแทนเนื้อสัตว์มากขึ้น ได้แก่ 1. เจ (J-Chinese Vegetarian) โดยการไม่รับประทานผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ แต่มีข้อจำกัดโดยไม่รับประทานผักบางชนิด ได้แก่ผักที่มีกลิ่นฉุน

เช่น กระทบ หัวหอม 2. พืชเป็นหลัก (Plant-based) การเลือกรับประทานอาหารที่มาจากพืชเป็นหลัก และผ่านกระบวนการน้อยที่สุด 3.วีแกน (Vegan) เป็นกลุ่มที่ไม่รับประทานเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์ที่มาจากสัตว์เลย อาจยกระดับขึ้นไปจนถึง ของใช้อย่างเสื้อขนสัตว์ กระเป๋าหนังสัตว์ 4. มังสวิรัติ (Vegetarian) แบ่งแยกย่อยออกมาอีกหลายประเภท เช่น มังสวิรัตินมไข่ (Lacto-Ovo Vegetarian) ไม่รับประทานเนื้อสัตว์ แต่รับประทานผลิตภัณฑ์ที่มาจากสัตว์อย่าง นม เนย ไข่ หรือ มังสวิรัติไข่ (Ovo-Vegetarian) คือไม่รับประทานผลิตภัณฑ์ที่มาจากสัตว์เช่น เนย นม ชีส แต่รับประทานไข่ได้ เป็นต้น 5. มังสวิรัติแบบยืดหยุ่น (Flexitarian) คือกลุ่มที่เน้นรับประทานผัก แต่ยังสามารถรับประทานไข่ ถั่ว นม และเนื้อสัตว์เล็กๆ เช่น ปลา หรือสัตว์ปีกได้

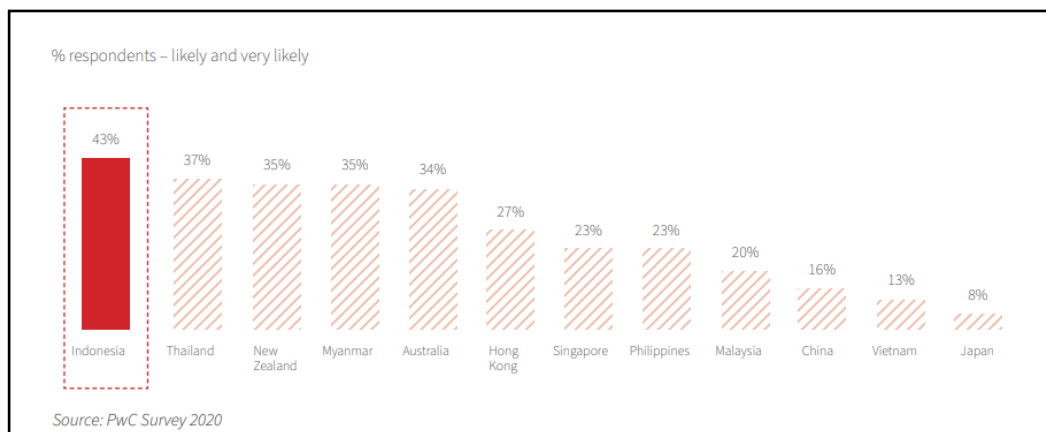


รูปที่ 1: สัดส่วนผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถาม มีการตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการ และผลกระทบทางสุขภาพในการเลือกซื้อสินค้า

(ที่มา: <https://www.pwc.co.nz/industry-expertise/food-production/afc-report-202109.pdf>)

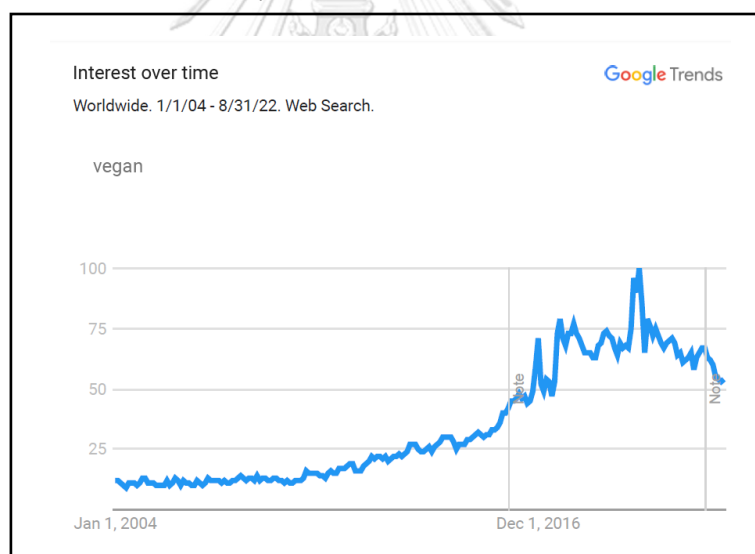
อ้างอิงจากผลสำรวจผู้บริโภคชาวเอเชีย และออสเตรเลีย ทั้งหมด 3,600 คนจาก 10 ประเทศ จัดทำการสำรวจโดยบริษัทไพรซ์วอเตอร์เฮาส์คูเปอร์ส ในปี 2563 พบว่าผู้บริโภคพิจารณาเลือกซื้อสินค้าที่ส่งผลดีต่อสุขภาพ โดยเฉพาะชาวจีนมีส่วนถึง 57% และชาวไทยมีส่วน (PricewaterhouseCoopers Company, 2022)





รูปที่ 2: สัดส่วนผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามที่มีแนวโน้มเปลี่ยนไปรับประทานอาหารวีแกนภายใน 1 ปี (ที่มา: <https://www.pwc.co.nz/industry-expertise/food-production/afc-report-202109.pdf>)

นอกจากนี้ โดยเฉพาะอาหารวีแกน จากผลสำรวจผู้บริโภคชาวเอเชีย และออสเตรเลียข้างต้น พบว่าชาวอินโดนีเซียสัดส่วนถึง 43% ในขณะที่ชาวไทยสัดส่วน 37% ที่มีแนวโน้มมารับประทานอาหารวีแกน (PricewaterhouseCoopers, 2020)



รูปที่ 3: แนวโน้มความนิยมการค้นหาคำว่า vegan ผ่านเว็บไซต์ Google และ Youtube จากผู้ใช้ในประเทศไทย

นอกจากนี้พบว่าแนวโน้มการค้นหาคำว่า vegan ของผู้ใช้ชาวไทยระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2547 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2565 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาก่อนหน้า แสดงถึงความสนใจ ความนิยมของผู้ใช้ช่องทางการค้นหา รวมทั้งสถานการณ์โควิด-19 ตลอดช่วงเวลาที่ผ่านมา ที่กลายเป็นปัจจัยสำคัญในการผลักดันการเติบโตของสินค้าอาหารวีแกน เนื่องจากอุปสรรคในการส่งออกและนำเข้าอาหารหรือวัตถุดิบที่ทำจากสัตว์ทำให้ราคาสินค้าเนื้อสัตว์เพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิด

ช่องว่างระหว่างราคาอาหารวีแกนและเนื้อสัตว์ลดลง ส่งผลให้ผู้บริโภคพิจารณาสินค้าอาหารวีแกนทดแทนสินค้าอาหารที่ทำจากเนื้อสัตว์มากขึ้น (The Vegan Society, 2022)

จากการเปลี่ยนแปลงและการเติบโตของอุตสาหกรรมอาหาร บริษัทต้นแบบจึงจัดตั้งขึ้นเพื่อตอบสนองนโยบายของบริษัทหลักในเรื่องของการเป็นผู้นำธุรกิจร้านอาหารวีแกน โดยมีเป้าหมาย “ยกระดับคุณภาพอาหารวีแกนที่ผ่านการแปรรูปน้อยที่สุด เพื่อคงคุณค่าทางอาหาร และความปลอดภัยตลอดกระบวนการผลิตจนถึงมือผู้บริโภค และเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์จากคุณค่าของอาหารตามช่องทางต่างๆอย่างเหมาะสม”

จากเป้าหมายดังกล่าวทางบริษัทได้ศึกษาและทำความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคในยุคปัจจุบันมีแนวโน้มต้องการความสะดวกสบายและกลับมาดูแลสุขภาพของตนเองมากขึ้น บริษัทจึงได้วางแผนพัฒนาธุรกิจร้านอาหารวีแกน จากกระบวนการวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น การจัดการค่าใช้จ่าย การจัดการให้บริการในร้านอาหาร พฤติกรรมของลูกค้าที่รับบริการ และระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ เพื่อวางรากฐานการต่อยอดและขยายธุรกิจร้านอาหารวีแกนในอนาคต และเพื่อเข้าถึงความต้องการของผู้บริโภคแต่ละพื้นที่และผลิตอาหารที่มีคุณภาพ มีประโยชน์ ปลอดภัยและถูกสุขอนามัยสำหรับผู้บริโภค จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นที่มาของการพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานมาเสนอให้ผู้บริหารเห็นภาพรวม ทำการวิเคราะห์และใช้สนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวิสัยทัศน์ของบริษัทหลัก รวมถึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อรักษาการผู้นำธุรกิจทางด้านอาหารวีแกนอย่างมั่นคง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการพัฒนา “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมข้อมูลที่ถูกเก็บในรูปแบบ Excel และข้อมูลที่เก็บแยกแต่ละส่วนงานโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน สามารถเชื่อมโยงกันได้ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เพื่อให้ฝ่ายบริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ประโยชน์เรียกดูในมุมมองที่หลากหลายและใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนประกอบการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจและวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ อย่างทันต่อเวลา ในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจในหัวข้อต่อไปนี้

### 1) ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Analysis System)

1. สามารถนำข้อมูลยอดขายและกำไรที่ถูกเก็บแยกแต่ละส่วนงานมาประมวลผลในภาพรวม และใช้ประกอบการตัดสินใจกำหนดกลยุทธ์และการดำเนินธุรกิจ เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มยอดขายและปริมาณการขาย ใช้ในการตัดสินใจวางแผนการทำการตลาด บริหารจัดการรายการอาหารอย่างเหมาะสม และเพื่อประเมินผลสำเร็จยอดขายต่อเป้าหมายที่วางไว้
2. สามารถใช้ข้อมูลยอดขายแต่ละช่องทางเพื่อให้ผู้บริหารทราบสรุปยอดขายที่เกิดขึ้น และนำไปวิเคราะห์แนวโน้มประกอบการตัดสินใจกำหนดแนวทางเพิ่มยอดขายแต่ละช่องทาง

### 2) ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Expense Analysis System)

1. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลทางการเงิน ทั้งในส่วนของ ค่าใช้จ่ายจากการขาย และค่าใช้จ่ายจากการบริหาร เพื่อทำมาตัดสินใจ กำหนดแผนการดำเนินงานทางธุรกิจ และกำหนดกลยุทธ์การดำเนินงาน
2. สามารถลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่ค่อนข้างสูง จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และวางแผนควบคุมค่าใช้จ่ายให้สอดคล้องกับการดำเนินงาน

### 3) ระบบวิเคราะห์การให้บริการในร้านอาหาร (Restaurant Service Analysis System)

1. สามารถนำข้อมูลการขายและให้บริการของพนักงานเสิร์ฟที่ดูแลลูกค้าแต่ละโต๊ะ เพื่อวิเคราะห์การให้บริการลูกค้าที่มีประสิทธิภาพ และบริหารการใช้ทรัพยากรบุคคลในบริษัทอย่างคุ้มค่าเหมาะสม
2. สามารถใช้ข้อมูลการรับประทานอาหารที่ร้าน การใช้โต๊ะ รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการรับประทานของลูกค้าแต่ละโต๊ะ เพื่อวิเคราะห์ประเมินความเพียงพอของจำนวนโต๊ะที่พร้อมให้บริการลูกค้า และนำมาจัดการให้เหมาะสมกับการใช้งานของลูกค้าที่เข้ารับบริการในร้านอาหาร

### 4) ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้า (Customer Behavior Analysis System)

1. สามารถใช้ข้อมูลยอดขายเฉลี่ยของลูกค้า และจำนวนรายการอาหารที่สั่งเฉลี่ยของลูกค้า นำมาวางแผนการเพิ่มการบริโภคต่อลูกค้าหนึ่งคนในแต่ละช่วงเวลา
2. สามารถใช้ข้อมูลคำสั่งซื้อที่ถูกยกเลิก หรือคืนอาหารเพื่อหาสาเหตุ และแก้ไขการปฏิบัติงานให้สามารถให้บริการลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ ลดรายการคำสั่งซื้อที่ถูกยกเลิกหรือการคืนอาหารจากสาเหตุคุณภาพอาหาร ความล่าช้า หรือการให้บริการที่ไม่เหมาะสม

3. สามารถจัดทำรายงานที่นำเสนอต่อผู้บริหารและแสดงข้อมูลในหลายมิติ ช่วยสนับสนุนให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์แนวโน้มพฤติกรรมลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) **ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System)**
  1. สามารถนำข้อมูลรายการขายแต่ละรายการคำสั่งซื้อมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของสินค้า เพื่อให้ผู้บริหารสามารถกำหนดกิจกรรมทางการตลาดที่เหมาะสมเพื่อดึงดูดลูกค้าให้ซื้อสินค้า และเพิ่มโอกาสในการสั่งอาหาร
  2. การดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาดสามารถจัดทำโดยใช้ประสบการณ์ของพนักงานและข้อมูลของบริษัทประกอบกันในการตัดสินใจและวางแผนกลยุทธ์ เป็นการใช้ทรัพยากรข้อมูลภายในบริษัทอย่างคุ้มค่าก่อให้เกิดประโยชน์ทางธุรกิจ

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวิแกน” เป็นการศึกษาวิเคราะห์ของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งโดยการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายส่วนงานของบริษัท พร้อมทั้งนำข้อมูลมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีมาตรฐานเดียวกัน เพื่อได้ข้อมูลที่พร้อมนำไปวิเคราะห์ และพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้สำหรับการบริหารธุรกิจร้านอาหารวิแกนต่อไป ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ระบบย่อย ดังนี้

#### 1) ระบบวิเคราะห์การขายและกำไร (Sales and Profit Analysis System)

เป็นระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ยอดขายของร้านอาหาร ระบบนี้จะครอบคลุมการวิเคราะห์ ปริมาณการขาย (Sales Quantity) ยอดขาย (Sales Amount) ต้นทุนขาย (Cost of Goods Sold) กำไรขั้นต้น (Gross Profit) เป้าหมายยอดขาย (Sales Target) อัตราการเติบโตของมูลค่ายอดขาย (%Growth Sales Amount) อัตราการเติบโตของปริมาณการขาย (%Growth Sales Quantity) อัตราความสำเร็จของยอดขายต่อเป้าหมาย (%Achieve Sales Amount) ตามมิติสินค้า ช่องทางการขาย และเวลา

#### 2) ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Expense Analysis System)

เป็นระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่าย เพื่อใช้ในการประเมินผลประกอบการ และกำหนดทิศทางการดำเนินงาน ระบบนี้จะครอบคลุมการวิเคราะห์ ค่าใช้จ่ายการขาย (Selling Expense) ค่าใช้จ่ายการบริหาร (Administrative Expense) ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงยอดค่าใช้จ่าย (Percentage of Change in Expense) ร้อยละของค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทเทียบกับ

ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (Percentage of Expense by Category) ร้อยละของค่าใช้จ่ายแต่ละแผนกเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด (Percentage of Expense by Department) อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายต่อกำไรขั้นต้น (Expenses and Gross Profit Percentage) ตามมิติเวลา ค่าใช้จ่าย และแผนก

### 3) ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร (Restaurant Service Management Analysis System)

เป็นระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์การบริหารจัดการภายในร้านอาหาร ระบบนี้จะครอบคลุมการวิเคราะห์ จำนวนโต๊ะทั้งหมดที่มี (Total Table Count) จำนวนโต๊ะที่ถูกใช้จริง (Used Table Count) ระยะเวลาการใช้โต๊ะ (Used Time) ปริมาณการขาย (Sales Quantity) จำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้ (Frequency of Table Usage) จำนวนโต๊ะว่าง (Available Table Count) ร้อยละของการใช้โต๊ะ (Percentage of Used Table) ผลรวมระยะเวลาการใช้โต๊ะของโต๊ะแต่ละขนาด (Total of Used Time by Table Size) ผลรวมจำนวนโต๊ะที่ถูกใช้แต่ละขนาด (Total of Used Table by Table Size) ระยะเวลาใช้โต๊ะเฉลี่ยของโต๊ะแต่ละขนาด (Average of Used Time by Table Size) อัตราการเปลี่ยนแปลงของโต๊ะแต่ละขนาดที่ถูกใช้ในแต่ละช่วงเวลา (Percentage of Change in Used table by Table Size) ปริมาณการขายเฉลี่ยของการใช้โต๊ะแต่ละครั้ง (Average of Sales Quantity by Table Usage) ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้บริการต่อพนักงานเสิร์ฟที่ให้บริการ (Average of The Table Usage per Waiter) ปริมาณขายเฉลี่ยของพนักงานเสิร์ฟในแต่ละช่วงเวลา (Average of Sales Quantity per Waiter) ตามมิติเวลา โต๊ะ พนักงาน และรูปร่างแผนที่

### 4) ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Analysis System)

เป็นระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ เพื่อที่จะให้ผู้บริหารสามารถสร้างหรือปรับเปลี่ยนนโยบายของร้านอาหารให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของลูกค้า โดยสามารถพิจารณาได้จาก ยอดขาย ประเภทของการชำระเงิน พฤติกรรมการใช้บริการ พฤติกรรมการสั่งอาหาร ช่วงเวลาในการเข้าใช้บริการ และการยกเลิกรายการอาหาร ระบบนี้จะครอบคลุมการวิเคราะห์ จำนวนลูกค้า (Customer Amount) ระยะเวลาที่ใช้รับบริการ (Used Service Time) ระยะเวลาที่ใช้

เมื่อรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งลบรายการ (Used Cancel Time) จำนวนรายการที่ถูกลบ (Cancel Count) ปริมาณการขายเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน (Average Sales Quantity Per Customer) ยอดขายเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน (Average Sales Amount Per Customer) อัตราการเปลี่ยนแปลงของลูกค้า (Percentage of Change in Customer) ร้อยละของประเภทการชำระเงิน (Percentage of Payment Type) ร้อยละของช่วงของการชำระเงิน (Percentage of Payment Amount Range) ร้อยละของกลุ่มลูกค้าในแต่ละประเภทของการบริการ (Percentage of Service Type) ร้อยละของกลุ่มลูกค้าในแต่ละขนาดจำนวนลูกค้า (Percentage of Group Size) ร้อยละของรายการอาหารที่ถูกลบในแต่ละสาเหตุ (Percentage of Reason Name) อัตราการเปลี่ยนแปลงของรายการที่ถูกลบออกจากคำสั่งซื้อ (Percentage of Change in Cancellation Transaction) ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้เมื่อรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งยกเลิกรายการของแต่ละเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร (Average Duration between order receiving to order cancellation by Reason) ตามมิติเวลา ประเภทการรับบริการ การชำระเงิน และเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร

#### 5) ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System)

เป็นระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์คันทหารรายการที่ปรากฏร่วมกันในรายการซื้อสินค้า โดยแสดงรายการที่ซื้อสินค้าบางอย่าง จะส่งผลต่อการซื้อสินค้าอื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้พบรูปแบบการซื้อสินค้า เพื่อช่วยให้ผู้บริหารนำไปพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดว่าลูกค้ามักซื้อสินค้าใดร่วมกัน ควรจัดส่วนลดไปใช้กับสินค้ารายการใดได้แม่นยำมากขึ้น ควรจัดกลุ่มสินค้ารายการใดคู่กับรายการใด การวางเรียงเมนูในรายการอาหาร ส่งผลให้มีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสมกับพฤติกรรมลูกค้า อาจส่งผลให้ยอดขายสินค้าเพิ่มมากขึ้น

## 1.4 วิธีการดำเนินงานโครงการ

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวิแกน” มีวิธีการดำเนินงานโครงการ ดังนี้

### 1) ศึกษาและวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

- 1.1 ศึกษาลักษณะการดำเนินงานของบริษัทในปัจจุบัน การทำงานของแผนกต่าง ๆ กระบวนการดำเนินงานและการเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและแผนกต่าง ๆ ได้ทำการเก็บรวบรวมไว้ โดยศึกษาและทำความเข้าใจความหมายและลักษณะของข้อมูล รวมถึงศึกษาข้อมูลและปัจจัยจากภายนอกที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจร้านอาหารวิแกน
- 1.2 สัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนกต่าง ๆ เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นและรวบรวมความต้องการของผู้บริหารในการนำข้อมูลของบริษัทมาวิเคราะห์ จากการนำข้อมูลที่มีมาใช้ในการออกแบบระบบ และรายงานที่สามารถช่วยให้ผู้บริหาร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องภายในองค์กรใช้ให้เกิดประโยชน์ทางธุรกิจ
- 1.3 วิเคราะห์ระบบและความต้องการของผู้ใช้งานและผู้บริหาร และสรุปความต้องการของระบบ พร้อมทั้งกำหนดขอบเขตของการพัฒนาค้างข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงเพื่อกำหนดขอบเขตการพัฒนา ระบบ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### 2) การออกแบบระบบ (System Design)

- 2.1. การออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงมิติ (Multi-dimensional Data Modeling Design) โดยออกแบบโมเดลตามแนวคิดของคลังข้อมูลในรูปแบบ Star Schema ที่สามารถออกรายงานตามความต้องการ
- 2.2. การออกแบบรูปแบบของรายงาน (Report Design) เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์และสามารถนำไปใช้งานได้สะดวก สำหรับผู้ใช้งานจริงและผู้บริหาร
- 2.3. การออกแบบการดึง แปลง และนำเข้าข้อมูล (ETL: Extract Transform Load) จากฐานข้อมูลของระบบปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลสู่ระบบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

### 3) การพัฒนาระบบ (System Development)

- 3.1. นำข้อมูลมาวิเคราะห์และพัฒนาค้างข้อมูลตามที่ได้มีการออกแบบไว้ (Data Warehouse Development)
- 3.2. พัฒนาโปรแกรมและนำข้อมูลระบบงานย่อยเข้ามาคลังข้อมูล (ETL)

3.3. พัฒนารูปแบบของรายงานที่ช่วยในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร ตามที่ได้ออกแบบไว้ (Report Preparation)

#### 4) การทดสอบระบบ (System Testing)

4.1. ทดสอบการเชื่อมโยงของระบบ ความสอดคล้องของข้อมูลในแต่ละระบบงาน

4.2. ปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ เพื่อให้เหมาะสมตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุดก่อนที่จะนำไปใช้จริงและความต้องการของผู้ใช้งาน

#### 5) จัดทำคู่มือการใช้งานระบบ (User Document)

5.1. จัดทำคู่มือสำหรับการดูแลระบบ จะเป็นเอกสารคู่มือที่ระบุถึงรายละเอียดของระบบงานและข้อมูลของระบบที่ทำการพัฒนาขึ้น

5.2. จัดทำคู่มือสำหรับการใช้งาน (User Manual) จะเป็นเอกสารที่บอกถึงขั้นตอนการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในการใช้งานได้อย่างถูกต้อง โดยจะนำเสนอในรูปแบบของหน้าจอแสดงผลพร้อมคำอธิบายประกอบรูปภาพ

### 1.5 เทคโนโลยีที่ใช้

ตารางที่ 1: เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ด้าน Software	
ระบบปฏิบัติการ	Microsoft Windows 10
ระบบจัดการฐานข้อมูล	Microsoft SQL Server 2019
เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมข้อมูล	Tableau Prep
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาธุรกิจอัจฉริยะ	Tableau Version 2020.4
เครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลธุรกิจอัจฉริยะ	Tableau Version 2020.4
เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง	Python 3.10



## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวิแกน” มีดังนี้

- 1) ทำให้เกิดการรวบรวมและการจัดเก็บข้อมูลด้านการดำเนินงานและข้อมูลด้านการให้บริการที่เกี่ยวข้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นระบบช่วยตัดสินใจของผู้บริหาร เพื่อให้เกิดความถูกต้อง รวดเร็วและครบถ้วนตามความต้องการใช้งาน
- 2) ระบบคลังข้อมูลทำให้การออกรายงานมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ผู้บริหารสามารถเรียกดูและปรับเปลี่ยนมุมมองของรายงานได้อย่างทันท่วงทีตามความต้องการของผู้บริหาร เพราะระบบสารสนเทศจะทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ที่ส่วนกลาง ทำให้ได้รายงานที่เอื้อต่อการวิเคราะห์และการวางแผนกลยุทธ์การตลาด
- 3) ช่วยลดปริมาณการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ในการจัดเตรียมสารสนเทศเพื่อเสนอแก่ผู้บริหาร โดยผู้บริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการเพื่อประกอบการตัดสินใจได้โดยตรงและรวดเร็ว
- 4) ทำให้ผู้บริหารสามารถประเมินแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภค โดยพิจารณาจากปริมาณยอดขาย และลักษณะของสินค้าที่อยู่ในความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้สามารถเพิ่มยอดขายสินค้าได้
- 5) ช่วยวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านต่าง ๆ เพื่อวางแผนกลยุทธ์ลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น ช่วยเพิ่มผลกำไรแก่บริษัท นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้งานเห็นแนวโน้มและความผิดปกติของค่าใช้จ่ายเพื่อระบุรายการและหาสาเหตุต่อไป
- 6) ช่วยวิเคราะห์การจัดการให้บริการภายในร้านอาหาร ทั้งการจัดการโต๊ะ และการทำงานของพนักงานเสิร์ฟ เพื่อช่วยพัฒนาการให้บริการที่ดียิ่งขึ้น
- 7) ช่วยวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า ทั้งในส่วนการเข้ารับบริการ พฤติกรรมเมื่อใช้บริการ การยกเลิกรายการ เพื่อนำไปปรับและกำหนดกลยุทธ์ นำเสนอบริการที่เหมาะสมแก่ลูกค้าที่ดียิ่งขึ้น
- 8) ทำให้ผู้บริหารนำไปพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดในการจัดส่วนกับรายการสินค้าว่าควรจัดกลุ่มสินค้ารายการใดคู่กับรายการใด การวางแผนเมนูในรายการอาหารที่สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคของลูกค้าที่มักซื้อสินค้าร่วมกัน ซึ่งการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสมกับพฤติกรรมลูกค้าอาจส่งผลให้ยอดขายสินค้าเพิ่มมากขึ้น

## บทที่ 2

### เหตุผลและแนวคิด

แนวคิดที่สำคัญที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ แนวคิดด้านคลังข้อมูล (Data Warehouse Concept) แนวคิดด้านธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Concept) แนวคิดการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Concept) และแนวคิดด้านธุรกิจ (Business Concept)

#### 2.1 แนวคิดด้านคลังข้อมูล (Data Warehouse)

ในปัจจุบันข้อมูลถูกให้ความสำคัญเป็นสินทรัพย์หนึ่งที่มีคุณค่าขององค์กร เมื่อนำมาถนอมกรองแปลงรูปไปเป็นข้อมูลสารสนเทศ สามารถนำไปสู่การหาข้อมูลเชิงลึก (Insights) ที่ต่อยอดนำไปพัฒนาการดำเนินงานทางธุรกิจอีกมากมาย การใช้ข้อมูลจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจขององค์กร ทั้งช่วยวางแผนกลยุทธ์ การลงทุน พัฒนาการงานเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และเป้าหมาย และเพื่อให้สามารถตอบโต้กับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสิ่งแวดล้อมและคู่แข่งชั้น แต่หากการมีข้อมูลจำนวนมากแต่ขาดการจัดการที่เป็นระบบ ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการนำมาใช้ประโยชน์ และยังคงเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการเก็บรักษาข้อมูลเหล่านั้นไว้โดยไม่จำเป็น นอกจากนี้หากมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างผิดพลาดอาจจะก่อให้เกิดผลเสียหาย และนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ เพราะฉะนั้นการสร้างคลังข้อมูลจึงเกิดขึ้นเพื่อเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลสำคัญและจำเป็นจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ

