

คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Data Warehouse and Decision Support System for Managing Operation of Logistics
Company



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

คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการ

บริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์

โดย

น.ส.บุญจิตตรี จิตตั้งบุญญา

สาขาวิชา

เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัษฎาพร ทรัพย์สมบูรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุรุษย์ ภัทรโกศล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บุญจิตตรี จิตตั้งบุญญา : คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการ
 การดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์. (Data Warehouse and Decision
 Support System for Managing Operation of Logistics Company) อ.ที่ปรึกษา
 หลัก : อ. ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์

จากการเติบโตของธุรกิจออนไลน์ในปัจจุบัน ส่งผลให้การจัดส่งสินค้าจากร้านค้าออนไลน์
 มาสู่ผู้บริโภคเพิ่มสูงขึ้น การเติบโตของธุรกิจขนส่งและโลจิสติกส์จึงเพิ่มสูงขึ้นด้วยตามลำดับ โดยใน
 ปี 2565 ธุรกิจขนส่งสินค้าจะมีการเติบโตถึง 10.4% (ศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจ ทีทีบี, 2565) ซึ่งการ
 เติบโตนี้เองนำมาสู่การแข่งขันของผู้ประกอบการที่สูงยิ่งขึ้น เพราะท่ามกลางการเพิ่มขึ้นของยอดใช้
 บริการ การจัดส่งสินค้าได้อย่างถูกต้อง ตรงเวลา และไม่มี ความเสียหาย เป็นปัจจัยสำคัญที่
 ผู้ประกอบการอีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) ใช้ในการเลือกผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์ (กรวิฑ ชูณฑ์
 อนุรักษ์, 2562) การรักษาระดับการให้บริการที่มีประสิทธิภาพและมาตรฐาน จึงเป็นส่วนสำคัญใน
 การสร้างความไว้วางใจให้แก่ลูกค้า นำมาสู่การรักษาลูกค้ากลุ่มเดิมไว้ และเพิ่มความสามารถในการ
 ดึงดูดลูกค้ากลุ่มใหม่ ๆ ให้แก่ธุรกิจ ดังนั้น จึงเป็นที่มาของการพัฒนาระบบสารสนเทศของโครงการ
 นี้ เพื่อให้ส่วนงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์
 ผลการดำเนินงาน ทั้งในแง่ของปริมาณและประสิทธิภาพ เพื่อให้ธุรกิจสามารถพัฒนาบริการได้
 อย่างตรงจุด รวมถึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจเพื่อให้การบริหารจัดการของธุรกิจมีความ
 แม่นยำและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

โครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการ
 ดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ นี้ประกอบด้วย 5 ระบบหลัก ได้แก่ (1) ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของ
 ธุรกิจ (2) ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (3) ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (4)
 ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า และ (5) ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน โดยระบบได้
 ถูกพัฒนาขึ้นบนฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2019 โดยใช้โปรแกรม Tableau Desktop
 2022.2.2 ในการจัดทำระบบวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล

สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6382111326 : MAJOR INFORMATION TECHNOLOGY IN BUSINESS

KEYWORD:

Boonjittree Jittungboonya : Data Warehouse and Decision Support System for Managing Operation of Logistics Company. Advisor: Dr. SAWITREE BOONPATCHARANON

According to the COVID-19 pandemic, online business has grown all over the world. As a result, E-commerce requires more transportation and logistics services to deliver their product to the customers. The research from TTB Analytics shows that Thailand's transportation business in 2022 will grow by around 10.4%. From this expected growth, all transportation and logistics businesses need to prepare for higher intense competition because the rise in demand will push businesses to improve their services and solutions to win over customers. The accuracy of shipment, on-time delivery, and non-damaged parcel are the key factors that E-commerce use to decide their transportation and logistics partner. Thus, to gain the trust of the customer, transportation and logistics businesses need to maintain and improve their service standards. Therefore, this information system has been developed to encourage the transportation and logistics business to enhance its service and operational processes efficiently.

This information system consists of 5 systems (1) Business Overview Analysis System (2) Customer Analysis System (3) Fleet Performance Analysis System (4) Fleet Management Support System (5) Complaints Analysis System. All the data have been designed and ingested into Microsoft SQL Server and use Tableau Desktop 2022.2.2 to develop the analytics report.

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

Academic Year: 2022 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องมาจากความช่วยเหลือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษนี้ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ปรีกษา ตรวจสอบ และแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกครอบครัว ที่คอยสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน คอยให้กำลังใจและเข้าใจในตัวข้าพเจ้าเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ รุ่นพี่ และเจ้าหน้าที่ในหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ สำหรับความช่วยเหลือในด้านการศึกษาเป็นอย่างดี และมีมิตรภาพที่ดีตลอดระยะเวลาที่ศึกษา จนทำให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ตลอดการศึกษาของข้าพเจ้า และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการพิเศษนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบอื่น ๆ ที่มีคุณค่าต่อไป หากโครงการพิเศษนี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ อีกทั้งประโยชน์อันได้อันพึงมีจากโครงการพิเศษนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บุญจิตตรี จิตตั้งบุญญา

สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของโครงการและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	3
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	4
1.4 วิธีการดำเนินโครงการ.....	5
1.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 เหตุผลและแนวคิด.....	8
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล (Data Warehouse).....	8
2.1.1 นิยามของคลังข้อมูล.....	8
2.1.2 คุณลักษณะเฉพาะของคลังข้อมูล.....	8
2.1.3 สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล.....	9
2.1.4 การสร้างคลังข้อมูล.....	10

2.1.5	การแปลงข้อมูล.....	11
2.1.6	การวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูล.....	12
2.2	แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence)	13
2.2.1	องค์ประกอบของธุรกิจอัจฉริยะ.....	13
2.2.2	จุดเด่นของระบบธุรกิจอัจฉริยะ	14
2.3	แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์.....	14
บทที่ 3	โครงสร้างขององค์กรและการดำเนินงาน.....	16
3.1	ประวัติองค์กร.....	16
3.2	โครงสร้างองค์กร	17
3.3	อำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ.....	17
3.4	การดำเนินงานขององค์กร.....	19
3.5	ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน	22
บทที่ 4	การพัฒนาระบบ.....	23
4.1	ความต้องการระบบโดยรวม.....	23
4.2	ความต้องการระบบโดยละเอียด	24
4.2.1	ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System).....	24
4.2.2	ระบบวิเคราะห์มูลค่าของลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System)	35
4.2.3	ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System).....	41
4.2.4	ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System).....	49
4.2.5	ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System).....	56
4.3	การออกแบบระบบ.....	63
4.3.1	การออกแบบรูปแบบของรายงาน (Report Design).....	63

4.3.2 การออกแบบการนำเข้าข้อมูล (Input Design)	67
4.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design)	67
4.3.4 การออกแบบการรักษาความปลอดภัย	68
4.4 การติดตั้งและพัฒนาระบบ	69
4.4.1 การติดตั้งซอฟต์แวร์	69
4.4.2 การจัดการและนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	70
4.4.3 การนำข้อมูลจากคลังข้อมูลและการสร้างคิวบ์	70
4.4.4 การจัดทำรายงาน	72
4.4.5 การจัดทำ Dashboard	72
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา และข้อเสนอแนะ	74
5.1 บทสรุป	74
5.2 ปัญหา	
5.3 ข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	79
ภาคผนวก ก พจนานุกรมข้อมูล	80
ภาคผนวก ข เมนูการทำงานของระบบ	89
ภาคผนวก ค ตัวอย่างรายงาน	92
ประวัติผู้เขียน	97

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1: เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	6
ตารางที่ 4-1: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ.....	26
ตารางที่ 4-2: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ	27
ตารางที่ 4-3: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของ ธุรกิจ	31
ตารางที่ 4-4: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบ วิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ	32
ตารางที่ 4-5: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ	36
ตารางที่ 4-6: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ	37
ตารางที่ 4-7: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของ ธุรกิจ	39
ตารางที่ 4-8: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบ วิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ	40
ตารางที่ 4-9: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า.....	43
ตารางที่ 4-10: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า	44
ตารางที่ 4-11: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า	47
ตารางที่ 4-12: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ ของระบบ วิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า	48
ตารางที่ 4-13: ค่าวัดของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า	52
ตารางที่ 4-14: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า. 53	
ตารางที่ 4-15: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของ ระบบสนับสนุนการบริหาร จัดการรถขนส่งสินค้า	54

ตารางที่ 4-16: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติของระบบ สนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า	55
ตารางที่ 4-17: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน	58
ตารางที่ 4-18: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน.....	59
ตารางที่ 4-19: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน	61
ตารางที่ 4-20: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติของระบบ วิเคราะห์ข้อร้องเรียน.....	62
ตารางที่ 4-21: ตารางแสดงสถิติในการใช้งานระบบ	69
ตารางที่ ก-1: ตารางมิติเวลา	80
ตารางที่ ก-2: ตารางมิติ DC.....	80
ตารางที่ ก-3: ตารางมิติพื้นที่จัดส่ง	81
ตารางที่ ก-4: ตารางมิติประเภทลูกค้า.....	81
ตารางที่ ก-5: ตารางมิติลูกค้า.....	81
ตารางที่ ก-6: ตารางมิติประเภทสินค้า.....	81
ตารางที่ ก-7: ตารางมิติประเภทรถ.....	82
ตารางที่ ก-8: ตารางมิติประเภทข้อร้องเรียน	82
ตารางที่ ก-9: ตารางมิติสถานะบิล.....	82
ตารางที่ ก-10: ตารางมิติพาร์ทเนอร์	83
ตารางที่ ก-11: ตารางข้อมูลปริมาณ Inbound และ Outbound	83
ตารางที่ ก-12: ตารางข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าทั้งหมด.....	83
ตารางที่ ก-13: ตารางข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าเครดิต	84
ตารางที่ ก-14: ตารางข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถขนย้าย.....	84
ตารางที่ ก-15: ตารางข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถกระจายสินค้า	85
ตารางที่ ก-16: ตารางข้อมูลสินค้าที่รอการขนย้าย.....	86

ตารางที่ ก-17: ตารางข้อมูลสินค้าที่รอการกระจาย 86

ตารางที่ ก-18: ตารางข้อมูลประสิทธิภาพพาร์ทเนอร์ 87

ตารางที่ ก-19: ตารางข้อมูลข้อร้องเรียนทั้งหมด 87

ตารางที่ ก-20: ตารางข้อมูลบิลทั้งหมดที่มีการจัดส่ง 88



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1-1: สถิติการค้นหาใน Google ในช่วงโควิด-19	1
รูปที่ 1-2: รายงานข้อมูลธุรกิจส่ง โดยศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจ ทีทีบี	2
รูปที่ 2-1: ตัวอย่าง ภาพสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล	10
รูปที่ 2-2: ตัวอย่าง ภาพการวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูล	12
รูปที่ 3-1: โครงสร้างองค์กร บริษัท ออนไทย เอ็กสเพรส จำกัด	17
รูปที่ 3-2: ลักษณะการดำเนินงานของธุรกิจ	20
รูปที่ 4-1: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ	31
รูปที่ 4-2: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ	39
รูปที่ 4-3: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า	46
รูปที่ 4-4: Star Schema ของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า	53
รูปที่ 4-5: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน	60
รูปที่ 4-6: ตัวอย่างรายงานรูปแบบตารางไขว้	63
รูปที่ 4-7: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟแท่ง	64
รูปที่ 4-8: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟเส้น	64
รูปที่ 4-9: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟวงกลม	65
รูปที่ 4-10: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟ Word Cloud	65
รูปที่ 4-11: ตัวอย่างรายงานรูปแบบแผนภาพการกระจาย	66
รูปที่ 4-12: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟแผนที่	66
รูปที่ 4-13: ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลแบบ Dashboard	68
รูปที่ 4-14: ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลสู่ Microsoft SQL Server ผ่าน Azure Data Studio	70
รูปที่ 4-15: ตัวอย่างหน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูล	71

รูปที่ 4-16: ตัวอย่างหน้าจอแหล่งข้อมูลที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง Fact Table และ Dimension Table 71

รูปที่ 4-17: ตัวอย่างหน้าจอ Worksheet การสร้างรายงาน 72

รูปที่ 4-18: ตัวอย่างหน้าจอการสร้าง Dashboard..... 73

รูปที่ ข-1: ตัวอย่างหน้าจอเริ่มต้นการใช้งาน 89

รูปที่ ข-2: ตัวอย่างหน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูล..... 90

รูปที่ ข-3: ตัวอย่างหน้าจอการสร้างรายงาน 90

รูปที่ ข-4: ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายงานและ Dashboard 91

รูปที่ ค-1: แดชบอร์ดภาพรวมธุรกิจ..... 92

รูปที่ ค-2: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจ 93

รูปที่ ค-3: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมประสิทธิภาพการขนส่ง..... 94

รูปที่ ค-4: แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการขนย้าย..... 95

รูปที่ ค-5: แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการข้อร้องเรียน 96

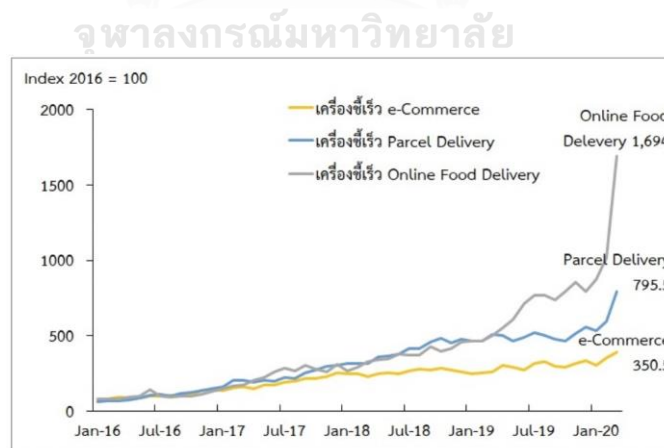
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันรูปแบบการใช้ชีวิตของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงไป โดย 44% ของผู้บริโภคยังคงทำงานในรูปแบบเดิม ในขณะที่ 56% ของผู้บริโภคมีรูปแบบการทำงานที่เป็นแบบ (ศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจที่ทีบี, 2565) ผู้บริโภคหันมาพึ่งพิงการซื้อสินค้าและบริการต่าง ๆ ผ่านทางรูปแบบออนไลน์มากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ธุรกิจบริการดิจิทัลมีการเติบโต ด้วยเหตุนี้จึงก่อให้เกิดความต้องการด้านบริการขนส่งที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้นสำหรับผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์ จึงเป็นความท้าทายสำหรับผู้ให้บริการในการค้นหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อเข้ามาช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการ เพื่อให้สอดคล้องกับการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้นนี้

จากข้อมูลเมื่อปี 2563 เมื่อโลกได้เผชิญกับวิกฤตโควิด-19 ผู้บริโภคได้เปลี่ยนรูปแบบการใช้ชีวิตมาเป็นแบบออนไลน์มากยิ่งขึ้น หลายคนจึงปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการ มาใช้ธุรกิจบริการดิจิทัลมากยิ่งขึ้น ถือเป็นโอกาสเติบโตของธุรกิจบริการดิจิทัล อย่างธุรกิจอีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) ธุรกิจรับส่งพัสดุด่วน (Parcel Delivery) และธุรกิจขนส่งอาหาร (Online Food Delivery) โดยเฉพาะธุรกิจส่งอาหารมีรายได้เติบโตขึ้นมากกว่าสามเท่าเมื่อเทียบกับระยะเดียวกันของปีก่อน สะท้อนได้จากการค้นหาใน Google (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2565) ดังรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1: สถิติการค้นหาใน Google ในช่วงโควิด-19

เมื่อสิ้นปี 2564 ธุรกิจขนส่งและขนถ่ายสินค้ารวมถึงคนโดยสาร จัดเป็นธุรกิจที่มีการจัดตั้งใหม่สูงสุดเป็นอันดับที่ 3 รองจากธุรกิจก่อสร้างอาคารทั่วไป และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ โดยคิดเป็น 3.09% จากการจัดตั้งธุรกิจใหม่ทั้งหมด (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2564) ข้อมูลจากศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจ ทีทีบี หรือ TTB Analytics ระบุว่าภาคการขนส่งของประเทศไทยในปี 2565 ธุรกิจขนส่งสินค้าจะมีการเติบโต 10.4% และได้รับปัจจัยบวกจากการฟื้นตัวของตลาดในประเทศ ซึ่งส่งผลให้ระดับรายได้สูงกว่าช่วงก่อนโควิด-19 ถึง 13% ดังรูปที่ 1-2 แต่จากค่าเชื่อเพลิงที่สูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการด้านการขนส่งต้องรับภาระต้นทุนที่มากขึ้น ส่งผลต่อความสามารถในการทำกำไรในระยะต่อไป

%YoY	2564E	2565F	เทียบกับระดับก่อนโควิด* (*ดัชนี, 0 2562 =100)	แนวโน้มธุรกิจในปี 2565
ธุรกิจขนส่งโดยรวม	1.6	10.5	100 76 77 85 '62 '63 '64 '65	เติบโตต่อเนื่อง ด้วยแรงขับเคลื่อนจากการขนส่งสินค้า กังทางถนนและทางน้ำ ขณะที่ภาคท่องเที่ยวยังต้องใช้เวลาในการกลับสู่ปกติ
การขนส่งสินค้า	8.4	10.4	100 94 102 113	ปัจจัยบวกจากการฟื้นตัวของตลาดในประเทศ โดยเฉพาะทางถนน และการส่งออก-นำเข้าทำให้ปริมาณขนส่งทางทะเลเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง
การขนส่งผู้โดยสาร	-41.3	22.3	100 34 20 25	การเดินทางในประเทศปรับตัวดีขึ้นหลังผ่อนคลายมาตรการ ในขณะที่การเดินทางระหว่างประเทศฟื้นตัวอย่างระมัดระวังจากผลกระทบของเชื้อโควิด
บริการสนับสนุนการขนส่ง	4.1	7.9	100 81 85 91	ฟื้นตัวตามภาคการขนส่งสินค้าเป็นหลักและแรงหนุนจากธุรกิจ E-Commerce ที่ขยายตัวเร็ว ได้แก่ ขนส่งพัสดุย่อยและบริการขนส่งอาหาร

รูปที่ 1-2: รายงานข้อมูลธุรกิจส่ง โดยศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจ ทีทีบี

จาก <https://www.ttbbank.com/th/newsroom/detail/logistics-2565>

สำหรับธุรกิจต่าง ๆ นั้น การจัดการด้านโลจิสติกส์ เป็นหนึ่งในเป้าหมายสำคัญที่ผู้ประกอบการสามารถใช้เป็นแหล่งสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน (อุมพร มณีเนียม, 2559) กล่าวคือ ต้นทุนการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้านับเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ผู้ประกอบการจะสามารถนำมาใช้ในการแข่งขันได้ ยิ่งต้นทุนการขนส่งต่ำ ยิ่งเพิ่มโอกาสในการทำกำไรให้กับธุรกิจ ดังนั้นราคาขนส่งจึงเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ที่ผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์สามารถใช้ในการแข่งขันได้ นอกจากนี้ ความพึงพอใจจากการใช้บริการยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่ผู้ประกอบการและลูกค้าต่างให้ความสำคัญ การที่ผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์สามารถส่งสินค้าได้อย่างถูกต้อง ตรงเวลา และไม่มีความเสียหาย รวมถึงการให้ความช่วยเหลือของผู้ให้บริการจนสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว เป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้ประกอบการอีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) ใช้ในการเลือกผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์ (กรวิทย์ ชุนท์อนุรักษ์, 2562) ดังนั้น ธุรกิจขนส่งโลจิสติกส์จึงมีการแข่งขันที่สูงยิ่งขึ้น ทั้งในด้านราคาและคุณภาพการให้บริการ