##### 2.1.1 นิยามคลังข้อมูล

คลังข้อมูล (Data Warehouse) หมายถึง ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กรหรือหน่วยงานหนึ่งๆ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบงานประจำวัน และฐานข้อมูลอื่นภายนอกองค์กร โดยข้อมูลที่ถูกรวบรวม มีวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้งาน และมีลักษณะของการจัดเก็บแตกต่างไปจากข้อมูลในฐานข้อมูลระบบงานอื่น โดยการจัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูล สามารถออกแบบรูปแบบการเก็บข้อมูลใหม่ให้เหมาะสมกับการเรียกใช้ในงานเฉพาะด้านเหมาะสำหรับการนำไปใช้ช่วยในการตัดสินใจ ระบบคลังข้อมูลยังรวมข้อมูลที่ใช้ในปัจจุบันและข้อมูลในอดีตเป็นฐานข้อมูลเดียวกัน ทำให้มีระบบพร้อมสำหรับการจัดการข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ นอกจากนี้ผู้ใช้ที่ยังสามารถเข้าถึงและเรียกใช้ฐานข้อมูลได้ด้วยตัวเอง ส่งผลให้เกิดการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 2.1.2 ลักษณะคลังข้อมูล

คุณลักษณะของคลังข้อมูล (PanaEk, 2555) มีดังต่อไปนี้

### 1. Integrated

ระบบคลังข้อมูลถูกออกแบบให้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งไว้ใต้โครงสร้างเดียวกัน ในขณะที่ฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ทั่วไปถูกออกแบบในการดำเนินกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ระบบบัญชี เน้นการทำงาน ด้านบันทึกบัญชี นอกจากนี้ในบริษัทเดียวกันอาจมีการเลือกใช้ระบบงานแตกต่างกันส่งผลให้ การใช้ระบบฐานข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์ไม่สามารถรวมข้อมูลจากหลากหลายระบบเพื่อนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ให้ทันต่อเวลาได้ และผู้ใช้ข้อมูลไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงกันภายในธุรกิจ จากหลายแหล่งข้อมูลได้

### 2. Subject-Oriented

ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนั้น เนื่องจากมีการจัดหมวดหมู่ตาม “กระบวนการทำงาน” เช่น คลังข้อมูลที่มีข้อมูลการขาย เกิดจากการรวบรวมข้อมูลจากระบบงานที่มีหลายขั้นตอน ตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อ การตรวจสอบเครดิตลูกค้า การจัดเตรียมสินค้า พิมพ์อินวอยซ์ จัดส่ง วางบิล เก็บเงิน รับสินค้าคืนในกรณีที่เสียหายหรือผิดพลาด รวมไปถึงจนถึงการบันทึกบัญชีลูกหนี้ เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถวิเคราะห์และใช้ประโยชน์จากข้อมูลทั้งกระบวนการ

### 3. Non-Volatile

ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลจะไม่มีเปลี่ยนแปลง หรือหากมีการแก้ไขจะทำในกรณีที่นำเข้าข้อมูลไม่ถูกต้องและต้องการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อย การใช้งานข้อมูลในระบบคลังข้อมูล จึงเป็นการอ่านเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจในรูปแบบต่างๆ

### 4. Time-Variant

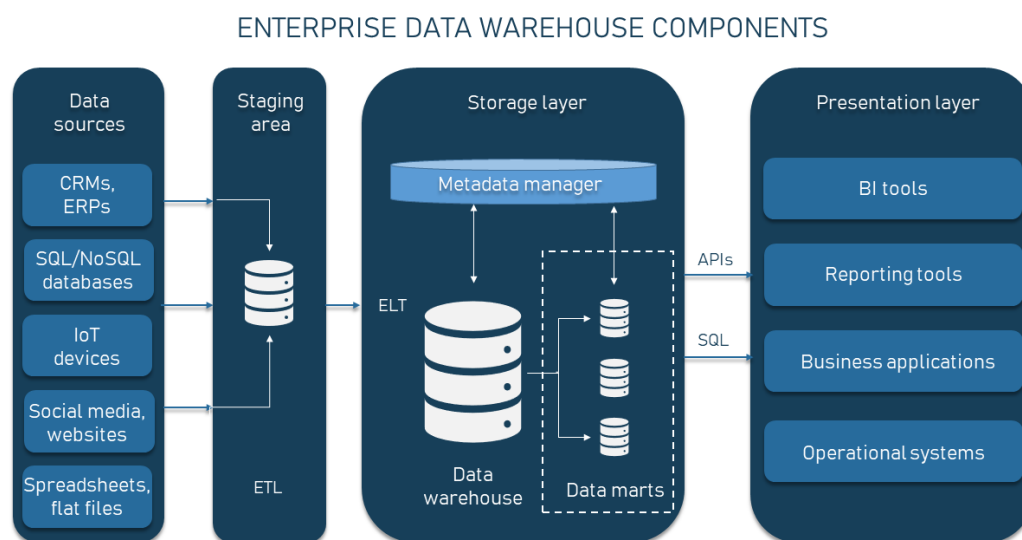
ระบบคลังข้อมูลสามารถเก็บรายละเอียดข้อมูลทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบันไว้เป็นจำนวนมาก ทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงแนวโน้มในอดีต และพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตต่อไปได้

### 2.1.3 วัตถุประสงค์ในการสร้างคลังข้อมูล

วัตถุประสงค์ในการสร้างคลังข้อมูลมีดังนี้ (Panthong, 2560) ดังนี้

1. คลังข้อมูลมีลักษณะทำให้ผู้ที่ต้องการใช้งานเข้าถึงข้อมูลขององค์กรได้ทันทีตามความต้องการด้วยประสิทธิภาพสูง ผ่านการออกแบบที่สะดวกต่อผู้ใช้งาน ส่งผลให้การใช้งานทันต่อเวลาในการตัดสินใจทางธุรกิจ
2. ข้อมูลในคลังข้อมูลมีความถูกต้อง และตรงกันไม่ว่าผู้ใช้งานต่างกัน หรือใช้ข้อมูลต่างเวลา เนื่องจากมีรูปแบบการจัดเก็บที่เหมือนกัน ไม่ว่าจะเข้าถึงข้อมูลในด้านใดก็มีการเข้าถึงในรูปแบบเดียวกัน
3. ข้อมูลในคลังข้อมูลสามารถถูกวิเคราะห์จากหัวข้อที่ถูกแบ่งข้อมูลหรือรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามความต้องการ ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานในองค์กร เนื่องจากข้อมูลเป็นข้อมูลจากการดำเนินธุรกิจ และรวบรวมตามเรื่องที่ต้องการนำมาวิเคราะห์ จึงทำให้ทราบถึงผลการดำเนินการตามจริง ให้ผู้ใช้งานเห็นภาพการดำเนินธุรกิจ เพื่อใช้หากลยุทธ์ในการดำเนินกิจการต่อไป
4. คลังข้อมูลถูกรวบรวมทั้งแหล่งข้อมูลภายในองค์กร และภายนอกองค์กรอย่างระมัดระวัง นำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานเท่านั้น และแยกฐานข้อมูลที่ใช้ปฏิบัติงานออกจากฐานข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ เพราะฉะนั้นข้อมูลที่นำมาใช้ประโยชน์ จึงมีความน่าเชื่อถือปลอดภัย เพื่อใช้ผู้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยไม่มีข้อผิดพลาดตามมา
5. คุณภาพของข้อมูลในคลังข้อมูลเป็นตัวผลักดันให้เกิดการพัฒนา ปรับปรุง ต่อยอดทางธุรกิจได้ เนื่องจากจากข้อมูลสรุปในมุมมองที่สามารถเจาะลึกลงไปได้ และมีการเชื่อมโยงในหลายมิติ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ในหลากหลายมุมมองและหลายระดับ ส่งผลให้การวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 2.1.4 องค์ประกอบของคลังข้อมูล



รูปที่ 4: Enterprise Data Warehouse Components

( ที่มา : <https://www.altexsoft.com/blog/enterprise-data-warehouse-concepts/> )

จากรูปคือส่วนประกอบของคลังข้อมูล เริ่มจากแหล่งของข้อมูล (Data Sources) และ ที่มีข้อมูลหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลในระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management) ระบบบริหารจัดการทรัพยากรภายในองค์กร (Enterprise Resource Planning) ถัดมาคือที่พักข้อมูลที่ถูกสกัดหรือถูกเลือก (Staging area) จากนั้นเป็นส่วนของพื้นที่จัดเก็บข้อมูลและเมตาดาต้า (Storage Layer) และถัดไปคือส่วนของระบบที่ใช้สำหรับการเข้า หรือส่งผ่านข้อมูลไปยังผู้ใช้งาน (Presentation Layer) รวมถึงเครื่องมือต่างๆที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน โดยอธิบายรายละเอียดของส่วนประกอบของคลังข้อมูล (โกเมศ อัมพวัน, 2560) ดังต่อไปนี้

### 1. แหล่งข้อมูลของคลังข้อมูล

แหล่งข้อมูลของคลังข้อมูลสามารถ แบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

- 1.1 Production data เป็นข้อมูลที่มาจากระบบการดำเนินงานหลายระบบ เช่น ระบบการเงิน ระบบการผลิต ระบบการสั่งซื้อสินค้า และระบบการจัดการความสัมพันธ์ลูกค้า เป็นต้น ข้อมูลอาจมีรูปแบบที่หลากหลายและแตกต่างกันซึ่งอาจมีความไม่สอดคล้องกัน เพราะฉะนั้นก่อนนำมาใช้จำเป็นต้องทำให้ข้อมูลเหล่านั้นเป็นมาตรฐานเดียวกัน
- 1.2 Internal data เป็นข้อมูลขององค์กรที่ถูกสร้างขึ้นไว้ใช้งานส่วนตัว ซึ่งถูกเก็บไว้ใช้ในการดำเนินงานบางอย่างของการดำเนินธุรกิจในแต่ละแผนก เพราะฉะนั้นการออกแบบคลังข้อมูล

ควรรออกแบบวิธีการเลือกข้อมูลเหล่านี้ ค้นหาวิธีในการเข้าถึง และสกัดข้อมูลจากเอกสารต่างๆ และพิจารณาการรวมฐานข้อมูลย่อยที่ถูกจัดเก็บไว้ในแต่ละแผนกเข้าด้วยกัน

1.3 Achieved data เป็นข้อมูลเก่าที่อาจจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล ดิสก์ หรือเทป เป็นต้น เนื่องจากคลังข้อมูลมีคุณลักษณะหนึ่งที่มีการพิจารณาข้อมูลย้อนหลังเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ดังนั้น จำเป็นต้องทำการเก็บข้อมูลเก่าเหล่านี้ไว้ในคลังข้อมูลด้วยเช่นกัน

1.4 External data เป็นข้อมูลในภาคอุตสาหกรรมที่สร้างขึ้นจากบริษัทภายนอก และ หน่วยงานราชการต่างๆ ที่ผู้บริหารจะใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจบางอย่าง การเก็บข้อมูลเหล่านี้เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์แนวโน้มของอุตสาหกรรม การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล

## 2. พื้นที่พักข้อมูล

หลังจากทำการเลือกหรือสกัดข้อมูลที่ต้องการ จากนั้นต้องทำการเปลี่ยนแปลง และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเหมาะสมต่อโครงสร้างข้อมูลคลังข้อมูล โดยสร้างที่พักข้อมูล ที่จะประกอบไปด้วยพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่สกัดได้จากระบบการดำเนินงาน และฟังก์ชัน การทำงานต่างๆ เช่น การทำความสะอาดข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล การรวมข้อมูล หรือเรียกกระบวนการนี้ว่า Extract-Transform-Load หรือ ETL

ETL คือ กระบวนการหนึ่งในระบบ Data Warehouse โดยออกแบบในการดึงข้อมูลและนำกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลมาประยุกต์ใช้ โดยใช้หลักการเชื่อมโยงและปรับข้อมูลให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกันส่งผลให้ข้อมูลจากหลายๆ แหล่งสามารถใช้งานร่วมกันได้ และทำการส่งมอบไปยัง พื้นที่จัดเก็บข้อมูลและเมตาดาต้า รายละเอียดของ ETL (Dusadeeviroj., 2563) มีดังต่อไปนี้

- Extract คือกระบวนการดึงข้อมูลจากแหล่งของข้อมูลจากหลายแหล่ง
- Transforming คือกระบวนการแปลงข้อมูลเพื่อให้ได้ตรงตามกับความต้องการ
- Loading คือการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบปลายทางที่ต้องการ

## 3. พื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูล

พื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูลเป็นส่วนที่แยกออกมาจากระบบการดำเนินงาน การจัดเก็บข้อมูลส่วนใหญ่แล้วคลังข้อมูลจะใช้ Relational Database Management System ในการจัดเก็บข้อมูล (Subbrain, 2563) โดยข้อมูลที่อยู่ในตารางแต่ละตารางมีความสัมพันธ์กันและมีตัวระบุคือ primary key ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยใช้ SQL นอกจากนี้ยังอาจมีการเก็บข้อมูลโดยใช้ Multidimensional Database Management

System เพื่อเก็บข้อมูลด้วยเช่นกัน เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลให้สามารถแสดงผลตามมิติของข้อมูลต่างๆ เนื่องจากการแสดงข้อมูลหลายมิติหรือหลายมุมมองทำให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### 4. ระบบเข้าถึงและส่งผ่านข้อมูลไปยังผู้ใช้

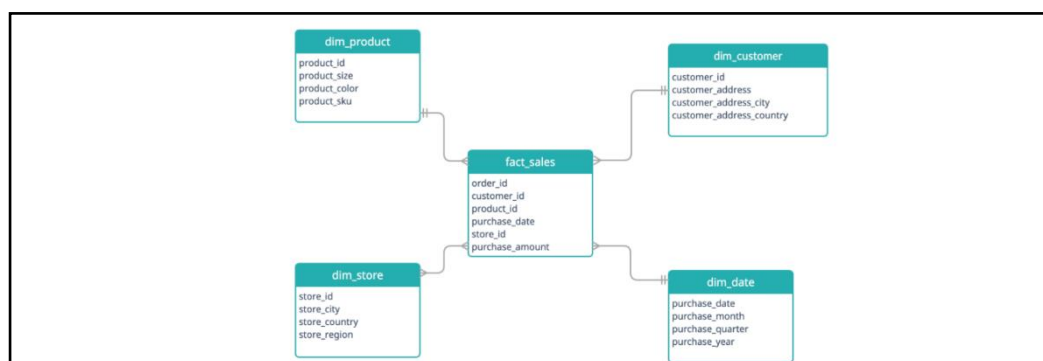
ในการพิจารณาเกี่ยวกับการส่งผ่านข้อมูลให้กับผู้ใช้ ต้องพิจารณาจากผู้ใช้คือใครและต้องการข้อมูลประเภทอะไร เพื่อออกแบบการส่งข้อมูลที่แตกต่างกันเพื่อตอบสนองต่อการส่งข้อมูลที่หลากหลายให้กับผู้ใช้แต่ละประเภท นอกจากนี้การสื่อสาร อบรม หรือการจัดทำคู่มือเพื่อประกอบการใช้งานแก่ผู้ใช้เป็นสิ่งที่ช่วยทำให้การใช้งานระบบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

##### 2.1.5 การออกแบบและสร้างคลังข้อมูล

การออกแบบ Data Warehouse ใช้ Dimensional Model ในการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานของระบบฐานข้อมูล ทำในลักษณะของลูกบาศก์ โดยเป็นรูปลูกบาศก์ที่มีมุมมองหลากหลาย ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ Dimension Table (ตารางแกนมิติ) กับ Measure (ค่าที่ต้องการวัด) ทำให้ฐานข้อมูลง่ายต่อการทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ได้หลากหลายมิติ (Tiprayong, 2560)

#### 1. Star Schema (โครงสร้างแบบดาว)

Star Schema เป็น Dimensional Model ประกอบด้วยตารางหลักที่อยู่ตรงกลางเรียกว่า Fact Table (ตารางค่าที่แท้จริง) และล้อมไปด้วยตารางที่เรียกว่า Dimensional Table (ตารางแกนมิติ) โดยข้อมูลใน Fact Table เป็นค่าตัวเลขทางธุรกิจ ส่วนข้อมูลใน Dimension Tables เป็นคุณลักษณะที่ใช้บรรยายข้อมูลใน Fact Table ซึ่งในแต่ละตารางนั้นต้องมี Key ที่สัมพันธ์ไปยัง Fact Table ตารางเดียวเท่านั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตารางจึงไม่ซับซ้อน ทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ตัวอย่างโครงสร้างแบบ Star Schema ในรูปที่ 5

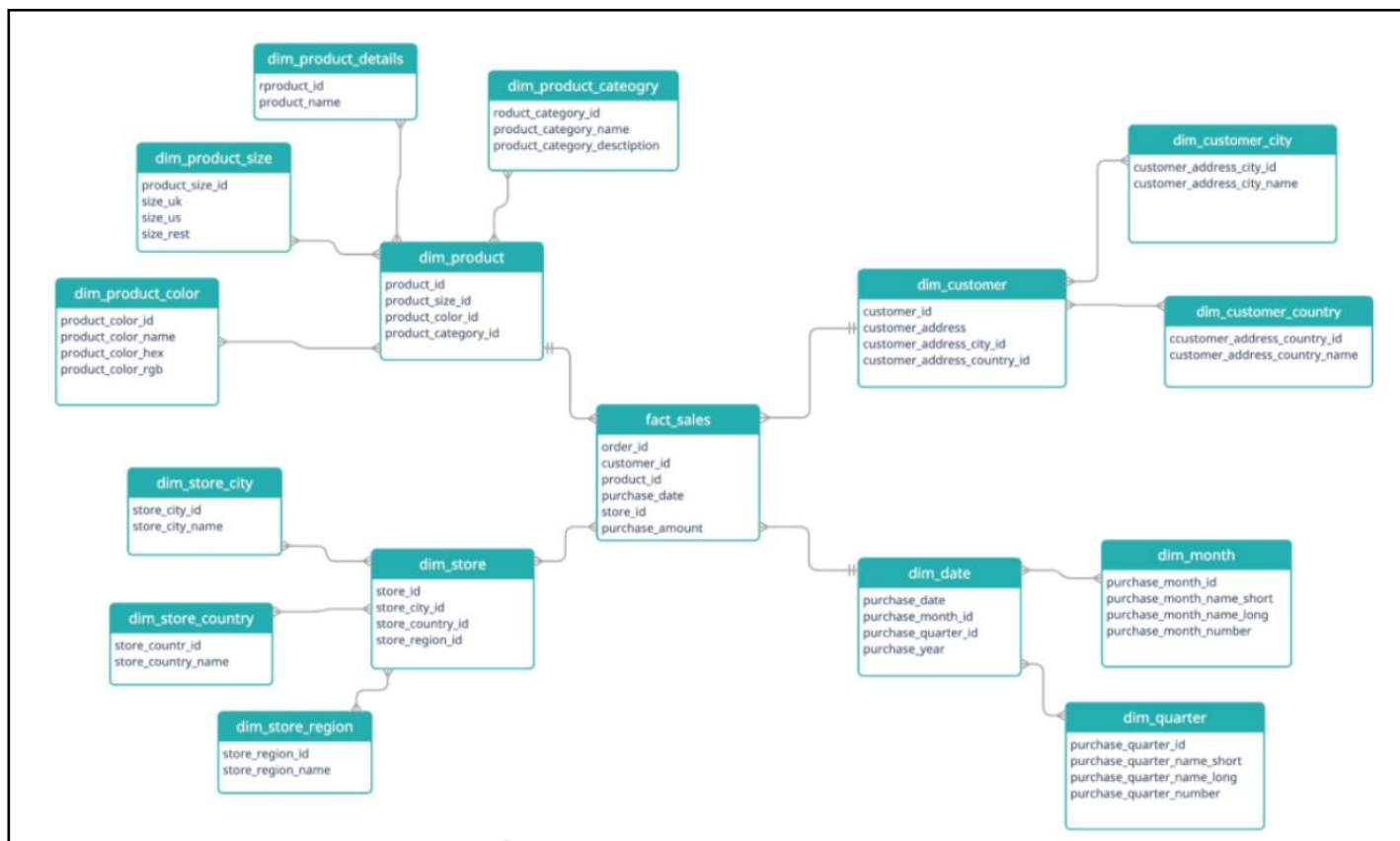


รูปที่ 5: ตัวอย่างโครงสร้างแบบ Star Schema

(ที่มา: <https://www.databricks.com/blog/2022/05/20/five-simple-steps-for-implementing-a-star-schema-in-databricks-with-delta-lake.html>)

## 2. Snowflake Schema (โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ)

แตกต่างจาก Star Schema ตรง Dimension Table มีหลายระดับ และระหว่าง Dimension Table มี Key ที่เชื่อมโยงกัน ดังนั้นโครงสร้างแบบนี้จึงซับซ้อน ลักษณะของข้อมูลมีความเป็น Normalized ตัวอย่างโครงสร้างแบบ Snowflake Schema ในรูปที่ 6



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 6: ตัวอย่างโครงสร้างแบบ Snowflake

(ที่มา: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/snowflake-schema>)



## 2.2 แนวคิดด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI)

### 2.2.1 นิยามระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) คือ ระบบหรือกลุ่มซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้ในคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อสนับสนุนการวางแผน การตัดสินใจและการบริหารงานของผู้บริหาร ผ่านการประมวลผลออนไลน์เชิงวิเคราะห์ ( Online Analytical Processing ) ทำให้องค์กรสามารถคาดการณ์พยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรเพิ่มสูงขึ้น (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ แก้ววิทย์, 2554)

### 2.2.2 วัตถุประสงค์ในการสร้างระบบธุรกิจอัจฉริยะ

วัตถุประสงค์ในการสร้างคลังข้อมูลมีดังนี้ (Wimonrat, 2557) ดังนี้

1. ช่วยให้เจ้าของธุรกิจ ผู้บริหาร หรือพนักงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างแม่นยำ นำไปสู่การพัฒนาการดำเนินงานด้านธุรกิจ
2. ธุรกิจอัจฉริยะช่วยเปลี่ยนสภาพข้อมูล (Data) ไปสู่สารสนเทศ (Information) และองค์ความรู้ (Knowledge) ทำให้ผู้ใช้สามารถนำไปตัดสินใจทางธุรกิจแล้วนำไปปฏิบัติจนเกิดประโยชน์ต่อองค์กร
3. ช่วยเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันทางธุรกิจขององค์กร จากการนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์สร้างความได้เปรียบเทียบในการแข่งขัน

### 2.2.3 องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ, 2561) มีดังนี้

1. ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เริ่มจากการตั้งคำถามและจัดหาแหล่งข้อมูล โดยอาจเป็นข้อมูลทั้งจากภายในองค์กรหรือจากภายนอกองค์กร หรืออาจมีการจัดการข้อมูลจากแหล่งที่มาต่าง ๆ ที่หลากหลาย
2. ทำการจัดการข้อมูลให้เป็นชุดข้อมูลที่มีหมวดหมู่ มีการตรวจสอบข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจลักษณะ รูปแบบข้อมูลเบื้องต้น

3. ทำการปรับเปลี่ยนข้อมูล (Data Transformation) โดยจัดรูปแบบข้อมูลให้มีมาตรฐาน สามารถจัดการนำมาใช้งานได้ง่าย แล้วจึงนำไปเก็บที่คลังข้อมูล หรือเรียกว่า การทำงานแบบ ETL ซึ่งประกอบด้วยชุดเครื่องมือที่ใช้ใน การคัดแยก (Extract) จัดกลุ่มข้อมูล การปรับเปลี่ยน (Transform) รูปแบบของข้อมูล และการนำเข้าข้อมูลที่มีการจัดการแล้วไปจัดเก็บ (Load) ในพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้
4. คลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นที่จัดเก็บข้อมูลนำมาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กร และแหล่งข้อมูลภายนอก ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกนำมาจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมทำงานเชิงวิเคราะห์ (Analytical Data) โดยคลังข้อมูลเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วยชุดคำสั่งงานต่าง ๆ เช่น การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (On-Line Analytical Processing, OLAP) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นต้น
5. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Operations Research & Numerical Methods) ชุดคำสั่งงานเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วยชุดคำสั่งงานหลายแบบ ที่ทำการวิเคราะห์ในจุดมุ่งหมายและประเด็นที่แตกต่างหลากหลายกันไป ผู้ใช้ต้องเลือกชุดคำสั่งงานตามที่ต้องการมาใช้ เช่น ชุดคำสั่งงานในการจัดทำรายงาน รวมถึงการนำเสนอรายงานจากการสอบถามที่ไม่ได้มีการคาดการณ์ไว้ก่อน (Ad Hoc Query) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ (OLAP) และการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งเป็นชุดคำสั่งงานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ในระหว่างข้อมูลที่ไม่เคยมีการค้นพบมาก่อน หรือคาดการณ์กันมาก่อน
6. ดาต้ามาร์ท (Data Mart) คือ ข้อมูลในคลังที่มีการจัดแบ่งกลุ่มขนาดเล็ก ถูกออกแบบเพื่อใช้ในการจัดการทางธุรกิจ การจัดการเชิงกลยุทธ์หรือใช้ในแผนกงาน การเก็บข้อมูลจะเลือกเอาที่จำเป็นและต้องการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ซึ่งเป็นส่วนที่ย่อยจาก Data Warehouse เพื่อให้มีขนาดของข้อมูลที่เล็กลงและค่าใช้จ่ายต่ำ
7. จัดทำรายงานเพื่อนำเสนอและหน้าจอในการติดตาม (BI Report & Dashboard) เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำรายงานที่ได้ นำเอาข้อมูลที่มีความหลากหลายมาวิเคราะห์จัดการด้วยชุดคำสั่งงาน เกิดเป็นสารสนเทศตามที่ผู้ต้องการและจัดทำกรนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งที่เป็นตัวเลข รูปภาพ หรือเส้นกราฟ

## 2.3 แนวคิดการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Concept)

### 2.3.1 นิยามการเรียนรู้ของเครื่อง

การเรียนรู้ของเครื่อง(Machine Learning) คือระบบที่สามารถเรียนรู้ได้จากตัวอย่างด้วยตนเองโดยปราศจากการป้อนคำสั่งของโปรแกรมเมอร์ ความก้าวหน้าในครั้งนี้นำมาพร้อมกับความคิดที่ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้เพียงแค่ว่าจากข้อมูลอย่างเดียวเพื่อผลิตผลลัพธ์ที่แม่นยำออกมาได้ วิธีที่ machine เรียนรู้เหมือนกับมนุษย์ โดยเรียนรู้จากประสบการณ์ ยิ่งรู้มาก ยิ่งง่ายต่อการพยากรณ์ว่าสิ่งต่อไปอะไรจะเกิดขึ้น machine สามารถถูกฝึกได้ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อที่จะเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ (Nessence, 2561)

### 2.3.2 จำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเรียนรู้ของเครื่อง

การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) สามารถจำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็น 3 ประเภทหลัก (Arkiro, 2563) ได้แก่

1. Supervised Learning คือ การที่เครื่องเรียนรู้ได้นั้น ผู้ใช้จำเป็นต้องสอนการเรียนรู้ก่อน เพื่อให้เครื่องเข้าใจต่อปัญหา ที่จะวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาเหล่านั้น โดยสิ่งที่นำมาสอนเครื่องนั้น คือ ข้อมูล (Data)
2. Unsupervised Learning คือ สิ่งที่อยู่ตรงกันข้ามกับ Supervised Learning คือไม่จำเป็นต้องมีการสอนจากข้อมูล แต่ Unsupervised Learning สามารถเรียนรู้ได้เอง
3. Reinforcement Learning คือ การที่เครื่องเกิดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพที่อยู่ ซึ่งสามารถเรียนรู้ได้เองโดยไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลสอน Reinforcement Learning เป็นสิ่งที่เข้าใกล้ระบบที่คล้ายคลึงมนุษย์มากที่สุด หรือระบบปัญญาประดิษฐ์

### 2.3.3 นิยามกฎความสัมพันธ์

กฎความสัมพันธ์ (Associations Rule) เป็นกฎการหาความสัมพันธ์ในรูปแบบความน่าจะเป็นรูปแบบหนึ่ง ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์โอกาสที่เกิดร่วมกันในเหตุการณ์ต่างๆ ถือเป็น Unsupervised Learning รูปแบบหนึ่ง โดยหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นการวิเคราะห์ตะกร้าตลาด ( Marketing basket Analysis) เพื่อศึกษาพฤติกรรม การซื้อสินค้าของลูกค้า และหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ลูกค้าซื้อ นำไปต่อยอดในธุรกิจกำหนดการจัดวางสินค้าร่วมกัน การวางแผนการส่งเสริมการขายและตั้งราคาผลิตภัณฑ์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวรรณ บัวทอง, 2557)

ค่าสถิติที่จำเป็นในแบบจำลอง Association Rule ได้แก่

1. ค่าสนับสนุน (Support) คือ เปอร์เซ็นต์ของจำนวน Item sets ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูล โดยค่าสนับสนุนขั้นต่ำ (Minimum Support) ถูกใช้ในการค้นหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ใช้ระบบหรือผู้เชี่ยวชาญ ในการกำหนดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยกฎความสัมพันธ์ที่ได้นั้นต้องมีค่าสนับสนุน (Support) ไม่น้อยกว่าค่าขั้นต่ำที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น
2. ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) คือ เปอร์เซ็นต์ของจำนวน Item sets ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูล ต่อ จำนวน Item sets ที่เกิดขึ้นทางด้านซ้ายมือของกฎ
3. Lift คือ ค่าที่บ่งบอกว่าการซื้อสินค้า A และ สินค้า B มีความสัมพันธ์กันแค่ไหนโดยถ้าค่า lift เป็น 1 แสดงว่าการซื้อสินค้า A และสินค้า B ไม่ขึ้นต่อกัน

**Apriori Algorithm** เป็นอัลกอริทึมพื้นฐานที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล มี 2 ขั้นตอนคือ

1. การหา frequent item sets หรือการหารูปแบบของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันบ่อยๆ ในฐานข้อมูล หรือมากกว่าค่า minimum support ที่ผู้ใช้กำหนด ในขั้นตอนนี้สามารถแบ่งได้อีกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ
  - การสร้างรูปแบบของ item sets (join) จะใช้รูปแบบของ item sets ที่มีค่ามากกว่า minimum support มาทำการสร้างรูปแบบของ item sets ที่มีขนาดยาวมากขึ้นทีละหนึ่งขั้นไปเรื่อย ๆ
  - การนับค่า support (count) หลังจากทีสร้างรูปแบบของ item sets ได้แล้ว ขั้นถัดมาจะทำการ คำนวณค่า support ที่เกิดขึ้น โดยที่ support คือ จำนวนเปอร์เซ็นต์ที่พบ item sets ในฐานข้อมูล
2. การสร้าง association rule หลังจากทีหา frequent item sets ได้แล้วจะนำรูปแบบที่หาได้มาสร้างเป็นกฎความสัมพันธ์โดย เช่น  $A \Rightarrow B$  หมายความว่าเมื่อ ลูกค้าซื้อสินค้า A แล้วลูกค้าจะซื้อสินค้า B ร่วมไปด้วย โดยพิจารณาว่ากฎความสัมพันธ์ที่สร้างได้ดีหรือไม่จากการพิจารณาตัววัดประสิทธิภาพของกฎ ได้แก่ confidence และ lift
  - ค่าความเชื่อมั่น (Confidence)  
หาได้จาก

$$\text{Confidence } (A \rightarrow B) = \frac{\text{Support } (A,B)}{\text{Support } (A)}$$

แสดงค่าConfidence ของความสัมพันธ์ A -> B, x% กฎความสัมพันธ์คือ จาก100 รายการซื้อสินค้า พบว่ามีลูกค้าซื้อสินค้า A แล้วจะซื้อสินค้า B ด้วยจำนวน x เปอร์เซนต์ เพราะฉะนั้นค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ยิ่งสูงแสดงว่า สินค้า A และB มีความความสัมพันธ์กันมาก

- ค่าความสัมพันธ์ (Lift)  
หาได้จาก

$$\text{Lift (A} \rightarrow \text{B)} = \frac{\text{Confidence (A} \rightarrow \text{B)}}{\text{Support (B)}}$$

แสดงประสิทธิภาพของความสัมพันธ์โดยทำการเปรียบเทียบ ความน่าจะเป็นที่จะพบสินค้า B ในใบเสร็จที่มีการซื้อสินค้า A กับ ความน่าจะเป็นที่จะพบสินค้า B ในใบเสร็จทั้งหมด เพราะฉะนั้นค่าความสัมพันธ์ (Lift) มากกว่า 1 จึงยิ่งดี แสดงให้เห็นว่า การปรากฏของสินค้า A ทำให้สินค้า B ปรากฏขึ้นมากกว่าความถี่ของ B โดยปกติ

## 2.4 แนวคิดด้านธุรกิจ

### 2.4.1 นิยามธุรกิจ

ธุรกิจ คือ องค์กร หรือกิจการที่ก่อให้เกิดสินค้า และบริการ ธุรกิจเป็นกระบวนการทั้งหมดของการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติ มาเปลี่ยนสภาพตามกรรมวิธีการผลิตด้วยแรงคน และเครื่องจักรให้เป็นสินค้า เพื่อประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการ กิจกรรมของธุรกิจจึงรวมทั้งการผลิต การซื้อขาย การจำแนกแจกจ่ายสินค้า การขนส่ง และอื่น ๆ โดยองค์ประกอบของการดำเนินการทางธุรกิจ ประกอบไปด้วย บุคคลหรือแรงงาน เงินทุน อุปกรณ์และวัตถุดิบ และ การจัดการดำเนินงานธุรกิจ ที่ครอบคลุมถึง การจัดหาวัตถุดิบ การจัดการการผลิตสินค้าและบริการ การตลาดและส่งเสริมการขาย การจัดการด้านการเงินและบัญชี และการจัดการด้านทรัพยากรมนุษย์ เป็นต้น แนวคิดด้านการจัดการสินค้าคงคลัง

## 2.4.2 นิยามธุรกิจร้านอาหาร

ธุรกิจร้านอาหารเป็นรูปแบบหนึ่งของธุรกิจที่ผลิตอาหารเป็นสินค้าและส่งมอบให้แก่ผู้บริโภค รวมถึงมีการบริการภายในร้านอาหารเมื่อผู้บริโภคมาทานอาหารที่ร้าน ธุรกิจร้านอาหารสามารถพบเห็นทุกพื้นที่บนท้องถนน ห้างสรรพสินค้า ในส่วนของการวัดความสำเร็จของร้านอาหาร สามารถการวิเคราะห์ข้อมูล (Februar, 2561) ดังต่อไปนี้

1. รายได้รวม (Total Revenue) ร้านอาหารจำเป็นต้องวิเคราะห์ตัวเลขรายได้จริงที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยนำรายได้ปีที่ผ่านมา และปีปัจจุบัน มาเปรียบเทียบ เพื่อให้สามารถคาดการณ์ถึงรายได้ในอนาคต
2. ยอดขายต่อบิล (Sale Amount per Bill) สามารถเพิ่มยอดขายต่อบิล โดยการเจาะกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายจากเมนูอาหาร หรือการจัดการส่งเสริมการขาย
3. อัตราส่วนกำไรขั้นต้น (Gross Profit Margin) เป็นอัตราส่วนทางการเงินที่เปรียบเทียบระหว่างผลกำไรขั้นต้นกับยอดขาย เป็นอัตราส่วนที่ใช้วัดและประเมินผลประสิทธิภาพในการดำเนินงานของร้านอาหารอย่างหนึ่ง
4. ระบบจัดการร้านอาหาร (Restaurant Service Management) การบริการของพนักงาน การจัดการด้านครัวและวัตถุดิบ การจัดการภายในร้านอาหาร
5. ความภักดีต่อแบรนด์ (Brand Loyalty) รสชาติอาหาร การบริการ บรรยากาศที่ดี เป็นสิ่งสำคัญในการที่ทำให้ลูกค้าจดจำ ชื้อซ้ำ บอกต่อ
6. มีกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่ชัดเจน (Clear Target Customer) แสดงถึงความสำเร็จในการทำตลาด และการจัดสรรงบประมาณทางการตลาดที่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย
7. อำนาจต่อรองกับคู่ค้าและลูกค้า (Negotiation Power) ความสามารถในการต่อรองการจัดส่ง หรือการสำรองวัตถุดิบกับคู่ค้า หรือ อำนาจต่อรองกับลูกค้าเช่น ร้านอาหารที่ต้องรอคิวนาน ๆ สั่งยาก เดินทางไกล แต่ลูกค้ายังมาใช้บริการ

นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการประกอบธุรกิจร้านอาหารที่ควรพิจารณา (Tiger, 2563) มีดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนขาย (Cost of Goods Sold) คือต้นทุนของสินค้า ที่กิจการจำหน่ายไปในระหว่างงวดบัญชีได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบใช้ไป ค่าแรงทางตรงของพนักงานในครัว และค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหาร ซึ่งสัดส่วนต้นทุนขายขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าที่ขาย เนื่องจากหากขายอาหารหลายเมนูและแต่ละเมนูใช้วัตถุดิบไม่เหมือนกัน ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะมากขึ้น

2. ค่าแรง (Salary) รวมถึงค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกี่ยวกับแรงงานและพนักงานในส่วนที่เป็นฝ่ายขาย และสนับสนุนงานขาย ซึ่งไม่รวมพนักงานในครัวที่ผลิตอาหาร ค่าแรงส่วนนี้รวมตั้งแต่เงินเดือนพนักงานประจำ เงินเดือนพนักงานชั่วคราว โบนัส ประกันต่างๆ และค่าล่วงเวลา
3. ค่าใช้จ่าย (Expense) ได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าเช่าที่ ค่าซ่อมบำรุงตกแต่งสถานที่ ภาษีต่างๆ ค่าตกแต่งร้าน ค่าการตลาด และค่าบริการใช้งานระบบต่างๆ เช่น ระบบบันทึกรายการขาย เป็นต้น



### บทที่ 3

#### โครงสร้างองค์กรและการดำเนินงาน

บทนี้จะกล่าวถึงประวัติขององค์กร โครงสร้างองค์กร ลักษณะการดำเนินงานขององค์กรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา และปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันขององค์กรต้นแบบนี้

##### 3.1 ข้อมูลองค์กร

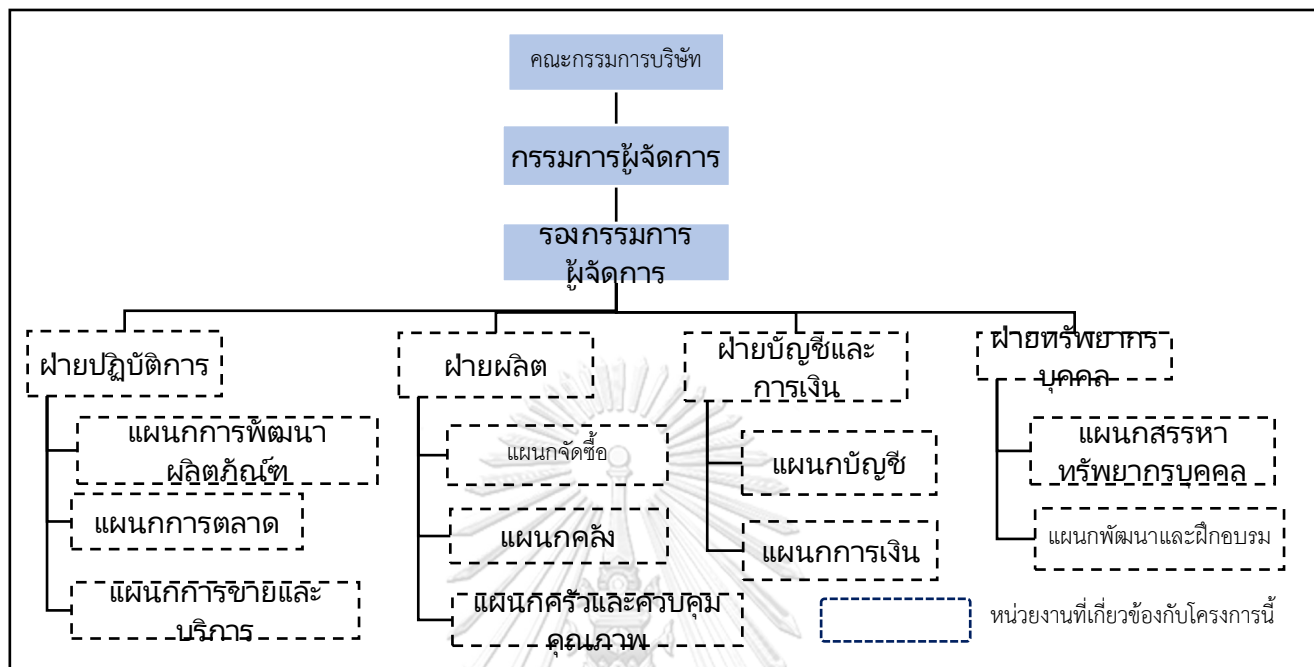
บริษัท นามสมมติ ประกอบธุรกิจประเภทร้านอาหารวีแกน เริ่มก่อตั้งในปี 2560 โดยผู้ก่อตั้งเป็นมังสวิรัตได้แรงบันดาลใจจากการรังสรรค์อาหารที่วัตถุดิบทำมาจากพืช เพื่อดึงดูดผู้บริโภคที่รักอาหารเพื่อสุขภาพ และชื่นชอบในอาหารวีแกน ร้านนี้นอกจากเป็นร้านอาหาร ที่สามารถรองรับลูกค้าได้จำนวนมาก ยังมีเมนูอาหารให้ลูกค้าหลากหลาย รายการอาหารมีความผสมผสานทั้งอาหารไทย และอาหารตะวันตกที่มีรสชาติอร่อย และดีต่อสุขภาพ เช่น เบอร์เกอร์ พาสต้า ข้าวซอย ของหวาน และอีกมากมาย

ภายในร้านยังตกแต่งให้เป็นร้านที่มี บรรยากาศสบาย มีพื้นที่ให้ร่มเงาและความสวยงาม เป็นธรรมชาติ ทำให้ลูกค้าที่เข้ามารู้สึกได้รับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ และอร่อยอยู่ที่บ้าน ทั้งนี้ได้รับความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีต่อลูกค้า นำมาปรับปรุงรสชาติอาหาร และคุณภาพของการให้บริการ เพื่อรักษามาตรฐานของร้าน จากวิธีดังกล่าวเป็นการรักษากลุ่มลูกค้าเก่าที่ประทับใจในการให้บริการของร้าน นอกจากนี้ยังมีการเปิดรับกลุ่มลูกค้าใหม่ ของร้านที่มีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากแนวโน้มการรับประทานอาหารที่เปลี่ยนไปจากช่องทางขายอาหารออนไลน์ผ่านช่องทางแอปพลิเคชันต่างๆ



### 3.2 โครงสร้างองค์กร

โครงสร้างองค์กรของ บริษัท นามสมมติ แสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7: โครงสร้างองค์กรของ บริษัท นามสมมติ

#### • คณะผู้บริหาร

เป็นผู้มีบทบาทสำคัญหลักในการกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ กลยุทธ์ ทิศทางและนโยบายของบริษัทฯ เกี่ยวกับการดำเนินงานและแผนการประกอบธุรกิจ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว กำหนดนโยบายการเงินการบริหารความเสี่ยงและภาพรวมองค์กร กำกับดูแลตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงานของ บริษัทฯ และบุคลากรในการปฏิบัติหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามนโยบายและแผนการประกอบธุรกิจที่กำหนดไว้ รวมถึงมอบหมายงานให้กับบุคลากรอย่างเหมาะสม เป็นผู้จัดการสิ่งต่างๆในการดำเนินงาน จะต้องหาทรัพยากรจากแหล่งต่างๆเพื่อมาดำเนินงานในองค์กร

#### • ฝ่ายปฏิบัติการ

เป็นฝ่ายปฏิบัติงาน เพื่อสร้างสินค้าและบริการหลักขององค์กร โดยปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ ทิศทางและนโยบายของบริษัทฯ รวมถึงติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปตามที่กำหนด ฝ่ายปฏิบัติงานประกอบด้วย

- **แผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์**

มีหน้าที่ในการสร้างสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติใหม่ หรือ ลักษณะเฉพาะที่แตกต่าง มีส่วนเพิ่มเติม หรือ สามารถสร้างประโยชน์ใหม่ๆ ให้กับลูกค้าได้ โดย การพัฒนาผลิตภัณฑ์มีการแก้ไข เปลี่ยนแปลง สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้ว ทั้งในด้าน รูปลักษณ์ การนำเสนอ และ สูตรการทำ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ใหม่ ตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้า หรือ เป็นที่น่าพึงพอใจต่อความต้องการของตลาด

- **แผนการตลาด**

มีหน้าที่กำหนดเป้าหมายการตลาดและโฆษณา รายละเอียดและระยะเวลาของแผนการตลาด ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ และปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนด

- **แผนการขายและบริการ**

มีหน้าที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ส่งมอบสินค้า ดูแล ให้บริการลูกค้าตลอดการขาย และติดตามผลหลังการขาย สร้างและดูแลรักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าเก่าและผู้ที่อาจเป็นลูกค้าใหม่ในอนาคต เช่น ช่วยแนะนำเมนูอาหาร ช่วยแก้ปัญหาและบริการขณะที่ลูกค้าเข้ามาใช้บริการในร้านอาหาร สอบถามข้อแนะนำหรือปรับปรุงจากลูกค้าหลังจากใช้บริการ

- **ฝ่ายผลิต**

เป็นฝ่ายวางแผน ปฏิบัติงาน และควบคุมการผลิตให้ได้ตามแผนและส่งมอบอาหารตามเวลาที่กำหนด และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับแผนการผลิตที่วางไว้ ฝ่ายผลิตประกอบด้วย

- **แผนกจัดซื้อ**

มีหน้าที่จัดหาวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ ที่มีคุณภาพเข้ามายังแผนกคลัง ให้สอดคล้องกับแผนการผลิตที่วางไว้ บริหารดำเนินกิจกรรม ทบทวนและอนุมัติการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เกี่ยวกับงบประมาณ บริหารงานด้านการจัดซื้อ และประเมินผู้ขาย

- **แผนกคลัง**

มีหน้าที่ดูแลการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ รักษาสภาพวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ ให้เป็นไปอย่างเหมาะสม รับผิดชอบการเบิกจ่ายวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ รับผิดชอบการควบคุมรายการวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์

- **แผนครัว และควบคุมคุณภาพ**

มีหน้าที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และปรุงอาหารตามคำสั่งซื้อและสูตรการปรุงอาหาร รวมทั้งควบคุมควบคุมคุณภาพกระบวนการปรุงอาหาร อาหาร และบรรจุภัณฑ์ ก่อนนำส่งให้แก่แผนกการขาย และบริการ เพื่อนำส่งไปยังลูกค้า และนำข้อแนะนำหรือปรับปรุงจากลูกค้าหลังจากรับบริการที่ได้รับ มาปรับปรุงกระบวนการปรุงอาหาร

- **ฝ่ายบัญชีและการเงิน**

เป็นฝ่ายสนับสนุนที่สำคัญของบริษัท เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามแผนงาน หรือนโยบายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการปฏิบัติงาน ฝ่ายบัญชีและการเงินประกอบด้วย

- **แผนกบัญชี**

มีหน้าที่บันทึกข้อมูลทางการเงินตามระบบของการบัญชี ทำบัญชีรายรับ บัญชีรายจ่าย ให้กับองค์กร ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารทางบัญชี บันทึกการจ่ายเงิน การรับเงิน และธุรกรรมทางการเงิน และรวบรวมรายงานการเงินตามระยะเวลาที่กำหนด จัดแสดงรายรับรายจ่ายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจของบริษัท ทำรายงานปิดงบการเงินประจำเดือนให้กับบริษัท

- **แผนกการเงิน**

มีหน้าที่ควบคุมและดูแลการเงิน ทำการตรวจสอบเอกสารใบสำคัญการเบิก-จ่าย และทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบทางการเงินด้านการบริหารเงินสด ทั้งการรับ-จ่ายและเบิก-จ่ายเงินสด ติดต่อสอบถามการชำระเงินแก่ผู้ขายและผู้ให้เช่าพื้นที่ สรุปยอดการรับเงินในแต่ละวัน และนำฝากเข้าธนาคาร จัดทำรายงานการบริหารเงินสดให้แก่ผู้บริหาร

- **ฝ่ายทรัพยากรบุคคล**

เป็นฝ่ายจัดการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร การสรรหาและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร เพื่อสนับสนุนการทำงานของแผนกอื่นๆ และทำให้องค์กรสามารถดำเนินการได้ดีมากขึ้น ฝ่ายทรัพยากรบุคคล ประกอบด้วย

- **แผนกสรรหาทรัพยากรบุคคล**

มีหน้าที่คัดสรรบุคลากรที่มีความสามารถและมีจริยธรรมเข้ามาร่วมงาน ให้เหมาะสมกับความรับผิดชอบของงาน และวัฒนธรรมองค์กร

- **แผนกพัฒนาและฝึกอบรม**

มีหน้าที่ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทรัพยากรบุคคลเพื่อเพิ่มคุณค่าในการพัฒนาประสิทธิภาพองค์กร รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถสูงขึ้นเพื่อการเติบโตก้าวหน้าในสายอาชีพ มุ่งเน้นการจ่ายผลตอบแทนที่เป็นธรรม สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีและส่งเสริมการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของพนักงาน

### 3.3 ลักษณะการดำเนินงาน

- **การจัดซื้อ**

การจัดซื้อแบ่งออกเป็น 2 กรณี ตามประเภทวัตถุดิบ ได้แก่

1. **วัตถุดิบที่เสียมคุณภาพง่าย**

มีการจัดซื้อโดยการมอบหมายให้พนักงานซื้อวัตถุดิบที่ตลาด เพื่อได้วัตถุดิบที่สด มีคุณภาพและราคาตามความต้องการ เพราะพนักงานเป็นคนในพื้นที่และรู้ราคาในท้องตลาดได้เป็นอย่างดี รู้จักใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ตามท้องถิ่นในกรณีที่ขาดแคลนอาหารสดบางอย่างได้ รู้ความเคลื่อนไหวของวัตถุดิบในตลาดได้เป็นอย่างดี ในการสั่งซื้อวัตถุดิบแผนกจัดซื้อได้รับข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการซื้อจากแผนกคลัง แผนกจัดซื้อนำรายการขอซื้อเสนอต่อผู้จัดการร้านเมื่อผู้จัดการร้านอนุมัติ จากนั้นจัดทำใบสั่งซื้อส่งไปยังแผนกคลัง และนำไปเบิกเงินสดล่วงหน้าจากแผนกการเงินเพื่อซื้อวัตถุดิบจากผู้ขายโดยตรง จากนั้นนำวัตถุดิบและใบเสร็จรับเงินมายืนยันกับแผนกการเงินเพื่อทำการสรุปรายการสั่งซื้อ และนำวัตถุดิบส่งไปยังแผนกคลังเพื่อบริหารวัตถุดิบต่อไป

2. **วัตถุดิบแปรรูปและบรรจุภัณฑ์**

แผนกสั่งซื้อได้รับข้อมูลวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการซื้อจากแผนกคลัง จากนั้นทำการติดต่อผู้ขายโดยตรงและแจ้งจำนวน ลักษณะ คุณภาพของสินค้าที่ต้องการ รวมถึงตกลงราคา และวันเวลาส่งสินค้า จากนั้นแผนกจัดซื้อได้รับใบเสนอราคาและนำเสนอต่อผู้จัดการร้าน เมื่อผู้จัดการร้านอนุมัติ แผนกจัดซื้อทำการตกลงสั่งซื้อกับผู้ขาย และออกเอกสารใบสั่งซื้อนำส่งไปยังแผนกคลังเพื่อรอรับสินค้า

- **การเก็บรักษาวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์**

แผนกคลังเมื่อรับวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์จากผู้ขาย หรือพนักงานจัดซื้อที่ซื้อวัตถุดิบจากตลาดโดยตรง จะทำการตรวจสอบยอดในใบสั่งซื้อกับจำนวนวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับ จากนั้นทำการบันทึกรายการรับของ โดยระบุวันที่รับและจำนวนวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับ เพื่อใช้ในการบริหารคลัง การจัดเก็บมีการระบุวันที่รับเข้า และหมดอายุของวัตถุดิบในกรณีที่มีการเบิกวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ พนักงานแผนกคลังจะทำการปรับปรุงข้อมูลในรายงานวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ เพื่อสรุปยอดคงเหลือ และเมื่อจำนวนวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ถึงจุดที่ควรสั่งซื้อ พนักงานแผนกคลังจะทำการสรุปข้อมูลเสนอไปยังแผนกจัดซื้อ เพื่อทำการขอซื้อต่อไป

- **การขายและบริการ**

กระบวนการขายและบริการ แบ่งออกเป็น 2 กรณี ตามช่องทางการขายและบริการ ได้แก่

1. **ช่องทางขายและบริการที่ร้านอาหาร**

ประกอบด้วย ผู้จัดการ พนักงานเสิร์ฟ และแคชเชียร์ เมื่อลูกค้าเข้ามาที่ร้านอาหาร พนักงานเสิร์ฟทำหน้าที่รับลูกค้า แนะนำเมนูเบื้องต้นที่แสดงรูปภาพ ราคา และคำอธิบายส่วนประกอบของอาหารเบื้องต้น จากนั้นทำการบันทึกเมนูที่ลูกค้าสั่งในระบบโดยอ้างอิงจากหมายเลขโต๊ะที่ลูกค้านั่ง ข้อมูลในระบบจะแสดงสถานะของโต๊ะที่ลูกค้านั่งเป็น “ไม่ว่าง” จากนั้นแผนกครัวและควบคุมคุณภาพทำการปรุงอาหารตามที่ได้รับแจ้งในระบบ เมื่อลูกค้ารับอาหารและบริการแล้วเสร็จและทำการขอชำระค่าใช้จ่าย พนักงานเสิร์ฟแจ้งแก่แคชเชียร์เพื่อสรุปยอดค่าใช้จ่าย แคชเชียร์ตรวจสอบสรุปยอดเมนูที่ลูกค้าสั่งจากหมายเลขโต๊ะและออกใบแจ้งชำระเงิน สถานะโต๊ะถูกปรับปรุงเป็น “รอรับชำระเงิน” เมื่อพนักงานเสิร์ฟได้รับเงินจากลูกค้าและนำมาให้แก่แคชเชียร์ แคชเชียร์ทำการบันทึกลงระบบและสถานะโต๊ะถูกปรับปรุงเป็น “ว่าง” โดยการรับชำระเงินมีทั้งกรณีรับเงินสด โอนเงิน และบัตรเครดิต นอกจากนี้ การจัดการโต๊ะ เก้าอี้ บริเวณภายในร้านอาหาร บริษัทมีนโยบาย ไม่มีการรวมโต๊ะอาหารเพื่อจัดกลุ่มจำนวนที่นั่งใหม่ภายในโต๊ะ

## 2. ช่องทางออนไลน์

บริษัทได้เปิดช่องทางสั่งอาหารผ่าน 4 แพลตฟอร์มฟู้ดเดลิเวอรีได้แก่ Robinhood, Food panda, Grab และ Lineman รายการอาหารและราคาถูกบันทึกในแอปพลิเคชัน ภายใต้ชื่อร้านอาหารนามสมมติของทั้ง 4 แพลตฟอร์มฟู้ดเดลิเวอรี คำสั่งซื้อของแต่ละแพลตฟอร์มจะถูกส่งมายังระบบรับคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งเป็นระบบเดียวกับการรับคำสั่งอาหารจากลูกค้าที่มารับประทานอาหารที่ร้านแต่ยังคงมีการระบุช่องทางการสั่งซื้อและแพลตฟอร์ม จากนั้นแผนกครัวและควบคุมคุณภาพทำการปรุงอาหารตามที่ได้รับแจ้งในระบบ และแคชเชียร์ทำการส่งมอบอาหารให้พนักงานส่งอาหาร การชำระเงินของลูกค้าจะถูกแสดงและสรุปผลในระบบ

### กลุ่มผลิตภัณฑ์

รายการอาหารที่จัดไว้บริการลูกค้า สามารถแบ่งเป็นประเภท ดังนี้

1. รายการอาหารเรียกน้ำย่อย ประกอบด้วย เมนูสลัด เมนูซูป เมนูของทอด
2. รายการเมนูจานหลัก ประกอบด้วย เมนูสเต็ก เมนูพาสต้า เมนูเบอร์เกอร์ เมนูขนมปังและพิซซ่า เมนูข้าวและกับข้าว เมนูเส้นและก๋วยเตี๋ยว เมนูอาซาฮีและเมนูฟาลาเฟล
3. รายการของหวาน ขนม และผลไม้ ประกอบด้วย ของหวาน เค้ก ไอศกรีม ผลไม้ และขนมอื่นๆ
4. รายการเครื่องดื่ม ประกอบด้วย เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์ และ เครื่องดื่มกาแฟ