ด้วยการแข่งขันที่สูงผนวกกับภาระต้นทุนที่สูงขึ้นเช่นนี้ จึงเป็นโจทย์สำหรับผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์ ในการบริหารจัดการเพื่อควบคุมต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทั้งด้านราคาและด้านคุณภาพบริการ โดยการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามามีส่วนช่วยในการประมวลผลเพื่อการจัดการระบบขนส่งและคลังสินค้า การนำข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานมาวิเคราะห์เพื่อให้สามารถวางแผนการขนส่งได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น การคาดการณ์ปริมาณสินค้าเพื่อวางแผนรับมือต่อสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น เช่น การเพิ่มกำลังคนให้เพียงพอต่อการใช้บริการที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ให้บริการนั้น ๆ ซึ่งช่วยลดการเสียโอกาสจากการใช้บริการของลูกค้า อีกทั้งเพิ่มความพึงพอใจในการใช้บริการของลูกค้าได้อีกด้วย นอกจากนี้ การนำข้อมูลการดำเนินงานต่าง ๆ มาวิเคราะห์เพื่อวัดผลประสิทธิภาพการดำเนินงานอย่างตรงจุด จะช่วยให้ธุรกิจสามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างตรงจุดและเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการที่สูงยิ่งขึ้น เพื่อให้พร้อมรับการแข่งขันที่เกิดขึ้นได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อนำข้อมูลที่มีมาจัดทำคลังข้อมูล (Data Warehouse) สำหรับการนำข้อมูลไปวิเคราะห์สำหรับผู้บริหาร และผู้จัดการจากฝ่ายต่าง ๆ ได้แก่ ฝ่ายปฏิบัติการ ฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ ฝ่ายบริหารยานยนต์ และฝ่ายการตลาดและการขาย ในเรื่องของภาพรวมของธุรกิจ ภาพรวมของลูกค้า ประสิทธิภาพการขนส่ง รวมถึงการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า และบริหารจัดการข้อร้องเรียนของธุรกิจ
- 2) เพื่อให้ผู้บริหาร และผู้จัดการจากฝ่ายต่าง ๆ ได้แก่ ฝ่ายปฏิบัติการ ฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ ฝ่ายบริหารยานยนต์ และฝ่ายการตลาดและการขาย สามารถเรียกดูรายงานการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้อง ได้อย่างสะดวก และทันต่อความต้องการ ทำให้สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว
- 3) เพื่อให้ผู้บริหาร ผู้จัดการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถเห็นข้อมูลเชิงลึก (Insight) จากการวิเคราะห์ เช่น ปริมาณการรับเข้าสินค้าในแ่งมุ่มต่าง ๆ เช่น ช่วงเวลาที่มีการรับเข้าสูง ปริมาณงานรับเข้าสินค้าต่อพนักงานหนึ่งคนในแต่ละ DC ยอดรายได้จากลูกค้าเครดิตแต่ละประเภท หรือลูกค้าเงินสดที่มีศักยภาพ เช่น มีปริมาณการเปิดบิลสูงและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้า เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจ ในการพัฒนาและปรับปรุงบริการ และส่งเสริมการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ แบ่งออกเป็น 5 ระบบ ดังนี้

1) ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System)

ระบบนี้ครอบคลุมการนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต้นทาง ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปิดบิลและกระบวนการปล่อยรถขนส่งสินค้า ซึ่งจะทำให้สามารถเห็นภาพรวมการดำเนินงานของธุรกิจได้ เนื่องจากการดำเนินงานของธุรกิจจะเริ่มต้นจากการที่ลูกค้ามาส่งสินค้า และทำการเปิดบิลสินค้า ดังนั้นข้อมูลในส่วนนี้จะสะท้อนให้เห็นถึงยอดขายได้โดยรวมของธุรกิจและปริมาณงานหรือสินค้าที่ธุรกิจจะต้องจัดส่งได้ทั้งหมด การนำข้อมูลดังกล่าวมาเตรียมพร้อม โดยการคัดเลือก ทำความสะอาดข้อมูล และแปลงให้อยู่ในรูปแบบเหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ ซึ่งจะถูเก็บไว้ในรูปแบบที่เป็น Data Mart เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2) ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System)

ระบบนี้ครอบคลุมการนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต้นทาง ซึ่งเกี่ยวข้องกับลูกค้าของธุรกิจ ทั้งในส่วนของข้อมูลการเปิดบิล และข้อมูลหลักที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า เพื่อเน้นการวิเคราะห์ไปที่มุมมองเกี่ยวกับลูกค้าของธุรกิจ เพื่อให้ธุรกิจเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับลูกค้าของธุรกิจได้มากยิ่งขึ้น นำข้อมูลผ่านกระบวนการคัดเลือก ทำความสะอาด และเก็บรวบรวมไว้ในรูปแบบที่เป็น Data Mart เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3) ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System)

ระบบนี้ครอบคลุมการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการปล่อยรถขนส่งสินค้า และอาศัยเกณฑ์การจัดส่งที่ได้รับจากฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ เพื่อนำมาใช้ในการแปลงข้อมูลให้เหมาะสม สามารถบอกได้ว่าการปล่อยรถของธุรกิจในแต่ละเที่ยวนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยในส่วนของรถขนย้ายจะครอบคลุมเฉพาะเที่ยวการเดินทางที่มีปลายทางเพียงปลายทางเดียวสำหรับรถบรรทุกทุกหลั สิบล้อและรถสิบล้อพ่วงเท่านั้น เนื่องจากในกรณีที่มีหลายปลายทาง (multiple drop point) จะไม่สามารถใช้เกณฑ์ปกติที่ธุรกิจได้กำหนดเอาไว้ได้

4) ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System)

ระบบนี้ครอบคลุมการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปิดบิล ซึ่งจะทำให้การคัดเลือกตามสถานะบิล และแปลงให้เหมาะสมต่อการนำไปแสดงผลในรายงานการวิเคราะห์และอาศัยข้อมูลเกณฑ์การบรรทุกของรถบรรทุกประเภท สี่ล้อ หลั สิบล้อ และรถสิบล้อ

พ่วง จากฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ ร่วมในการแสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำรายงานดังกล่าวไปใช้ประกอบการตัดสินใจ เลือกประเภทของรถบรรทุกที่จะใช้งานได้

5) ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System)

ระบบนี้ครอบคลุมถึงการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับข้อร้องเรียนจากลูกค้า และอาศัยข้อมูลภายในบิล จากกระบวนการเปิดบิล นำมาคัดเลือก ทำความสะอาด และแปลงให้เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ เช่น การคำนวณหาระยะเวลาที่ใช้ในการปิดจบข้อร้องเรียน เป็นต้น โดยจะเป็นการนำเข้าข้อมูลการร้องเรียนอัปเดตล่าสุดจนถึงวันที่ปัจจุบัน นำเข้าเป็นรายวัน เพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปปฏิบัติงานในวันนั้น ๆ ได้

1.4 วิธีการดำเนินโครงการ

โครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจของธุรกิจโลจิสติกส์ มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

- ศึกษาธุรกิจที่จะนำมาเป็นกรณีศึกษา โดยศึกษารูปแบบธุรกิจ ขั้นตอนการดำเนินงาน ลักษณะการดำเนินงานและเอกสารประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานของธุรกิจ
- เก็บรวบรวมความต้องการและปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานของผู้ใช้งาน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบระบบคลังข้อมูลและรายงาน ให้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินงาน และการตัดสินใจของผู้ใช้งาน
- วิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้ใช้งาน และกำหนดขอบเขตของระบบที่จะพัฒนา

2) การออกแบบระบบ (System Design)

- ออกแบบรูปแบบของรายงานต่าง ๆ (Report Design) เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน สามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ และการตัดสินใจของผู้ใช้งานได้
- ออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงมิติ (Multi-dimensional Data Modeling Design) โดยโครงสร้างข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบ Star Schema เพื่อให้สามารถออกรายงานได้ตรงตามความต้องการ
- ออกแบบการดึง แปลง และนำเข้าข้อมูล (ETL: Extract Transform Load) จากฐานข้อมูลมายังคลังข้อมูล

3) การพัฒนาระบบ (System Development)

- พัฒนาระบบงาน สำหรับการนำเข้าข้อมูลมายังคลังข้อมูล (ETL) ตามที่ได้ออกแบบไว้
- พัฒนาค้างข้อมูลตามที่ได้มีการออกแบบไว้ (Data Warehouse Development)
- พัฒนารายงานที่ช่วยในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารตามที่ได้มีการออกแบบไว้ (Report Development)

4) การทดสอบระบบ (System Testing)

- เชื่อมโยงระบบเพื่อการรับส่งข้อมูล รวมทั้งสรุปข้อผิดพลาดทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นและปรับปรุงในส่วนที่ยังไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน
- ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของระบบ และสรุปข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- ปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ให้ระบบมีความถูกต้อง สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพตามความต้องการ

5) การจัดทำคู่มือการใช้งาน (User Documents)

- จัดทำคู่มือการใช้งานระบบ (User Manual) ซึ่งเป็นเอกสารที่บอกถึงขั้นตอนการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในการใช้งานได้อย่างถูกต้อง โดยจะนำเสนอในรูปแบบของหน้าจอแสดงผลพร้อมคำอธิบายประกอบรูปภาพ

1.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ในโครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับ

การบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1: เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ด้าน Software:	
ระบบปฏิบัติการ	MacOS Monterey version 12.6
ระบบจัดการฐานข้อมูล	Microsoft SQL Server 2019
เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมข้อมูล	Tableau Prep Builder 2022.1
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาธุรกิจอัจฉริยะ	Tableau Desktop 2022.2.2
เครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลธุรกิจอัจฉริยะ	Tableau Desktop 2022.2.2

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีดังนี้

- 1) ผู้บริหาร และส่วนงานที่เกี่ยวข้อง มีเครื่องมือที่ช่วยในการแสดงข้อมูล ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายต่อการวิเคราะห์และตัดสินใจ เข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ทันท่วงทีต่อความต้องการใช้งาน
- 2) ผู้บริหาร และส่วนงานที่เกี่ยวข้อง สามารถเห็นภาพรวมของธุรกิจ และทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจ ในแต่ละพื้นที่ให้บริการ ทำให้สามารถประเมินความเสี่ยงพอด้านทรัพยากรทั้งในด้านของกำลังคนและสถานที่
- 3) ผู้บริหาร และส่วนงานที่เกี่ยวข้อง สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า เพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมลูกค้าของธุรกิจ และเห็นถึงแนวโน้มในการใช้บริการ เพื่อสนับสนุนการดูแลลูกค้าของธุรกิจได้
- 4) ผู้บริหาร และส่วนงานที่เกี่ยวข้อง มีเครื่องมือที่ช่วยบริหารจัดการการปล่อยรถ สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจในการเลือกรถและพาร์ทเนอร์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
- 5) ผู้บริหาร และส่วนงานที่เกี่ยวข้อง สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ว่ามีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร สามารถควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดหรือข้อตกลงบริการหรือไม่
- 6) ผู้บริหาร และส่วนงานที่เกี่ยวข้อง สามารถวิเคราะห์ความถูกต้องในการจัดส่ง รวมถึงประเภทปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดส่ง ทำให้เข้าใจความพึงพอใจของลูกค้าจากการใช้บริการ เพื่อนำมาปรับปรุง และป้องกันการเกิดซ้ำ เพื่อให้มีบริการให้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 2

เหตุผลและแนวคิด

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล (Data Warehouse)

2.1.1 นิยามของคลังข้อมูล

คลังข้อมูล คือฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งถูกออกแบบมาตามวัตถุประสงค์ เพื่อจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากของทั้งจากภายในและภายนอกองค์กร โดยเป็นข้อมูลย้อนหลัง และมักเกิดจากการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลมากกว่าหนึ่งแหล่ง เพื่อให้ข้อมูลมีความเหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ เพื่อสนับสนุนการดำเนินหรือการตัดสินใจของธุรกิจ (Martin Heller, 2564)

2.1.2 คุณลักษณะเฉพาะของคลังข้อมูล

คลังข้อมูล เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ โดยจะประกอบด้วยคุณลักษณะ 4 ประการ (โกเมศ อัมพวัน, 2560) ได้แก่

- 1) **Subject Oriented** ข้อมูลที่ถูกเก็บตามหัวข้อที่สนใจ โดยข้อมูลในคลังข้อมูลจะถูกเก็บและเชื่อมโยงด้วยหัวข้อทางธุรกิจ (Business subject) ที่เกี่ยวเนื่องและมีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ เช่น บริษัทผู้ผลิตสินค้า จะมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลการผลิตสินค้า การขายสินค้า การส่งสินค้า การจัดเก็บสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า และอื่น ๆ ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลที่เป็นหัวข้อทางธุรกิจที่สำคัญของบริษัทที่จะส่งผลกระทบต่อผลกำไร-ขาดทุนของธุรกิจนั้น ๆ
- 2) **Integrate** ข้อมูลที่ถูกรวบรวมมาจากหลายแหล่งข้อมูล เพื่อให้สามารถสร้างข้อมูลเชิงกลยุทธ์ ข้อมูลที่นำมารวบรวมไว้ในคลังข้อมูลอาจมาจากหลายระบบการดำเนินงานหรือหลายแหล่งข้อมูล โดยข้อมูลที่มาจากหลายระบบอาจมีความแตกต่างกัน ในเรื่องของระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ (Database management system, DBMS) รูปแบบของแฟ้มข้อมูล (File Format) หรือการจัดเก็บข้อมูลส่วนย่อย ๆ (Data segment) และแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่มีความแตกต่างกันในเรื่องของเค้าโครงของแฟ้มข้อมูล (File layout) การแทนที่ข้อมูลที่เป็นอักขระ (Character code representation) และการตั้งชื่อฟิลด์ต่าง ๆ ที่สื่อถึงข้อมูลเดียวกัน (Field naming convention)
- 3) **Time variant** ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับช่วงเวลา คลังข้อมูลจะต้องทำการเก็บข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และข้อมูลย้อนหลัง โดยมีข้อมูลแกนเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งการเก็บข้อมูลใน

ลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้ใช้ สามารถทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของข้อมูลต่อช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ โดยระยะเวลาการเก็บข้อมูลย้อนหลัง จะขึ้นกับความเหมาะสมของแต่ละธุรกิจ เพื่อให้สามารถมองเห็นแนวโน้ม รูปแบบฤดูกาล ซึ่งนำไปสู่การพยากรณ์ในอนาคตได้

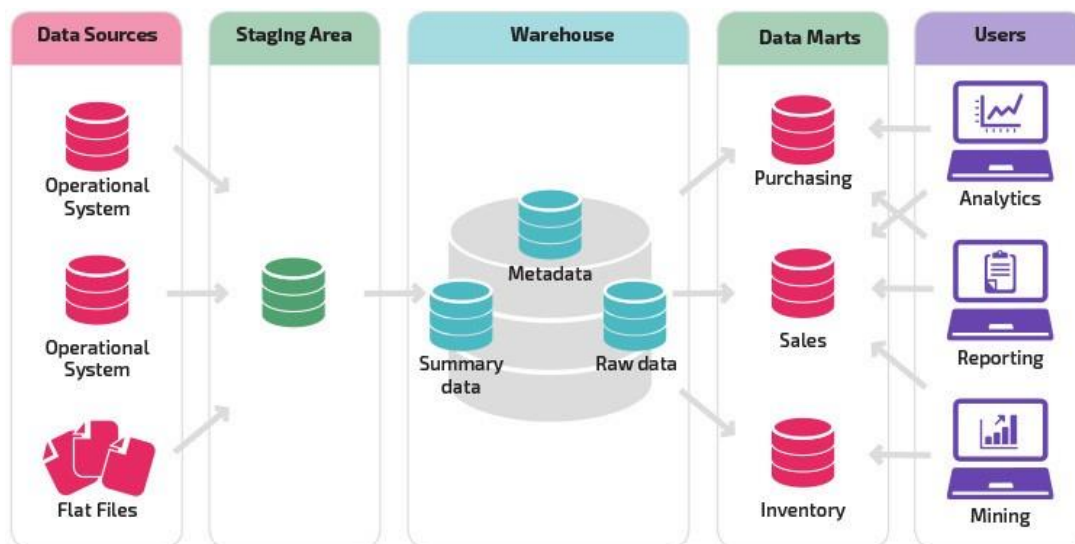
- 4) **Non-volatile** ข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลง ข้อมูลในคลังข้อมูล จะมุ่งเน้นที่การเรียกใช้งานของผู้ใช้งาน ให้สามารถนำข้อมูลออกไปวิเคราะห์ และตัดสินใจได้รวดเร็วที่สุด ข้อมูลจะต้องมีความเสถียรไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย ดังนั้น หลังจากเก็บข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลแล้ว การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลจึงเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ยาก

2.1.3 สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล

สถาปัตยกรรมข้อมูล คือโครงสร้างขององค์ประกอบภายในคลังข้อมูล ซึ่งสถาปัตยกรรมข้อมูลของแต่ละองค์กรก็อาจไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของธุรกิจหรือองค์กรนั้น ๆ โดยมีองค์ประกอบหลักของสถาปัตยกรรมข้อมูล 6 ส่วน (สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล, 2559) อันได้แก่

- 1) **การได้มาซึ่งข้อมูล (Data Acquisition)** เป็นการรับเข้าข้อมูลต้นทาง (Data Sources) ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งจากภายในและภายนอก และอาจอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกัน นำมาตรวจสอบในขั้นต้น
- 2) **พื้นที่พักข้อมูล (Data Staging)** เป็นพื้นที่สำหรับรับข้อมูลมาจากส่วนรับข้อมูล เพื่อมาตรวจสอบอย่างละเอียดว่าข้อมูลมีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์หรือไม่ จากนั้นจึงนำข้อมูลในส่วนนี้ไปผ่านกระบวนการที่เรียกว่า ETL คือ การดึงข้อมูลจากแหล่งที่จะใช้งาน (Extract) การแปลงข้อมูลต้นทางให้อยู่ในรูปแบบเดียวกับปลายทาง (Transform) และการนำข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนโครงสร้างเรียบร้อยแล้ว เข้าสู่ปลายทาง (Load)
- 3) **คลังข้อมูล (Data Warehouse)** เป็นแหล่งที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์ต่าง ๆ
- 4) **คลังข้อมูลขนาดเล็ก (Data Mart)** เป็นการดึงข้อมูลจากคลังข้อมูลหรือแหล่งข้อมูลมาประมวลผล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ตามความต้องการของหน่วยธุรกิจ เช่น ดาต้ามาร์ทสำหรับแผนกการตลาด เป็นต้น
- 5) **ส่วนแสดงผลต่อผู้ใช้งาน (End User Terminal)** เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจาก คลังข้อมูลหรือคลังข้อมูลขนาดเล็ก เพื่อนำมาแสดงผลสำหรับการวิเคราะห์ โดยจะมีเครื่องมือหรือระบบที่ทำหน้าที่ในการออกรายงาน

- 6) ข้อมูลที่อธิบายข้อมูล (Metadata Repository) เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายข้อมูล รวมถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการควบคุมการทำงานในคลังข้อมูล



รูปที่ 2-1: ตัวอย่าง ภาพสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล

จาก <https://datawarehouseinfo.com/data-warehouse-architecture/>

2.1.4 การสร้างคลังข้อมูล

ในการสร้างคลังข้อมูลนั้น จะเริ่มต้นจากการออกแบบคลังข้อมูล โดยขั้นตอนในการออกแบบคลังข้อมูลที่เป็นที่นิยมโดย Kimball ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน (รัตนาวดี พานทอง, 2565) ดังนี้