### • การเงินและบัญชี

กระบวนการทางการเงินและบัญชี มีอยู่ในทุกกระบวนการภายในบริษัท เนื่องจากมีการบันทึกการ ทั้งการจัดซื้อที่มีการบันทึกต้นทุนและเกิดการเบิกเงินสดเพื่อจ่ายแก่ผู้ขาย การขายและบริการเมื่อแคชเชียร์รับเงิน ทุกสิ้นวันพนักงานบัญชีจะทำการบันทึกรายการและจัดทำรายงานสรุปยอดขายระหว่างวัน นอกจากนี้ยังมีการบันทึก และสรุปค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าเช่า เงินเดือนพนักงาน และค่าใช้จ่ายเพื่อซื้ออุปกรณ์ วัสดุสิ้นเปลืองภายในร้าน โดยจะถูกบันทึกและจัดทำรายงานสรุปแยกจากกันและนำส่งผู้จัดการร้าน

#### • การบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล

บริษัททำการคัดเลือกพนักงาน โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับคุณสมบัติตามรายละเอียดงาน ให้ความสำคัญกับบุคลิกภาพของผู้สมัครและความสามารถที่เหมาะสมกับตำแหน่งงาน และมีการพัฒนาพนักงานและแนะนำการให้บริการอยู่เสมอจากข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำจากลูกค้า และการบริหารบุคลากรของผู้จัดการร้าน

### 3.4 ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1. ข้อมูลยอดขายและกำไรถูกเก็บแยกแต่ละส่วนงาน ทำให้ไม่มีการนำข้อมูลประมวลผลในภาพรวม เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจกำหนดกลยุทธ์และการดำเนินธุรกิจ ส่งผลให้ผู้บริหารไม่สามารถวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายตามระยะเวลาต่างๆ หรือคาดการณ์ยอดขายในอนาคต
2. ข้อมูลยอดขายและกำไรไม่มีการแบ่งตามหมวดหมู่สินค้าและรายการสินค้า ผู้บริหารจึงไม่สามารถทราบเมนูยอดนิยม และแต่ละช่วงเวลา ส่งผลให้ขาดข้อมูลในการตัดสินใจเพื่อวางแผนการทำการตลาด การคิดเมนูอาหารที่เหมาะสม และการยกเลิกเมนูที่ไม่เป็นที่นิยม
3. ไม่มีการนำข้อมูลยอดขายและกำไรแต่ละช่องทางมาสรุปและวิเคราะห์แนวโน้ม ผู้บริหารจึงไม่สามารถกำหนดกลยุทธ์เพิ่มยอดขายในแต่ละช่องทางได้อย่างเหมาะสม
4. เนื่องจากข้อมูลถูกเก็บแยกแต่ละส่วนงาน ทำให้เกิดความล่าช้าในการนำข้อมูลมาประมวลผลข้อมูลทางการเงิน ในส่วนค่าใช้จ่ายจากการขาย ค่าใช้จ่ายจากการบริหาร เนื่องจากฝ่ายบัญชีและการเงินต้องทำการรวบรวมข้อมูลแต่ละส่วนงานและใช้เวลานานเพื่อนำเสนอผู้บริหารระดับสูง
5. จากการดำเนินงานที่ผ่านมาบริษัทมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานค่อนข้างสูง ส่งผลให้เกิดกำไรจากการดำเนินงานน้อย และยังไม่มีการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อวางแผนควบคุมค่าใช้จ่ายให้สอดคล้องกับการดำเนินงาน
6. บริษัทยังไม่มีการนำข้อมูลค่าใช้จ่ายของแต่ละแผนกมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดกลยุทธ์การดำเนินงานและลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น
7. ข้อมูลการให้บริการของพนักงานเสิร์ฟที่ดูแลลูกค้าแต่ละโต๊ะไม่ถูกนำมาประมวลผล และวิเคราะห์เพื่อทราบถึงการทำงานของพนักงานเสิร์ฟว่ามีความเหมาะสมต่อจำนวนลูกค้าที่ดูแลหรือไม่ อาจส่งผลให้บางช่วงเวลาพนักงานเสิร์ฟไม่เพียงพอและให้บริการล่าช้า

8. ข้อมูลการรับประทานอาหารที่ร้าน การใช้โต๊ะ รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการรับประทาน อาหารของลูกค้าแต่ละโต๊ะ ไม่ถูกนำมารวบรวมและวิเคราะห์เพื่อใช้ในการประเมินความเพียงพอของจำนวนโต๊ะที่พร้อมให้บริการลูกค้า อาจส่งผลให้บางช่วงเวลาร้านอาหารมีลูกค้าเต็มร้านทำให้ไม่สามารถให้บริการลูกค้าบางส่วนจึงทำให้สูญเสียรายได้
9. ไม่มีการนำข้อมูลยอดขายเฉลี่ยของลูกค้าหนึ่งคน และจำนวนรายการอาหารที่สั่งเฉลี่ยของลูกค้าหนึ่งคนเพื่อนำมาวิเคราะห์ และดำเนินการวางแผนทางการตลาดเพื่อเป็นแนวทางเพิ่มยอดขายเฉลี่ยของลูกค้าหนึ่งคนให้สูงขึ้น
10. ข้อมูลคำสั่งซื้อที่ถูกยกเลิก หรือคืนอาหารไม่ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุ และแก้ไข การปฏิบัติงาน
11. รายงานที่นำเสนอต่อผู้บริหารขาดการแสดงข้อมูลเชิงลึกหลายมิติ เนื่องจากเป็นรายงาน เฉพาะเรื่อง ทำให้ไม่สามารถเปลี่ยนหรือเพิ่มมุมมองในรายงานได้ในทันที ส่งผลกระทบ ต่อการวิเคราะห์แนวโน้มพฤติกรรมลูกค้าที่ทำได้อีก
12. ไม่มีการนำข้อมูลรายการขายแต่ละรายการคำสั่งซื้อมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของ สินค้า ส่งผลให้ปัจจุบันไม่มีกิจกรรมทางการตลาดเพื่อดึงดูดลูกค้าให้ซื้อสินค้า เช่นการให้ ส่วนลดสำหรับการซื้อสินค้าหลายรายการ การกำหนดชุดรายการอาหารที่ประกอบไปด้วยรายการอาหารที่ลูกค้าสนใจ การจัดเรียงรายการอาหารที่เหมาะสมและดึงดูดความ สนใจจากลูกค้าเพื่อเพิ่มโอกาสในการสั่งอาหาร
13. การดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาดจัดทำโดยใช้ประสบการณ์ของพนักงาน ยังไม่มีการใช้ ข้อมูลที่มีมาประกอบการตัดสินใจ อาจส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมทางการตลาดล่าช้า และไม่ทันต่อความสนใจ และความต้องการของผู้บริโภค



## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบงาน

ในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาโครงการพิเศษ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” โดยจะกล่าวถึงการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ และการพัฒนาระบบ

#### 4.1 การวิเคราะห์ระบบ

##### 4.1.1 คุณสมบัติที่ต้องการของระบบ

โครงการพิเศษ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” มีคุณสมบัติที่ต้องการโดยรวมดังต่อไปนี้

#### 1) การรวบรวมข้อมูลไว้ภายใต้มาตรฐานข้อมูลเดียวกัน (Integrated System)

มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กร ซึ่งข้อมูลที่ได้มานั้นอยู่ในหลากหลายฐานข้อมูล ได้นำมาจัดเก็บให้มีมาตรฐานและอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง สอดคล้องกัน ลดความซ้ำซ้อนและมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูลให้เกิดประสิทธิภาพ

#### 2) การสร้างรูปแบบรายงานที่ยืดหยุ่นและหลากหลาย (Flexibility and Diversity)

ระบบที่พัฒนามีการนำเสนอรายงานหลากหลายรูปแบบ ทั้งรูปแบบของแผนภูมิชนิดต่างๆ และ ตารางข้อมูลในหลายมิติ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ผู้ใช้ระบบสามารถเจาะลึกลงไปในรายละเอียดของข้อมูล (Drill Down) หรือเปลี่ยนจากรายละเอียดมาเป็นข้อมูลสรุป (Roll Up) เพื่อดูข้อมูลในระดับต่าง ๆ ได้

#### 3) การควบคุมด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ

การพัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจการดำเนินธุรกิจนั้นเป็นการนำข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรมาใช้ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบคลังข้อมูลควรมีการจัดการสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลในองค์กรสำหรับผู้ใช้งานตามหน้าที่ความรับผิดชอบที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยในการใช้งานในระบบ และความปลอดภัยด้าน เนื่องจากหาข้อมูลบางประเภทรั่วไหลออกไปสู่ บุคคลภายนอก โดยเฉพาะคู่แข่งชั้น อาจทำให้เกิดความเสียโอกาสทางการแข่งขัน หรือสร้างความเสียหายแก่ธุรกิจ

#### 4) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface)

Tableau ออกแบบมาเพื่อ Business User โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเป็น IT User หรือผู้ที่เรียนจบมาทางด้านคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจระบบได้ง่าย การออกแบบซอฟต์แวร์และวิธีการสร้าง Visualization ของ Tableau ได้รับการยอมรับให้เป็นมาตรฐานในการทำ Visual Analytics ที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ โดย Tableau สามารถ เชื่อมต่อข้อมูลต่างๆได้มากมาย เช่น Excel, Google Sheet, MySQL และ ERP เป็นต้น

##### 4.1.2 ความต้องการโดยละเอียดของระบบ

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” ประกอบด้วย 5 ระบบย่อย โดยมีรายละเอียดของแต่ละระบบ ดังนี้

##### 4.1.2.1 ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Analysis System)

###### 1. ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น ใช้โดยผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ (Chief Operating Officer) ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ (Sale and Customer Service Manager) ผู้จัดการฝ่ายการตลาด (Marketing Manager) และผู้จัดการแผนกการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development Manager) ในการวิเคราะห์ภาพรวมของการขาย (Sales Overview Analysis) การวิเคราะห์แนวโน้มของการขาย (Sales Trend Analysis) การจัดอันดับการขาย (Sales Ranking) การวิเคราะห์ยอดขายเทียบกับยอดขายเป้าหมาย (Actual Sales and Sales Target Analysis) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปสนับสนุนการตัดสินใจในการกำหนดกลยุทธ์หรือนโยบายของบริษัท

###### 2. ผู้ใช้ (Users)

1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ
2. ผู้จัดการแผนกการขายและบริการ
3. ผู้จัดการแผนกการตลาด
4. ผู้จัดการแผนกการพัฒนาผลิตภัณฑ์

###### 3. คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

1. ภาพรวมปริมาณการขายสินค้า มูลค่ายอดขาย ต้นทุนขาย กำไรขั้นต้น ของแต่ละช่องทางการขายเป็นอย่างไร
2. ยอดขาย และกำไรขั้นต้น มีอัตราการเติบโตอย่างไร

3. สินค้าประเภทใดมียอดขาย ปริมาณการขาย กำไรขั้นต้น สูงสุดและต่ำสุด n อันดับ
  4. มูลค่ายอดขายในแต่ละช่องทาง เป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ หากเป็นไปตามเป้าหมายสูงกว่าเป้าหมายเท่าไร หากไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ต่ำกว่าเป้าหมายเท่าไร
  5. สัดส่วนการขายสินค้าแต่ละประเภทเป็นอย่างไร
  6. สัดส่วนยอดขายแต่ละช่องทางเป็นอย่างไร
4. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
    1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Summary Dashboard)
    2. แดชบอร์ดวิเคราะห์มูลค่ายอดขายต่อเป้าหมาย (Actual Sales and Sales Target Analysis Dashboard)
  5. มิติ (Dimensions)
    1. มิติสินค้า (Product Dimension) โดยมีการแบ่งลำดับชั้นของการวิเคราะห์ ดังนี้
      - ประเภทสินค้า (Product\_Category) กลุ่มสินค้า (Product\_Group) ชื่อสินค้า (Product\_Name)
      - ประเภทสินค้า (Product\_Category) ได้แก่
        - รายการอาหารเรียกน้ำย่อย
        - รายการเมนูจานหลัก
        - รายการของหวาน ขนม และผลไม้
        - รายการเครื่องดื่ม
      - กลุ่มสินค้า (Product\_Group) ได้แก่
        - รายการอาหารเรียกน้ำย่อย เช่น เมนูสลัด เมนูซูป เมนูของทอด
        - รายการเมนูจานหลัก เช่น เมนูสเต็ก เมนูพาสต้า เมนูเบอร์เกอร์ เมนูขนมปัง และพิซซ่า เมนูข้าวและก๋วยเตี๋ยว เมนูเส้นและก๋วยเตี๋ยว เมนูอาซาฮี และเมนูฟาลาเฟล
        - รายการของหวาน ขนม และผลไม้ เช่น ของหวาน เค้ก ไอศกรีม ผลไม้ และขนมอื่นๆ
        - รายการเครื่องดื่ม เช่น เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์ และเครื่องดื่มกาแฟ
      - ชื่อสินค้าภาษาไทย (Product\_Name\_Th)
      - ชื่อสินค้าภาษาอังกฤษ (Product\_Name\_En)

2. มิติของช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel Dimension) ประกอบด้วย

- ประเภทช่องทาง (Channel\_Type) ได้แก่
  - ทานที่ร้าน
  - ชื้อกลับบ้าน
  - จัดส่งถึงบ้าน จัดส่งผ่าน Robinhood
  - จัดส่งถึงบ้าน จัดส่งผ่าน Food panda
  - จัดส่งถึงบ้าน จัดส่งผ่าน Grab
  - จัดส่งถึงบ้าน จัดส่งผ่าน Lineman

3. มิติเวลา (Time Dimension) ประกอบด้วย

- รายปี (Year)
- รายไตรมาส (Quarter)
- รายเดือน (Month)

6. ค่าวัด (Measures)

ตารางที่ 2: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น

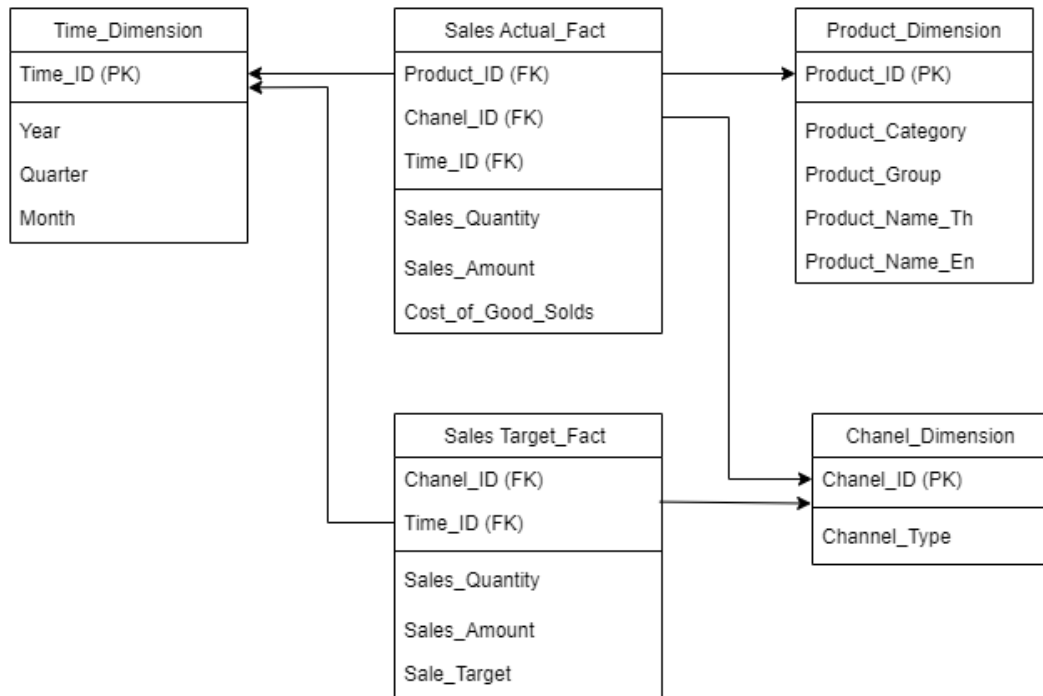
ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
1	Sales_Quantity	Sales Quantity (Unit)	ปริมาณการขาย (หน่วย)
2	Sales_Amount	Sales Amount (Baht)	ยอดขาย (บาท)
3	Sale_Target	Sale Target (Baht)	เป้าหมายยอดขาย (บาท)
4	Cost_of_Good_Solds	Cost of Good Solds (Baht)	ต้นทุนขาย (บาท)

## 7. ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (KPIs)

ตารางที่ 3: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (ชื่อภาษาอังกฤษและภาษาไทย) (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1	Gross Profit (Baht) กำไรขั้นต้น (บาท)	ยอดขาย — ต้นทุนขาย
2	Percentage of Gross Profit (%) ร้อยละของกำไรขั้นต้น (%)	$\frac{\text{ยอดขาย} - \text{ต้นทุนขาย}}{\text{ยอดขาย}} \times 100$
3	Percentage of Change in Sales Amount (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่ายอดขาย (%)	$\frac{\text{ยอดขายช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{ยอดขายช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{ยอดขายช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$
4	Percentage of Change in Sales Quantity (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการขาย (%)	$\frac{\text{ปริมาณการขายช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{ปริมาณการขายช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{ปริมาณการขายช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$
5	Achieve Sales Amount (%) อัตราความสำเร็จของยอดขายต่อเป้าหมาย (%)	$\frac{\text{ยอดขาย}}{\text{เป้าหมายยอดขาย}} \times 100$
6	Percentage of Sales by Product Category (%) ร้อยละของยอดขายแต่ละประเภทสินค้า (%)	$\frac{\text{ยอดขายแต่ละประเภทสินค้า}}{\text{ยอดขายทั้งหมด}} \times 100$
7	Percentage of Sales by Channel (%) ร้อยละของยอดขายแต่ละช่องทางการจัดจำหน่าย (%)	$\frac{\text{ยอดขายแต่ละช่องทางการจัดจำหน่าย}}{\text{ยอดขายทั้งหมด}} \times 100$
8	Percentage of Change in Gross Profit (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงของกำไรขั้นต้น (%)	$\frac{\text{กำไรขั้นต้นช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{กำไรขั้นต้นช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{กำไรขั้นต้นช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$

## 8. โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 8: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น

## 9. คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 4: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1. ภาพรวมปริมาณการขาย สินค้า มูลค่ายอดขาย ต้นทุน ขาย กำไรขั้นต้น แต่ละช่อง ทางการขายเป็นอย่างไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการแผนกการขายและ บริการ 3. ผู้จัดการแผนกการตลาด 4. ผู้จัดการแผนกการพัฒนา ผลิตภัณฑ์	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ ภาพรวมของยอดขาย และกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Summary Dashboard)

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
2. ยอดขาย และกำไรขั้นต้น มีอัตราการเติบโตอย่างไร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ</li> <li>2. ผู้จัดการแผนกการขายและบริการ</li> <li>3. ผู้จัดการแผนกการตลาด</li> <li>4. ผู้จัดการแผนกการพัฒนาผลิตภัณฑ์</li> </ol>	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Summary Dashboard)
3. สินค้ารายการใดมียอดขายปริมาณการขาย กำไรขั้นต้นสูงสุดและต่ำสุด n อันดับ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ</li> <li>2. ผู้จัดการแผนกการขายและบริการ</li> <li>3. ผู้จัดการแผนกการตลาด</li> <li>4. ผู้จัดการแผนกการพัฒนาผลิตภัณฑ์</li> </ol>	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Summary Dashboard)
4. มูลค่ายอดขายแต่ละช่องทางเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ หากเป็นไปตามเป้าหมาย ยอดขายสูงกว่าเป้าหมายเท่าไร หากไม่เป็นไปตามเป้าหมายยอดขายต่ำกว่าเป้าหมายเท่าไร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ</li> <li>2. ผู้จัดการแผนกการขายและบริการ</li> <li>3. ผู้จัดการแผนกการตลาด</li> </ol>	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์มูลค่ายอดขายต่อเป้าหมาย (Actual Sales and Sales Target Analysis Dashboard)
5. สัดส่วนการขายสินค้าแต่ละประเภทเป็นอย่างไร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ</li> <li>2. ผู้จัดการแผนกการขายและบริการ</li> <li>3. ผู้จัดการแผนกการตลาด</li> <li>4. ผู้จัดการแผนกการพัฒนาผลิตภัณฑ์</li> </ol>	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Summary Dashboard)

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
6. สัดส่วนยอดขายแต่ละช่องทาง เป็นอย่างไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการแผนกการขายและ บริการ 3. ผู้จัดการแผนกการตลาด	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ ภาพรวมของยอดขาย และกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Summary Dashboard)

10. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติ (Analytics Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 5: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติของระบบวิเคราะห์  
การขายและกำไรขั้นต้น

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ ภาพรวมของยอดขายและ กำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Summary Dashboard)	1. ยอดขาย (บาท) 2. ปริมาณการ ขาย (หน่วย) 3. ต้นทุนขาย (บาท)	1. กำไรขั้นต้น (บาท) 2. ร้อยละของกำไรขั้นต้น (%) 3. อัตราการเปลี่ยนแปลงของ มูลค่ายอดขาย (%) 4. อัตราการเปลี่ยนแปลงของ ปริมาณการขาย (%) 5. อัตราการเปลี่ยนแปลงของกำไร ขั้นต้น (%) 6. ร้อยละของยอดขายแต่ละ ประเภทสินค้า (%) 7. ร้อยละของยอดขายแต่ละช่อง ทางการจัดจำหน่าย (%)	1. มิติสินค้า 2. มิติเวลา 3. มิติของช่อง ทางการจัด จำหน่าย
2. แดชบอร์ดวิเคราะห์ มูลค่ายอดขายต่อ	1. ยอดขาย (บาท) 2. เป้าหมาย	1. อัตราความสำเร็จของยอดขาย ต่อเป้าหมาย (%)	1. มิติเวลา 2. มิติของช่อง



แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
เป้าหมาย (Actual Sales and Sales Target Analysis Dashboard)	ยอดขาย (บาท)		ทางการจัดจำหน่าย

#### 4.1.2.2 ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Expense Analysis System)

##### 1. ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายใช้โดย ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ (Chief Operating Officer) ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต (Chief Manufacturing Officer) ผู้อำนวยการฝ่ายบัญชีและการเงิน (Chief Accounting and Financial Officer) ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรบุคคล (Chief Human Resources Officer) ในการวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่ายการขาย (Selling Expense Analysis) การวิเคราะห์ภาพรวมค่าใช้จ่ายการบริหาร (Administrative expense Analysis) การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายเทียบกับงบประมาณ (Expense and Budget Analysis) เพื่อช่วยในการวางแผนควบคุมปริมาณค่าใช้จ่ายลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้งานเห็นแนวโน้มและความผิดปกติของค่าใช้จ่าย

##### 2. ผู้ใช้ (Users)

1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ
2. ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต
3. ผู้อำนวยการฝ่ายบัญชีและการเงิน
4. ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรบุคคล

##### 3. คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

1. ภาพรวมรายงานค่าใช้จ่าย เช่น ค่าใช้จ่ายการขาย และค่าใช้จ่ายจากการบริหาร มีอัตราการเติบโตหรือลดลงอย่างไร
2. บริษัทมีค่าใช้จ่ายเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ และส่วนงานใดมีค่าใช้จ่ายเกินแผนที่ตั้งไว้
3. บริษัทมีค่าใช้จ่ายประเภทใดสูงสุด n อันดับคืออะไร

4. กำไรจากการดำเนินงาน มีอัตราการเติบโตหรือลดลงอย่างไร
4. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
  1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่าย (Expense Summary Dashboard)
  2. แดชบอร์ดวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่องบประมาณ (Expense and Budget Analysis Dashboard)
5. มิติ (Dimensions)
  1. มิติเวลา (Time Dimension) ประกอบด้วย
    - รายปี (Year)
    - รายไตรมาส (Quarter)
    - รายเดือน (Month)
  2. มิติค่าใช้จ่าย (Expense Dimension) โดยมีการแบ่งลำดับชั้นของการวิเคราะห์ ดังนี้
 

ประเภทค่าใช้จ่าย (Expense\_Category) ชื่อค่าใช้จ่าย (Expense\_Name)

    - ประเภทค่าใช้จ่าย (Expense\_Category) ได้แก่
      - ค่าใช้จ่ายจากการขาย
      - ค่าใช้จ่ายจากการบริหาร
    - ชื่อค่าใช้จ่าย (Expense\_Name) ได้แก่
      - ค่าใช้จ่ายจากการขาย เช่น ค่าโทรศัพท์ ค่าส่งเสริมการขาย ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับพนักงานขาย
      - ค่าใช้จ่ายจากการบริหาร เช่น ค่าเดินทางของพนักงาน วัสดุสำนักงาน ใ้ไป ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับพนักงานสนับสนุนงานขาย
  3. มิติแผนก (Department Dimension) โดยมีการแบ่งลำดับชั้นของการวิเคราะห์ ดังนี้
 

ชื่อแผนก (Department Name) ชื่อฝ่าย (Section\_Name)

    - ชื่อแผนก (Department Name) ได้แก่
      - ส่วนกลาง
      - ฝ่ายปฏิบัติการ
      - ฝ่ายผลิต
      - ฝ่ายบัญชีและการเงิน
      - ฝ่ายทรัพยากรบุคคล

• ชื่อฝ่าย (Section\_Name) ได้แก่

- ส่วนกลาง
- ฝ่ายปฏิบัติการ ประกอบด้วย แผนกการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผนกการตลาด แผนกการขายและบริการ
- ฝ่ายผลิต ประกอบด้วย แผนกจัดซื้อ แผนกคลัง แผนกครัวและควบคุมคุณภาพ
- ฝ่ายบัญชีและการเงิน ประกอบด้วย แผนกบัญชี แผนกการเงิน
- ฝ่ายทรัพยากรบุคคล ประกอบด้วย แผนกสรรหาทรัพยากรบุคคล แผนกพัฒนาและฝึกอบรม

6. ค่าวัด (Measures)

ตารางที่ 6: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
1	Sale_Amount	Sale Amount (Baht)	ยอดขาย (บาท)
2	Cost_of_Good_Solds	Cost Of Goods Sold Amount (Baht)	ต้นทุนขาย (บาท)
3	Expense_Amount	Expense Amount (Baht)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
4	Budget_Amount	Budget Amount (Baht)	งบประมาณ (บาท)

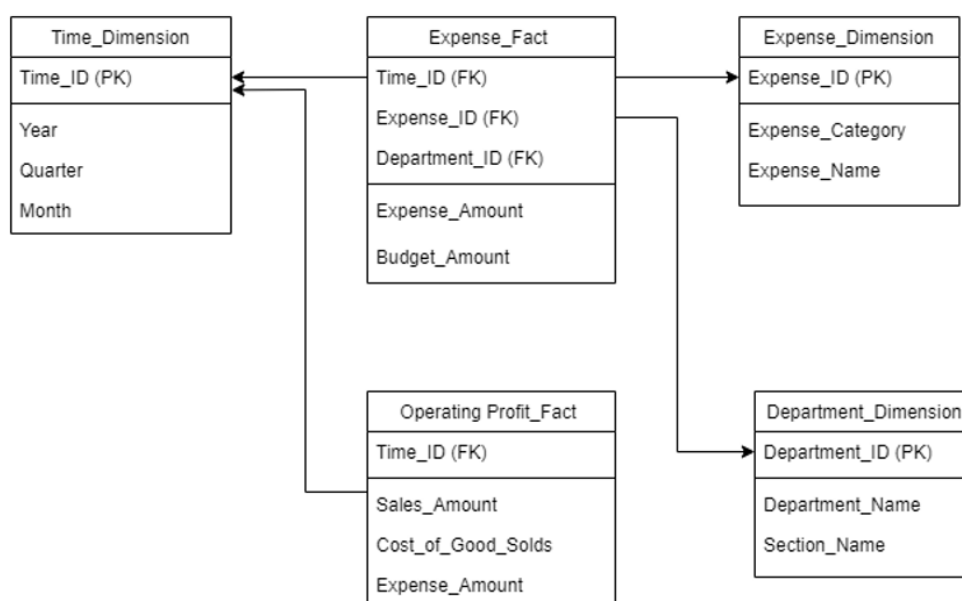
7. ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (KPIs)

ตารางที่ 7: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (ชื่อภาษาอังกฤษและภาษาไทย) (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1	Percentage of Change in Expense (%) ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงยอดค่าใช้จ่าย (%)	$\frac{\text{ค่าใช้จ่ายช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{ค่าใช้จ่ายช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{ค่าใช้จ่ายช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$
2	Percentage of Expense by Category (%) ร้อยละของค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด (%)	$\frac{\text{ค่าใช้จ่ายแต่ละประเภท}}{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมด}} \times 100$
3	Percentage of Expense by Department (%) ร้อยละของค่าใช้จ่ายแต่ละแผนกเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด (%)	$\frac{\text{ค่าใช้จ่ายแต่ละแผนก}}{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมด}} \times 100$

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (ชื่อภาษาอังกฤษและภาษาไทย) (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
4	Gross Profit (Baht) กำไรขั้นต้น (บาท)	ยอดขาย - ต้นทุนขาย
5	Operating Profit (Baht) กำไรจากการดำเนินงาน (บาท)	กำไรขั้นต้น - ค่าใช้จ่าย
6	Percentage of Operating Profit (%) ร้อยละของกำไรจากการดำเนินงาน (%)	$\frac{\text{กำไรจากการดำเนินงาน}}{\text{ยอดขาย}} \times 100$
7	Percentage of Change in Operating Profit (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงของกำไรจากการดำเนินงาน (%)	$\frac{\text{กำไรจากการดำเนินงานช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{กำไรจากการดำเนินงานช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{กำไรจากการดำเนินงานช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$
8	Percentage of an Over/Under-Budgeted Amount (%) ร้อยละของผลต่างยอดค่าใช้จ่ายต่อบริมาณค่าใช้จ่าย (%)	$\frac{\text{ค่าใช้จ่าย} - \text{งบประมาณ}}{\text{งบประมาณ}} \times 100$

### 8. โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 9: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

9. คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 8: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1. ภาพรวมรายงานค่าใช้จ่าย เช่น ค่าใช้จ่ายการขาย และค่าใช้จ่ายจากการบริหาร มีอัตราการเติบโตหรือลดลงอย่างไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต 3. ผู้อำนวยการฝ่ายบัญชี และการเงิน 4. ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรบุคคล	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่าย (Expense Summary Dashboard)
2. บริษัทมีค่าใช้จ่ายเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ ส่วนงานใดมีค่าใช้จ่ายเกินแผนที่ตั้งไว้	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต 3. ผู้อำนวยการฝ่ายบัญชี และการเงิน 4. ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรบุคคล	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่องบประมาณ (Expense and Budget Analysis Dashboard)
3. บริษัทมีค่าใช้จ่ายประเภทใดสูงที่สุด อันดับคืออะไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต 3. ผู้อำนวยการฝ่ายบัญชี และการเงิน 4. ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรบุคคล	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่าย (Expense Summary Dashboard)
4. กำไรจากการดำเนินงาน มีอัตราการเติบโตหรือลดลงอย่างไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต 3. ผู้อำนวยการฝ่ายบัญชี และการเงิน 4. ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรบุคคล	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่าย (Expense Summary Dashboard)

10. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 9: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์ ค่าใช้จ่าย

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน หลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ ภาพรวมของค่าใช้จ่าย (Expense Summary Dashboard)	1. ยอดขาย (บาท) 2. ต้นทุนขาย (บาท) 3. ค่าใช้จ่าย (บาท)	1. ร้อยละของการ เปลี่ยนแปลงยอด ค่าใช้จ่าย (%) 2. ร้อยละของค่าใช้จ่ายแต่ ละประเภทเทียบกับ ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (%) 3. ร้อยละของค่าใช้จ่ายแต่ ละแผนกเทียบกับ ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (%) 4. กำไรขั้นต้น (บาท) 5. กำไรจากการดำเนินงาน (บาท) 6. ร้อยละของกำไรจากการ ดำเนินงาน (%) 7. อัตราการเปลี่ยนแปลง ของกำไรจากการ ดำเนินงาน (%)	1. มิติเวลา 2. มิติ ค่าใช้จ่าย 3. มิติแผนก
1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ ค่าใช้จ่ายต่องบประมาณ (Expense and Budget Analysis Dashboard)	1. ค่าใช้จ่าย (บาท) 2. งบประมาณ (บาท)	8. ร้อยละของผลต่างยอด ค่าใช้จ่ายต่องบประมาณ ค่าใช้จ่าย (%)	1. มิติเวลา 2. มิติ ค่าใช้จ่าย 3. มิติแผนก

### 4.1.2.3 ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร (Restaurant Service Management Analysis System)

#### 1. ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร ใช้โดย ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ (Sale and Customer Service Manager) ผู้จัดการแผนกสรรหาทรัพยากรบุคคล (Recruitment Manager) ผู้จัดการแผนกพัฒนาและฝึกอบรม (Learning and Development Manager) ผู้จัดการแผนกสรรหาทรัพยากรบุคคล (Recruitment Manager) ในการวิเคราะห์รายงานการใช้โต๊ะ (Restaurant Used Table Report) รายงานแสดงโต๊ะว่าง (Restaurant Available Table Report) รายงานแสดงระยะเวลาใช้โต๊ะ (Used Time for Using Table in Restaurant Report) รายงานการทำงานของพนักงาน (Waiter Service Performance Report) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ วางแผน และปรับปรุงการให้บริการภายในร้านอาหารที่ดียิ่งขึ้น ทั้งการจัดการโต๊ะ และการทำงานของพนักงานเสิร์ฟ

#### 2. ผู้ใช้ (Users)

1. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ
2. ผู้จัดการแผนกสรรหาทรัพยากรบุคคล
3. ผู้จัดการแผนกพัฒนาและฝึกอบรม

#### 3. คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

1. ภาพรวมการใช้โต๊ะในแต่ละช่วงเวลาเป็นอย่างไร
2. จำนวนรายการอาหารที่ถูกเสิร์ฟสำหรับโต๊ะแต่ละขนาดเป็นเท่าไร
3. ระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้โต๊ะแต่ละขนาดเป็นเท่าไร
4. ภาพรวมการให้บริการของพนักงานเสิร์ฟที่ให้บริการแต่ละโต๊ะในแต่ละช่วงเวลาเป็นอย่างไร

#### 4. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

1. แดชบอร์ดวิเคราะห์การบริหารจัดการการใช้โต๊ะภายในร้านอาหาร (Restaurant Table Management Dashboard)
2. แดชบอร์ดวิเคราะห์การให้บริการของพนักงานเสิร์ฟ (Waiter Service Management Dashboard)

## 5. มิติ (Dimensions)

1. มิติเวลา (Time Dimension) ประกอบด้วย
  - รายปี (Year)
  - รายเดือน (Month)
  - รายวัน (Date) ได้แก่ อาทิตย์ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ และ เสาร์
2. มิติโต๊ะ (Table Dimension) โดยมีการแบ่งลำดับชั้นของการวิเคราะห์ ดังนี้ ขนาดโต๊ะอาหาร (Table\_Size) ชื่อโต๊ะอาหาร (Table\_Name)
  - ขนาดโต๊ะอาหาร (Table\_Size) ได้แก่
    - 2 ที่นั่ง
    - 4 ที่นั่ง
    - 6 ที่นั่ง
    - 8 ที่นั่ง
  - ชื่อโต๊ะอาหาร (Table\_Name)
3. มิติพนักงาน (Staff Dimension) ประกอบด้วย
  - ชื่อพนักงานเสิร์ฟ
4. มิติรูปร่างแผนที่ (Map Shapes Dimension) ประกอบด้วย
  - รหัสรูป (Shape\_ID)
  - รูปแบบของรูป (Shape\_Type)
  - รหัสตำแหน่ง (Point\_ID)
  - ค่าแกนX (Point\_X)
  - ค่าแกนY (Point\_Y)

## 6. ค่าวัด (Measures)

ตารางที่ 10: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
1.	Total_Table_Count	Total Table Count (Table)	จำนวนโต๊ะทั้งหมดที่มี (ตัว)
2.	Used_Table_Count	Used Table Count (Table)	จำนวนโต๊ะที่ถูกใช้จริง (ตัว)
3.	Used_Time	Used Time (Minute)	ระยะเวลาการใช้โต๊ะ (นาที)
4.	Sales_Quantity	Sales Quantity (Unit)	ปริมาณการขาย (หน่วย)
5.	Frequency_of_Table_Usage	Frequency of Table Usage (Time)	จำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้ (ครั้ง)

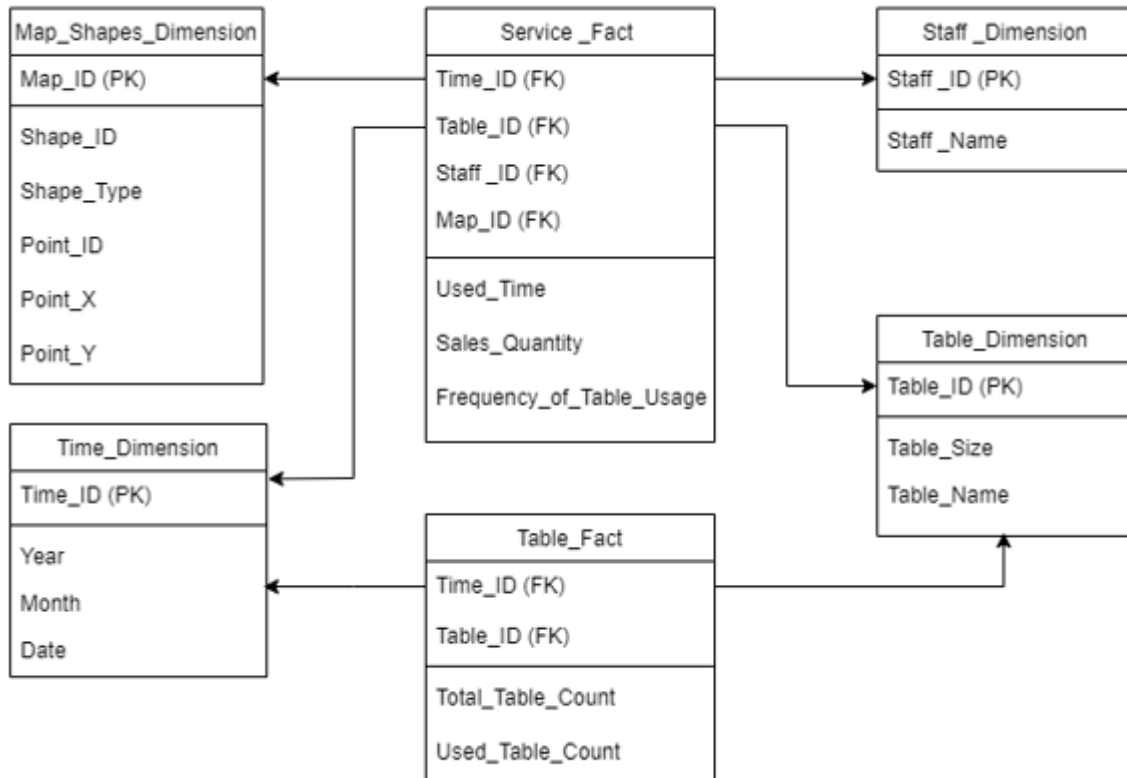


## 7. ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (KPIs)

ตารางที่ 11: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (ชื่อภาษาอังกฤษและภาษาไทย) (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1.	Available Table Count (Table) จำนวนโต๊ะว่าง (ตัว)	จำนวนโต๊ะทั้งหมดที่มี - จำนวนโต๊ะที่ถูกใช้จริง
2.	Percentage of Used Table (%) ร้อยละของการใช้โต๊ะ (%)	$\frac{\text{จำนวนโต๊ะที่ถูกใช้จริง}}{\text{จำนวนโต๊ะทั้งหมดที่มี}} \times 100$
3.	Total of Used Time by Table Size (Minute) ผลรวมระยะเวลาการใช้โต๊ะของแต่ละขนาด (นาที)	ผลรวมระยะเวลาการใช้โต๊ะของแต่ละขนาด
4.	Total of Used Table by Table Size (Table) ผลรวมจำนวนโต๊ะที่ถูกใช้แต่ละขนาด (ตัว)	ผลรวมจำนวนโต๊ะที่ถูกใช้แต่ละขนาด
5.	Average of Used Time by Table Size (Minute) ระยะเวลาใช้โต๊ะเฉลี่ยของแต่ละขนาด (นาที)	$\frac{\text{ผลรวมระยะเวลาใช้โต๊ะของแต่ละขนาด}}{\text{จำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้}}$
6.	Percentage of Change in Used table by Table Size (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงของโต๊ะแต่ละขนาดที่ถูกใช้ในแต่ละช่วงเวลา (%)	$\frac{\text{จำนวนโต๊ะที่ใช้จริงช่วงเวลานี้} - \text{จำนวนโต๊ะที่ใช้จริง ช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{จำนวนโต๊ะที่ใช้จริงช่วงเวลานี้}} \times 100$
7.	Average of Sales Quantity by Table Usage (Unit) ปริมาณการขายเฉลี่ยของการใช้โต๊ะแต่ละครั้ง (หน่วย)	$\frac{\text{ผลรวมปริมาณการขายของโต๊ะแต่ละขนาด}}{\text{จำนวนครั้งที่โต๊ะแต่ละขนาดถูกใช้}}$
8.	Average of The Table Usage per Waiter (Time) ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้บริการต่อพนักงานเสิร์ฟที่ให้บริการ (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยของจำนวนโต๊ะที่ให้บริการ โดยพนักงานเสิร์ฟแต่ละคน
9.	Average of Sales Quantity per Waiter (Unit) ปริมาณขายเฉลี่ยของพนักงานเสิร์ฟในแต่ละช่วงเวลา (หน่วย)	ค่าเฉลี่ยของปริมาณขายในแต่ละ ช่วงเวลาของพนักงานเสิร์ฟ

## 8. โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 10: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร

9. คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 12: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1. ภาพรวมการใช้โต๊ะในแต่ละช่วงเวลาเป็นอย่างไร	1.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์การบริหารจัดการการใช้โต๊ะภายในร้านอาหาร (Restaurant Table Management Dashboard)
2. จำนวนรายการอาหารที่ถูกเสิร์ฟสำหรับโต๊ะแต่ละขนาดเป็นเท่าไร	1.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 2. ผู้จัดการแผนกพัฒนาและฝึกอบรม	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์การให้บริการของพนักงานเสิร์ฟ (Waiter Service Management Dashboard)
3. ระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้โต๊ะแต่ละขนาดเป็นเท่าไร	1.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์การบริหารจัดการการใช้โต๊ะในร้านอาหาร (Restaurant Table Management Dashboard)
4. ภาพรวมการให้บริการของพนักงานเสิร์ฟที่ให้บริการแต่ละโต๊ะในแต่ละช่วงเวลาเป็นอย่างไร	1. ผู้จัดการแผนกสรรหาทรัพยากรบุคคล 2. ผู้จัดการแผนกพัฒนาและฝึกอบรม	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์การให้บริการของพนักงานเสิร์ฟ (Waiter Service Management Dashboard)

10. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 13: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการในร้านอาหาร

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1. แดชบอร์ดวิเคราะห์การบริหารจัดการการใช้โต๊ะภายในร้านอาหาร (Restaurant Table Management Dashboard)	<ol style="list-style-type: none"> <li>จำนวนโต๊ะทั้งหมดที่มี (โต๊ะ)</li> <li>จำนวนโต๊ะที่ถูกใช้จริง (โต๊ะ)</li> <li>ระยะเวลาการใช้โต๊ะ (นาที)</li> <li>ปริมาณการขาย (หน่วย)</li> <li>จำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้ (ครั้ง)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>จำนวนโต๊ะว่าง (โต๊ะ)</li> <li>ร้อยละของการใช้โต๊ะ (%)</li> <li>ผลรวมระยะเวลาการใช้โต๊ะของโต๊ะแต่ละขนาด (นาที)</li> <li>ผลรวมจำนวนโต๊ะที่ถูกใช้แต่ละขนาด (ตัว)</li> <li>ระยะเวลาใช้โต๊ะเฉลี่ยของโต๊ะแต่ละขนาด (นาที)</li> <li>อัตราการเปลี่ยนแปลงของโต๊ะแต่ละขนาดที่ถูกใช้ในแต่ละช่วงเวลา (%)</li> <li>ปริมาณการขายเฉลี่ยของการใช้โต๊ะแต่ละครั้ง (หน่วย)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>มิติเวลา</li> <li>มิติโต๊ะ</li> <li>มิติรูปร่างแผนที่</li> </ol>
2. แดชบอร์ดวิเคราะห์การให้บริการของพนักงานเสิร์ฟ (Waiter Service Management Dashboard)	<ol style="list-style-type: none"> <li>จำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้ (ครั้ง)</li> <li>ปริมาณการขาย (หน่วย)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้บริการต่อพนักงานเสิร์ฟที่ให้บริการ (ครั้ง)</li> <li>ปริมาณขายเฉลี่ยของพนักงานเสิร์ฟในแต่ละช่วงเวลา (หน่วย)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>มิติเวลา</li> <li>มิติโต๊ะ</li> <li>มิติพนักงาน</li> </ol>

#### 4.1.2.4 ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Analysis System)

##### 1. ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า ใช้โดย ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ (Chief Operating Officer) ผู้อำนวยการฝ่ายบัญชีและการเงิน (Chief Accounting and Financial Officer) ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ (Sale and Customer Service Manager) ผู้จัดการฝ่ายการตลาด (Marketing Manager) ผู้จัดการแผนกการเงิน (Finance Manager) ในการวิเคราะห์รายงานมูลค่ายอดขายตามประเภทบริการ (Sales by Service Type Report) รายงานมูลค่ายอดขายตามขนาดกลุ่มลูกค้า (Sales by Customer Group Size Report) รายงานปริมาณการขายตามกลุ่มขนาดลูกค้า (Sales Quantity by Customer Group Size Report) รายงานภาพรวมพฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Overview analysis Report) รายงานวิเคราะห์การเข้าใช้บริการของลูกค้า (Customer Headcount analysis report) รายงานวิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตของจำนวนลูกค้า (Customer Growth analysis Report) รายงานวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมลูกค้าและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง (Customer Behavior analysis report with relevance factor) รายงานวิเคราะห์รายการอาหารที่ถูกลบ (Cancellation Transaction analysis Report) ให้ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า ทั้งในส่วนการเข้ารับบริการ และพฤติกรรมเมื่อใช้บริการ เพื่อนำกำหนดกลยุทธ์และเสนอบริการที่เหมาะสมแก่ลูกค้าที่ดียิ่งขึ้น

##### 2. ผู้ใช้ (Users)

1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ
2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ
3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด

##### 3. คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

1. ภาพรวมของลูกค้าเป็นอย่างไร และมีอัตราการเติบโตอย่างไร
2. ลูกค้ามีพฤติกรรมเข้ามาใช้บริการอย่างไรในแต่ละช่วงเวลา
3. ลูกค้ามีพฤติกรรมการใช้จ่ายอย่างไร
4. ลูกค้าใช้บริการผ่านช่องทางใด
5. ลูกค้ามีพฤติกรรมสั่งอาหารที่เมนูในการเข้ารับบริการแต่ละครั้ง
6. ลูกค้ามีการใช้จ่ายเท่าไรในการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง

7. รายการอาหารที่ถูกลบออกจากระบบเกิดจากสาเหตุอะไรและมีปริมาณเท่าไร  
สัดส่วนแต่ละสาเหตุการลบรายการเป็นเท่าไร
  8. รายการที่ถูกลบออกจากระบบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงอย่างไร
  9. ในกรณีที่รายการอาหารถูกลบเนื่องจากลูกค้ารออาหารนาน หรือวัตถุดิบหมดไม่  
สามารถทำอาหารให้ลูกค้าได้ ระยะเวลา นับตั้งแต่ลูกค้าสั่งซื้อจนกระทั่งลบออกจาก  
ระบบใช้เวลานานเท่าไร
4. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
    1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior  
Summary Dashboard)
    2. แดชบอร์ดวิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของลูกค้า (Relevance  
Factor of Customer Behavior Dashboard)
    3. แดชบอร์ดวิเคราะห์การยกเลิกรายการอาหาร (Order Cancellation Analysis  
Dashboard)
  5. มิติ (Dimensions)
    1. มิติเวลา (Time Dimension) ประกอบด้วย
      - รายปี (Year)
      - รายเดือน (Month)
      - รายวัน (Date) ได้แก่ อาทิตย์ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ และ เสาร์
      - ช่วงเวลา (Time\_Period\_Name) ได้แก่
        - 08.00 น. ถึง 09.00 น.
        - 09.01 น. ถึง 10.00 น.
        - 10.01 น. ถึง 11.00 น.
        - 11.01 น. ถึง 12.00 น.
        - 12.01 น. ถึง 13.00 น.
        - 13.01 น. ถึง 14.00 น.
        - 14.01 น. ถึง 15.00 น.
        - 15.01 น. ถึง 16.00 น.
        - 16.01 น. ถึง 17.00 น.
        - 17.01 น. ถึง 18.00 น.
        - 18.01 น. ถึง 19.00 น.
        - 19.01 น. ถึง 20.00 น.

- 20.01 น. ถึง 21.00 น.
  - 21.01 น. ถึง 22.00 น.
2. มิติวันทางพุทธศาสนา (Buddhist Calendar Dimension) ประกอบด้วย
    - ประเภทวันทางพุทธศาสนา (Buddhist\_Calendar\_Type) ได้แก่
      - วันพระ
      - ไม่ใช่วันพระ
  3. มิติเทศกาล (Festival Dimension) ประกอบด้วย
    - ประเภทเทศกาล (Festival\_Type) ได้แก่
      - เทศกาลกินเจ
      - ไม่ใช่เทศกาลกินเจ
  4. มิติประเภทการรับบริการ (Service Dimension) โดยมีการแบ่งลำดับชั้นของการวิเคราะห์ ดังนี้ ประเภทบริการ (Service\_Type) และ จำนวนลูกค้า (Group\_Size)
    - ประเภทบริการ (Service\_Type) ได้แก่
      - ทานที่ร้าน
      - ชื้อกลับบ้าน
      - จัดส่งถึงบ้าน
    - จำนวนลูกค้า (Group\_Size) ได้แก่
      - ทานที่ร้าน ประกอบด้วย 1-2 คน 3-4 คน 5-6 คน 7-8 คน และ 9 คนขึ้นไป
      - ชื้อกลับบ้าน
      - จัดส่งถึงบ้าน
  5. มิติการชำระเงิน (Payment Dimension) โดยมีการแบ่งลำดับชั้นของการวิเคราะห์ ดังนี้ ประเภทการชำระเงิน (Payment\_Type) และ ยอดการชำระเงิน (Payment\_Amount)
    - ประเภทการชำระเงิน (Payment\_Type) ได้แก่
      - เงินสด
      - บัตรเครดิต หรือบัตรเดบิต
      - เงินโอน

- ยอดการชำระเงิน (Payment\_Range) ได้แก่
    - น้อยกว่าหรือเท่ากับ 500 บาท
    - 500.01 – 1,000.00 บาท
    - 1,000.01 – 1,500.00 บาท
    - 1,500.01 – 2,000.00 บาท
    - 2,000.01 – 2,500.00 บาท
    - 2,500.01 – 3,000.00 บาท
    - 3,000.01 บาท ขึ้นไป
6. มิติเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร (Cancellation Reason Dimension) โดยมีการแบ่งลำดับชั้นของการวิเคราะห์ ดังนี้ ประเภทสาเหตุ (Reason\_Type) สาเหตุการลบรายการ (Reason\_Name)
- ประเภทสาเหตุ (Reason\_Type) ได้แก่
    - เหตุสุดวิสัย
    - คืนสินค้า
    - ยกเลิกสินค้า
  - สาเหตุการลบรายการ (Reason\_Name) ได้แก่
    - เหตุสุดวิสัย ประกอบด้วย เพิ่มรายการผิด
    - คืนสินค้า ประกอบด้วย ได้รับอาหารไม่ถูกต้อง ปัญหาด้านความสะอาด ปัญหา  
ด้านคุณภาพ และปัญหาด้านรสชาติ
    - ยกเลิกสินค้า ประกอบด้วย รออาหารนาน วัตถุดิบหมด และเปลี่ยนรายการ  
อาหารที่สั่ง



## 6. ค่าวัด (Measures)

ตารางที่ 14: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
1.	Sales_Quantity	Sales Quantity (Unit)	ปริมาณการขาย (หน่วย)
2.	Sales_Amount	Sales Amount (Baht)	ยอดขาย (บาท)
3.	Customer_Amount	Customer Amount (Person)	จำนวนลูกค้า (คน)
4.	Used Service_Time	Used Service Time (Minute)	ระยะเวลาที่ใช้รับบริการ(นาที)
5.	Used Cancel Time	Used Cancel Time (Minute)	ระยะเวลาที่ใช้เมื่อรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งลบบรรายการ (นาที)
6.	Cancel_Count	Cancel Count (Unit)	จำนวนรายการที่ถูกลบ(หน่วย)

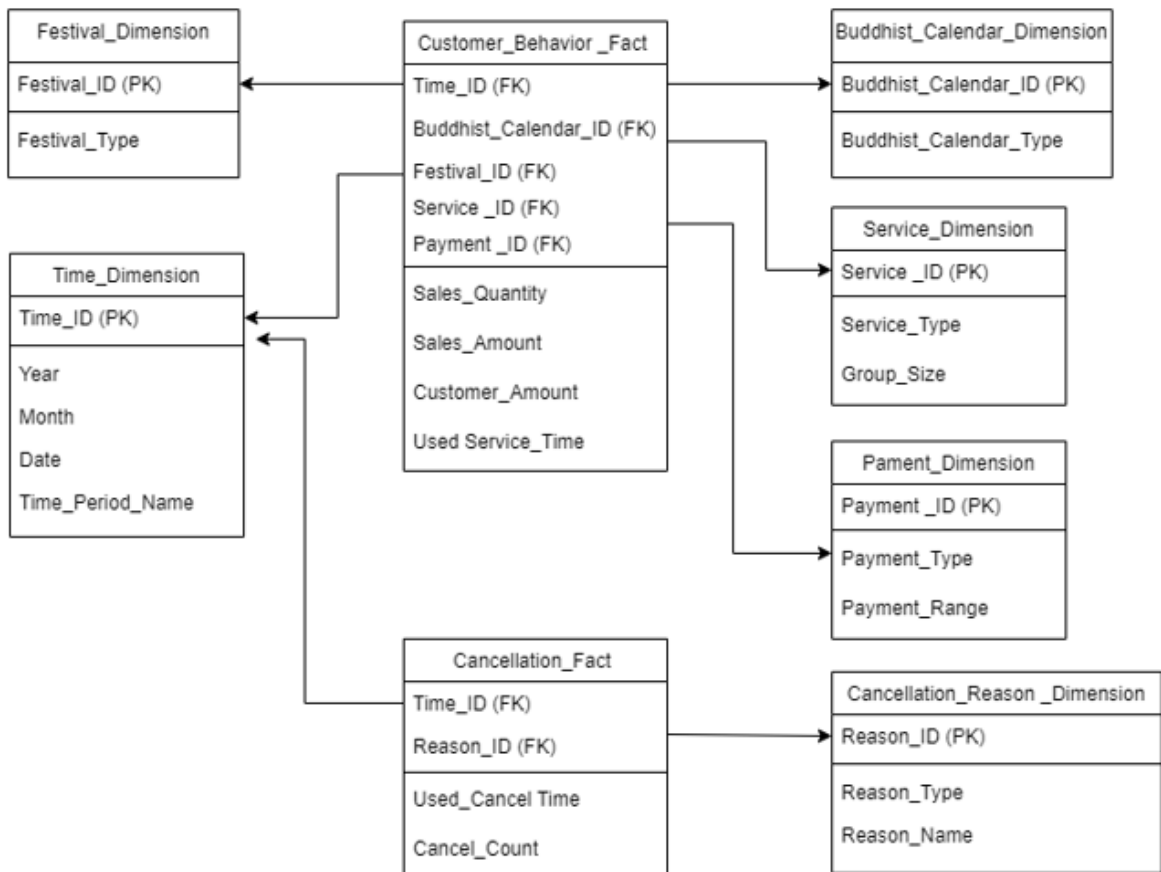
## 7. ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (KPIs)

ตารางที่ 15: ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลักของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (ชื่อภาษาอังกฤษและภาษาไทย) (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1.	Average Sales Quantity Per Customer (Unit) ปริมาณการขายเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน (หน่วย)	$\frac{\text{ปริมาณการขาย}}{\text{จำนวนลูกค้า}}$
2.	Average Sales Amount Per Customer (Baht) ยอดขายเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน (บาท)	$\frac{\text{ยอดขาย}}{\text{จำนวนลูกค้า}}$
3.	Average Customer Headcount (Person) จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา (คน)	$\frac{\text{ผลรวมจำนวนลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา}}{\text{จำนวนวัน}}$
4.	Percentage of Change in Customer (%) อัตราการการเปลี่ยนแปลงของลูกค้า (%)	$\frac{\text{จำนวนลูกค้าช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{จำนวนลูกค้าช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{จำนวนลูกค้าช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$
5.	Percentage of Payment Type (%)	$\frac{\text{จำนวนครั้งของการใช้บริการในแต่ละประเภทการชำระเงิน}}{\text{จำนวนครั้งของการใช้บริการทั้งหมด}} \times 100$