- 1) กำหนดคลังข้อมูลขนาดเล็กหรือดาต้ามาร์ท (Data mart) ที่จะทำการสร้างดาต้ามาร์ทของระบบงานใดบ้าง และเริ่มจากระบบงานใดเป็นระบบงานแรก โดยจะต้องมีการสร้าง E-R model (Entity Relationship Model) ที่แสดงการเชื่อมโยงกันของทุกระบบขององค์กรไว้อย่างชัดเจน
- 2) กำหนด fact table ของดาต้ามาร์ท โดยการเลือกเอนทิตีหลัก และเอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการนั้น ๆ ออกมาจาก E-R model
- 3) กำหนดแอตทริบิวต์ ที่จำเป็นสำหรับแต่ละตารางมิติ (Dimension table) คือ การกำหนดแอตทริบิวต์ที่บอกหรืออธิบายรายละเอียดของมิติ (Dimension) ได้
- 4) กำหนดแอตทริบิวต์ที่จำเป็นในตารางค่าความจริง (Fact table) โดยแอตทริบิวต์หลักใน Fact table จะมาจากคีย์หลัก (Primary key) ในแต่ละตารางมิติ (Dimension table)

นอกจากนี้แล้ว ยังสามารถมีแอตทริบิวต์ที่จำเป็นอื่น ๆ ประกอบอยู่ด้วย เช่น แอตทริบิวต์ที่ได้จากการคำนวณค่าเบื้องต้นที่จำเป็น เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ค่าวัด (Measure)

- 5) จัดเก็บค่าที่ได้จากการคำนวณให้เป็นแอตทริบิวต์ใน Fact table
- 6) เขียนคำอธิบาย Dimension table ทั้งนี้ ก็เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานดาต้ามาร์ทได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเกิดความเข้าใจอย่างดีในส่วนต่าง ๆ
- 7) กำหนดระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล โดยขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กร
- 8) การติดตามปัญหาการเปลี่ยนแปลงของค่ามิติ (Dimension) อย่างช้า ๆ (Slowly Changing Dimension) คือ การเปลี่ยนเอาแอตทริบิวต์ของ Dimension table เก่ามาใช้แล้วส่งผลกระทบต่อข้อมูลปัจจุบันของ Dimension table โดยสามารถแบ่งประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ 3 ประเภท ดังนี้ 1) เกิดการเขียนทับข้อมูลใหม่โดยข้อมูลเก่า 2) เกิดเรคอร์ดใหม่ๆ ขึ้นใน Dimension table 3) เกิดเรคอร์ดที่มีทั้งค่าเก่าและใหม่ปนกันไป
- 9) กำหนดควิรี่เป็นการออกแบบด้านกายภาพเพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.5 การแปลงข้อมูล

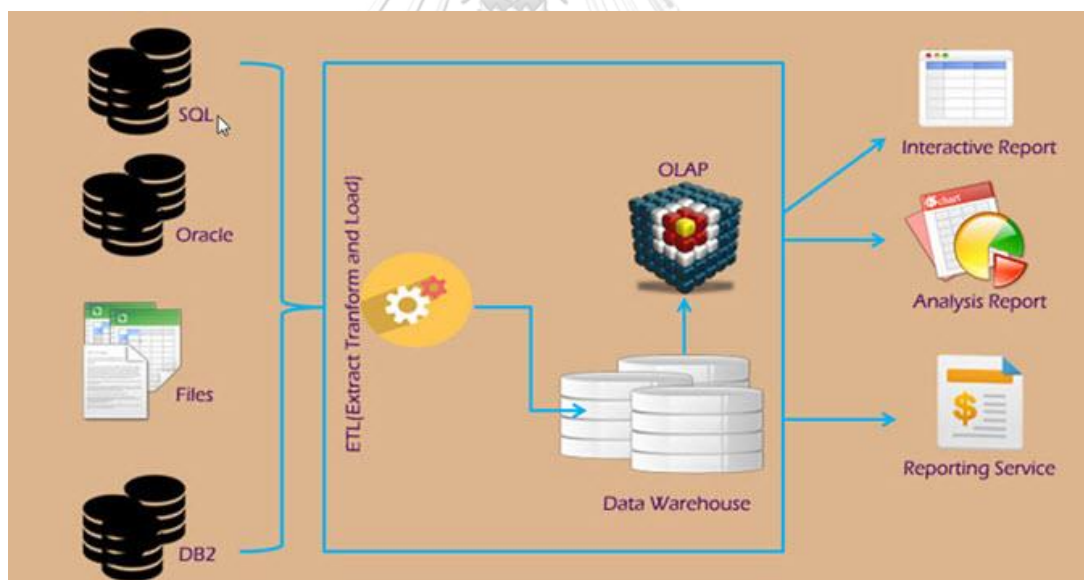
การแปลงข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล คือกระบวนการ ETL ได้แก่ การดึงข้อมูลเข้าจากต้นทาง (Extract) การแปลงข้อมูล (Transform) และการนำข้อมูลเข้าสู่ปลายทาง (Load) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

- 1) วิเคราะห์แหล่งข้อมูล เช่น ปริมาณของข้อมูล จำนวนและชนิดของการเข้าถึงแหล่งข้อมูล แพลตฟอร์มและภาษาโปรแกรมที่ใช้ เป็นต้น
- 2) ย้ายข้อมูลที่ต้องการจากระบบเดิมมาไว้ในบริเวณที่ใช้ปรับแต่งข้อมูลหรือเรียกบริเวณนี้ว่าพื้นที่พักข้อมูล (Staging Area) เพื่อนำมาเลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการแปลงข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้อง หรือการทำความสะอาดข้อมูล
- 3) กำหนดคีย์หลัก (Primary key) ของ Fact table และ Dimension table และกำหนด Foreign key ระหว่าง Fact table กับ Dimension table
- 4) ย้ายข้อมูลที่ทำความสะอาดแล้วจาก Staging Area ลงสู่เซิร์ฟเวอร์ของดาต้ามาร์ท
- 5) สร้างคำอธิบายข้อมูล (Metadata) ของแต่ละดาต้ามาร์ท โดยเก็บรายละเอียดของข้อมูล การอัปเดตและส่งออกไว้ในดาต้ามาร์ท

6) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งจะต้องกระทำตลอดทั้งกระบวนการแปลงข้อมูล

2.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจ สามารถใช้ระบบประมวลผลวิเคราะห์ออนไลน์ หรือที่เรียกว่า OLAP (Online Analytical Processing) ซึ่งจะเป็นการออกแบบโครงสร้างข้อมูลเพื่อให้ตอบโจทย์หรือคำถามของธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนโดยใช้เวลาที่สั้นลง ข้อมูลจะไม่มีเปลี่ยนแปลงซึ่งจะแตกต่างจากข้อมูลการทำธุรกรรมหรือการดำเนินงานประจำวันที่จะมีการเพิ่ม ลบ แก้ไขอยู่ตลอด ข้อมูลที่จะผ่านระบบประมวลผล OLAP จะถูกคำนวณล่วงหน้า (Aggregation) และเก็บไว้ในรูปแบบ Multidimensional ซึ่งมีองค์ประกอบ ได้แก่ ตารางมิติของข้อมูล (Dimension table) และตารางค่าความเป็นจริง (Fact table) ซึ่งจะมีการเก็บค่าวัด (Measurement) ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการตอบคำถามทางธุรกิจ นอกจากนี้ จะมีการออกแบบคิวบ์ (Cube design) เพื่อให้สามารถหมุนวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ตาม Dimension ได้อย่างง่ายโดยมีรูปแบบการออกแบบอยู่ 2 รูปแบบ คือ Star Schema หรือ Snowflake



รูปที่ 2-2: ตัวอย่าง ภาพการวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูล

จาก <https://www.autosoft.in.th/data-platform/olap-online-analytical-processing/>

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence)

Howard Dresner ให้ความหมายของคำว่า ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) หรือ BI ไว้ในช่วงต้นของ ค.ศ.1990 ว่า “ชุดของแนวคิดและกระบวนการที่พัฒนากระบวนการตัดสินใจของธุรกิจโดยอาศัยข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงจากฐานข้อมูล” ซึ่งเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้สำหรับพัฒนา BI คือ คลังข้อมูล จึงทำให้เกิดเทคโนโลยีที่ทำให้องค์กรสามารถตอบคำถาม ตัดสินใจ และจัดการได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มีการจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ จากการดึงข้อมูลในฐานข้อมูลและคลังข้อมูลจำนวนมากเพื่อช่วยในการวางแผน บริหารงานในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้เช่น วิเคราะห์และวางแผนการขายเพื่อประเมินช่องทางการจัดจำหน่าย วิเคราะห์สินค้าที่ทำกำไรสูงสุดหรือขาดทุนต่ำสุดเพื่อวางแผนการตลาดและการผลิตวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยอดขายสินค้า นอกจากนี้ ยังช่วยสนับสนุนระบบการบริหารงานและการประเมินผลการดำเนินงาน (Corporate Performance Management : CPM) อีกด้วย (ระวีวรรณ แก้ววิทย์, 2565)

2.2.1 องค์ประกอบของธุรกิจอัจฉริยะ

หลักการของระบบธุรกิจอัจฉริยะ มาจากองค์ประกอบพื้นฐาน 4 องค์ประกอบ (จงสวัสดิ์ งามวัฒน์ผล, 2561) อันได้แก่

- 1) **ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Layer)** จะเกี่ยวข้องกับคลังข้อมูล (Data Warehouse) หรือฐานข้อมูล (Database) ที่นักวิเคราะห์สามารถดึงข้อมูล เพิ่ม/ลบข้อมูล กรองข้อมูล แก้ไขข้อมูล สืบค้น สรุปข้อมูล จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ หรือการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลมากกว่าหนึ่งฐานข้อมูลได้
- 2) **ระบบของการวิเคราะห์ข้อมูล (Business Analytics Layer)** จะเกี่ยวข้องกับการสร้างแบบจำลอง ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเกี่ยวข้องกับแบบจำลองเชิงปริมาณในรูปแบบต่าง ๆ โดยรูปแบบการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบหลัก ๆ ได้แก่ Descriptive Analytics เป็นการวิเคราะห์เพื่ออธิบายว่าเกิดอะไรขึ้นกับองค์กร การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของตัวชี้วัดที่องค์กรต้องการ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง Diagnostic Analytics เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบว่าสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นเพราะอะไร และปัจจัยอะไรบ้างที่ทำให้ผลการดำเนินงานเป็นเช่นนั้น Predictive Analytics เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลในอดีตหรือปัจจุบันมาสร้างโมเดลเชิงทำนายหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Prescriptive Analytics เป็นการต่อยอดจากการวิเคราะห์พยากรณ์เพื่อหาว่าต้องทำอย่างไรจึงจะได้ผลลัพธ์ที่พยากรณ์นั้น

- 3) **ระบบการจัดการประสิทธิภาพการดำเนินงานทางธุรกิจ (BPM: Business Performance Management Layer)** จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยให้กระบวนการทางธุรกิจดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ขององค์กร โดยจะรวมแนวคิดการบริหารจัดการองค์กรเข้าด้วยกัน ทั้งในเรื่องของการกำหนดตัวชี้วัด (KPI: Key Performance Indicators) การประยุกต์นำระบบ Balance Scorecard, Six Sigma หรือ Lean Manufacturing เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการบริหารจัดการ
- 4) **ระบบการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface Layer)** จะเกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบธุรกิจอัจฉริยะและผู้ใช้งาน ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของเว็บ (Web browser) หรือแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึง Dashboard ที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูล ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวชี้วัดต่าง ๆ ได้

2.2.2 จุดเด่นของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

- 1) ใช้งานง่ายโดยผู้ที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านฐานข้อมูล เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการแล้วระบบจะสามารถผลิตผลลัพธ์ได้ตามต้องการ
- 2) ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ ทำให้สามารถใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้เกิดความได้เปรียบคู่แข่งในเชิงกลยุทธ์
- 3) สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลและคลังข้อมูลที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอก มาทำการวิเคราะห์ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมหรือ Coding เช่น Excel Access SQL Server และ Oracle เป็นต้น
- 4) สามารถนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตารางไปใช้งานในโปรแกรมที่สามารถคำนวณ ทำตารางสร้างกราฟหรือ Chart ได้ทันที

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์

สภาการจัดการโลจิสติกส์แห่งสหรัฐอเมริกา (Council of Logistics Management: CLM) ได้ให้คำนิยามคำว่า “การจัดการโลจิสติกส์ (logistics management)” ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการซัพพลายเชน โดยการวางแผนเพื่อนำไปปฏิบัติ และทำการควบคุมการไหลเวียนของสินค้า การบริการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดที่มีการบริโภค ดังนั้นในแง่ของธุรกิจ วัตถุประสงค์หลักของการจัดการโลจิสติกส์ ก็เพื่อให้ธุรกิจเกิดความสามารถในการแข่งขัน ทำกำไรได้มากยิ่งขึ้น และทำให้องค์กรมีความยั่งยืน มั่นคง

การจัดการโลจิสติกส์ มีความเกี่ยวข้องกับศาสตร์แขนงต่าง ๆ ซึ่งจะมีมุมมองที่แตกต่างกัน ได้แก่ ศาสตร์ของวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ และวิศวกรรมโยธา โดยสาขาเหล่านี้จะคำนึงถึงกิจกรรมในการเคลื่อนย้ายสินค้าเป็นหลัก เพื่อให้การขนส่งสินค้ามีประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด ศาสตร์ของการบริหารธุรกิจ ซึ่งจะมองในการขนส่งระหว่างประเทศ โดยจะพิจารณา ภาษี กฎหมาย ค่าระวาง นโยบายหรือยุทธศาสตร์ ส่วนศาสตร์สุดท้ายคือ การจัดการสารสนเทศ จะศึกษาการนำระบบสารสนเทศมาควมรวมในกระบวนการ หรือเป็น solution ในการให้บริการ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมทางโลจิสติกส์มีความคล่องตัวมากขึ้น

กิจกรรมที่สำคัญของโลจิสติกส์ ประกอบด้วย

1. Order Management หรือ Customer Service คือการจัดการรับส่งสินค้า และการบริการลูกค้า
2. Packaging คือ การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ สำหรับบรรจุสินค้า
3. Material Handling คือ การขนถ่ายวัสดุภายในโรงงาน หรือในคลังสินค้า
4. Transportation คือ การขนส่งสินค้าระหว่างสถานที่ต่าง ๆ
5. Warehouse Management คือ การจัดการคลังสินค้า ตั้งแต่สถานที่ตั้งคลังสินค้า ไปจนถึงการวางผังคลังสินค้า
6. Inventory Control คือ การบริหารสินค้าคงคลัง เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนหรือกระจายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. Supplier Management คือ การบริหารจัดการผู้ผลิตวัตถุดิบ เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ และเพียงพอต่อความต้องการในเวลาที่เหมาะสม
8. Distribution Center/Distribution Hub คือ การกำหนดแหล่งที่ตั้งในการกระจายสินค้า เพื่อให้กระจายสินค้าไปได้อย่างทั่วถึง
9. Manufacturing/Production Control คือ ระบบการควบคุมการผลิต

ในส่วนของการขนส่งสินค้าในประเทศไทย กระทรวงคมนาคม ได้แบ่งรถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของตามประเภทการใช้งานออกเป็น 9 ลักษณะ ได้แก่ รถกระบะบรรทุก รถตู้บรรทุก รถบรรทุกของเหลว รถบรรทุกวัดอุณหภูมิ รถเฉพาะกิจ รถพ่วง รถกึ่งพ่วง รถกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว และรถลากจูง (สำนักวิศวกรรมยานยนต์, 2556) โดยกรมทางหลวงจะเป็นผู้ประกาศข้อกำหนดเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกที่รถบรรทุกแต่ละประเภทจะสามารถบรรทุกได้ อ้างอิงตามมาตรา 61 ของพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ.2535 โดยมีลักษณะการประกาศ เช่น รถบรรทุก พ่วง 6 เพลา 20 ล้อ กำหนดน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 50.5 ตัน (กรมทางหลวง, 2556) เพื่อให้ธุรกิจขนส่งและโลจิสติกส์ได้นำไปเป็นข้อปฏิบัติต่อไป

บทที่ 3

โครงสร้างขององค์กรและการดำเนินงาน

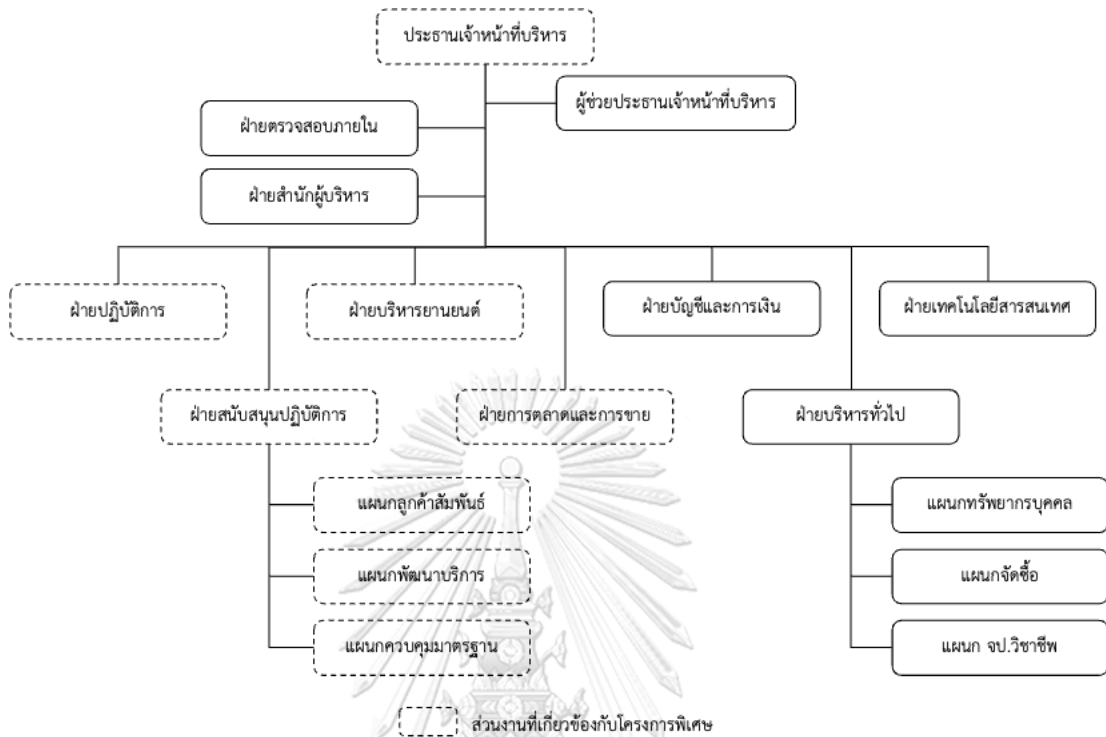
3.1 ประวัติองค์กร

บริษัท ออนไทย เอ็กซ์เพรส จำกัด (นามสมมติ) เป็นบริษัทที่ให้บริการด้านการกระจายสินค้าที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี โดยมีบริการจัดส่งสินค้าทั่วประเทศ มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร และมีจุดรับสินค้า (Drop Point หรือ Shop) รวม 626 แห่ง ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center: DC) รวม 78 แห่ง ซึ่งกระจายตัวอยู่ทั่วทุกจังหวัดในประเทศ และศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของภาค รวม 9 แห่ง โดยให้บริการทั้งในรูปแบบของผู้บริโภคจัดส่งไปยังผู้บริโภค (C2C: Customer to Customer) บริการจัดส่งสำหรับลูกค้าประเภทองค์กรจัดส่งไปยังผู้บริโภค (B2C: Business to Customer) และบริการจัดส่งสำหรับลูกค้าประเภทองค์กรจัดส่งไปยังลูกค้าประเภทองค์กร (B2B: Business to Business)

บริษัทมีการพัฒนาระบบและอุปกรณ์ให้ทันสมัยเพื่อตอบสนองต่อการให้บริการ โดยมีการเชื่อมต่อระบบแบบออนไลน์สำหรับทุกศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าจึงสามารถติดตามการจัดส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้า ให้สามารถติดตามการจัดส่งสินค้าด้วยตัวเองผ่านทาง Mobile Application แบบ Real Time นอกจากนี้ ยังมีบริการคลังสินค้าและบริการจัดการคลังสินค้าแบบครบวงจร รวมถึงบริการเข้ารับสินค้าถึงที่ (Door to Door Service) อีกด้วย