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินการหลัก (ชื่อภาษาอังกฤษและภาษาไทย) (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
	ร้อยละของประเภทการชำระเงิน (%)	
6.	Percentage of Payment Amount Range (%) ร้อยละของช่วงของยอดการชำระเงิน (%)	$\frac{\text{จำนวนครั้งของการรับชำระเงินของแต่ละช่วงของยอดการชำระเงิน}}{\text{จำนวนครั้งของการใช้บริการทั้งหมด}} \times 100$
7.	Percentage of Service Type (%) ร้อยละของจำนวนครั้งที่ใช้บริการในแต่ละประเภทของการบริการ (%)	$\frac{\text{จำนวนครั้งของการใช้บริการของลูกค้าแต่ละประเภทบริการ}}{\text{จำนวนครั้งของการใช้บริการทั้งหมด}} \times 100$
8.	Percentage of Group Size (%) ร้อยละของจำนวนครั้งที่ใช้บริการในแต่ละขนาดจำนวนลูกค้า (%)	$\frac{\text{จำนวนครั้งของการใช้บริการแต่ละขนาดของกลุ่มลูกค้า}}{\text{จำนวนครั้งของการใช้บริการทั้งหมด}} \times 100$
9.	Percentage of Reason Name (%) ร้อยละของรายการอาหารที่ถูกลบในแต่ละสาเหตุ (%)	$\frac{\text{จำนวนรายการที่ถูกลบแต่ละสาเหตุ}}{\text{จำนวนรายการที่ถูกลบทั้งหมด}} \times 100$
10.	Percentage of Change in Cancellation Transaction (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงของรายการที่ถูกลบออกจากคำสั่งซื้อ (%)	$\frac{\text{จำนวนรายการที่ถูกลบเวลาปัจจุบัน} - \text{จำนวนรายการที่ถูกลบช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{จำนวนรายการที่ถูกลบช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$
11.	Average Duration between order receiving to order cancellation by Reason (Minute) ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้เมื่อรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งยกเลิกรายการของแต่ละเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร (นาที)	$\frac{\text{ผลรวมระยะเวลาที่ใช้เมื่อรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งลบรายการของแต่ละเหตุผล}}{\text{จำนวนรายการที่ถูกลบของแต่ละเหตุผล}}$

## 8. โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 11: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า

## 9. คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 16: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1. ภาพรวมของลูกค้าเป็นอย่างไร และมีอัตราการเติบโตอย่างไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Summary Dashboard)

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
2. ลูกค้ามีพฤติกรรมเข้ามาใช้บริการอย่างไรในแต่ละช่วงเวลา	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Summary Dashboard)
3. ลูกค้ามีพฤติกรรมใช้จ่ายอย่างไร	1.ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของลูกค้า (Relevance Factor of Customer Behavior Dashboard)
4. ลูกค้าใช้บริการผ่านช่องทางใด	1.ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของลูกค้า (Relevance Factor of Customer Behavior Dashboard)
5. ลูกค้ามีพฤติกรรมการสั่งอาหารที่เมนูในการเข้ารับบริการแต่ละครั้ง	1.ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Summary Dashboard)
6. ลูกค้ามีการใช้จ่ายเท่าไรในการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง	1.ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Summary Dashboard)
7. รายการอาหารที่ถูกลบออกจากระบบเกิดจากสาเหตุอะไรและมีปริมาณเท่าไร สัดส่วนแต่ละสาเหตุการลบรายการเป็นเท่าไร	1.ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2.ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์การยกเลิกรายการอาหาร (Order Cancellation Analysis Dashboard)

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
8. รายการที่ถูกลบออกจากระบบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงอย่างไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ	แดชบอร์ดวิเคราะห์การยกเลิกรายการอาหาร (Order Cancellation Analysis Dashboard)
9. ในกรณีที่รายการอาหารถูกลบเนื่องจากลูกค้ารออาหารนาน หรือวัตถุดิบหมดไม่สามารถทำอาหารให้ลูกค้าได้ ระยะเวลานับตั้งแต่ลูกค้าสั่งซื้อจนกระทั่งลบออกจากระบบใช้เวลานานเท่าไร	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ	แดชบอร์ดวิเคราะห์การยกเลิกรายการอาหาร (Order Cancellation Analysis Dashboard)

10. แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 17: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Summary Dashboard)	1. ปริมาณการขาย (หน่วย) 2. ยอดขาย (บาท) 3. จำนวนลูกค้า (คน) 4. ระยะเวลาที่ใช้รับบริการ (นาที)	1. ปริมาณการขายเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน (หน่วย) 2. ยอดขายเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน (บาท) 3. จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา (คน) 4. อัตราการเปลี่ยนแปลงของลูกค้า (%) 5. ร้อยละของกลุ่มลูกค้าในแต่ละขนาด จำนวนลูกค้า (%) 6. ร้อยละของกลุ่มลูกค้าในแต่ละประเภทของการบริการ (%)	1. มิติเวลา 2. มิติวันทาง พุทธศาสนา 3. มิติเทศกาล 4. มิติประเภทการรับบริการ

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
2.แดชบอร์ดวิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของลูกค้า (Relevance Factor of Customer Behavior Dashboard)	1.ปริมาณการขาย (หน่วย) 2.ยอดขาย (บาท)	1.ร้อยละของประเภทการชำระเงิน (%) 2.ร้อยละของช่วงยอดการชำระเงิน (%)	1.มิติเวลา 2.มิติการชำระเงิน
3.แดชบอร์ดวิเคราะห์การยกเลิกรายการอาหาร (Order Cancellation Analysis Dashboard)	1.ระยะเวลาที่ใช้เมื่อรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งลบรายการ (นาที) 2.จำนวนรายการที่ถูกลบ (หน่วย)	1.ร้อยละของรายการอาหารที่ถูกลบในแต่ละประเภทสาเหตุ (%) 2.อัตราการเปลี่ยนแปลงของรายการที่ถูกลบออกจากคำสั่งซื้อ (%) 3.ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้เมื่อรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งยกเลิกรายการอาหารของแต่ละเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร (นาที)	1.มิติเวลา 2.มิติเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร

#### 4.1.2.5 ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System)

##### 1. ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบนี้จะเป็นการวิเคราะห์เพื่อค้นหารายการที่ปรากฏร่วมกันในรายการซื้อสินค้า โดยแสดงรายการที่ซื้อสินค้าบางอย่าง จะส่งผลต่อการซื้อสินค้าอื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้พบรูปแบบการซื้อสินค้า ที่แสดงว่าซื้อสินค้าใดร่วมกันบ่อยครั้ง เพื่อช่วยให้ผู้บริหารนำไปพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดว่าลูกค้ามักซื้อสินค้าใดร่วมกัน ควรจัดส่วนลดไปใช้กับสินค้ารายการใดได้แม่นยำมากขึ้น ควรจัดกลุ่มสินค้ารายการใดคู่กับรายการใด การวางเรียงเมนูในรายการอาหารที่สอดคล้องกับพฤติกรรมซื้อของลูกค้าที่มักซื้อสินค้าร่วมกัน ซึ่งการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสมกับพฤติกรรมลูกค้าอาจส่งผลให้ยอดขายสินค้าเพิ่มมากขึ้น

##### 2. ผู้ใช้ (Users)

1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ
2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ
3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด

##### 3. คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

1. ความสัมพันธ์ของการซื้อสินค้าเป็นอย่างไร มีรูปแบบการเลือกซื้อสินค้าอย่างไร
2. ควรกำหนดส่วนลดราคาให้แก่สินค้าใดบ้าง
3. ควรมีการจัดกลุ่มสินค้าอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการซื้อสินค้า
4. ควรจัดวางรายการอาหารในเมนูอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการซื้อสินค้า

##### 4. ผลการวิเคราะห์ (Analytic Results)

1. ความสัมพันธ์ของรายการสินค้าที่ซื้อ

##### 5. เทคนิคการวิเคราะห์ (Analytic Techniques)

1. Apriori Algorithm

##### 6. เครื่องมือที่ใช้ (Tools)

1. Python Programming Language
2. Mlxtend Library

## 7. ขั้นตอนการพัฒนา

### • ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

จากข้อมูลที่น่ามาระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ เพื่อหารูปแบบการซื้อสินค้า เป็นรายการซื้ออาหารที่ถูกบันทึกรายการโดยพนักงานและจัดเก็บในระบบเก็บข้อมูลการขาย โดยผู้จัดทำโครงการพิเศษได้ทำความเข้าใจรูปแบบและลักษณะของข้อมูล แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18: ข้อมูลที่นำมาใช้ในการหาความสัมพันธ์ของการซื้อสินค้า

ชื่อตัวแปร	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
InvoiceNo	Integer	เลขที่ใบเสร็จ
InvoiceDate	Date&Time	วันที่ออกใบเสร็จ
ProductName	String	ชื่อสินค้า
Quantity	Integer	ปริมาณการขาย
Price	float	ราคาขายต่อหน่วย
ServiceType	String	ประเภทบริการ

### • ขั้นตอนที่ 2 เตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ผู้จัดทำโครงการพิเศษได้ตรวจสอบความผิดปกติของข้อมูล แก้ไขความผิดปกติด้วยวิธีการต่างๆ และจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการดำเนินงานของธุรกิจ สามารถใช้งานกับเทคนิคและเครื่องมือที่เลือกใช้ โดยได้สร้างฐานข้อมูลจำลองขึ้นเพื่อรองรับข้อมูลที่จะนำเข้ามา แล้วจึงนำข้อมูลจากฐานข้อมูลจริงมาเข้าสู่ฐานข้อมูลที่เตรียมไว้

### • ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

สร้างโมเดลการหาความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค Apriori Algorithm โดยใช้ Mlxtend Library ซึ่งเป็น Open Source Library สำหรับการทำ Data Mining และ Data Analysis ใน Python โดยเทคนิค Apriori Algorithm มีการตั้งค่า Parameter หลักดังต่อไปนี้

1. df คือ Dataframe ของข้อมูลที่ต้องการหาความสัมพันธ์ในการซื้อสินค้า
2. min\_support (default: 0.5) คือ ค่าสนับสนุน (Support) ต่ำสุดที่ยอมรับได้อยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ค่าsupport คือสัดส่วนของจำนวนรายการที่มีสินค้า A และ B ปรากฏอยู่ต่อจำนวนรายการซื้อสินค้าทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ min\_support จะช่วยตัดจำนวนรายการที่จะเกิดขึ้นให้น้อยลง โดยจะคัดเลือกเฉพาะรายการที่มีค่า support มากกว่า minimum support threshold



3. use\_colnames (default: False) คือ รูปแบบการแสดงชื่อภายในคอลัมน์ ถ้าค่าเป็น True จะแสดงชื่อคอลัมน์ตามคอลัมน์ที่กำหนดใน Dataframe ถ้าค่าเป็น False จะแสดงชื่อคอลัมน์ด้วยเลข Index
4. max\_len (default: None) คือ จำนวนของสมาชิกสูงสุดในแต่ละความสัมพันธ์ ถ้าไม่มีการกำหนดค่า จำนวนของสมาชิกสูงสุดจะแสดงเท่ากับรายการที่เป็นไปได้ทั้งหมดในเงื่อนไขของเทคนิค Apriori Algorithm

• ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลการวิเคราะห์ (Result Evaluation)

การประเมินผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Apriori Algorithm จะพิจารณาจากตัววัดประสิทธิภาพของกฎ 2 ตัววัด ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) และค่าความสัมพันธ์ (Lift) ของแต่ละกลุ่มความสัมพันธ์ ซึ่งอธิบาย ได้ดังนี้

1. ค่าความเชื่อมั่น (Confidence)

หาได้จาก

$$\text{Confidence (A} \rightarrow \text{B)} = \frac{\text{support (A,B)}}{\text{support (A)}}$$

แสดงค่า Confidence ของความสัมพันธ์ A -> B, x % กฎความสัมพันธ์คือ จาก 100 รายการซื้อสินค้า พบว่ามีลูกค้าซื้อสินค้า A แล้วจะซื้อสินค้า B ด้วยจำนวน x เปอร์เซ็นต์ เพราะฉะนั้นค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ยิ่งสูงแสดงว่า สินค้า A และ B มีความสัมพันธ์กันมาก

2. ค่าความสัมพันธ์ (Lift)

หาได้จาก

$$\text{Lift (A} \rightarrow \text{B)} = \frac{\text{confidence (A} \rightarrow \text{B)}}{\text{support (B)}}$$

แสดงประสิทธิภาพของความสัมพันธ์โดยทำการเปรียบเทียบ ความน่าจะเป็นที่จะพบสินค้า B ในใบเสร็จที่มีการซื้อสินค้า A กับ ความน่าจะเป็นที่จะพบสินค้า B ในใบเสร็จทั้งหมด เพราะฉะนั้นค่าความสัมพันธ์ (Lift) มากกว่า 1 จึงยิ่งดี แสดงให้เห็นว่า การปรากฏของสินค้า A ทำให้สินค้า B ปรากฏขึ้นมากกว่าความถี่ของ B โดยปกติ

## 4.2 การออกแบบระบบ

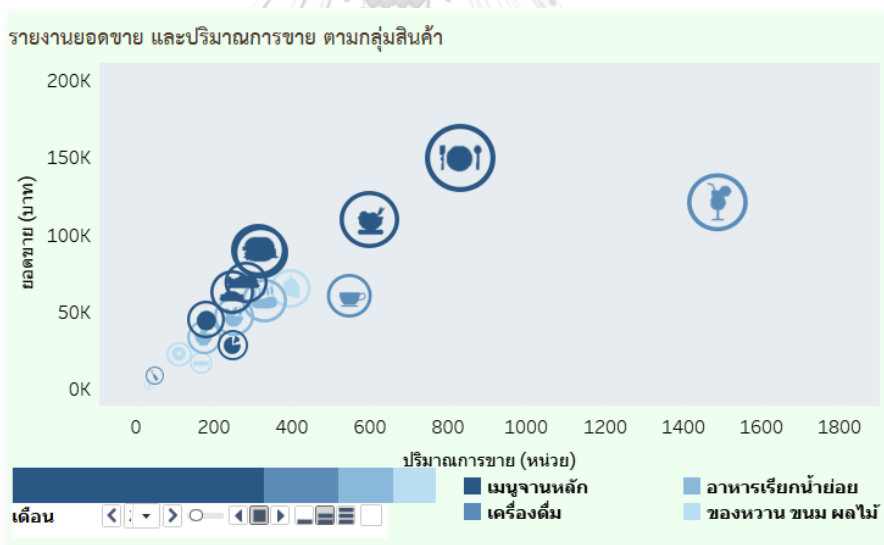
ในการพัฒนา “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวิแกน” มีการออกแบบระบบโดยสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบผลลัพธ์ การออกแบบข้อมูลนำเข้า การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ และการออกแบบการรักษาความปลอดภัย

### 4.2.1 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design)

การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design) สำหรับการพัฒนา “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวิแกน” นำเสนอในรูปแบบของตารางและกราฟประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของระบบงานและข้อมูลที่ต้องการนำเสนอหรือเปรียบเทียบ โดยการออกแบบจึงเน้นรูปแบบที่เข้าใจง่าย ตรงตามวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ โดยแบ่งผลลัพธ์เป็น 8 ประเภท ได้แก่

#### 1) รายงานในรูปแบบแผนภูมิกระจาย (Scatter Plot)

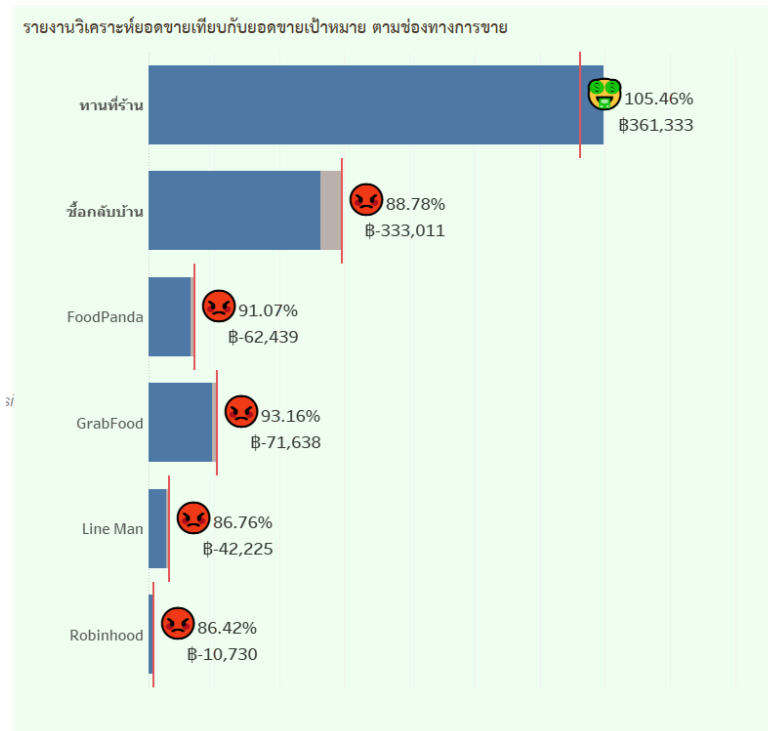
เช่น รายงานยอดขาย และปริมาณการขาย ตามกลุ่มสินค้า ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12: รายงานในรูปแบบแผนภูมิกระจาย

## 2) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่ง (Bar Chart)

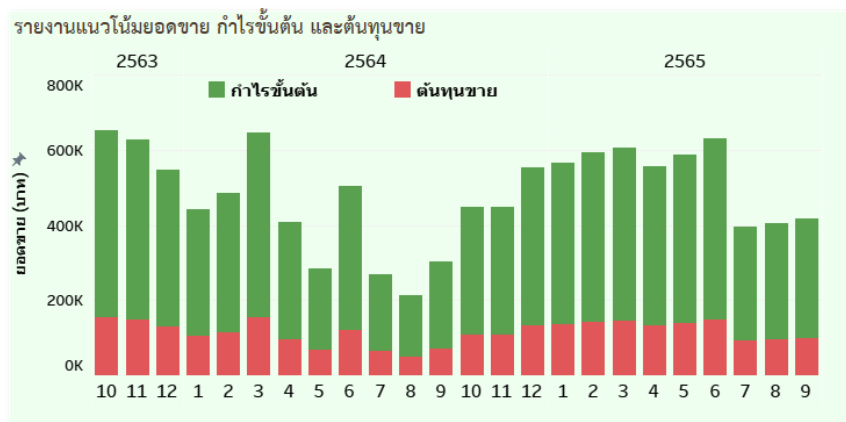
เช่น รายงานวิเคราะห์ยอดขายเทียบกับยอดขายเป้าหมาย ตามช่องทางการขาย ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่ง

## 3) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่งแบบเรียงซ้อน (Stacked Bar Chart)

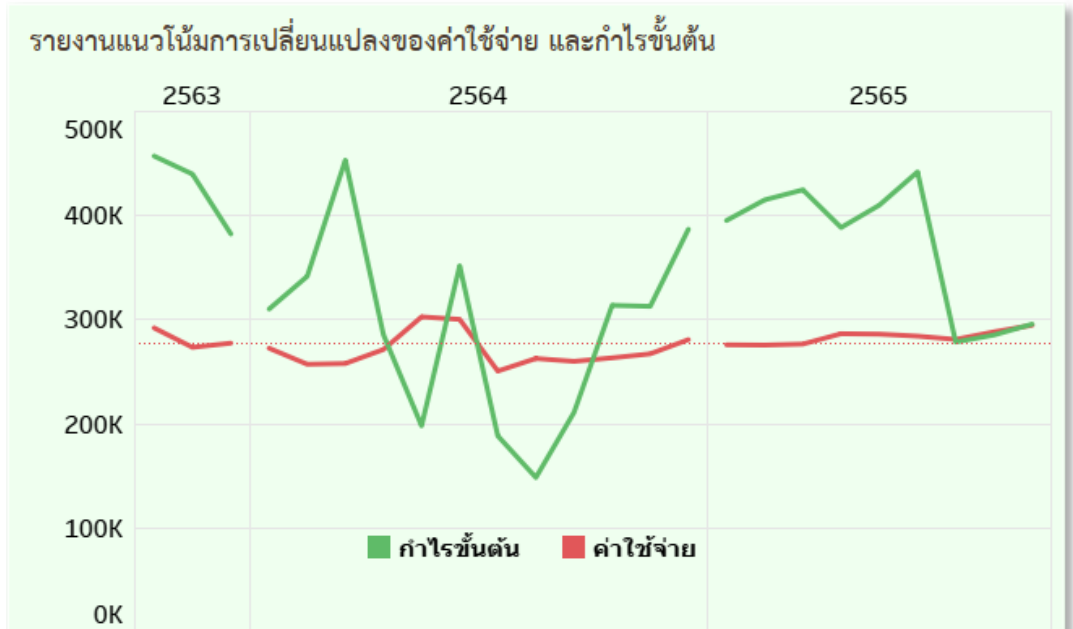
เช่น รายงานแนวโน้มยอดขาย กำไรขั้นต้น และต้นทุนขาย ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่งแบบเรียงซ้อน

#### 4) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบเส้น (Line Chart)

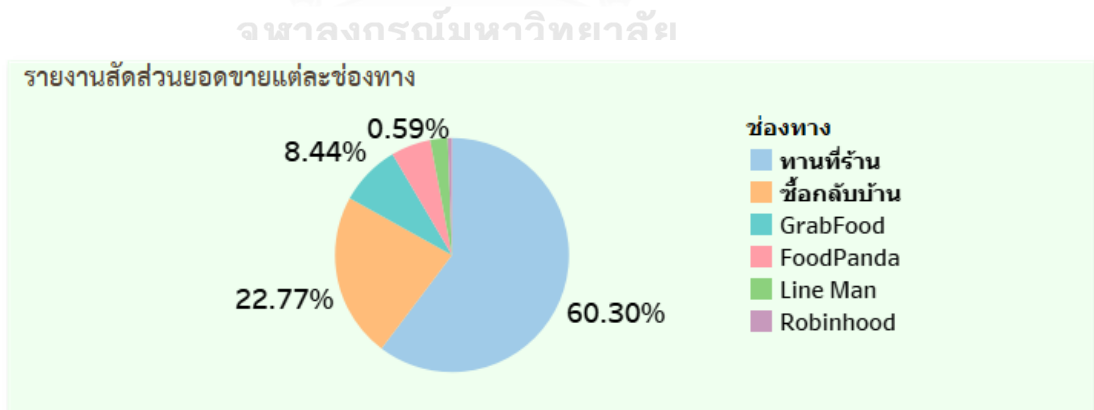
เช่น รายงานการแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายและกำไรขั้นต้น ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบเส้น

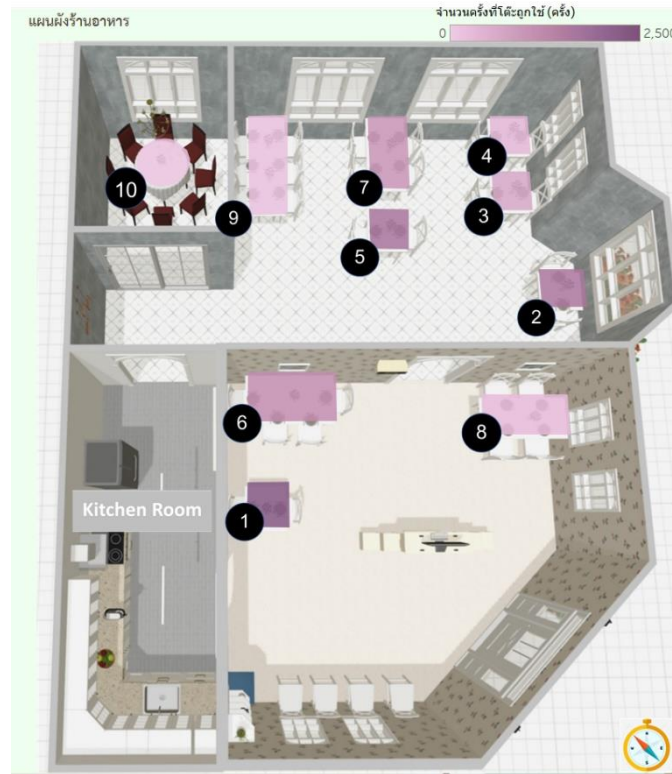
#### 5) รายงานในรูปแบบกราฟวงกลม (Pie Chart)

เช่น รายงานการวิเคราะห์สัดส่วนภาพรวมยอดขายของแต่ละช่องทางขาย ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16: รายงานในรูปแบบพายกราฟ

- 6) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแผนที่ (Map Chart)  
 เช่น รายงานการวิเคราะห์จำนวนครั้งที่โต๊ะภายในร้านอาหารถูกใช้  
 ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแผนที่

- 7) รายงานในรูปแบบแผนที่ความร้อน (Head Map Chart)  
 เช่น รายงานปริมาณขายเฉลี่ยในแต่ละวัน ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18: รายงานในรูปแบบแผนที่ความร้อน

#### 4.2.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design)

การนำเข้าข้อมูลสำหรับโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน”

มีการนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูลแบบระบบ Manual โดยขั้นตอนในการนำเข้าจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. การรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ในองค์กรจากแผนกที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบของ Excel เพื่อทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบการจัดการฐานข้อมูล ก่อนนำเข้าระบบคลังข้อมูล
2. นำข้อมูลจากไฟล์ Microsoft Excel ที่มีการจัดให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกันเข้าสู่คลังข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ Microsoft SQL Server Management Studio
3. เชื่อมต่อข้อมูลจาก Microsoft SQL Server 2019 โดยใช้เครื่องมือ Tableau Desktop Professional Edition (Version 2020.4) เพื่อใช้เป็น Data Sourceจากนั้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละระบบที่ได้ออกแบบไว้เพื่อใช้ในการออกรายงาน

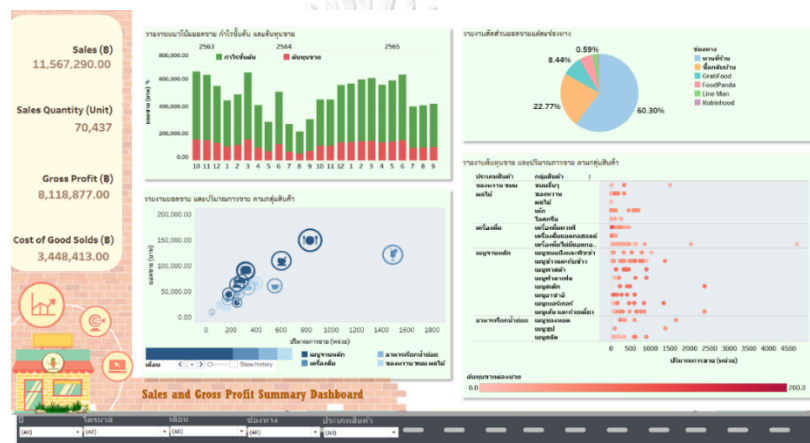
สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง มีการนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูลแบบระบบ Manual โดยขั้นตอนในการนำเข้าจะ แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. การรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ในองค์กรจากแผนกที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบของ Excel และทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน และ Upload ขึ้น Google Drive ที่มีการกำจัดการเข้าถึงข้อมูลเฉพาะผู้พัฒนาระบบ
2. จากนั้นใช้คำสั่งจาก Library ที่เกี่ยวข้องนำเข้าข้อมูลจาก Good Drive เข้ามายัง Google Colaboratory
3. ทำความเข้าใจข้อมูล และจัดรูปแบบข้อมูลให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงต่อไปโดยใช้ Python

#### 4.2.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

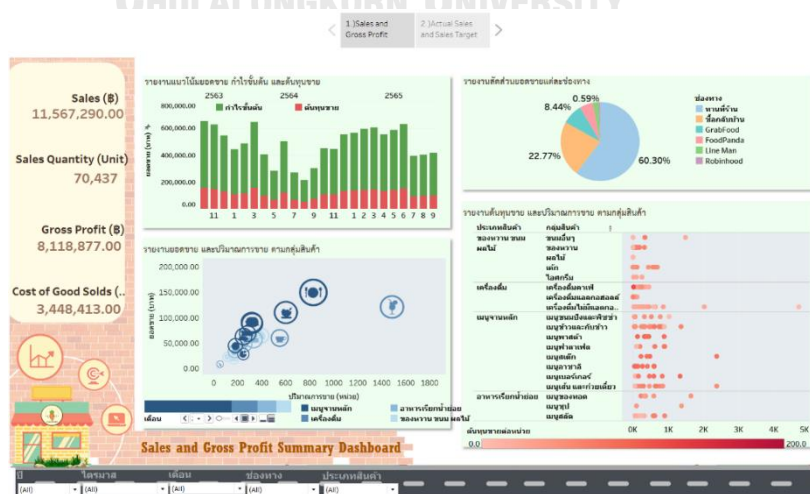
การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) จะนำเสนอบนโปรแกรม Tableau Desktop Professional Edition (Version 2020.4) โดยแบ่งออกเป็นส่วนตัว่าง ๆ ได้ดังนี้

1. หน้าจอ Dashboard แสดงผลรวบรวมรายงานต่างๆไว้หน้าจอเดียวโดยผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจาก การเลือกปรับมุมมองตามมิติที่สนใจได้ รวมไปถึงการเจาะลึกลงไปในรายละเอียดของข้อมูล (Drill Down) หรือเปลี่ยนจากรายละเอียดมาเป็นข้อมูลสรุป (Roll Up) เพื่อดูข้อมูลในระดับต่าง ๆ ได้ ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19: หน้าจอแสดงผลแบบ Dashboard

2. หน้าจอ Story เพื่อรวบรวม Dashboard ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกันมาไว้ด้วยกันเพื่อใช้ในการอธิบายข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ และใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานเห็นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน ดังรูปที่ 20



รูปที่ 20: : หน้าจอแสดงผลแบบ Story

#### 4.2.4 การออกแบบการรักษาความปลอดภัย

ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่ข้อมูลในระบบมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน และจะต้องมีการออกแบบการรักษาความปลอดภัยของระบบขึ้น เช่น การดูแลจัดการรักษาข้อมูลให้ถูกต้องสมบูรณ์พร้อมสำหรับผู้ที่มิสิทธิในการใช้ข้อมูล สามารถใช้งานได้อยู่เสมอ ป้องกันผู้ไม่มีสิทธิเข้าใช้หรือแก้ไขข้อมูล อันจะก่อให้เกิดผลเสีย โดยการออกแบบการรักษาความปลอดภัยของระบบสามารถทำได้ โดยการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงตามความจำเป็นในการใช้งานและความรับผิดชอบ ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19: ตารางแสดงสิทธิการเข้าใช้งานระบบ

สิทธิในการเข้าถึงระบบ	ผู้ดูแลระบบ	คณะผู้บริหาร	ฝ่ายปฏิบัติการ	ฝ่ายผลิต	ฝ่ายบัญชีและการเงิน	ฝ่ายทรัพยากรบุคคล
ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Analysis System)	✓	✓	✓			
ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Expense Analysis System)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร (Restaurant Service Management Analysis System)	✓	✓	✓			✓
ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Analysis System)	✓	✓	✓			
1.1.2.5 ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System)	✓	✓	✓			



### 4.3 การติดตั้งและพัฒนาระบบ

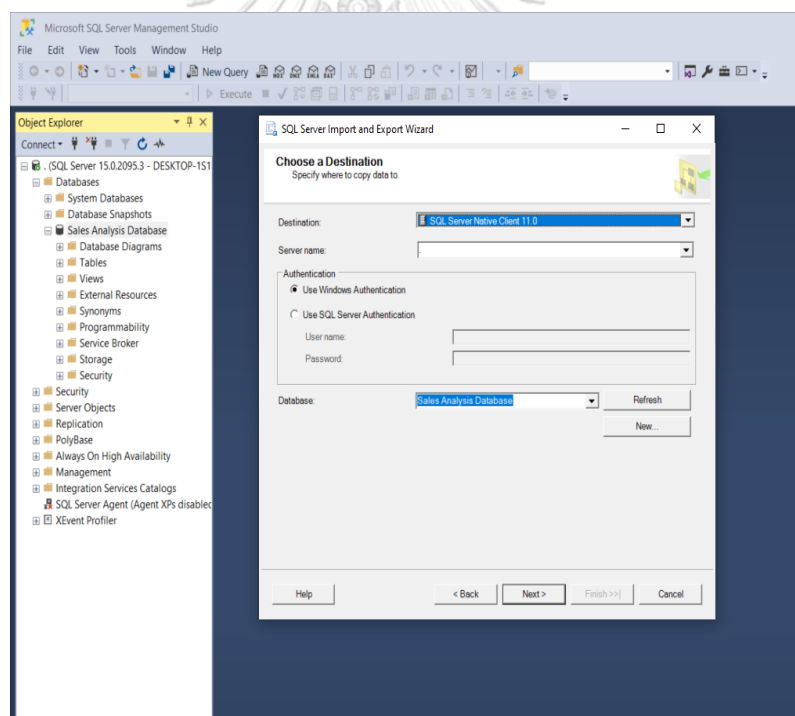
สำหรับการติดตั้งและพัฒนาระบบ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูล  
ขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” มีขั้นตอน ดังนี้

1) การติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้งานในระบบ

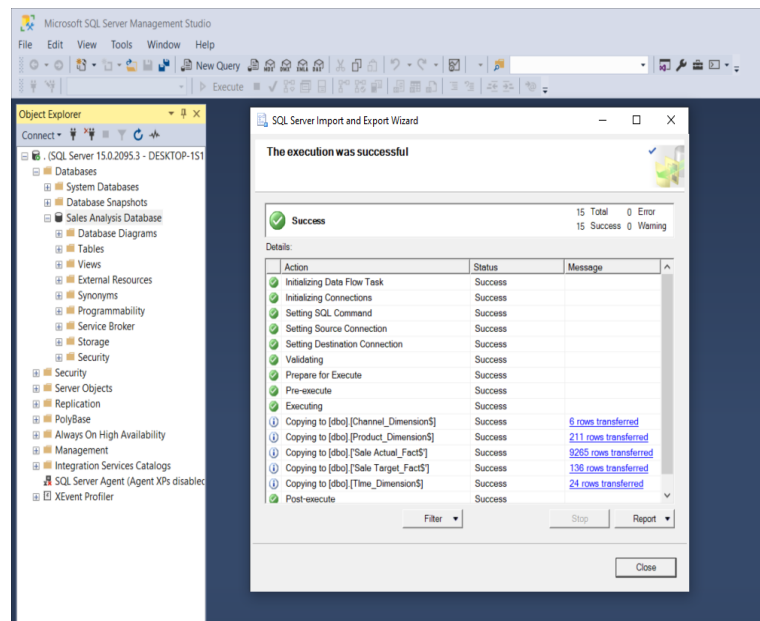
โปรแกรมที่นำมาใช้งานของโครงการนี้ประกอบด้วย Microsoft SQL Server 2019 และ Tableau Desktop Professional Edition (Version 2020.4) ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10

2) การจัดการและนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

หลังจากที่จัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ นำข้อมูลผ่านการจัดรูปแบบเข้าสู่ฐานข้อมูลหลักของโปรแกรม Microsoft SQL Server 2019 ดังรูปที่ 21 และ 22



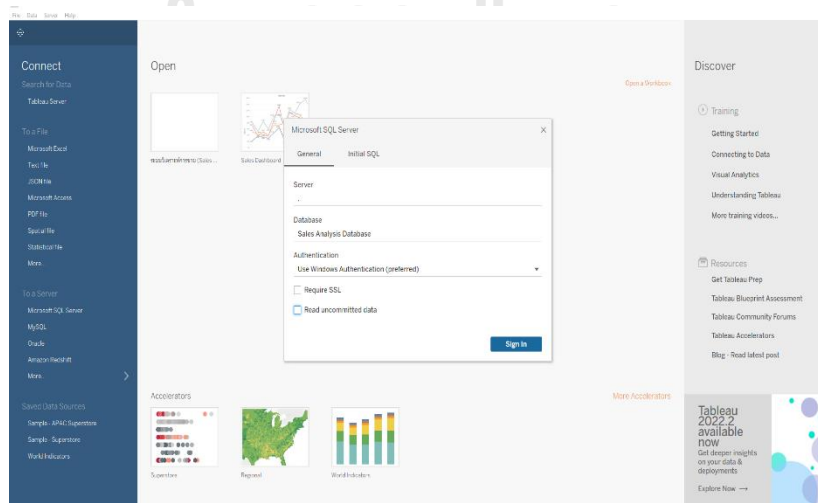
รูปที่ 21: หน้าจอการเลือกเมนูการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล



รูปที่ 22: หน้าจอการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

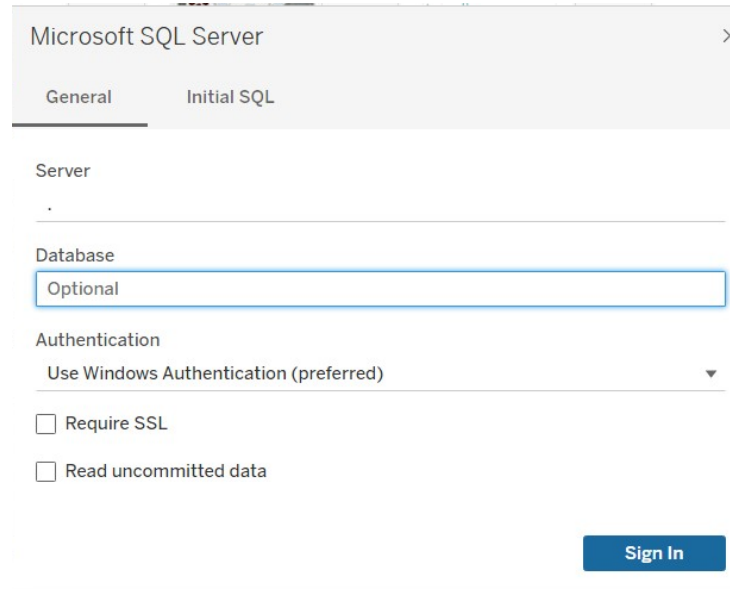
3) การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล  
เชื่อมต่อข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลของ Microsoft SQL Server 2019 กับคลังข้อมูลของ  
โปรแกรม Tableau ทำได้โดยการเชื่อมต่อจากฐานข้อมูลมาเป็นคลังข้อมูลโดยผ่านการใช้  
งานของ Tableau Desktop มีขั้นตอนดังนี้

1. เชื่อมต่อ Tableau Desktop กับฐานข้อมูลที่ต้องการดึงข้อมูลเลือก Microsoft SQL Server เป็น Data source ดังรูปที่ 23



รูปที่ 23: หน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผ่าน Tableau Desktop

2. เชื่อมต่อ Tableau Desktop กับฐานข้อมูลที่ต้องการดึงข้อมูล โดยป้อนข้อมูล Server ของ Microsoft SQL Server เป็น Data source ดังรูปที่ 24



รูปที่ 24: หน้าจอการเลือกฐานข้อมูล

3. เลือกตารางที่เกี่ยวข้องซึ่งได้สร้างไว้ในฐานข้อมูล จากนั้น Import ข้อมูลเข้า Tableau Desktop และ สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังรูปที่ 25

Name	Product_ID	Channel_ID (Sale Actual...)	Time_ID	ปริมาณการขาย (บาท)	เป้าหมาย (บาท)	Sale Actual / เป้าหมาย
P211	CH005	TI023	1	160.00		
P211	CH005	TI024	1	160.00		
P211	CH006	TI023	1	160.00		
P211	CH006	TI024	1	160.00		
P001	CH001	TI001	4	190.00		
P001	CH001	TI002	3	150.00		

รูปที่ 25: หน้าจอการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

## บทที่ 5

### บทสรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุป ปัญหา และข้อเสนอแนะ ของการพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” สำหรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศอื่น ๆ ต่อไป

#### 5.1 บทสรุป

การพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” เริ่มต้นจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารองค์กรและเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในหน่วยงานต่างๆ เพื่อทำความเข้าใจ ศึกษากระบวนการทำงาน และรวบรวมแหล่งข้อมูลทั้งในและนอกองค์กรเพื่อนำมาวางแผนออกแบบระบบคลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง นอกจากนี้ยังสอบถามปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อนำมาออกแบบ ปรับปรุงระบบเพื่อให้เหมาะสมต่อผู้ใช้ และเกิดประโยชน์สูงสุดในการทำงาน

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” ดังกล่าว ประกอบด้วย 5 ระบบย่อย ดังต่อไปนี้

- 1) ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Analysis System)
- 2) ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Expense Analysis System)
- 3) ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร (Restaurant Service Management Analysis System)
- 4) ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Analysis System)
- 5) ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System)

เทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการนี้เป็นชุดโปรแกรมสำหรับพัฒนา Business Intelligence ของ Tableau Desktop ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับ Data Source การจัดการข้อมูลรวมถึงการสร้างตัวรายงานในรูปแบบ Interactive ที่สามารถวิเคราะห์หา Insight ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของเราได้ Tableau Desktop สามารถรองรับ Data Source ได้หลากหลายรูปแบบ สามารถนำเข้าข้อมูลจากหลายๆ แหล่งข้อมูลแล้วนำมารวมกันเพื่อการวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อจัดทำรายงานได้ ทำให้เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมต่อการใช้งานในการนำไปวิเคราะห์ที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อธุรกิจ

ในส่วนของคุณสมบัติที่ใช้ประกอบการพัฒนาโครงการนั้น ผู้พัฒนาระบบไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลขององค์กรทั้งหมดได้ แต่ได้พัฒนาโดยอ้างอิงโครงสร้างหลักและข้อมูลเพียงบางส่วนในเบื้องต้น ประกอบกับการเพิ่มเติมรายละเอียดของข้อมูลโดยอ้างอิงจากหลักความเป็นไปได้ในการดำเนินธุรกิจ จึงอาจส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนไปจากข้อมูลจริงได้บ้าง

กล่าวโดยสรุป โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” นี้ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน ดังนี้

- 1) พัฒนาค้นข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง เพื่อช่วยให้เจ้าของธุรกิจ ผู้บริหาร หรือพนักงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างแม่นยำ นำไปสู่การพัฒนาการดำเนินงานด้านธุรกิจ
- 2) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจ ในรูปแบบระบบการแสดงผลรายงานการดำเนินการ เปลี่ยนสภาพข้อมูล ไปสู่สารสนเทศ และองค์ความรู้ ทำให้ผู้ใช้สามารถนำไปตัดสินใจทางธุรกิจแล้วนำไปปฏิบัติจนเกิดประโยชน์ต่อองค์กร
- 3) เพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันทางธุรกิจขององค์กร จากการนำประโยชน์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลไปกำหนดกลยุทธ์ทางธุรกิจ สร้างความได้เปรียบเทียบในการแข่งขัน

## 5.2 ปัญหา

ปัญหาที่พบในการพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังต่อไปนี้

### 1) ปัญหาด้านออกแบบระบบและวิเคราะห์ระบบ

#### 1.1) ปัญหาเรื่องการทำความเข้าใจธุรกิจ และข้อมูล

**ปัญหาที่พบ:** การทำความเข้าใจข้อมูลของธุรกิจและปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อธุรกิจ ใช้เวลานาน เนื่องจากเป็นธุรกิจเฉพาะ และมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของธุรกิจซึ่งอยู่ในสถานะต่างจากการดำเนินงานทั่วไปอย่างที่เคยผ่านมา เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์อยู่ในช่วงเกิด Covid-19 ทรัพยากรจึงมีปัจจัยอื่นๆที่ต้องนำมาวิเคราะห์และใช้ในการวางแผนการพัฒนาระบบ

**แนวทางในการแก้ไข:** ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และแหล่งข้อมูลภายนอกเพิ่มเติม เพื่อทำความเข้าใจลักษณะการดำเนินงาน และปัญหาที่เกิดขึ้น

## 1.2) ปัญหาการเข้าถึงและการจัดเก็บข้อมูล

**ปัญหาที่พบ:** เนื่องจากองค์กรเก็บข้อมูลในหลากหลายระบบ และบางระบบรูปแบบข้อมูลไม่สามารถนำออกมาเป็นรายการในครั้งเดียวได้ หากดึงข้อมูลแบบ Manual จำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานเนื่องจากต้องดึงทีละรายการจากหลายระบบ

**แนวทางในการแก้ไข:** ศึกษาและทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล และปรึกษาผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อหาวิธีในการดึงข้อมูลให้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบได้ และไม่ใช่ระยะเวลานานในการดึงข้อมูล

## 1.3) ปัญหารูปแบบข้อมูลที่หลากหลาย

**ปัญหาที่พบ:** เมื่อทำความเข้าใจข้อมูลที่ดึงออกจากระบบ พบว่ารายละเอียดข้อมูลใน Master Data ถูกบันทึกรายการในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ เช่นรายการอาหารเมนูเดียวกัน แต่ตั้งชื่อหลากหลาย ทำให้พบรายการอาหารเดียวแต่มีชื่อต่างกันหลายรายการ ทำให้ไม่สามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการนำมาใช้พัฒนาระบบได้ทันที

**แนวทางในการแก้ไข:** สอบถาม ทำความเข้าใจกับพนักงานที่เกี่ยวข้องเพื่อยืนยันชื่อรายการอาหาร และทำการจัดกลุ่มรายการอาหารที่มีชื่อต่างกัน จากนั้นแก้ไขชื่อในฐานข้อมูลก่อนนำมาใช้พัฒนาระบบ นอกจากนี้ได้แนะนำทางองค์กรให้มีกระบวนการนำเข้าข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้ข้อมูลมีคุณภาพ สะดวกต่อการนำไปใช้งานและวิเคราะห์ในอนาคต

## 2) ปัญหาด้านเทคนิค

### 2.1) ปัญหาการใช้งานซอฟต์แวร์

**ปัญหาที่พบ:** ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนามีจำนวนมากต้องใช้เวลาในการจัดรูปแบบข้อมูลเป็นเวลานาน หรือบางครั้งทำให้โปรแกรมหยุดการทำงาน นอกจากนี้ขั้นตอนการสร้างหน้ารายงานพบว่า เมื่อรายงานมีจำนวนมากเกินไปส่งผลให้โปรแกรมทำงานช้าและอาจหยุดทำงานเช่นกัน

**แนวทางแก้ไข:** ในส่วนการจัดรูปแบบข้อมูล บันทึกโปรแกรมเป็นระยะ ๆ และมีการสำรองข้อมูลไว้ เพื่อป้องกันการหยุดทำงานของโปรแกรมกะทันหัน และในส่วนขั้นตอนการสร้างหน้ารายงาน พิจารณาหน้ารายงานที่จำเป็นและลบรายงานที่ไม่ใช้ออกเพื่อ ลดการประมวลผลในโปรแกรม

## 2.2) ปัญหาการสร้างรายงาน

**ปัญหาที่พบ:** การสร้างหน้ารายงานและ Dashboard รวมพบว่า ขนาดจอภาพไม่สัมพันธ์กับเครื่องมือที่ใช้เปิดดู ทำให้มุมมองของผู้ใช้งานเห็นหน้ารายงานแคบเกินกว่าขนาดหน้าจอ

**แนวทางการแก้ไข :** หาข้อมูลและแก้ไข การตั้งค่าหน้ารายงานให้เหมาะสมกับเครื่องมือผู้ใช้งาน



### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” ผู้พัฒนาพบปัญหาต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ในข้างต้น ดังนั้นจึงขอเสนอแนวทางในการพัฒนาโครงการ สำหรับผู้ที่สนใจทำโครงการลักษณะเดียวกัน ดังต่อไปนี้

#### 1) ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการเพิ่มเติม

- **การปรับเปลี่ยนวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูล**

เนื่องจากข้อมูลบางส่วนที่มีการเก็บมา ข้อมูลนั้นอยู่ในรูปแบบที่หลากหลายไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพราะฉะนั้นควรมีกระบวนการเก็บข้อมูลที่น่าเข้าสู่ข้อมูลที่มีมาตรฐานเดียวกันตั้งแต่ต้น เพื่อสะดวกต่อการใช้ประโยชน์ของข้อมูลในระบบต่อไป

- **เก็บข้อมูลเพิ่มเติม**

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้มีระยะเวลาเพียง 2 ปี และการเริ่มเก็บข้อมูลเริ่มต้นในช่วงระหว่างปี ไม่ใช่ต้นปี ทำให้การเปรียบเทียบข้อมูลเต็มปี ยังไม่สามารถทำได้เท่าที่ควร เพราะฉะนั้นควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล นอกจากนี้ข้อมูลที่น่ามาอยู่ในช่วงการเกิด Covid-19 เพราะฉะนั้นหากมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม อาจทำให้เห็นแนวโน้มการดำเนินงานที่อยู่ในช่วงเหตุการณ์ที่มีปัจจัยภายนอกแตกต่างจากชุดข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ในการพัฒนาระบบครั้งนี้

- **เพิ่มการวิเคราะห์ข้อมูล**

ในแต่ละระบบสามารถเพิ่มมิติมุมมองที่หลากหลาย เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น เช่น ข้อมูลความนิยมของอาหาร Vegan หรือข้อมูลสมาชิก หากอนาคตร้านอาหารมีการนำระบบสมาชิกเข้ามาใช้งาน ข้อมูลสมาชิกสามารถนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า และรายการอาหารที่นิยมซื้อรายบุคคลได้ ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดการพัฒนาระบบที่มีอยู่ได้ โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เพื่อนำประโยชน์ไปใช้ในการออกแบบรายการสินค้าเพื่อเสนอขาย โปรโมชัน หรือให้ส่วนลด ตรงตามพฤติกรรมของลูกค้าแต่ละราย



นอกจากนี้ในระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเพิ่มเติม โดยการหารายการอาหารที่มีกำไรขั้นต้นสูง แต่ยังมีปริมาณการสั่งซื้อ ต่ำ ซึ่งธุรกิจต้องการเพิ่มยอดการสั่งซื้อ เมื่อได้ผลรายการที่มีความสัมพันธ์กับ รายการอาหารดังกล่าว สามารถนำไปต่อยอดสร้างการส่งเสริมการขาย เพื่อเพิ่มยอด สั่งซื้อของรายการดังกล่าวได้

- **ขยายขอบเขตการวิเคราะห์ข้อมูล**

หากในอนาคตธุรกิจร้านอาหารมีการขยายสาขา สามารถเพิ่มมิติมุมมอง สาขา และสถานที่ตั้งสาขาเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินงาน

## 2) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำโครงการนี้ไปพัฒนาใหม่

- ผู้พัฒนาระบบควรทำความเข้าใจธุรกิจจากการสอบถามผู้ที่ทำงาน และค้นคว้า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในธุรกิจนั้น ก่อนวางแผนออกแบบระบบ เพื่อทราบถึงกระบวนการ ทำงาน ปัญหาในการทำงาน และความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้งาน
- ผู้พัฒนาระบบควรศึกษาข้อมูลที่ได้รับก่อนนำมาใช้พัฒนาระบบ และวิเคราะห์ เนื่องจากข้อมูลอาจไม่ใช่รูปแบบที่พร้อมใช้งาน จากนั้นวางแผนกำหนดวิธีปรับข้อมูล และกำหนดระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล เนื่องจากการใช้เวลาในการ ทำส่วนนี้ จะกระทบต่อระยะเวลาในการพัฒนาระบบส่วนอื่น
- ผู้พัฒนาระบบควรศึกษาเครื่องมือการใช้งานของโปรแกรมการวิเคราะห์ ทั้งขั้นตอน การใช้งาน ข้อจำกัดเพื่อลดระยะเวลาการทำงานและการแก้ไขตามมา
- ผู้พัฒนาระบบควรศึกษาข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดของเครื่องมือการนำเสนอ รายงาน เพื่อสามารถนำเสนอข้อมูลที่ตรงกับจุดประสงค์การวิเคราะห์ให้ได้มากที่สุด
- ผู้พัฒนาควรสื่อสารกับผู้ใช้งานระบบอย่างสม่ำเสมอ ทั้งยืนยันความต้องการของผู้ใช้ รูปแบบการพัฒนาระบบ รูปแบบรายงานที่นำเสนอ เพื่อให้เมื่อผู้ใช้งานไปใช้งานจริง งานที่ได้ทำจะเกิดประโยชน์สูงสุด

## บรรณานุกรม

- Arkiro. (2563). การเรียนรู้ของเครื่อง (*Machine Learning*) คืออะไร.
- Dusadeeviroj. (2563). *Review ETL Process*.
- Nessessence. (2561). อะไรคือ การเรียนรู้ของเครื่อง (*Machine Learning*)? (ฉบับมือใหม่).
- PanaEk. (2555). ลักษณะสำคัญของ *Data Warehouse*
- Panthong. (2560). *Data Warehousing and Application*.
- PricewaterhouseCoopers Company. (2022). *The Asia Food Challenge Understanding the New Asian Consumer*.
- Subbrain. (2563). *What is DBMS*.
- The Vegan Society. (2022). *Worldwide growth of veganism*.
- Tiger. (2563). ต้นทุนร้านอาหารมีอะไรบ้างนะ? วิธีคำนวณต้นทุนร้านอาหาร.
- Tiprayong. (2560). การออกแบบและการสร้างคลังข้อมูล.
- Wimonrat. (2557). ธุรกิจอัจฉริยะ (อังกฤษ: *Business Intelligence - BI*).
- กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2564). จำนวนและสัดส่วนประชากรจากการทะเบียน
- เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2561). *BI องค์ประกอบของ Business Intelligence (BI)*.
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ แก้ววิทย์. (2554). การพัฒนาธุรกิจอัจฉริยะด้วยคลังข้อมูล.
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวรรณ บัวทอง. (2557). *Association Rule*.