ค่านิยมหลักขององค์กร (Core Value) ประกอบด้วย มีความสร้างสรรค์ (Newness) ความซื่อสัตย์ (Integrity) ความเชี่ยวชาญอย่างแท้จริง (Mastery) และมีวิสัยทัศน์ขององค์กร คือ การเติบโตโดยเน้นการเพิ่มมูลค่าให้กับบริการ ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ อันได้แก่ การพัฒนาคุณภาพการให้บริการ การพัฒนาประสิทธิภาพในการควบคุมต้นทุน การพัฒนาความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือ และการพัฒนาความสัมพันธ์กับลูกค้า

3.2 โครงสร้างองค์กร



รูปที่ 3-1: โครงสร้างองค์กร บริษัท ออนไทม์ เอ็กซ์เพรส จำกัด

3.3 อำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ

1) ฝ่ายปฏิบัติการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฝ่ายปฏิบัติการ มีหน้าที่ในการเปิดบิล บริหารจัดการเอกสารจากลูกค้าต้นทาง รับสินค้า คัดแยกสินค้าภายในคลังสินค้า บริหารจัดการข้อร้องเรียนร่วมกับหน่วยที่เกี่ยวข้องในกรณีที่ลูกค้ามีการร้องเรียน บริหารจัดการเอกสารคืนลูกค้า รวมถึงกิจกรรมและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าทั่วประเทศ

2) ฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ

ฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ มีหน้าที่ในการสนับสนุน วิเคราะห์ และควบคุมตัวชี้วัดในการดำเนินงาน (KPIs) ของการปฏิบัติงานของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า โดยประกอบด้วย 3 แผนก ได้แก่ แผนกลูกค้าสัมพันธ์ มีหน้าที่ในการดูแลความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทกับกลุ่มลูกค้าองค์กร แผนกพัฒนาบริการ มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูล คิดค้นและพัฒนาวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมบริการของธุรกิจให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมาก

ยิ่งขึ้น แผนกควบคุมมาตรฐาน มีหน้าที่ในการควบคุมและบริหารจัดการคุณภาพการให้บริการ ให้เป็นไปตามข้อตกลงบริการและคุณภาพที่บริษัทได้ตั้งเป้าหมายไว้

3) ฝ่ายบริหารยานยนต์

ฝ่ายบริหารยานยนต์ มีหน้าที่ในการบริหารจัดการงานขนส่ง ซึ่งประกอบด้วย การสรรหารถ การบริหารรถเข้ารับสินค้า การจัดเส้นทางเดินรถ การควบคุมการเดินรถของผู้ขนส่ง การควบคุมความประพฤติของผู้ขนส่ง และการควบคุมต้นทุนการขนส่ง สำหรับทั้งการขนย้ายและการกระจายสินค้า โดยจะเป็นการบริหารผู้ขนส่งของบริษัทและผู้ขนส่งที่เป็นพาร์ทเนอร์ทั้งหมด

4) ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ

ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ มีหน้าที่ในการสนับสนุนเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กร ตัวอย่างเช่น ระบบปฏิบัติการ ระบบบริหารยานยนต์ ระบบบัญชี ระบบฐานข้อมูล เว็บไซต์ของบริษัท แอปพลิเคชันมือถือของบริษัท รวมถึงอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานภายในองค์กร

5) ฝ่ายบริหารทั่วไป

ฝ่ายบริหารทั่วไป มีหน้าที่ในการสนับสนุนหน่วยงานต่าง ๆ ให้ดำเนินการไปในทิศทางที่บริษัทได้กำหนดไว้ได้อย่างราบรื่น ประกอบด้วย แผนกทรัพยากรบุคคล แผนกจัดซื้อ และแผนกเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในงานวิชาชีพ (จป.วิชาชีพ)

6) ฝ่ายบัญชีและการเงิน

ฝ่ายบัญชีและการเงิน มีหน้าที่ในการจัดทำบันทึกบัญชี งบการเงิน ออกใบแจ้งหนี้ จัดทำรายงานวิเคราะห์ผลประกอบการ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

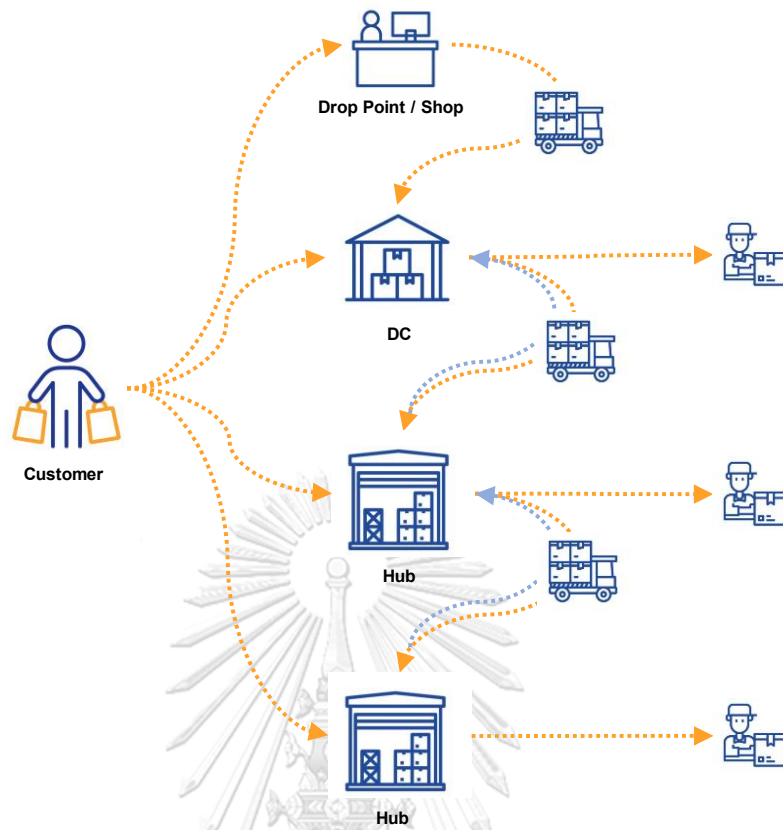
7) ฝ่ายการตลาดและการขาย

ฝ่ายการตลาดและการขาย มีหน้าที่ในการขยายฐานลูกค้า โดยการติดต่อเพื่อเข้ารับความต้องการจากลูกค้า ประเมินรูปแบบงาน และเสนอราคา รวมถึงการคิดค้นกลยุทธ์ในการให้บริการและการขาย เพื่อเพิ่มยอดขายบริการจากกลุ่มลูกค้าเดิม และเพิ่มจำนวนลูกค้ารายใหม่

3.4 การดำเนินงานขององค์กร

บริษัท ออนไทย เอ็กซ์เพรส จำกัด (นามสมมติ) เป็นผู้ให้บริการที่ครอบคลุมกระบวนการ รับสินค้า บริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse) ขนย้าย (Line Haul) และกระจายสินค้า (Distribution) โดยบริษัท จะดำเนินการในส่วนของการเปิดบิล การคัดแยกสินค้า การบริหารคลังสินค้า และการบริหารงานขนส่งทั้งหมด โดยในกระบวนการขนย้ายระหว่างศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center) และการกระจายสินค้าไปยังผู้รับปลายทาง จะดำเนินการโดยอาศัยการบริหารจัดการพาร์ทเนอร์ ซึ่งเป็นผู้ให้บริการด้านงานขนส่งทั้งที่เป็นรถสี่ล้อ หกล้อ สิบล้อ รถเทรลเลอร์ รวมถึงรถควบคุมอุณหภูมิ โดยบริษัทมีพาร์ทเนอร์สำหรับทุกจังหวัดทั่วประเทศ และเป็นผู้จัดการจัดการศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center) แต่ละแห่งทั่วประเทศ โดยมีส่วนงานที่เกี่ยวข้องต่อการดำเนินงานดังรูปที่ 3-2 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) **Shop** หรือจุดให้บริการรับสินค้าของบริษัท ซึ่งจัดตั้งเป็นหน้าร้านที่ทำหน้าที่สำหรับการรับพัสดุจากลูกค้าโดยตรง อยู่ในทุกจังหวัดทั่วประเทศรวมกว่า 49 จุด
- 2) **Drop Point** หรือจุดให้บริการรับสินค้า ซึ่งเป็นหน้าร้านของร้านค้าทั่วไปที่เป็นพันธมิตร (Partner) กับบริษัท ทำหน้าที่ในการรับพัสดุจากลูกค้า โดยมีจุดให้บริการนี้รวมกว่า 577 จุดทั่วประเทศ
- 3) **ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center: DC)** ซึ่งมีอยู่ทุกจังหวัดทั่วประเทศ รวม 78 จุด โดยทำหน้าที่รวบรวมพัสดุทั้งที่รับจากลูกค้าโดยตรง (Walk-in) พัสดุจาก Shop และ Drop Point ทำการคัดแยกสินค้า และกระจายสินค้า ในกรณีที่พัสดุไม่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (DC) นั้น ๆ จะทำการขนย้ายสินค้าไปยัง ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของภาค (Hub) ต่อไป
- 4) **ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของภาค (Distribution Center: Hub)** ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 9 Hub ทั่วประเทศ ได้แก่ 3 Hub ในภาคกลาง, 2 Hub ในภาคเหนือ, 2 Hub ในภาคอีสาน, 1 Hub ในภาคตะวันออก และ 1 Hub ในภาคใต้ ทำหน้าที่รวบรวมพัสดุทั้งที่รับจากลูกค้าโดยตรง (Walk-in), Shop, Drop Point และพัสดุจากศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (DC) ต่าง ๆ ภายในภาค ทำการรวบรวม คัดแยกสินค้า และกระจายสินค้า ในกรณีที่พัสดุไม่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของภาค (Hub) นั้น ๆ จะทำการขนย้ายสินค้าไปยัง ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (DC) อื่น ๆ ในภาค แต่หากพัสดุนั้นอยู่ต่างภาคจะทำการขนย้ายไปยัง ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของภาค (Distribution Center: Hub) ที่เป็นปลายทาง



รูปที่ 3-2: ลักษณะการดำเนินงานของธุรกิจ

พัสดุที่ให้บริการจัดส่ง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ พสดุทั่วไป หรือ Normal ซึ่งเป็นพัสดุที่สามารถเก็บได้ที่อุณหภูมิห้อง และพัสดुकควบคุมอุณหภูมิ หรือ Cold Chain ซึ่งแบ่งย่อยเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม Chilled ต้องเก็บรักษาที่ 0-8 องศาเซลเซียส และ Frozen ต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -15 องศาเซลเซียส ในการขนส่งจะใช้รถขนส่งห้องเย็นแบบควบคุมอุณหภูมิโดยเฉพาะ ซึ่งจะรักษาอุณหภูมิของสินค้าให้คงที่ ไม่ว่าจะขนส่งของสด ส่งอาหาร หรือ สินค้าอื่น ๆ พสดุที่บริษัทจะไม่รับจัดส่ง ได้แก่ สิ่งผิดกฎหมายทุกประเภท สิ่งมีชีวิต ชิ้นส่วน ซากสัตว์ พันธุ์พืชทุกชนิด สารเคมี วัตถุไวไฟ สินค้าที่มีกลิ่นรุนแรง ธนบัตร เครื่องประดับ และอัญมณี

ลูกค้าของธุรกิจ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ลูกค้าเงินสด และลูกค้าเครดิต โดยลูกค้าเงินสดจะเป็นลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการและจ่ายค่าบริการเป็นเงินสด ส่วนลูกค้าเครดิต จะเป็นลูกค้าที่มีการติดต่อผ่านฝ่ายการตลาดและการขาย โดยมีทั้งแบบที่บริษัท ออนไลน์ เอ็กซ์เพรส จำกัด (นามสมมติ) เป็นผู้ติดต่อไปยังลูกค้าก่อนเพื่อขอเข้าพบเพื่อนำเสนอบริการต่าง ๆ ของบริษัทให้แก่ลูกค้า และแบบที่ลูกค้าติดต่อเข้ามายังบริษัทเพื่อขอรับใบเสนอราคา โดยฝ่ายการตลาดและการขายจะประเมินปริมาณสินค้า รูปแบบการจัดส่งที่ลูกค้าต้องการ และออกไปเสนอราคาซึ่งจะมีราคาค่าขนส่งที่ต่ำกว่าลูกค้าเงินสด

สด ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณการจัดส่งที่ได้ตกลงกัน โดยจะมีการแบ่งลูกค้าเครดิตออกเป็น 3 กลุ่มย่อยตามปริมาณการจัดส่ง ที่ได้ทำข้อตกลงไว้กับลูกค้าเมื่อมีการเสนอราคา ได้แก่ Key Account, Potential และ General เพื่อให้แผนกลูกค้าสัมพันธ์สามารถติดตามลูกค้ากลุ่มเครดิตได้อย่างใกล้ชิดมากยิ่งขึ้น

หลังจากที่ลูกค้ามีการใช้บริการแล้ว พบว่ามีปัญหาหรือมีข้อร้องเรียนเกิดขึ้น เช่น จัดส่งสินค้าไม่ครบ สินค้าเสียหาย พนักงานขับรถแสดงกริยาหรือพูดจาไม่สุภาพกับลูกค้า พนักงานไม่ช่วยลูกค้ายกสินค้า เป็นต้น ลูกค้าสามารถติดต่อมายังบริษัทได้ผ่าน 2 ช่องทาง ได้แก่ ผ่านหน้าเว็บไซต์ของบริษัท และผ่านการโทรติดต่อ Call Center ซึ่งพนักงานจะทำหน้าที่ให้การบันทึกข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้น โดยจะมีการสอบถามเกี่ยวปัญหาที่พบ เลขที่บิลที่จะใช้อ้างอิงการจัดส่งนั้น (ถ้ามี) โดยลูกค้าที่ร้องเรียนอาจจะเป็นผู้ส่งพัสดุ ลูกค้าปลายทางซึ่งเป็นผู้รับพัสดุ หรือแม้แต่ผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติงานของพนักงาน เช่น กรณีที่พนักงานขับรถขนส่ง ขับรถไม่สุภาพ ก็สามารถแจ้งข้อร้องเรียนได้เช่นกัน พนักงานจะบันทึกข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่ระบบและประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป

3.5 ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

- 1) แหล่งข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์มีไม่เพียงพอ ผู้ที่ต้องการวิเคราะห์ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการใช้งานได้ หากต้องการวิเคราะห์ข้อมูลอื่น ๆ ที่ระบบไม่ได้จัดเตรียมให้ ก็จำเป็นต้องร้องขอไปยังหน่วยงานรับผิดชอบ เพื่อให้ดึงข้อมูลออกมาเพื่อใช้งาน
- 2) ระบบข้อมูลเดิมมีการจัดเก็บแยกส่วนอยู่ในหลายแหล่งและมีหลายรูปแบบ ซึ่งยังไม่สอดคล้องต่อความต้องการในการนำมาวิเคราะห์ ทำให้การวิเคราะห์ต้องมีขั้นตอนการเตรียมข้อมูลที่ซับซ้อน การวิเคราะห์จึงมีความล่าช้า ไม่ทันต่อการใช้งาน
- 3) ผู้บริหาร และผู้จัดการฝ่ายต่าง ๆ ไม่สามารถมองเห็นภาพรวมและการเติบโตของธุรกิจ ทำให้การประเมินทิศทางของธุรกิจเป็นไปได้อย่างล่าช้า ทำให้สูญเสียโอกาสในการเตรียมพร้อมเพื่อการขยายธุรกิจหรือการลงทุนเพื่อให้สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลง
- 4) ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย และผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์ ขาดเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์การใช้งานของลูกค้าธุรกิจ ทำให้ขาดข้อมูลสนับสนุนการส่งเสริมยอดขาย รวมถึงการดูแลและรักษาลูกค้าไว้
- 5) ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ ขาดเครื่องมือที่ช่วยในการบริหารจัดการการปล่อยรถ ทำให้การตัดสินใจเกิดขึ้นล่าช้า ซึ่งส่งผลต่อการดำเนินงานในส่วนต่อไป และทำให้ภาพรวมการขนส่งล่าช้าตามไปด้วย นอกจากนี้ยังไม่มีเครื่องมือที่ช่วยในการแสดงผลการปฏิบัติงาน ทำให้ขาดข้อมูลที่จะใช้ในการสนับสนุนการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการขนส่ง ที่จะนำไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพการขนส่งได้อย่างตรงจุด
- 6) ฝ่ายปฏิบัติการและฝ่ายบริหารยานยนต์ ขาดเครื่องมือที่ช่วยในการบริหารจัดการข้อร้องเรียน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความพึงพอใจในการใช้บริการของลูกค้า ซึ่งในกรณีที่เป็นการร้องเรียนของลูกค้าเครดิต การจัดการปัญหาที่ล่าช้าอาจส่งผลให้เกิดค่าปรับขึ้นได้

บทที่ 4

การพัฒนาระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ระบบ โดยจะสรุปถึงความต้องการของระบบโดยรวม และความต้องการระบบโดยละเอียด การออกแบบระบบ และการพัฒนาและติดตั้งระบบโครงการนี้

4.1 ความต้องการระบบโดยรวม

โครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีความต้องการของระบบโดยรวม ดังนี้

1) การติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

ระบบมีการออกแบบการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบผ่านรูปแบบ Graphic User Interface (GUI) และมีเมนูซึ่งแสดงด้วยภาษาไทย

2) การบูรณาการข้อมูลไว้ภายใต้ฐานข้อมูลเดียวกัน (Integrated System)

ระบบที่พัฒนาขึ้นได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ของธุรกิจ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลการเปิดบิลสินค้า จากหน่วยงานปฏิบัติการ (Operation) ข้อมูลการแจ้งข้อร้องเรียนระหว่างการขนส่งของลูกค้า จากหน่วยงานบริการลูกค้า (Customer Service) ข้อมูลการปล่อยรถขนย้ายสินค้า จากหน่วยงานปฏิบัติการขนส่ง และข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการปฏิบัติงานอื่น ๆ ของธุรกิจ เพื่อนำมารวบรวม และออกแบบการจัดเก็บให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3) สนับสนุนการใช้ข้อมูลเพื่อขับเคลื่อนการตัดสินใจของธุรกิจ (Data-driven Business Decision)

ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงค่าของตัวชี้วัดต่าง ๆ ของธุรกิจ พร้อมด้วยค่าวัดที่เกี่ยวข้องซึ่งจำเป็นต่อการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ในมุมมองที่หลากหลาย ทำให้ธุรกิจสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงาน โดยอาศัยข้อมูลเป็นตัวขับเคลื่อนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4) การออกแบบให้สะดวกกับผู้ใช้งาน (Inquiry and Flexibility)

ระบบที่พัฒนาขึ้นได้แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบแผนภูมิและกราฟต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมกับข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจอย่างสะดวกรวดเร็ว สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในระดับที่ลึกยิ่งขึ้นด้วยการ Drill Down และ Row up สามารถเลือกแสดงเฉพาะข้อมูลบางส่วนที่สนใจเพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจด้วยการ Filter และสามารถใช้การ Interaction ระหว่างกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

5) การควบคุมด้านความปลอดภัย (Security Control)

เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้น เป็นการพัฒนาจากเครื่องมือ Tableau Desktop ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งที่เครื่องของผู้ใช้งาน ดังนั้นจึงไม่ได้มีการควบคุมด้วยความปลอดภัยในระดับ Application ซึ่งหากต้องการการควบคุมความปลอดภัยในระดับ Application องค์กรจะต้องทำการติดตั้ง Tableau Server และนำระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นจาก Tableau Desktop เผยแพร่ (publish) ขึ้นสู่ Tableau Server ก็จะสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงของแต่ละข้อมูล ทำให้สามารถควบคุมด้านความปลอดภัยได้

4.2 ความต้องการระบบโดยละเอียด

4.2.1 ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System)

1) ภาพรวมระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System) เป็นระบบที่สนับสนุนการวิเคราะห์ธุรกิจในภาพรวม สำหรับผู้บริหารและผู้จัดการในส่วนงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการพิจารณาปริมาณสินค้าที่มีการขนส่งจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อให้เห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต วิเคราะห์ปริมาณการรับเข้าสินค้า (Inbound) โดยพิจารณาทั้งจำนวนบิล จำนวนชิ้น และยอดรายได้จากการเปิดบิล เฉลี่ยต่อวัน เพื่อให้สามารถประเมินความเหมาะสมของกำลังคนที่จะต้องใช้ในแต่ละส่วนงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์ปริมาณการจัดส่งสินค้า (Outbound) เพื่อให้สามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานของธุรกิจได้

2) ผู้ใช้งาน (Users)

- 1) ผู้บริหาร
- 2) ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ
- 3) ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์
- 4) ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์
- 5) ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่

3) คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) ภาพรวมธุรกิจในปัจจุบันเป็นอย่างไร
- 2) ภาพรวมธุรกิจมีแนวโน้มการเติบโตอย่างไร
- 3) การให้บริการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทมีสัดส่วนเป็นเท่าใด

- 4) ยอดรายได้ในปัจจุบันของธุรกิจ มีสัดส่วนยอดเงินสดหรือเครดิตเป็นเท่าใด
- 5) ควรมีการเตรียมพร้อมสำหรับสินค้า Inbound สำหรับแต่ละ DC ให้มากขึ้นหรือลดลงหรือไม่
- 6) ควรวางแผนบริหารจัดการสินค้า Inbound อย่างไร
- 7) ควรมีการเตรียมพร้อมสำหรับสินค้า Outbound สำหรับแต่ละ DC ให้มากขึ้นหรือลดลงหรือไม่
- 8) ควรวางแผนบริหารจัดการสินค้า Outbound อย่างไร

4) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

- 1) แดชบอร์ดภาพรวมธุรกิจ
- 2) แดชบอร์ดภาพรวมการรับเข้าสินค้า (Inbound)
- 3) แดชบอร์ดภาพรวมการขนส่งสินค้า (Outbound)

5) มิติ (Dimensions)

1) มิติเวลา

ลำดับเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้

- ปี (year)
- เดือน (month)
- ชื่อวัน (day)
- วันที่ (date)
- เวลา (time) โดยมีค่าเป็นรายชั่วโมง เช่น 1:00:00 am, 2:00:00 am

2) มิติ DC

ข้อมูลรายชื่อศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center: DC) ของธุรกิจทั้งหมด โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ภาคของ DC (dc_region) โดยมีค่าเป็น เหนือ, อีสาน, ตะวันออก, ใต้, กลาง และตะวันตก และ กรุงเทพมหานคร
- จังหวัดของ DC (dc_province) โดยมีค่าเป็น เชียงใหม่, กำแพงเพชร, เลย เป็นต้น
- ประเภทของ DC (dc_type) โดยมีค่าเป็น DC หรือ Hub
- ชื่อของ DC (dc_name) โดยมีค่าเป็น DC ฝาง, DC ลำพูน, DC พล เป็นต้น

3) มิติประเภทลูกค้า

ข้อมูลประเภทการจ่ายเงินค่าขนส่งของลูกค้า ซึ่งทำให้ธุรกิจสามารถแบ่งประเภทลูกค้าได้ โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ประเภทลูกค้า (customer_type) มีค่าเป็น ลูกค้าเงินสด หรือ ลูกค้าเครดิต

4) มิติประเภทสินค้า

ข้อมูลประเภทสินค้า ซึ่งแบ่งตามประเภทของรถที่ใช้ในการรับส่งสินค้า โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ประเภทสินค้า (parcel_type_name) โดยมีค่าเป็น
 - NORMAL คือ บิลขนส่งสินค้าที่สามารถขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบทั่วไปที่ไม่ได้มีการควบคุมอุณหภูมิ
 - COLDCHAIN คือ บิลขนส่งสินค้าที่ต้องอาศัยการขนส่งด้วยรถบรรทุกที่มีการควบคุมอุณหภูมิเท่านั้น

6) ค่าวัด (Measures)

ตารางที่ 4-1: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
1	count_opened_bill	Opened shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่เปิด (บิล)
2	count_opened_unit	Opened shipping quantity (unit)	จำนวนชิ้นที่เปิดบิล (ชิ้น)
3	amount_opened_bill	Opened shipping amount (Baht)	ยอดรายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล (บาท)
4	count_received_bill	Received shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่รับเข้า (บิล)
5	count_received_unit	Received shipping quantity (unit)	จำนวนชิ้นที่รับเข้า (ชิ้น)
6	count_line_haul_bill	Shipping bill on line haul (bill)	จำนวนบิลที่ขนย้าย (บิล) บิลที่ขนย้าย คือ บิลที่จำเป็นจะต้องมีการขนย้ายข้าม DC จาก DC ต้นทางที่รับสินค้า

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
			เพื่อไปยัง DC ปลายทางของพัสดุชิ้น
7	count_line_haul_unit	Shipping quantity on line haul (unit)	จำนวนชิ้นที่ขนย้าย (ชิ้น)
8	count_distribution_bill	Distributed shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่กระจาย (บิล) บิลที่กระจาย คือ บิลที่อยู่หรือถึง DC ปลายทางเรียบร้อยแล้ว พร้อมสำหรับการกระจายพัสดุไปยังลูกค้าปลายทาง
9	count_distribution_unit	Distributed shipping quantity (unit)	จำนวนชิ้นที่กระจาย (ชิ้น)

7) ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)

ตารางที่ 4-2: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ

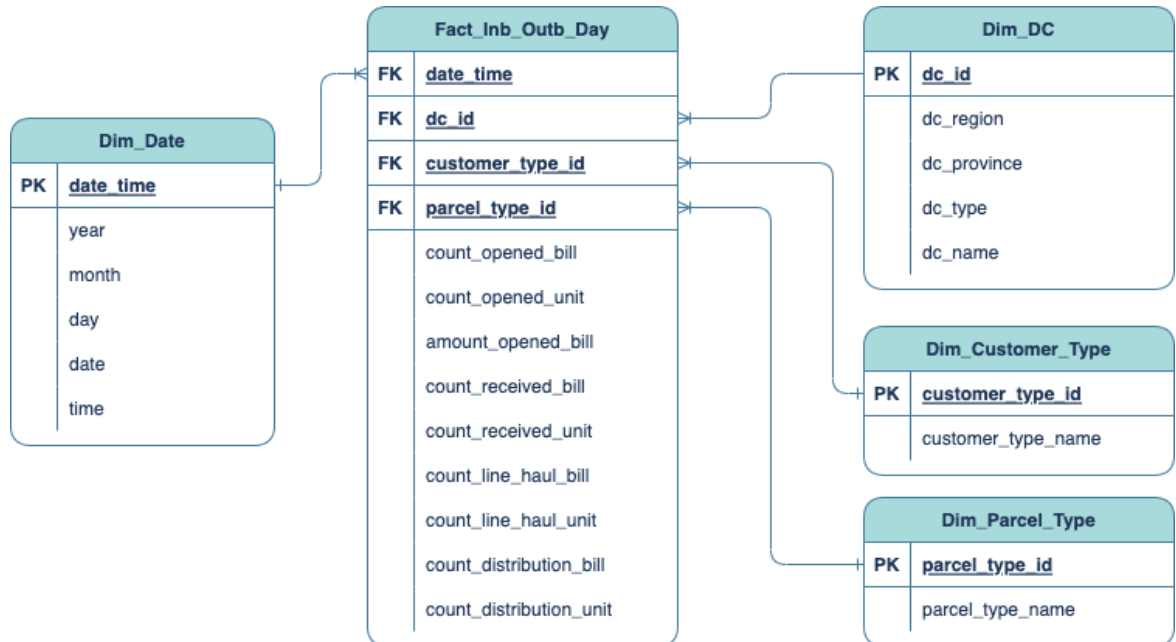
ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1	Percentage of Revenue by Customer Type (%) อัตราส่วนยอดขายได้ ค่าขนส่งที่เปิดบิล แยกตามประเภท ลูกค้า (%)	$\frac{(\text{ยอดขายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล แยกตามประเภทลูกค้า})}{\text{ยอดขายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิลทั้งหมด}} \times 100$
2	Percentage of Revenue by Parcel Type (%)	$\frac{(\text{ยอดขายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล แยกตามประเภทสินค้า})}{\text{ยอดขายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิลทั้งหมด}} \times 100$

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
	อัตราส่วนยอดขายได้ ค่าขนส่งที่เปิดบิล แยกตามประเภท สินค้า (%)	
3	Percentage Change in Revenue (%) อัตราการเปลี่ยนแปลง ยอดขายได้ค่าขนส่งที่ เปิดบิล (%)	$\left(\frac{\text{ยอดขายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิลในช่วงเวลาปัจจุบัน}}{\text{ยอดขายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิลในช่วงเวลาก่อนหน้า}} - 1 \right) \times 100$
4	Percentage Change in Open Bills (%) อัตราการเปลี่ยนแปลง จำนวนบิลที่เปิด (%)	$\left(\frac{\text{จำนวนบิลที่เปิดในช่วงเวลาปัจจุบัน}}{\text{จำนวนบิลที่เปิดในช่วงเวลาก่อนหน้า}} - 1 \right) \times 100$
5	Percentage Change in Units (%) อัตราการเปลี่ยนแปลง จำนวนชิ้นที่เปิดบิล (%)	$\left(\frac{\text{จำนวนชิ้นในช่วงเวลาปัจจุบัน}}{\text{จำนวนชิ้นในช่วงเวลาก่อนหน้า}} - 1 \right) \times 100$
6	Inbound Bills (bill) จำนวนบิล Inbound (บิล)	จำนวนบิลที่เปิด + จำนวนบิลที่รับเข้า
7	Inbound Quantity (unit) จำนวนชิ้น Inbound (ชิ้น)	จำนวนชิ้นที่เปิดบิล + จำนวนชิ้นที่รับเข้า

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
8	Percentage Change in Inbound (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนบิล Inbound (%)	$\left(\frac{\text{จำนวนบิล Inbound ในช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{จำนวนบิล Inbound ในช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{จำนวนบิล Inbound ในช่วงเวลาก่อนหน้า}} \right) \times 100$
9	Average Inbound Bills (bills per day) ค่าเฉลี่ยจำนวนบิล Inbound ต่อวัน (บิล ต่อวัน)	$\frac{\text{ผลรวมของจำนวนบิล Inbound ในช่วงเวลาหนึ่ง}}{\text{จำนวนวันในช่วงเวลาเดียวกัน}}$
10	Average Inbound Quantity (units per day) ค่าเฉลี่ยจำนวนชิ้น Inbound ต่อวัน (ชิ้น ต่อวัน)	$\frac{\text{ผลรวมของจำนวนชิ้น Inbound ในช่วงเวลาหนึ่ง}}{\text{จำนวนวันในช่วงเวลาเดียวกัน}}$
11	Outbound Bills (bill) จำนวนบิล Outbound (บิล)	จำนวนบิลที่ขนย้าย + จำนวนบิลที่กระจาย
12	Outbound Quantity (unit) จำนวนชิ้น Outbound (ชิ้น)	จำนวนชิ้นที่ขนย้าย + จำนวนชิ้นที่กระจาย
13	Percentage Change in Outbound (%)	$\left(\frac{\text{จำนวนบิล Outbound ในเวลาปัจจุบัน} - \text{จำนวนบิล Outbound ในช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{จำนวนบิล Outbound ในช่วงเวลาก่อนหน้า}} \right) \times 100$

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
	อัตราการเปลี่ยนแปลง จำนวนบิล Outbound (%)	
14	Average Outbound Bills (bills per day) ค่าเฉลี่ยจำนวนบิล Outbound ต่อวัน (บิลต่อวัน)	$\frac{\text{ผลรวมของจำนวนบิล Outbound ในช่วงเวลาหนึ่ง}}{\text{จำนวนวันในช่วงเวลาเดียวกัน}}$
15	Average Outbound Quantity (units per day) ค่าเฉลี่ยจำนวนชิ้น Outbound ต่อวัน (ชิ้นต่อวัน)	$\frac{\text{ผลรวมของจำนวนชิ้น Outbound ในช่วงเวลาหนึ่ง}}{\text{จำนวนวันในช่วงเวลาเดียวกัน}}$

8) โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 4-1: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ

9) คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytic Dashboards)

ตารางที่ 4-3: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1) ภาพรวมธุรกิจในปัจจุบันเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ • ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ 	แดชบอร์ดภาพรวมธุรกิจ
2) ภาพรวมธุรกิจมีแนวโน้มการเติบโตอย่างไร		
3) การให้บริการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทมีส่วนเป็นเท่าใด		

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
4) ยอดรายได้ในปัจจุบันของธุรกิจ มีสัดส่วนยอดเงินสดหรือเครดิตเป็นเท่าใด		
5) ควรมีการเตรียมพร้อมสำหรับสินค้า Inbound สำหรับแต่ละ DC ให้มากขึ้นหรือลดลงหรือไม่	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ • ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ 	แดชบอร์ดภาพรวมการรับเข้าสินค้า (Inbound)
6) ควรวางแผนบริหารจัดการสินค้า Inbound อย่างไร		
7) ควรมีการเตรียมพร้อมสำหรับสินค้า Outbound สำหรับแต่ละ DC ให้มากขึ้นหรือลดลงหรือไม่	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ • ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ • ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ 	แดชบอร์ดภาพรวมการขนส่งสินค้า (Outbound)
8) ควรวางแผนบริหารจัดการสินค้า Outbound อย่างไร		

10) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, KPIs and Dimension)

ตารางที่ 4-4: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1) แดชบอร์ดภาพรวมธุรกิจ	<ul style="list-style-type: none"> • จำนวนบิลที่เปิด (บิล) • จำนวนขึ้นที่เปิดบิล (ขึ้น) 	<ul style="list-style-type: none"> • อัตราส่วนยอดรายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล แยกตามประเภทลูกค้า (%) 	<ul style="list-style-type: none"> • มิติเวลา • มิติประเภทลูกค้า

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
	<ul style="list-style-type: none"> ยอดรายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล (บาท) จำนวนบิลที่กระจาย (บิล) จำนวนขึ้นที่กระจาย (ขึ้น) 	<ul style="list-style-type: none"> อัตราส่วนยอดรายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล แยกตามประเภทสินค้า (%) อัตราการเปลี่ยนแปลง ยอดรายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล (%) อัตราการเปลี่ยนแปลง จำนวนบิลที่เปิด (%) อัตราการเปลี่ยนแปลง จำนวนขึ้นที่เปิดบิล (%) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติประเภทสินค้า มิติ DC
2) แดชบอร์ดภาพรวมการรับเข้าสินค้า (Inbound)	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิลที่เปิด (บิล) จำนวนบิลที่รับเข้า (บิล) จำนวนขึ้นที่เปิดบิล (ขึ้น) จำนวนขึ้นที่รับเข้า (ขึ้น) 	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิล Inbound (บิล) จำนวนขึ้น Inbound (ขึ้น) อัตราการเปลี่ยนแปลง จำนวนบิล Inbound (%) ค่าเฉลี่ยจำนวนบิล Inbound ต่อวัน (บิลต่อวัน) ค่าเฉลี่ยจำนวนขึ้น Inbound ต่อวัน (ขึ้นต่อวัน) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC
3) แดชบอร์ดภาพรวมการขนส่งสินค้า (Outbound)	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิลที่ขนย้าย (บิล) จำนวนบิลที่กระจาย (บิล) 	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิล Outbound (บิล) จำนวนขึ้น Outbound (ขึ้น) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนชิ้นที่ขนย้าย (ชิ้น) จำนวนชิ้นที่กระจาย (ชิ้น) 	<ul style="list-style-type: none"> อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนบิล Outbound (%) ค่าเฉลี่ยจำนวนบิล Outbound ต่อวัน (บิลต่อวัน) ค่าเฉลี่ยจำนวนชิ้น Outbound ต่อวัน (ชิ้นต่อวัน) 	

4.2.2 ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System)

1) ภาพรวมระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System) เป็นระบบวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าของธุรกิจ โดยพิจารณาแยกตามประเภทของลูกค้า เพื่อศึกษาว่าลูกค้าของธุรกิจส่วนใหญ่เป็นลูกค้ากลุ่มใด และลูกค้ากลุ่มที่สร้างรายได้ให้แก่บริษัทส่วนใหญ่มาจากลูกค้ารายใดบ้าง ศึกษาแนวโน้มการใช้บริการของลูกค้ารายใหญ่ของธุรกิจ เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้อย่างทันถ่วงที เช่น การให้สิทธิประโยชน์แก่ลูกค้าที่มียอดการใช้งานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ หรือ การสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากลูกค้าที่มีแนวโน้มการใช้บริการที่ลดลง เพื่อปรับปรุงแก้ไขบริการ และวิเคราะห์การใช้บริการของลูกค้าแต่ละกลุ่มว่ามีพฤติกรรมการใช้บริการอย่างไร ใช้บริการขนส่งไปยังพื้นที่ใดบ้าง เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น

2) ผู้ใช้งาน (Users)

- 1) ผู้บริหาร
- 2) ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ
- 3) ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย
- 4) ผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์

3) คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจเป็นอย่างไร
- 2) การเติบโตจากลูกค้าแต่ละประเภทเป็นอย่างไร
- 3) ลูกค้าแต่ละประเภทของธุรกิจ สามารถสร้างรายได้ให้แก่ธุรกิจแตกต่างกันอย่างไร
- 4) ธุรกิจสามารถสร้าง ความภักดีของลูกค้า (Customer Loyalty) ได้หรือไม่
- 5) ลูกค้าเครดิตรายใดบ้างของธุรกิจ ที่เป็นลูกค้ากลุ่มหลักที่สร้างรายได้ให้แก่ธุรกิจ
- 6) ธุรกิจมีความเสี่ยงในการสูญเสียลูกค้ากลุ่มหลักที่การสร้างรายได้ให้แก่ธุรกิจ มากน้อยเพียงใด

4) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytic Reports)

- 1) แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจ
- 2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ลูกค้ากลุ่มหลักของธุรกิจ

5) มิติ (Dimensions)

1) มิติเวลา

ลำดับเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้

- ปี (year)
- เดือน (month)

2) มิติประเภทลูกค้า

ข้อมูลประเภทการจ่ายเงินค่าขนส่งของลูกค้า ซึ่งทำให้ธุรกิจสามารถแบ่งประเภทลูกค้าได้ โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ประเภทลูกค้า (customer_type) มีค่าเป็น ลูกค้าเงินสด หรือ ลูกค้าเครดิต

3) มิติลูกค้า

ข้อมูลลูกค้าของธุรกิจ โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ประเภทธุรกิจของลูกค้า (customer_business_type) หากเป็นบุคคลธรรมดา จะมีค่าประเภทธุรกิจของลูกค้าเป็น “บุคคลธรรมดา”
- ชื่อลูกค้า (customer_name)

4) มิติ DC

ข้อมูลรายชื่อศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center: DC) ของธุรกิจ ทั้งหมด โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ภาคของ DC (dc_region) โดยมีค่าเป็น เหนือ, อีสาน, ตะวันออก, ใต้, กลาง และตะวันตก และ กรุงเทพมหานคร
- จังหวัดของ DC (dc_province) โดยมีค่าเป็น เชียงใหม่, กำแพงเพชร, เลย เป็นต้น
- ประเภทของ DC (dc_type) โดยมีค่าเป็น DC หรือ Hub
- ชื่อของ DC (dc_name) โดยมีค่าเป็น DC ฝ่าย, DC ลำพูน, DC พล เป็นต้น

6) ค่าวัด (Measures)

ตารางที่ 4-5: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
ข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าทั้งหมด (Fact_All_Cust_Mtd)			
1	count_opened_bill	Opened shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่เปิด (บิล)

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
2	amount_opened_bill	Opened shipping amount (Baht)	ยอดรายได้จากบิลที่เปิดทั้งหมด (บาท)
3	freq_opened_bill	Frequency of use (day)	ความถี่ของการเปิดบิล (วัน)
ข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าเครดิต (Fact_Credit_Cust_Mtd)			
4	count_opened_bill	Opened shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่เปิด (บิล)
5	amount_opened_bill	Opened shipping amount (Baht)	ยอดรายได้จากบิลที่เปิดทั้งหมด (บาท)

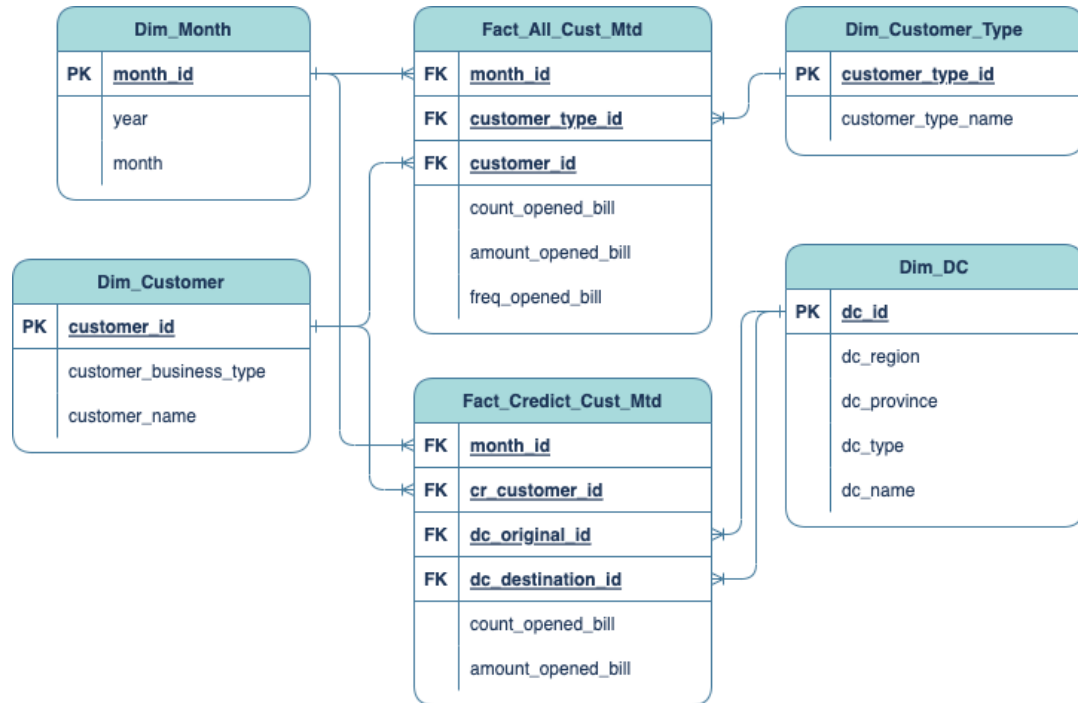
7) ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)

ตารางที่ 4-6: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1	Number of Customers (customer) จำนวนลูกค้า (ราย)	นับจำนวน ชื่อลูกค้าที่แตกต่างกันทั้งหมด
2	Percentage of Customer by Customer Type (%) อัตราส่วนจำนวนลูกค้าแยกตามประเภทลูกค้า (%)	$\frac{(\text{จำนวนลูกค้า แยกตามประเภทลูกค้า})}{\text{จำนวนลูกค้าทั้งหมด}} \times 100$
3	Frequency by Day of Open Bills (days per year)	ผลรวม ความถี่ของการเปิดบิล ในช่วงตั้งแต่ต้นปีจนถึงปัจจุบัน

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
	ความถี่ของการเปิดบิลแบบวันต่อปี (วันต่อปี)	
4	Frequency by Month of Open Bills (month per year) ความถี่ของการเปิดบิลแบบเดือนต่อปี (เดือนต่อปี)	นับจำนวน เดือนที่ความถี่ของการเปิดบิลมากกว่า 0
5	Percentage Change in Open Bills (%) อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนการเปิดบิล (%)	$\left(\frac{\text{จำนวนบิลที่เปิดทั้งหมด ของช่วงเวลาปัจจุบัน}}{\text{จำนวนบิลที่เปิดทั้งหมด ของช่วงเวลาก่อนหน้า}} - 1 \right) \times 100$
6	Contribution Rate (%) อัตราส่วนการมีส่วนร่วมสะสม (%)	$\frac{\text{ผลรวม ยอดรายได้จากการเปิดบิลจากลูกค้าแต่ละราย รวมกับลูกค้าทุกรายที่มียอดมากกว่า}}{\text{ผลรวม ยอดรายได้จากการเปิดบิลทั้งหมด}} \times 100$

8) โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 4-2: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ

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

ตารางที่ 4-7: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1) ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ • ผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์ • ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย 	แดชบอร์ดวิเคราะห์ ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจ
2) การเติบโตจากลูกค้าแต่ละประเภทเป็นอย่างไร		
3) ลูกค้าแต่ละประเภทของธุรกิจสามารถสร้างรายได้ให้แก่ธุรกิจ แตกต่างกันอย่างไร		

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
4) ธุรกิจสามารถสร้าง ความภักดี ของลูกค้า (Customer Loyalty) ได้หรือไม่		
5) ลูกค้าเครดิตรายใดบ้างของ ธุรกิจ ที่เป็นลูกค้ากลุ่มหลักใน การสร้างรายได้ให้แก่ธุรกิจ	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุน ปฏิบัติการ 	แดชบอร์ดวิเคราะห์ลูกค้า กลุ่มหลักของธุรกิจ
6) ธุรกิจมีความเสี่ยงในการ สูญเสียลูกค้าหลักในการสร้าง รายได้ให้แก่ธุรกิจ ไปมากน้อย เพียงใด	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้จัดการแผนกลูกค้า สัมพันธ์ • ผู้จัดการฝ่ายการตลาด และการขาย 	

10) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, KPIs and Dimension)

ตารางที่ 4-8: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบ
วิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ

แดชบอร์ดการ วิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน หลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1) แดชบอร์ด วิเคราะห์ภาพรวม ลูกค้าของธุรกิจ	<ul style="list-style-type: none"> • จำนวนบิลที่เปิด (บิล) • ยอดรายได้จากบิล ที่เปิดทั้งหมด (บาท) • ความถี่ของการ เปิดบิล (วัน) 	<ul style="list-style-type: none"> • จำนวนลูกค้า (ราย) • อัตราส่วนจำนวนลูกค้า แยกตามประเภทลูกค้า (%) • ความถี่ของการเปิดบิล แบบวันต่อปี (วันต่อปี) 	<ul style="list-style-type: none"> • มิติเวลา • มิติประเภท ลูกค้า

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ลูกค้ากลุ่มหลักของธุรกิจ	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิลที่เปิด (บิล) ยอดรายได้จากบิลที่เปิดทั้งหมด (บาท) ความถี่ของการเปิดบิล (วัน) 	<ul style="list-style-type: none"> ความถี่ของการเปิดบิลแบบวันต่อปี (วันต่อปี) ความถี่ของการเปิดบิลแบบเดือนต่อปี (เดือนต่อปี) อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนการเปิดบิล (%) อัตราส่วนการมีส่วนร่วมรวมสะสม (%) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติลูกค้า มิติ DC

4.2.3 ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System)

1) ภาพรวมระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System) เป็นระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านการขนส่งอันเป็นหัวใจหลักของธุรกิจ โดยจะพิจารณาจากข้อมูลประสิทธิภาพบรรทุก การบริหารต้นทุน เวลาการปล่อยรถ และระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการบริหารจัดการการปล่อยรถ (Fleet Management) ว่าสามารถบริหารจัดการความคุ้มค่าในการปล่อยรถได้หรือไม่ ปล่อยรถได้ตามเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ และเมื่อปล่อยรถแล้วสามารถควบคุมให้ผู้ขนส่งปฏิบัติตามหน้าที่จนสามารถเข้าถึงจุดหมายได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ในข้อตกลงบริการ (Service Level Agreement) หรือไม่ โดยวิเคราะห์ประสิทธิภาพแยกตามแต่ละพื้นที่ให้บริการของธุรกิจ ในแต่ละเดือน

2) ผู้ใช้งาน (Users)

- 1) ผู้บริหาร
- 2) ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์
- 3) ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์

- 4) ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่
- 5) ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ
- 6) ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย

3) คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) ธุรกิจสามารถรักษาคุณภาพบริการการขนส่งสินค้าได้ตามที่กำหนดหรือไม่
- 2) พื้นที่ให้บริการใด ควรได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ
- 3) แต่ละ DC สามารถบริหารจัดการเพื่อสร้างความคุ้มค่าให้แก่การขนย้ายได้หรือไม่
- 4) เส้นทางขนย้ายใดที่มีความเสี่ยงสูงในการขนย้ายไม่ตรงเวลา
- 5) แต่ละ DC สามารถบริหารจัดการเพื่อสร้างความคุ้มค่าให้แก่การกระจายสินค้าได้หรือไม่
- 6) ควรบริหารจัดการอย่างไร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายสินค้า

4) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

- 1) แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมประสิทธิภาพการขนส่ง
- 2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนย้าย
- 3) แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการกระจายสินค้า

5) มิติ (Dimensions)

- 1) มิติเวลา

ลำดับเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้

- ปี (year)
- เดือน (month)

- 2) มิติ DC

ข้อมูลรายชื่อศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center: DC) ของธุรกิจทั้งหมด โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ภาคของ DC (dc_region) โดยมีค่าเป็น เหนือ, อีสาน, ตะวันออก, ใต้, กลาง และตะวันตก และ กรุงเทพมหานคร
- จังหวัดของ DC (dc_province) โดยมีค่าเป็น เชียงใหม่, กำแพงเพชร, เลย เป็นต้น
- ประเภทของ DC (dc_type) โดยมีค่าเป็น DC หรือ Hub
- ชื่อของ DC (dc_name) โดยมีค่าเป็น DC ฝาง, DC ลำพูน, DC พล เป็นต้น

3) มิติประเภทรถ

ข้อมูลรถที่ใช้ในการขนย้ายและกระจายสินค้า มีข้อมูล ดังนี้

- ชื่อประเภทรถ (truck_type_name) โดยมีค่าเป็น 10W, 6W, 4W JB และ 4W
- จำนวนชิ้นบรรทุก (truck_load_unit) โดยมีค่าเป็น 500 เป็นต้น
- จำนวนบิลบรรทุก (truck_load_bill) โดยมีค่าเป็น 350 เป็นต้น

6) คำวัด (Measures)

ตารางที่ 4-9: คำวัดของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า

ลำดับ	คำวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
ข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถขนย้าย (Fact_Lh_Perform_Mtd)			
1	count_lh_depart	Line haul shipment (bill)	จำนวนใบปล่อยรถขนย้าย (ใบ)
2	count_lh_depart_arrived	Arrived line haul shipment (bill)	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ถึงที่หมายแล้ว (ใบ)
3	count_lh_depart_ontime	On-time line haul departure (bill)	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ปล่อยตรงเวลา (ใบ)
4	count_lh_driving_ontime	On-time line haul driving (bill)	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด (ใบ)
5	count_lh_bill	Shipping bill on line haul (bill)	จำนวนบิลที่ขนย้าย (บิล)
6	amount_lh_cost	Line haul cost (Baht)	ต้นทุนจากรถขนย้าย (บาท)
7	amount_lh_revenue	Line haul revenue (Baht)	ยอดรายได้จากบิลที่ขนย้าย (บาท)
ข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถกระจายสินค้า (Fact_Dist_Perf_Mtd)			

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
8	count_dist_depart	Distribution shipment (bill)	จำนวนใบปล่อยรถกระจายสินค้า (ใบ)
9	amount_dist_cost	Distribution cost (Baht)	ต้นทุนจากรถกระจายสินค้า (บาท)
10	amount_dist_revenue	Distribution revenue (Baht)	ยอดรายได้จากบิลที่กระจายสินค้า (บาท)
11	count_dist_depart_ontime	On-time distribution departure (bill)	จำนวนใบปล่อยรถกระจายสินค้าที่ปล่อยตรงเวลา (ใบ)
12	count_dist_bill	Shipping bill on distribution (bill)	จำนวนบิลที่กระจายสินค้า (บิล)
13	count_dist_bill_done	Closed shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่มีการปิดงานแล้ว (บิล)
14	count_dist_bill_ontime	On-time shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ตามวันที่กำหนด (บิล)
15	count_dist_bill_accurate	Accurate shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ถูกต้อง (บิล)

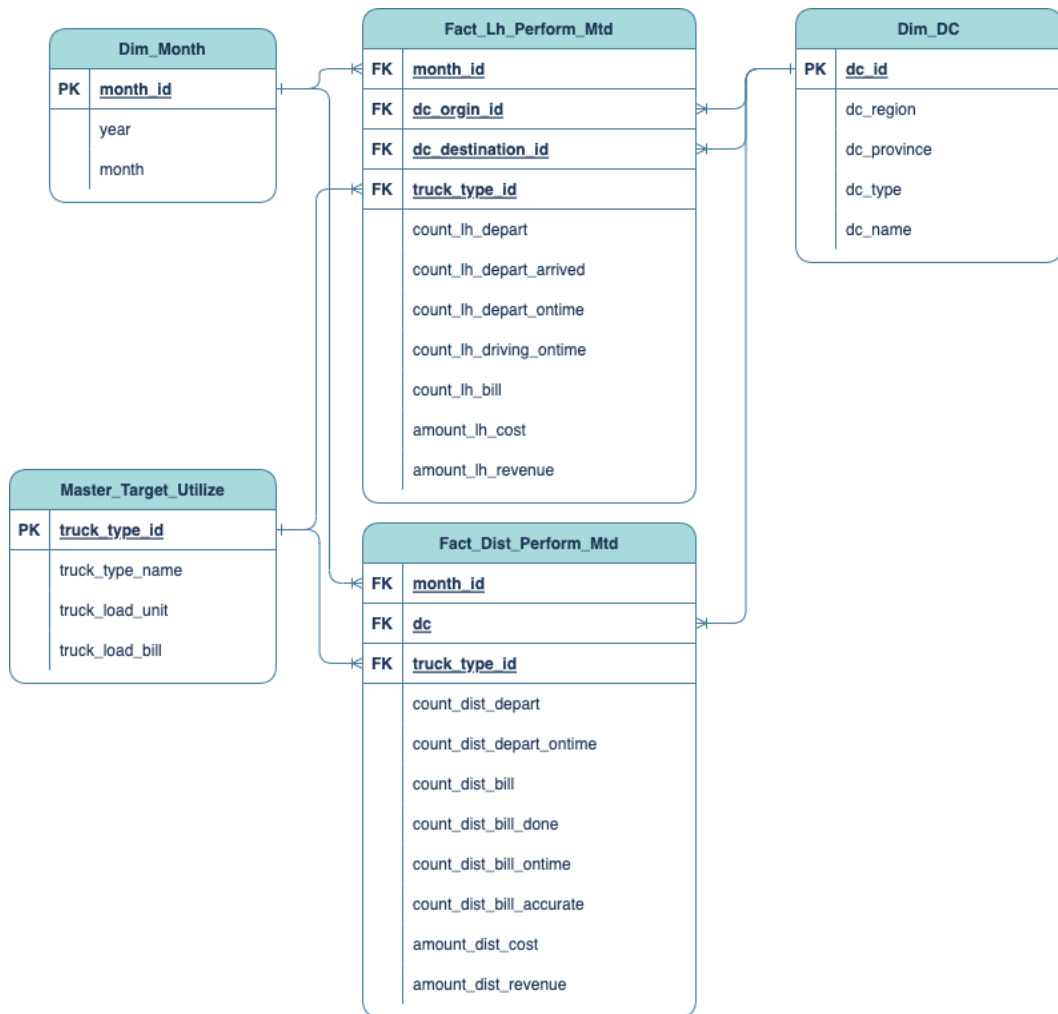
7) ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)

ตารางที่ 4-10: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1	On-time Shipping (%) อัตราส่วนสินค้าจัดส่งตรงเวลา (%)	$\frac{\text{จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ตามวันที่กำหนด}}{\text{จำนวนบิลที่มีการปิดงานแล้ว}} \times 100$
2	Order Accuracy (%)	$\frac{\text{จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ถูกต้อง}}{\text{จำนวนบิลที่มีการปิดงานแล้ว}} \times 100$

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
	อัตราส่วนการจัดส่งสินค้าถูกต้อง (%)	
3	Percentage of Shipping Bills on Line Haul Truck (%) อัตราส่วนจำนวนบิลที่ขนย้ายต่อ จำนวนบิลที่กำหนดต่อคัน (%)	$\frac{\left(\frac{\text{จำนวนบิลที่ขนย้าย}}{\text{จำนวนใบปล่อยรถขนย้าย}} \right)}{\text{จำนวนบิลที่กำหนดต่อคัน}} \times 100$
4	Percentage of Shipping Bills on Distribution Truck (%) อัตราส่วนจำนวนบิลที่กระจาย สินค้าต่อจำนวนบิลที่กำหนดต่อ คัน (%)	$\frac{\left(\frac{\text{จำนวนบิลที่กระจายสินค้า}}{\text{จำนวนใบปล่อยรถกระจายสินค้า}} \right)}{\text{จำนวนบิลที่กำหนดต่อคัน}} \times 100$
5	Cost to Income Ratio (%) อัตราส่วนต้นทุนต่อรายได้ (%)	$\frac{\text{ต้นทุนค่าขนส่งจากรถที่ปล่อยทั้งหมด}}{\text{ยอดรายได้จากบิลที่อยู่บนรถที่ปล่อยทั้งหมด}} \times 100$
6	On-time Departure Ratio (%) อัตราส่วนการปล่อยรถตรงเวลา (%)	$\frac{\text{จำนวนใบปล่อยรถที่ปล่อยตรงเวลา}}{\text{จำนวนใบปล่อยรถทั้งหมด}} \times 100$
7	On-time Driving Ratio (%) อัตราส่วนการเดินรถที่ใช้ ระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนด (%)	$\frac{\text{จำนวนใบปล่อยรถที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด}}{\text{จำนวนใบปล่อยรถที่ถึงที่หมายแล้ว}} \times 100$
8	Achievement Rate (%) อัตราส่วนความสำเร็จในการ จัดส่ง (%)	$\frac{\text{จำนวนบิลที่มีการปิดงานแล้ว}}{\text{จำนวนบิลที่มีการปล่อยรถทั้งหมด}} \times 100$

8) โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 4-3: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า

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

ตารางที่ 4-11: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1) ธุรกิจสามารถรักษาคุณภาพบริการได้ตามที่กำหนดหรือไม่	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ 	แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมประสิทธิภาพการขนส่ง
2) พื้นที่ให้บริการใด ควรได้รับการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ • ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ • ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย 	
3) แต่ละ DC สามารถบริหารจัดการเพื่อสร้างความคุ้มค่าให้แก่การขนย้ายได้หรือไม่	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ • ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ 	แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนย้าย
4) เส้นทางการขนย้ายใดที่มีความเสี่ยงสูงในการขนย้ายไม่ตรงเวลา	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ 	
5) แต่ละ DC สามารถบริหารจัดการเพื่อสร้างความคุ้มค่าให้แก่การกระจายสินค้าได้หรือไม่	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้บริหาร • ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ • ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ 	แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการกระจายสินค้า
6) ควรบริหารจัดการอย่างไรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ 	

10) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, KPIs and Dimension)

ตารางที่ 4-12: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ
ของระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1) แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมประสิทธิภาพการขนส่ง	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิลที่กระจายสินค้า (บิล) จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ตามวันที่กำหนด (บิล) จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ถูกต้อง (บิล) 	<ul style="list-style-type: none"> อัตราส่วนสินค้าจัดส่งตรงเวลา (%) อัตราส่วนการจัดส่งสินค้าถูกต้อง (%) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC
2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนย้าย	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนใบปล่อยรถขนย้าย (ใบ) จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ถึงที่หมายแล้ว (ใบ) จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ปล่อยตรงเวลา (ใบ) จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด (ใบ) จำนวนบิลที่ขนย้าย (บิล) 	<ul style="list-style-type: none"> อัตราส่วนจำนวนบิลที่ขนย้ายต่อจำนวนบิลที่กำหนดต่อคัน (%) อัตราส่วนต้นทุนต่อรายได้ (%) อัตราส่วนการปล่อยรถตรงเวลา (%) อัตราส่วนการเดินรถที่ใช้ระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนด (%) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC มิติประเภทรถ

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
	<ul style="list-style-type: none"> ต้นทุนจากรถขนย้าย (บาท) ยอดรายได้จากบิลที่ขนย้าย (บาท) 		
3) แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการกระจายสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนใบปล่อยรถกระจายสินค้า (ใบ) ต้นทุนจากรถกระจายสินค้า (บาท) ยอดรายได้จากบิลที่กระจายสินค้า (บาท) จำนวนใบปล่อยรถกระจายสินค้าที่ปล่อยตรงเวลา (ใบ) จำนวนบิลที่กระจายสินค้า (บิล) จำนวนบิลที่มีการปิดงานแล้ว (บิล) 	<ul style="list-style-type: none"> อัตราส่วนจำนวนบิลที่กระจายสินค้าต่อจำนวนบิลที่กำหนดต่อคัน (%) อัตราส่วนต้นทุนต่อรายได้ (%) อัตราส่วนการปล่อยรถตรงเวลา (%) อัตราส่วนความสำเร็จในการจัดส่ง (%) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC

4.2.4 ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System)

1) ภาพรวมระบบ (System Overview)

ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System) เป็นระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการขนส่งสินค้า (Outbound) กล่าวคือ การปล่อยรถขนย้าย (Line Haul) และรถกระจายสินค้า (Distribution) โดยการนำเสนอข้อมูลปริมาณสินค้าด้วยจำนวน

บิล และจำนวนชิ้น ของแต่ละปลายทาง เปรียบเทียบกับเกณฑ์การบรรทุกทุกด้านจำนวนของรถขนส่งแต่ละประเภท เพื่อให้ผู้ดำเนินงานสามารถวางแผน และใช้ประกอบตัดสินใจเลือกประเภทรถและพาร์ทเนอร์ได้สะดวกและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2) ผู้ใช้งาน (Users)

- 1) ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์
- 2) ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์
- 3) ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่

3) คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) แต่ละ DC ควรบริหารจัดการจำนวนรถในการขนย้ายอย่างไร
- 2) แต่ละ DC ควรจะเลือกพาร์ทเนอร์รายใด สำหรับการขนย้าย
- 3) แต่ละ DC ควรบริหารจัดการจำนวนรถที่จะใช้ในการกระจายสินค้าอย่างไร
- 4) แต่ละ DC ควรจัดเส้นทางการกระจายสินค้าอย่างไร
- 5) ในการบริหารจัดการกระจายสินค้า ควรจัดลำดับบิลที่จะกระจายอย่างไร เพื่อรักษาระดับความพึงพอใจในการบริการให้แก่ลูกค้า

4) รายงานการวิเคราะห์ (Analytic Reports)

- 1) แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการขนย้าย
- 2) แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการกระจายสินค้า

5) มิติ (Dimensions)

- 1) มิติเวลา
 - ลำดับเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้
 - ปี (year)
 - เดือน (month)
 - วันที่ (date)
- 2) มิติ DC
 - ข้อมูลรายชื่อศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center: DC) ของธุรกิจทั้งหมด โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ภาคของ DC (dc_region) โดยมีค่าเป็น เหนือ, อีสาน, ตะวันออก, ใต้, กลาง และตะวันตก และ กรุงเทพมหานคร
- จังหวัดของ DC (dc_province) โดยมีค่าเป็น เชียงใหม่, กำแพงเพชร, เลย เป็นต้น
- ประเภทของ DC (dc_type) โดยมีค่าเป็น DC หรือ Hub
- ชื่อของ DC (dc_name) โดยมีค่าเป็น DC ฝาง, DC ลำพูน, DC พล เป็นต้น

3) มิติประเภทสินค้า

ข้อมูลประเภทสินค้า ซึ่งแบ่งตามประเภทของรถที่ใช้ในการรับส่งสินค้า โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ประเภทสินค้า (parcel_type_name) มีค่าเป็น NORMAL หรือ COLDCHAIN

4) มิติพื้นที่จัดส่ง

ข้อมูลพื้นที่จัดส่ง หรือ ปลายทางของสินค้า โดยมีลำดับการวิเคราะห์ ดังนี้

- ภาค (location_region) โดยมีค่าเป็น เหนือ, อีสาน, ตะวันออก เป็นต้น
- จังหวัด (location_province) โดยมีค่าเป็น เชียงใหม่, กำแพงเพชร, เลย เป็นต้น
- อำเภอ (location_district) โดยมีค่าเป็น เมืองนครราชสีมา, ฝาง, สันกำแพง เป็นต้น
- ตำบล (location_subdistinct) โดยมีค่าเป็น ในเมือง, สันทราย, ทราญมูล เป็นต้น

5) มิติสถานะบิล

ข้อมูลสถานะบิล โดยมีลำดับการวิเคราะห์ ดังนี้

- สถานะบิลหลัก (status_group_name) โดยมีค่าเป็น 03 สินค้าถึงปลายทาง, 05 สินค้าอยู่ระหว่างจัดส่ง เป็นต้น
- สถานะบิล (status_name) โดยมีค่าเป็น 031 สินค้ารอกระจาย, 033 สินค้ารอรับเองที่ DC, 051 สินค้าจัดส่งไม่สำเร็จครั้งที่ 1, 052 สินค้าจัดส่งไม่สำเร็จครั้งที่ 2 เป็นต้น

6) มิติประเภทรถ

ข้อมูลรถที่ใช้ในการขนย้ายและกระจายสินค้า มีข้อมูล ดังนี้

- ชื่อประเภทรถ (truck_type_name) โดยมีค่าเป็น 10W, 6W, 4W JB และ 4W
- จำนวนชิ้นบรรทุก (truck_load_unit) โดยมีค่าเป็น 500 เป็นต้น
- จำนวนบิลบรรทุก (truck_load_bill) โดยมีค่าเป็น 350 เป็นต้น

7) มิติพาร์ทเนอร์

ข้อมูลรายชื่อพาร์ทเนอร์รถขนส่งสินค้า มีข้อมูล ดังนี้

- ชื่อพาร์ทเนอร์ (partner_name) โดยมีค่าเป็น บริษัท ประทีป ขนส่ง จำกัด, บริษัท เพทาย รับเหมา จำกัด เป็นต้น

6) คำวัด (Measures)

ตารางที่ 4-13: คำวัดของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า

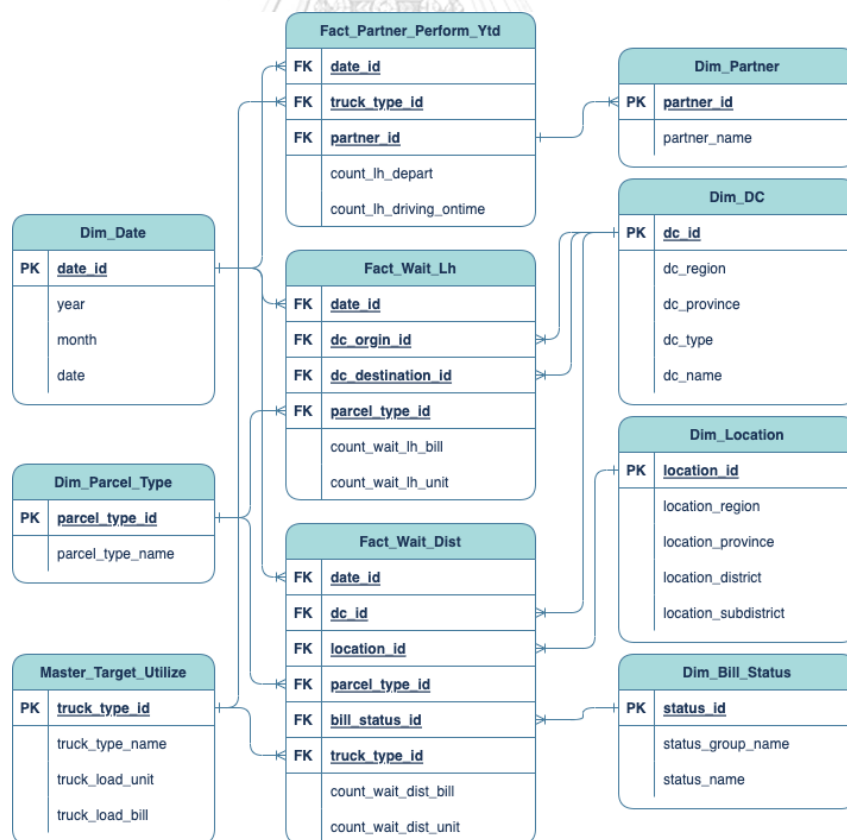
ลำดับ	คำวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
ข้อมูลสินค้าที่รอการขนย้าย (Fact_Wait_Lh)			
1	count_waiting_lh_bill	Number of bills awaiting line haul (bill)	จำนวนบิลที่รอการขนย้าย (บิล)
2	count_wait_lh_unit	Number of parcels awaiting line haul (bill)	จำนวนชิ้นที่รอการขนย้าย (ชิ้น)
ข้อมูลสินค้าที่รอการกระจาย (Fact_Wait_Dist)			
3	count_wait_dist_bill	Number of bills awaiting distribution (bill)	จำนวนบิลที่รอการกระจาย (บิล)
4	count_wait_dist_unit	Number of parcels awaiting distribution (bill)	จำนวนชิ้นที่รอการกระจาย (ชิ้น)
ข้อมูลประสิทธิภาพพาร์ทเนอร์ (Fact_Partner_Perform_Ytd)			
5	count_lh_depart	Line haul shipment (bill)	จำนวนใบปล่อยรถขนย้าย (ใบ)
6	count_lh_driving_ontime	On-time line haul driving (bill)	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด (ใบ)

7) ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)

ตารางที่ 4-14: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1	On-time Travel Ratio (%) อัตราส่วนการเดินทางที่ใช้ ระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนด (%)	$\frac{\text{จำนวนใบปล่อยรถที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด}}{\text{จำนวนใบปล่อยรถที่ถึงที่หมายแล้ว}} \times 100$
2	Recommended Number of Four-Wheelers (%) จำนวนรถสี่ล้อที่แนะนำ (คัน)	$\frac{\text{จำนวนชิ้นที่รอการกระจาย}}{\text{จำนวนชิ้นตามเกณฑ์บรรทุกของรถสี่ล้อ 1 คัน}}$

8) โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 4-4: Star Schema ของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า

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

ตารางที่ 4-15: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1) แต่ละ DC ควรบริหารจัดการจำนวนรถในการขนย้ายอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ 	แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการขนย้าย
2) แต่ละ DC ควรจะเลือกพาร์ทเนอร์รายใด สำหรับการขนย้าย	<ul style="list-style-type: none"> ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ 	
3) แต่ละ DC ควรบริหารจัดการจำนวนรถที่จะใช้ในการกระจายสินค้าอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ 	แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการกระจายสินค้า
4) แต่ละ DC ควรจัดเส้นทางการกระจายสินค้าอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ 	
5) ในการบริหารจัดการกระจายสินค้า ควรจัดลำดับบิลที่จะกระจายอย่างไร เพื่อรักษาระดับความพึงพอใจในการบริการให้แก่ลูกค้า		

10) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytic Reports, KPIs and Dimension)

ตารางที่ 4-16: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1) แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการขนย้าย	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิลที่รอการขนย้าย (บิล) จำนวนชิ้นที่รอการขนย้าย (ชิ้น) จำนวนใบปล่อยรถขนย้าย (ใบ) จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด (ใบ) 	<ul style="list-style-type: none"> อัตราส่วนการเดินรถที่ใช้ระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนด (%) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC มิติประเภทรถ มิติประเภทสินค้า มิติพาร์ทเนอร์
2) แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการกระจายสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิลที่รอการกระจาย (บิล) จำนวนชิ้นที่รอการกระจาย (ชิ้น) 	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนรถสีล้อที่แนะนำ (คัน) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC มิติประเภทรถ มิติประเภทสินค้า มิติพื้นที่จัดส่ง มิติสถานะบิล

4.2.5 ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System)

1) ภาพรวมระบบ (System Overview)

ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System) เป็นระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานขนส่งสินค้า โดยจะวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการร้องเรียนแต่ละประเภทตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แยกตามประเภทของลูกค้าและพื้นที่ให้บริการ เพื่อศึกษาว่าระดับบริการของธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และในแต่ละพื้นที่ให้บริการมีคุณภาพการบริการเป็นอย่างไร วิเคราะห์ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาเพื่อปิดจบงานในแต่ละครั้งที่มีการร้องเรียน เพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถวัดระดับประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งก็จะสะท้อนถึงความรู้สึกที่ผู้รับบริการมีต่อธุรกิจได้ในระดับหนึ่ง เพื่อให้สามารถนำไปปรับปรุงบริการได้อย่างตรงจุด

2) ผู้ใช้งาน (Users)

- 1) ผู้บริหาร
- 2) ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ
- 3) ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์
- 4) ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายยานยนต์
- 5) ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่
- 6) ผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์

3) คำถามผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) ภาพรวมข้อร้องเรียนในปัจจุบันเป็นอย่างไร
- 2) ควรบริหารจัดการข้อร้องเรียนในปัจจุบันอย่างไร
- 3) การดำเนินงานในปัจจุบันมีประสิทธิภาพ ในแง่การลดจำนวนข้อเรียนได้หรือไม่
- 4) ประสิทธิภาพในการปิดจบข้อร้องเรียนเป็นอย่างไร
- 5) มีพื้นที่ให้บริการใดหรือไม่ ที่ควรได้รับการปรับปรุงในแง่ของการร้องเรียนเป็นพิเศษ

4) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

- 1) แดชบอร์ดสนับสนุนการบริหารจัดการข้อร้องเรียนในปัจจุบัน
- 2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการข้อร้องเรียน

5) มิติ (Dimensions)

1) มิติเวลา

ลำดับเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้

- ปี (year)
- เดือน (month)

2) มิติประเภทข้อร้องเรียน

ข้อมูลประเภทข้อร้องเรียน โดยมีลำดับการวิเคราะห์ ดังนี้

- ประเภทข้อร้องเรียนหลัก (complaint_group_type) โดยมีค่าเป็น 05 ร้องเรียนการบริการและการจัดส่ง เป็นต้น
- ประเภทข้อร้องเรียนย่อย (complaint_type) โดยมีค่าเป็น 0501 จัดส่งสินค้าล่าช้าหรือเกินกำหนดหรือที่แจ้งไว้, 0505 สินค้าเสียหาย เป็นต้น

3) มิติประเภทลูกค้า

ข้อมูลประเภทการจ่ายเงินค่าขนส่งของลูกค้า ซึ่งทำให้ธุรกิจสามารถแบ่งประเภทลูกค้าได้ โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ประเภทลูกค้า (customer_type) มีค่าเป็น ลูกค้าเงินสด หรือ ลูกค้าเครดิต

4) มิติลูกค้า

ข้อมูลลูกค้าเครดิตของธุรกิจ โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ประเภทธุรกิจของลูกค้า (customer_business_type) หากลูกค้าเป็นบุคคลธรรมดา จะมีค่าประเภทธุรกิจของลูกค้าเป็น “บุคคลธรรมดา”
- ชื่อลูกค้า (customer_name)

5) มิติ DC

ข้อมูลรายชื่อศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution Center: DC) ของธุรกิจทั้งหมด โดยมีข้อมูล ดังนี้

- ภูมิภาคของ DC (dc_region) โดยมีค่าเป็น เหนือ, อีสาน, ตะวันออก, ใต้, กลาง และตะวันตก และ กรุงเทพมหานคร
- จังหวัดของ DC (dc_province) โดยมีค่าเป็น เชียงใหม่, กำแพงเพชร, เลย เป็นต้น
- ประเภทของ DC (dc_type) โดยมีค่าเป็น DC หรือ Hub
- ชื่อของ DC (dc_name) โดยมีค่าเป็น DC ผาง, DC ลำพูน, DC พล เป็นต้น

6) ค่าวัด (Measures)

ตารางที่ 4-17: ค่าวัดของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน

ลำดับ	ค่าวัด	ชื่อภาษาอังกฤษ (หน่วยวัด)	ชื่อภาษาไทย (หน่วยวัด)
ข้อมูลข้อร้องเรียนทั้งหมด (Fact_All_Job_Mtd)			
1	count_bill_opened_job	Complaint bill (bill)	จำนวนบิลที่มีการร้องเรียน (บิล)
2	count_opened_job	Complaint job (job)	จำนวนข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้น ทั้งหมด (job)
3	count_closed_job	Closed complaint (job)	จำนวนข้อร้องเรียนที่ปิดจบ (job)
4	total_hour_closed_job	Time to close complaint (hour)	ระยะเวลาปิดจบข้อร้องเรียน (ชั่วโมง)
5	count_job_on_1to2d	1-2-day complaint age (job)	จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ 1-2 วันแล้ว (job)
6	count_job_on_3to4d	3-4-day complaint age (job)	จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ 3-4 วันแล้ว (job)
7	count_job_on_over5d	Over 5-day complaint age (job)	จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่นานกว่า 5 วันแล้ว (job)
ข้อมูลบิลทั้งหมดที่มีการจัดส่ง (Fact_All_Bill_Mtd)			
8	count_dist_bill	Shipping bill (bill)	จำนวนบิลที่กระจาย (บิล)

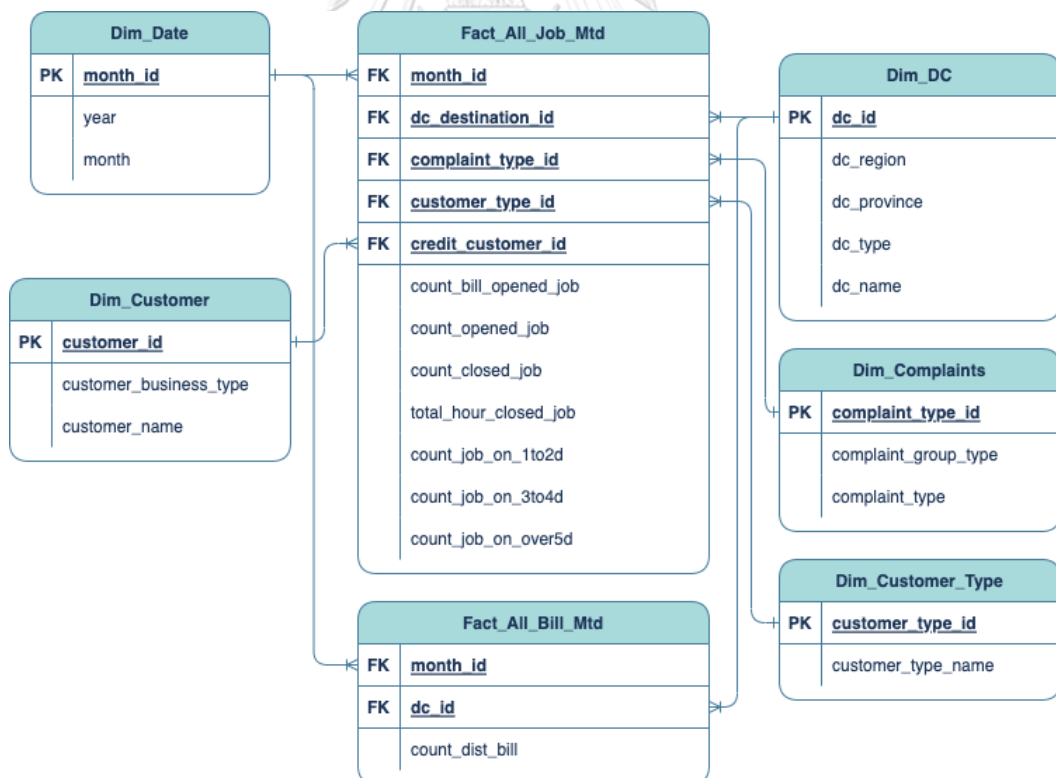
7) ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)

ตารางที่ 4-18: ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
1	Number of Open Complaint Jobs (job) จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ (job)	จำนวนร้องเรียนที่เกิดขึ้นทั้งหมด — จำนวนข้อร้องเรียนที่ปิดจบ
2	Close Complaint Job Ratio (%) อัตราส่วนการปิดจบข้อร้องเรียน (%)	$\frac{\text{จำนวนข้อร้องเรียนที่ปิดจบ}}{\text{จำนวนข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นทั้งหมด}} \times 100$
3	Average Closing Time for Complaint Job (hour) ระยะเวลาปิดจบข้อร้องเรียนเฉลี่ย (ชั่วโมง)	$\frac{\text{ผลรวม ระยะเวลาปิดจบข้อร้องเรียน ทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อร้องเรียนที่ปิดจบ ทั้งหมด}}$
4	Percentage Change in Complaint (%)	$\left(\frac{\text{จำนวนข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในช่วงเวลาปัจจุบัน}}{\text{จำนวนข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในช่วงเวลาก่อนหน้า}} - 1 \right) \times 100$

ลำดับ	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (หน่วยวัด)	สูตรคำนวณ
	อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนข้อร้องเรียน (%)	
5	Complaint Ratio (%) อัตราส่วนการร้องเรียน (%)	$\frac{\text{จำนวนข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นทั้งหมด}}{\text{จำนวนบิลที่กระจายทั้งหมด}} \times 100$

8) โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 4-5: Star Schema ของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน

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

ตารางที่ 4-19: คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1) ภาพรวมข้อร้องเรียนในปัจจุบันเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหาร 	แดชบอร์ดสนับสนุนการบริหารจัดการข้อร้องเรียนในปัจจุบัน
2) ควรบริหารจัดการข้อร้องเรียนในปัจจุบันอย่างไร		
3) การดำเนินงานในปัจจุบันมีประสิทธิภาพ ในแง่การลดจำนวนข้อเรียนได้หรือไม่	<ul style="list-style-type: none"> ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ ผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์ 	แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการข้อร้องเรียน
4) ประสิทธิภาพในการปิดจบข้อร้องเรียนเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> ผู้บริหาร ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ ผู้จัดการฝ่ายบริหาร 	
5) มีพื้นที่ให้บริการใดหรือไม่ ที่ควรได้รับการปรับปรุงในแง่ของการร้องเรียนเป็นพิเศษ	<ul style="list-style-type: none"> ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหาร ยานยนต์ 	

10) แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, KPIs and Dimension)

ตารางที่ 4-20: แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (KPIs)	มิติ (Dimensions)
1) แดชบอร์ดสนับสนุนการบริหารจัดการข้อร้องเรียนในปัจจุบัน	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ 1-2 วันแล้ว (job) จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ 3-4 วันแล้ว (job) จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่นานกว่า 5 วันแล้ว (job) 	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ (job) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC มิติประเภทข้อร้องเรียน มิติประเภทลูกค้า มิติลูกค้า
2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการข้อร้องเรียน	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนบิลที่มีการร้องเรียน (บิล) จำนวนข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้น (Job) ทั้งหมด จำนวนข้อร้องเรียนที่ปิดจบ (Job) ระยะเวลาปิดจบข้อร้องเรียน (ชั่วโมง) จำนวนบิลที่กระจาย (บิล) 	<ul style="list-style-type: none"> อัตราส่วนการปิดจบข้อร้องเรียน (%) ระยะเวลาปิดจบข้อร้องเรียนเฉลี่ย (ชั่วโมง) อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนข้อร้องเรียน (%) อัตราส่วนการร้องเรียน (%) 	<ul style="list-style-type: none"> มิติเวลา มิติ DC มิติประเภทข้อร้องเรียน

4.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบงาน “คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์” มีการออกแบบระบบแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่

4.3.1 การออกแบบรูปแบบของรายงาน (Report Design)

ผลลัพธ์ของระบบงาน คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ จะถูกออกแบบให้อยู่ในรูปแบบของรายงาน โดยมีการใช้กราฟในลักษณะต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบของรายงาน ดังต่อไปนี้

1) ตารางไขว้ (Crosstab Table)

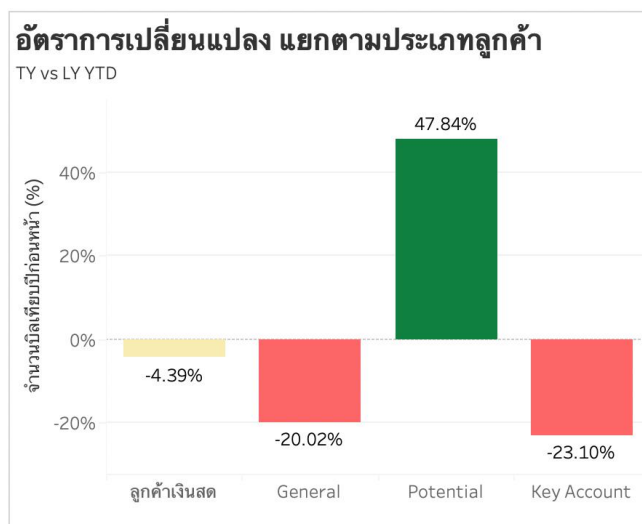
เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง DC กับ อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนบิลที่เปิดในปีนี้เทียบกับปีก่อนหน้า ดังรูปที่ 4-6

DC	จำนวนบิลปีนี้	จำนวนบิลเทียบกับปีก่อนหน้า (%)	ยอดรายได้เทียบปีก่อนหน้า (บาท)
DC แม่สาย	22,182	1.45%	98.57K
DC ชุมพร	41,457	0.11%	1.90K
DC รังสิต	261,770	-0.40%	-203.03K
DC ตรัง	19,422	-0.60%	-15.27K
DC พัทยา	24,840	-0.96%	-43.17K
DC สุรินทร์	27,523	-1.38%	-63.04K
DC พิษณุโลก	123,405	-1.94%	-259.62K
DC สุวรรณภูมิ	923,319	-1.98%	-2,834.93K
DC กาฬสินธุ์	12,118	-2.01%	-37.22K
DC เชียงใหม่	22,644	-0.66%	-121.54K

รูปที่ 4-6: ตัวอย่างรายงานรูปแบบตารางไขว้

2) กราฟแท่ง (Bar Chart)

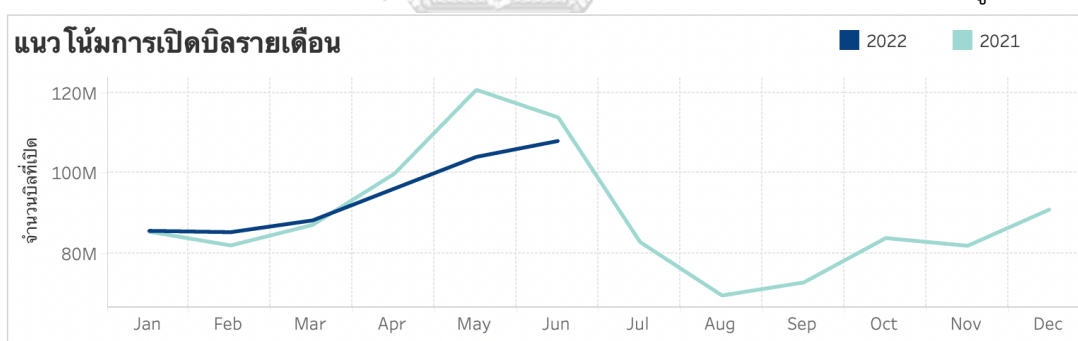
กราฟแท่ง จะประกอบด้วยแกนนอน และแกนตั้ง นิยมแสดงปริมาณออกมาในรูปแบบแท่งที่บอกความสูงได้ เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบปริมาณหรือจำนวน ในข้อมูล ตัวอย่างเช่น การเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนบิล (แกนตั้ง) เปรียบเทียบในแต่ละประเภทลูกค้า (แกนนอน) ดังรูปที่ 4-7



รูปที่ 4-7: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟแท่ง

3) กราฟเส้น (Line Chart)

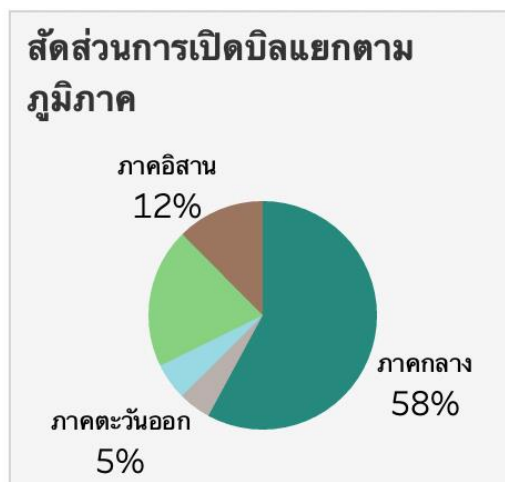
กราฟเส้น จะประกอบด้วยแกนตั้ง และแกนนอนเช่นเดียวกับกราฟแท่ง แต่กราฟเส้นจะเหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นช่วง เพื่อแสดงให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น การแสดงจำนวนการเปิดบิล ในแต่ละเดือน ดังรูปที่ 4-8



รูปที่ 4-8: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟเส้น

4) กราฟวงกลม (Pie Chart)

กราฟวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีลักษณะย่อย ภายในลักษณะใหญ่ เพื่อให้เห็นสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น การแสดงสัดส่วนการเปิดบิล แยกตามภูมิภาค ดังรูปที่ 4-9



รูปที่ 4-9: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟวงกลม

5) กราฟ Word Cloud

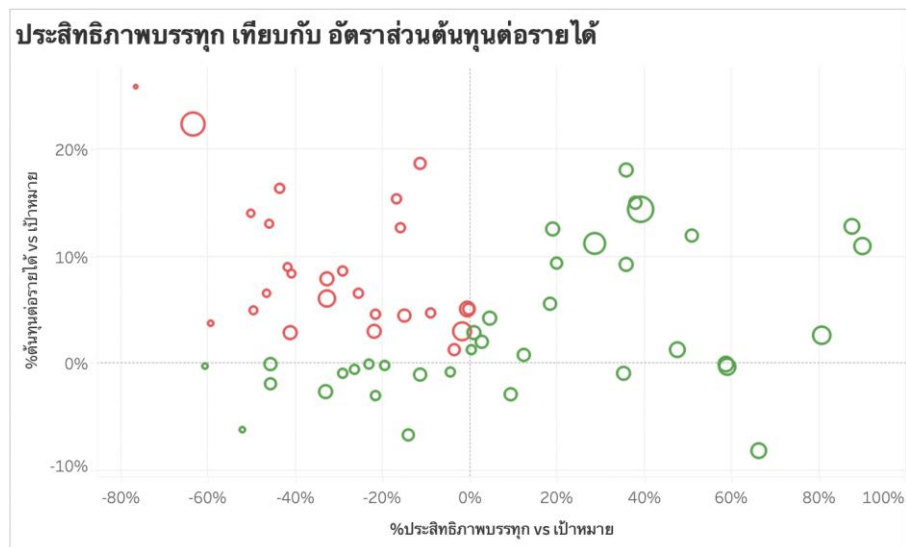
กราฟ Word Cloud เป็นกราฟประเภทหนึ่งที่ใช้เพื่อแสดงภาพคำหลักที่ปรากฏในข้อมูล โดยขนาดของข้อความหรือคำหลักเหล่านั้น จะมีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นกับปริมาณของข้อมูล ตัวอย่างเช่น การแสดงปริมาณจัดส่งสินค้าของลูกค้าแยกตาม DC ดังรูปที่ 4-10



รูปที่ 4-10: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟ Word Cloud

6) แผนภาพการกระจาย (Scatter Plot)

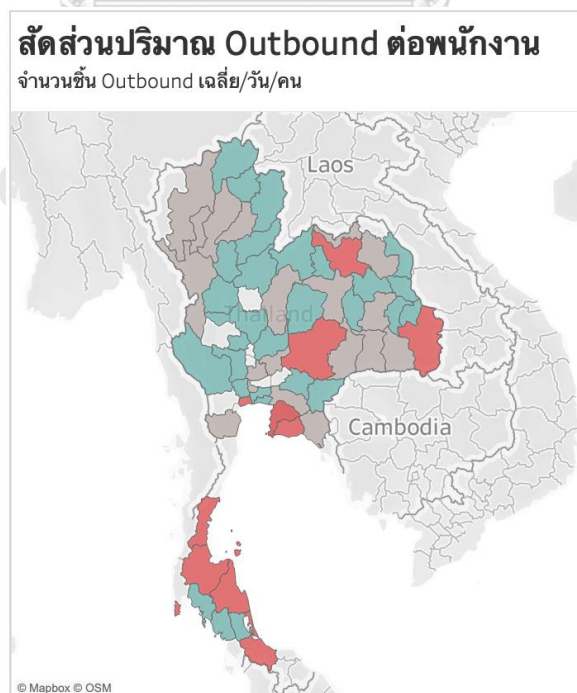
เป็นกราฟที่ช่วยในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยการนำค่าของตัวแปรทั้ง 2 มาแสดงที่แกนตั้ง และแกนนอน ตัวอย่างเช่น ประสิทธิภาพบรรทุก (แกนนอน) และอัตราส่วนต้นทุนต่อรายได้ (แกนตั้ง) สำหรับแต่ละเส้นทางการเดินทาง ดังรูปที่ 4-11



รูปที่ 4-11: ตัวอย่างรายงานรูปแบบแผนภาพการกระจาย

7) กราฟแผนที่ (Map)

กราฟแผนที่เป็นการนำเสนอข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของที่อยู่ ไม่ว่าจะเป็น ประเทศ (Country) จังหวัด (Province) รัฐ (State) เขต (County) เมือง (City) อำเภอหรือตำบล (District) ในมาอยู่บนแผนที่ และแสดงลักษณะของข้อมูลด้วยสีหรือจุดบนแผนที่นั้น ตัวอย่างเช่น การแสดงสัดส่วนปริมาณ Outbound ต่อพนักงาน ในแต่ละจังหวัดของ DC ดังรูปที่ 4-12



รูปที่ 4-12: ตัวอย่างรายงานรูปแบบกราฟแผนที่

4.3.2 การออกแบบการนำเข้าข้อมูล (Input Design)

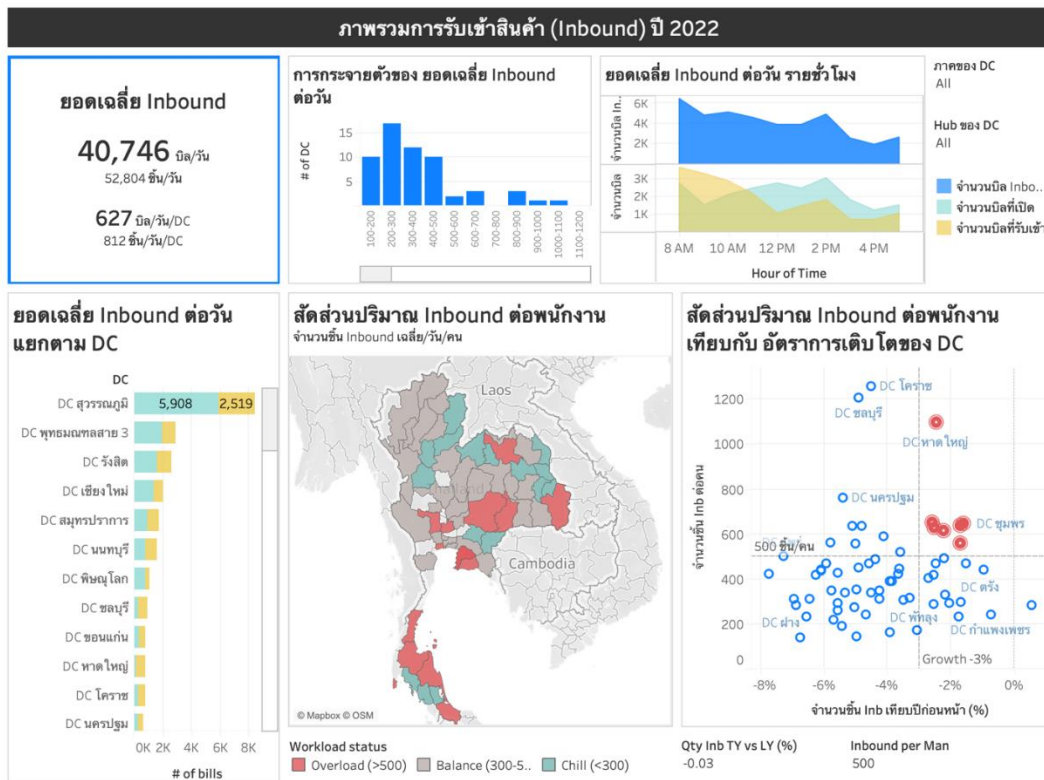
การออกแบบการนำเข้าข้อมูลสำหรับโครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีการออกแบบการนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานแบบ Manual โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบงานต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะอยู่ในรูปแบบ File Excel เพื่อทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบการจัดการฐานข้อมูล
2. นำข้อมูลที่ได้ มาทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ได้เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ ตามที่ได้ออกแบบไว้สำหรับคลังข้อมูล โดยใช้ Microsoft Excel และ Tableau Prep Builder 2022.1 เมื่อแปลงข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะบันทึกให้อยู่ในรูปแบบ File CSV
3. นำข้อมูลจาก File CSV เข้าสู่ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2019
4. เชื่อมต่อข้อมูลจากฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2019 เข้ากับโปรแกรม Tableau Desktop 2022.2 เพื่อใช้เป็น Data Source จากนั้นทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละระบบที่ออกแบบไว้เป็น Star Schema เพื่อใช้ในการออกรายงานต่อไป

4.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design)

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface Design) จะนำเสนอผ่านเครื่องมือ Tableau Desktop ทำให้ยังไม่สามารถพัฒนาในรูปแบบการใช้งานที่เป็น Web Service ได้ ในส่วนนี้จึงจะมีเพียงส่วนของหน้าจอแสดงผลรายงานที่เหมาะสม สำหรับผู้ใช้งาน โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. Worksheet เป็นหน้าจอแสดงผลของรายงาน กราฟ หรือตารางเพียงหนึ่งเรื่อง
2. Dashboard เป็นหน้าจอแสดงผลที่รวบรวมรายงาน กราฟ หรือตารางที่สร้างไว้ใน Worksheet ไว้ในหน้าจอเดียว ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลและปรับเปลี่ยนมุมมองรายงานได้ตามมิติที่สนใจ ดังรูปที่ 4-13



รูปที่ 4-13: ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลแบบ Dashboard

4.3.4 การออกแบบการรักษาความปลอดภัย

การพัฒนาระบบคลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นการนำข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรมาใช้ ดังนั้น เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าว จึงควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลบนระบบ ตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และความจำเป็นในการใช้งานรายงานของแต่ละส่วนงานในองค์กร โดยจะแบ่งกลุ่มกำหนดสิทธิ์สำหรับผู้ใช้งานแตกต่างกันไป และแม้ว่าโครงการนี้จะพัฒนาด้วย Tableau Desktop ซึ่งไม่สามารถทำการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานได้ แต่ผู้พัฒนาขอออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย ตามตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21: ตารางแสดงสิทธิ์ในการใช้งานระบบ

สิทธิ์ในการเข้าถึงระบบ	ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System)	ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System)	ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System)	ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System)	ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System)
ผู้บริหาร	/	/	/		/
ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ	/				/
ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์	/		/	/	/
ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์	/		/	/	/
ผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่	/		/	/	/
ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย		/	/		
ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ		/	/		
ผู้จัดการแผนลูกค้าสัมพันธ์		/			/

4.4 การติดตั้งและพัฒนาระบบ

การพัฒนาและติดตั้งระบบ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

4.4.1 การติดตั้งซอฟต์แวร์