ภาคผนวก



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## ภาคผนวก ก

### พจนานุกรมข้อมูล

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” มีการจัดเก็บฐานข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลหลายมิติ (Multi-Dimensional Data Model) ซึ่งประกอบด้วยส่วนของข้อมูลในส่วนที่เป็นตารางความจริง (Fact Table) และส่วนของข้อมูลตารางมิติ (Dimension Table) โดยพจนานุกรมข้อมูลของแต่ละตารางเป็นดังนี้

#### ตารางมิติ (Dimension Tables)

##### 1) มิติสินค้า (Product Dimension)

ตารางที่ 20: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ตารางมิติสินค้า

Name	Key	Data Type	Description
Product_ID	PK	INT	รหัสสินค้า
Product_Category		NVARCHAR	ประเภทสินค้า
Product_Group		NVARCHAR	กลุ่มสินค้า
Product_Name_Th		NVARCHAR	ชื่อสินค้าภาษาไทย
Product_Name_En		NVARCHAR	ชื่อสินค้าภาษาอังกฤษ

##### 2) มิติช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel Dimension)

ตารางที่ 21: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ตารางมิติช่องทางการจัดจำหน่าย

Name	Key	Data Type	Description
Channel_ID	PK	INT	รหัสช่องทางการจัดจำหน่าย
Channel_Type		NVARCHAR	ประเภทช่องทาง

## 3) มิติเวลา (Time Dimension)

ตารางที่ 22: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น : ตารางมิติเวลา

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	PK	INT	รหัสเวลา
Year		NVARCHAR	รายปี
Quarter		NVARCHAR	รายไตรมาส
Month		NVARCHAR	รายเดือน

## 4) มิติเวลา (Time Dimension)

ตารางที่ 23: ตารางมิติระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ตารางมิติเวลา

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	PK	INT	รหัสเวลา
Year		NVARCHAR	รายปี
Quarter		NVARCHAR	รายไตรมาส
Month		NVARCHAR	รายเดือน

## 5) มิติค่าใช้จ่าย (Expense Dimension)

ตารางที่ 24: ตารางมิติระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ตารางมิติค่าใช้จ่าย

Name	Key	Data Type	Description
Expense_ID	PK	INT	รหัสค่าใช้จ่าย
Expense_Category		NVARCHAR	ประเภทค่าใช้จ่าย
Expense_Name		NVARCHAR	ชื่อค่าใช้จ่าย

## 6) มิติแผนก (Department Dimension)

ตารางที่ 25: ตารางมิติระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ตารางมิติแผนก

Name	Key	Data Type	Description
Department_ID	PK	INT	รหัสแผนก
Department_Name		NVARCHAR	ชื่อแผนก
Section_Name		NVARCHAR	ชื่อฝ่าย

## 7) มิติเวลา (Time Dimension)

ตารางที่ 26: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติเวลา

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	PK	INT	รหัสเวลา
Year		NVARCHAR	รายปี
Quarter		NVARCHAR	รายไตรมาส
Month		NVARCHAR	รายเดือน

## 8) มิติโต๊ะ (Table Dimension)

ตารางที่ 27: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติโต๊ะ

Name	Key	Data Type	Description
Table_ID	PK	INT	รหัสโต๊ะ
Table_Size		NVARCHAR	ขนาดโต๊ะอาหาร
Table_Name		NVARCHAR	ชื่อโต๊ะอาหาร

## 9) มิติพนักงาน (Staff Dimension)

ตารางที่ 28: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติพนักงาน

Name	Key	Data Type	Description
Staff_ID	PK	INT	รหัสพนักงาน
Staff_Name		NVARCHAR	ชื่อพนักงานเสิร์ฟ

## 10) มิติรูปร่างแผนที่ (Map Shapes Dimension)

ตารางที่ 29: ตารางมิติระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ตารางมิติรูปร่างแผนที่

Name	Key	Data Type	Description
Map_ID	PK	INT	รหัสรูปร่างแผนที่
Shape_ID		NVARCHAR	รหัสรูป
Shape_Type		NVARCHAR	รูปแบบของรูป
Point_ID		NVARCHAR	รหัสตำแหน่ง
Point_X		NVARCHAR	ค่าแกนX
Point_Y		NVARCHAR	ค่าแกนY

## 11) มิติเวลา (Time Dimension)

ตารางที่ 30: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติเวลา

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	PK	INT	รหัสเวลา
Year		NVARCHAR	รายปี
Month		NVARCHAR	รายเดือน
Date		NVARCHAR	รายวัน
Time_Period_Name		NVARCHAR	ช่วงเวลา

## 12) มิติวันทางพุทธศาสนา (Buddhist Calendar Dimension)

ตารางที่ 31: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติวันทางพุทธศาสนา

Name	Key	Data Type	Description
Buddhist_Calendar_ID	PK	INT	รหัสวันทางพุทธศาสนา
Buddhist_Calendar_Type		NVARCHAR	ประเภทวันทางพุทธศาสนา

## 13) มิติเทศกาล (Festival Dimension)

ตารางที่ 32: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติเทศกาล

Name	Key	Data Type	Description
Festival_ID	PK	INT	รหัสเทศกาล
Festival_Type		NVARCHAR	ประเภทเทศกาล



## 14) มิติประเภทการรับบริการ (Service Dimension)

ตารางที่ 33: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติประเภทการรับบริการ

Name	Key	Data Type	Description
Service_ID	PK	INT	รหัสประเภทการรับบริการ
Service_Type		NVARCHAR	ประเภทบริการ
Group_Size		NVARCHAR	จำนวนลูกค้า

## 15) มิติการชำระเงิน (Payment Dimension)

ตารางที่ 34: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติการชำระเงิน

Name	Key	Data Type	Description
Payment_ID	PK	INT	รหัสการชำระเงิน
Payment_Type		NVARCHAR	ประเภทการชำระเงิน
Payment_Amount		NVARCHAR	ยอดการชำระเงิน

## 16) มิติเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร (Cancellation Reason Dimension)

ตารางที่ 35: ตารางมิติระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ตารางมิติเหตุผลยกเลิกรายการอาหาร

Name	Key	Data Type	Description
Reason_ID	PK	INT	รหัสการยกเลิกรายการอาหาร
Reason_Type		NVARCHAR	ประเภทสาเหตุ
Reason_Name		NVARCHAR	สาเหตุการลบรายการ

### ตารางความจริง (Fact Tables)

1) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ข้อมูลการขาย (Sales Actual\_Fact )

ตารางที่ 36: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ข้อมูลการขาย

Name	Key	Data Type	Description
Product_ID	FK	INT	รหัสสินค้า
Chanel_ID	FK	INT	รหัสช่องทางการจัดจำหน่าย
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Sales_Quantity		FLOAT	ปริมาณการขาย
Sales_Amount		FLOAT	ยอดขาย
Cost_of_Good_Solds		FLOAT	ต้นทุนขาย

2) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ข้อมูลเป้าหมายการขาย (Sales Target\_Fact )

ตารางที่ 37: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น: ข้อมูลเป้าหมายการขาย

Name	Key	Data Type	Description
Chanel_ID	FK	INT	รหัสช่องทางการจัดจำหน่าย
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Sales_Quantity		FLOAT	ปริมาณการขาย
Sales_Amount		FLOAT	ยอดขาย
Sale_Target		FLOAT	เป้าหมายยอดขาย

3) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ข้อมูลค่าใช้จ่าย (Expense\_Fact)

ตารางที่ 38: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ข้อมูลค่าใช้จ่าย

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Expense_ID	FK	INT	รหัสค่าใช้จ่าย
Department_ID	FK	INT	รหัสแผนก
Expense_Amount		FLOAT	ค่าใช้จ่าย
Budget_Amount		FLOAT	งบประมาณ

4) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ข้อมูลกำไรจากการดำเนินงาน (Operating Profit\_Fact)

ตารางที่ 39: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย: ข้อมูลกำไรจากการดำเนินงาน

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Sales_Amount		FLOAT	ยอดขาย
Cost_of_Good_Solds		FLOAT	ต้นทุนขาย
Expense_Amount		FLOAT	ค่าใช้จ่าย

- 5) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ข้อมูลการให้บริการ  
(Service\_Fact )

ตารางที่ 40: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ข้อมูลการให้บริการ

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Table_ID	FK	INT	รหัสโต๊ะ
Staff_ID	FK	INT	รหัสพนักงาน
Map_ID	FK	INT	รหัสรูปร่างแผนที่
Used_Time		NVARCHAR	ระยะเวลาการใช้โต๊ะ
Sales_Quantity		NVARCHAR	ปริมาณการขาย
Frequency_of_Table_Usage		NVARCHAR	จำนวนครั้งที่โต๊ะถูกใช้

- 6) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ข้อมูลโต๊ะ (Table\_Fact )

ตารางที่ 41: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร: ข้อมูลโต๊ะ

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Table_ID	FK	INT	รหัสโต๊ะ
Total_Table_Count		FLOAT	จำนวนโต๊ะทั้งหมดที่มี
Used_Table_Count		FLOAT	จำนวนโต๊ะที่ถูกใช้จริง

- 7) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ข้อมูลพฤติกรรมลูกค้า  
(Customer\_Behavior\_Fact )

ตารางที่ 42: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ลูกค้าพฤติกรรมลูกค้า: ข้อมูลพฤติกรรมลูกค้า

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Buddhist_Calendar_ID	FK	INT	รหัสวันทางพุทธศาสนา
Festival_ID	FK	INT	รหัสเทศกาล
Service_ID	FK	INT	รหัสประเภทการบริการ
Payment_ID	FK	INT	รหัสการชำระเงิน
Sales_Quantity		FLOAT	ปริมาณการขาย
Sales_Amount		FLOAT	ยอดขาย
Customer_Amount		FLOAT	จำนวนลูกค้า
Used Service_Time		FLOAT	ระยะเวลาที่ใช้รับบริการ

- 8) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า: ข้อมูลรายการยกเลิก  
(Cancellation\_Fact)

ตารางที่ 43: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ลูกค้าพฤติกรรมลูกค้า: ข้อมูลรายการยกเลิก

Name	Key	Data Type	Description
Time_ID	FK	INT	รหัสเวลา
Reason_ID	FK	INT	รหัสสาเหตุ
Used_Cancel Time		FLOAT	ระยะเวลาที่ใช้เมื่อรับคำสั่งซื้อ จนกระทั่งลบรายการ
Cancel_Count		FLOAT	จำนวนรายการที่ถูกลบ

## ภาคผนวก ข

### เมนูการทำงานของระบบ

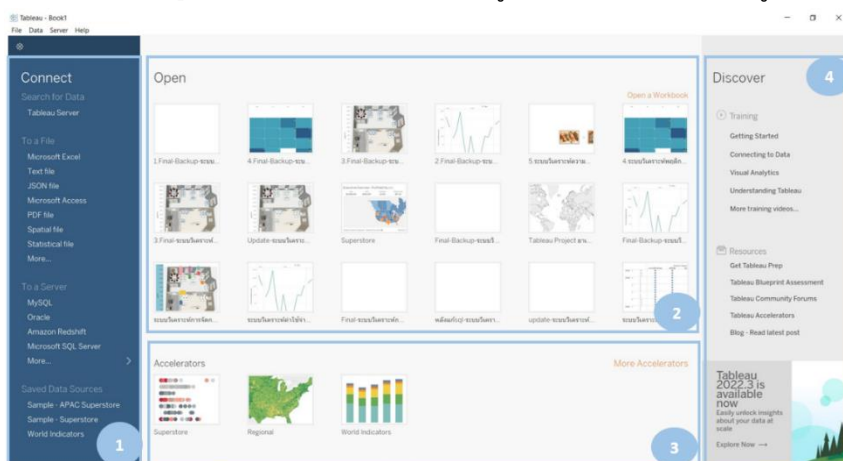
โครงการพิเศษ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจร้านอาหารวีแกน” ประกอบด้วยระบบงานหลัก 5 ระบบ ดังนี้

- 1) ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Analysis System)
- 2) ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Expense Analysis System)
- 3) ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร (Restaurant Service Management Analysis System)
- 4) ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Analysis System)
- 5) ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System)

โดย 4 ระบบ ได้แก่ ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Analysis System) ระบบวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Expense Analysis System) ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร (Restaurant Service Management Analysis System) และ ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Analysis System) ถูกพัฒนาขึ้นจาก Tableau Desktop และมีเมนูและหน้าจอการใช้งาน ดังนี้

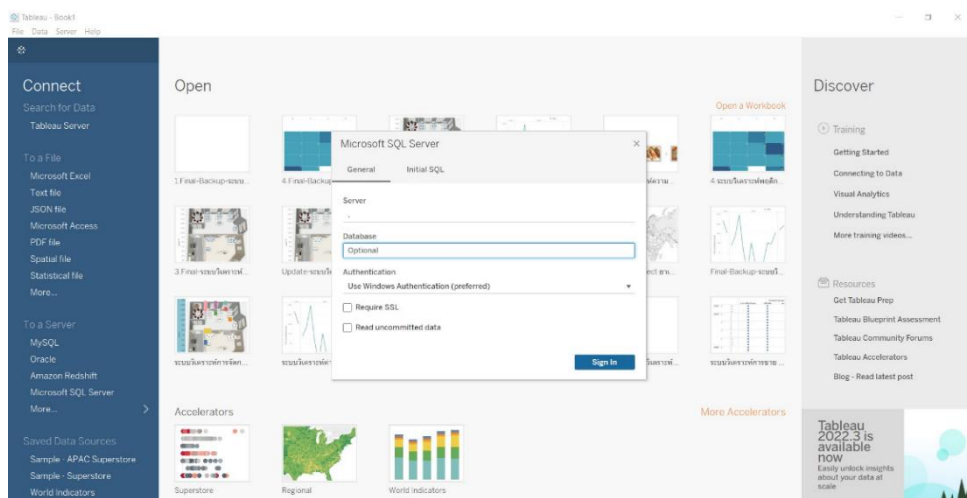
- 1) เมนูการเข้าใช้งานระบบ

เมื่อเข้าโปรแกรม Tableau มาเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานจะพบหน้าจอดังรูป



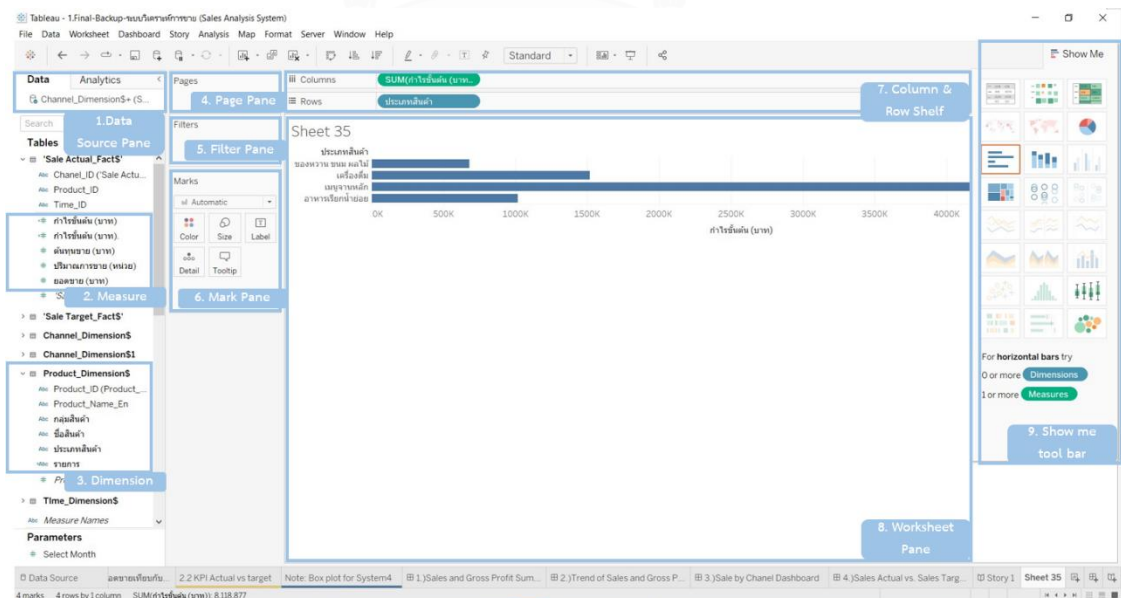
รูปที่ 26: หน้าจอเมื่อเข้าใช้งาน Tableau Desktop

1. ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ เช่น Microsoft Excel, Microsoft Access, Firebird 2.0, IBM DB2, MS SQL Server เป็นต้น
  2. ส่วนของโปรแกรมไว้สำหรับเปิดงานที่เคยทำไว้แล้ว
  3. ส่วนของโปรแกรมสำหรับเปิด Workbook ตัวอย่างของ Tableau เพื่อดูการใช้งาน
  4. ส่วนของโปรแกรมไว้สำหรับ Training Online ของ Tableau
- 2) เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลโดยสามารถเลือกประเภทของฐานข้อมูลที่ต้องการ ใส่ Username Password และกำหนด Database เพื่อเข้าถึงฐานข้อมูล



รูปที่ 27: หน้าจอการเชื่อมต่อ Microsoft SQL Server 2019

- 3) ส่วนประกอบของหน้าจอสำหรับพัฒนารายงาน



รูปที่ 28: หน้าจอสำหรับพัฒนารายงาน

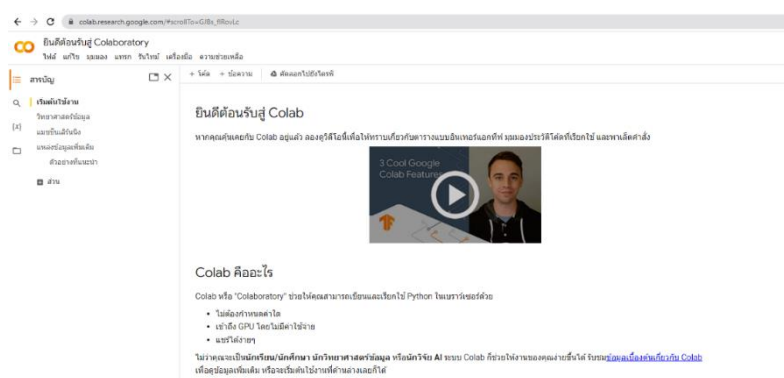
เมื่อผู้ใช้งานเข้ามายัง Worksheet Tab เพื่อสร้างรายงาน ส่วนประกอบของหน้าจอแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

1. Data Source Pane: ส่วนที่ใช้ระบุแหล่งข้อมูล
2. Measure Pane: มุมมองข้อมูลตัวเลข หรือตัวชี้วัด ที่สามารถนำมาคำนวณได้ เช่น ยอดขาย ปริมาณการขาย ต้นทุนขาย เป็นต้น
3. Dimension Pane: มุมมองที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น วันที่ กลุ่มสินค้า ชื่อสินค้า ประเภทสินค้า เป็นต้น
4. Page Pane: ส่วนที่แบ่งมุมมองออกเป็นชุดสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีผลต่อมุมมองอื่นหรือไม่
5. Filter Pane: ส่วนที่ใช้สำหรับกรองข้อมูล
6. Mark Pane: ส่วนกำหนดรายละเอียดสี ขนาด ข้อความบนกราฟ
7. Column & Row Shelf: ส่วนที่ใช้สำหรับวาง Dimension และ Measure เพื่อสร้างกราฟ
8. Worksheet Pane: ส่วนแสดงผล
9. Show Me tool bar: ส่วนที่ใช้สำหรับเลือกกราฟที่ต้องการสร้างรายงาน

สำหรับระบบที่ 5 คือ ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System) เป็นใช้แนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ถูกพัฒนาขึ้นจาก Google Colaboratory และมีเมนูและหน้าจอการใช้งาน ดังนี้

- 1) ใช้Gmail เพื่อเปิดการใช้งานGoogle Colaboratory

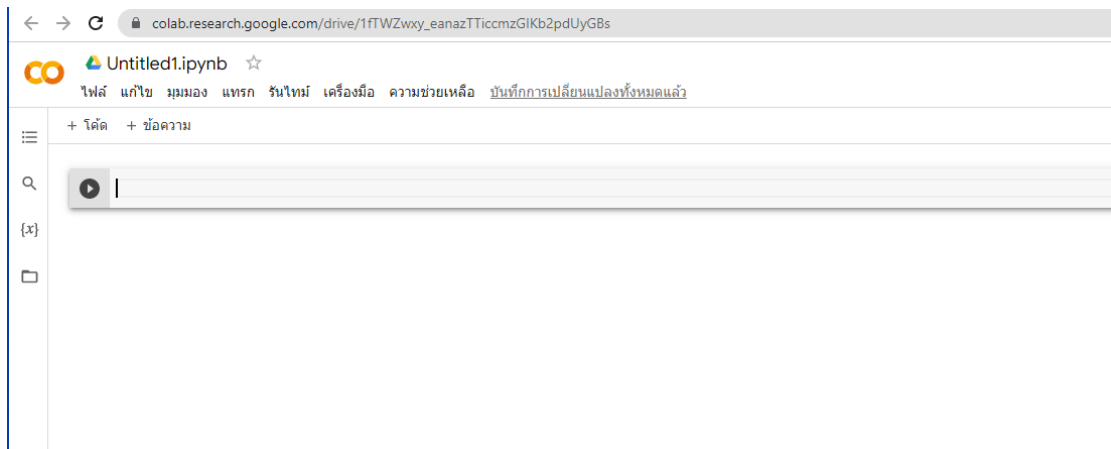
(<https://colab.research.google.com/>)



รูปที่ 29: หน้าจอเมื่อเข้าใช้งาน Google Colaboratory

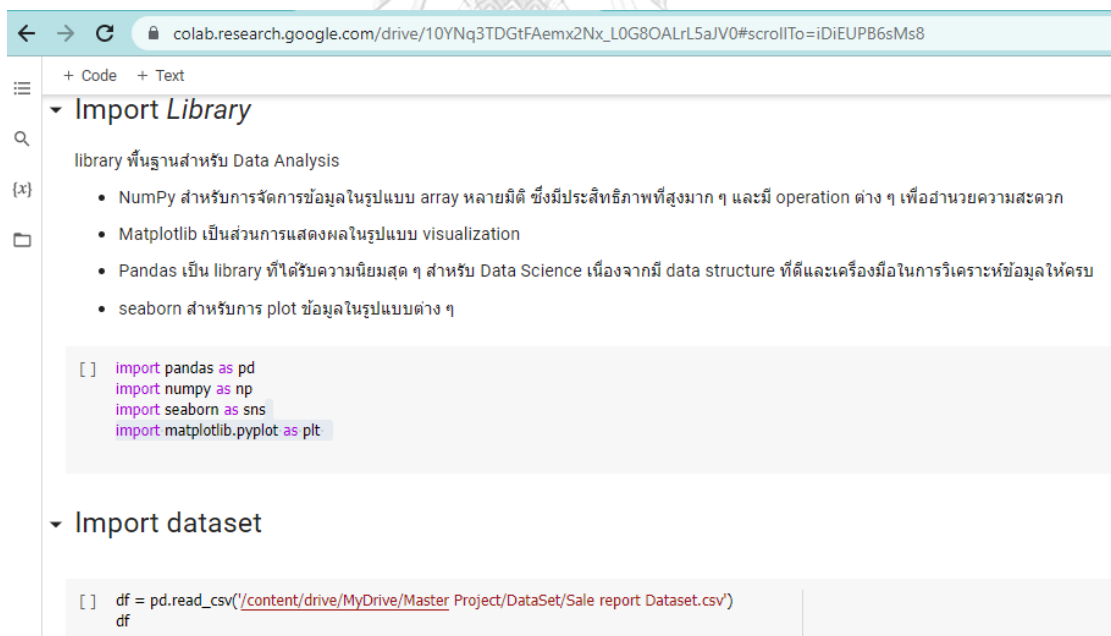


## 2) เลือกไฟล์ และเลือก สร้างสมุดบันทึกใหม่



รูปที่ 30: หน้าจอเมื่อสร้างสมุดบันทึกใหม่

- 3) ใช้คำสั่งโดยใช้ Python กำหนด Library ที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเข้าข้อมูลผ่าน Google Drive หรือนำเข้าข้อมูลเข้า Google Colaboratory โดยตรง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป



รูปที่ 31: หน้าจอเมื่อใช้คำสั่งกำหนด Library และ นำเข้าข้อมูล

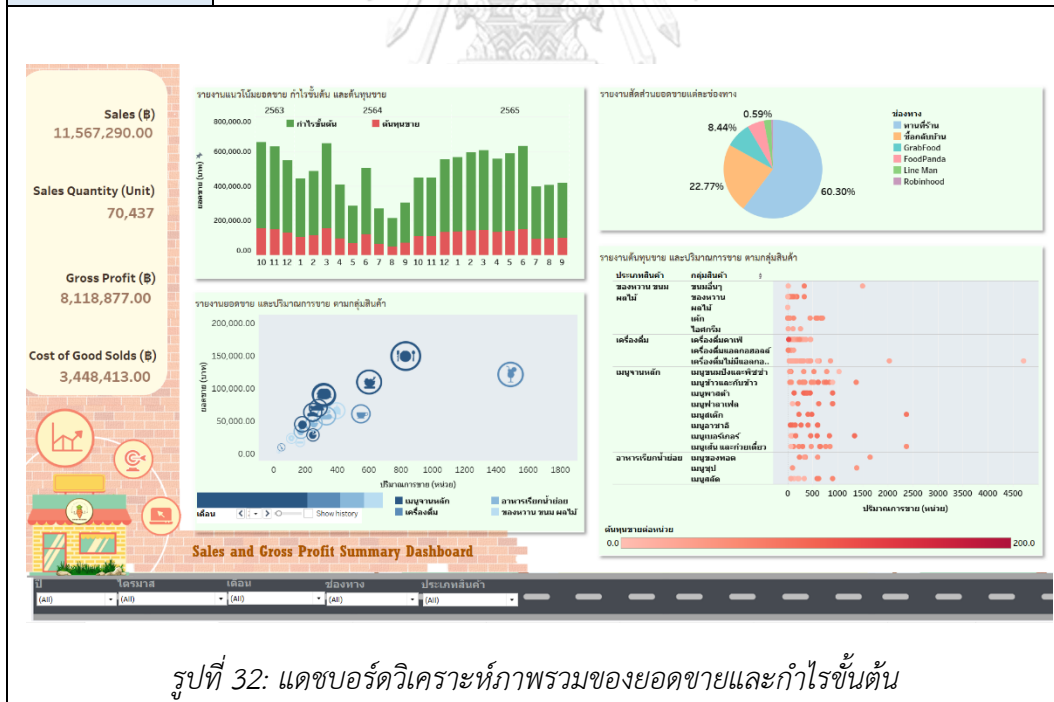
ภาคผนวก ค

ตัวอย่างรายงาน

ในส่วนภาคผนวกนี้ จะแสดงตัวอย่างของรายงาน และ แดชบอร์ด ที่ได้จากระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็นระบบต่าง ๆ ดังนี้

1) ระบบวิเคราะห์การขายและกำไรขั้นต้น (Sales and Gross Profit Analysis System)

ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายและกำไรขั้นต้น
ผู้ใช้งาน	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการแผนกการขายและบริการ 3. ผู้จัดการแผนกการตลาด 4. ผู้จัดการแผนกการผลิตผลิตภัณฑ์
ประโยชน์	เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขาย ยอดขายและกำไรสุทธิของบริษัทแต่ละช่องทางการขาย



รูปที่ 32: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของยอดขายและกำไรขั้นต้น



3) ระบบวิเคราะห์การจัดการให้บริการร้านอาหาร (Restaurant Service Management Analysis System)

ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดวิเคราะห์การบริหารจัดการการใช้โต๊ะภายในร้านอาหาร
ผู้ใช้งาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ</li> <li>2. ผู้จัดการแผนกสรรหาทรัพยากรบุคคล</li> <li>3. ผู้จัดการแผนกพัฒนาและฝึกอบรม</li> </ol>
ประโยชน์	เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลการใช้โต๊ะ และจำนวนครั้งในการใช้โต๊ะในแต่ละพื้นที่

The screenshot displays the 'Restaurant Table Management Dashboard'. On the left, there are four circular gauges showing table usage percentages for different times: 2 PM (87.26%), 4 PM (81.55%), 6 PM (19.05%), and 8 PM (12.50%). Below these are three bar charts for 'Location A', 'Location B', and 'Location C', comparing 'จำนวนโต๊ะที่ถูกใช้ไป (โต๊ะ)' (Number of tables used) and 'จำนวนโต๊ะว่าง (โต๊ะ)' (Number of empty tables). On the right, a 3D floor plan of the restaurant is shown with tables numbered 1 through 10. A 'Kitchen Room' is also labeled. The dashboard includes a date and time selector at the bottom.

รูปที่ 34: แดชบอร์ดวิเคราะห์การบริหารจัดการการใช้โต๊ะภายในร้านอาหาร

4) ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า (Customer Behavior Analysis System)

ชื่อแอดมิน	แอดมินวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า
ผู้ใช้งาน	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด
ประโยชน์	เพื่อใช้วิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้าในการสั่งซื้ออาหารในแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 35: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมของพฤติกรรมลูกค้า

5) ระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสินค้าที่ซื้อ (Purchased Items Association Analysis System)

ชื่อรายงาน	รายงานแสดงผลลัพธ์จากการทำ Association Rule
ผู้ใช้งาน	1. ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ 2. ผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ 3. ผู้จัดการฝ่ายการตลาด
ประโยชน์	เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสินค้าคู่ใด ที่มีการปรากฏของสินค้า A ทำให้สินค้า B ปรากฏขึ้นมากกว่าความถี่ของ B โดยปกติ

Generate the rules with Corresponding support, confidence and lift

```
[ ] rules = association_rules(frequent_itemsets, metric="lift", min_threshold=1)
rules = rules.sort_values(by = "lift", ascending=False)
rules.head(10)
```

	antecedents	consequents	antecedent support	consequent support	support	confidence	lift	leverage	conviction
31	(ข้าวซอย)	(มะนาวโชดดา)	0.137277	0.033717	0.010537	0.076754	2.276419	0.005908	1.046615
30	(มะนาวโชดดา)	(ข้าวซอย)	0.033717	0.137277	0.010537	0.312500	2.276419	0.005908	1.254870
27	(กล้วยหลกขล็กสุตรรกเณ)	(ข้าวซอย)	0.037405	0.137277	0.010687	0.285714	2.081297	0.005552	1.207812
26	(ข้าวซอย)	(กล้วยหลกขล็กสุตรรกเณ)	0.137277	0.037405	0.010687	0.077851	2.081297	0.005552	1.043860
36	(ฟ้ลลนขอสสมะเชอเทศ)	(สเลกเท็ด)	0.040641	0.134492	0.010236	0.251852	1.872611	0.004770	1.156867
37	(สเลกเท็ด)	(ฟ้ลลนขอสสมะเชอเทศ)	0.134492	0.040641	0.010236	0.076105	1.872611	0.004770	1.038385
12	(รารโลล้ส้ฝกโชม)	(สเลกเท็ด)	0.061338	0.134492	0.014525	0.236810	1.760768	0.006276	1.134065
13	(สเลกเท็ด)	(รารโลล้ส้ฝกโชม)	0.134492	0.061338	0.014525	0.108002	1.760768	0.006276	1.052314
18	(คอมบุข)	(ย้บเนออง)	0.089787	0.076089	0.011666	0.129925	1.707525	0.004834	1.061874
19	(ย้บเนออง)	(คอมบุข)	0.076089	0.089787	0.011666	0.153314	1.707525	0.004834	1.075030

รูปที่ 36: รายงานแสดงผลลัพธ์จากการทำ Association Rule

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	บุณทริกา พงษ์ศิริ
วัน เดือน ปี เกิด	15 กรกฎาคม 2536
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
วุฒิการศึกษา	บัญชีบัณฑิต
ที่อยู่ปัจจุบัน	30 ซอย2 ถ.กรุงเทพกรีฑา เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10250



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY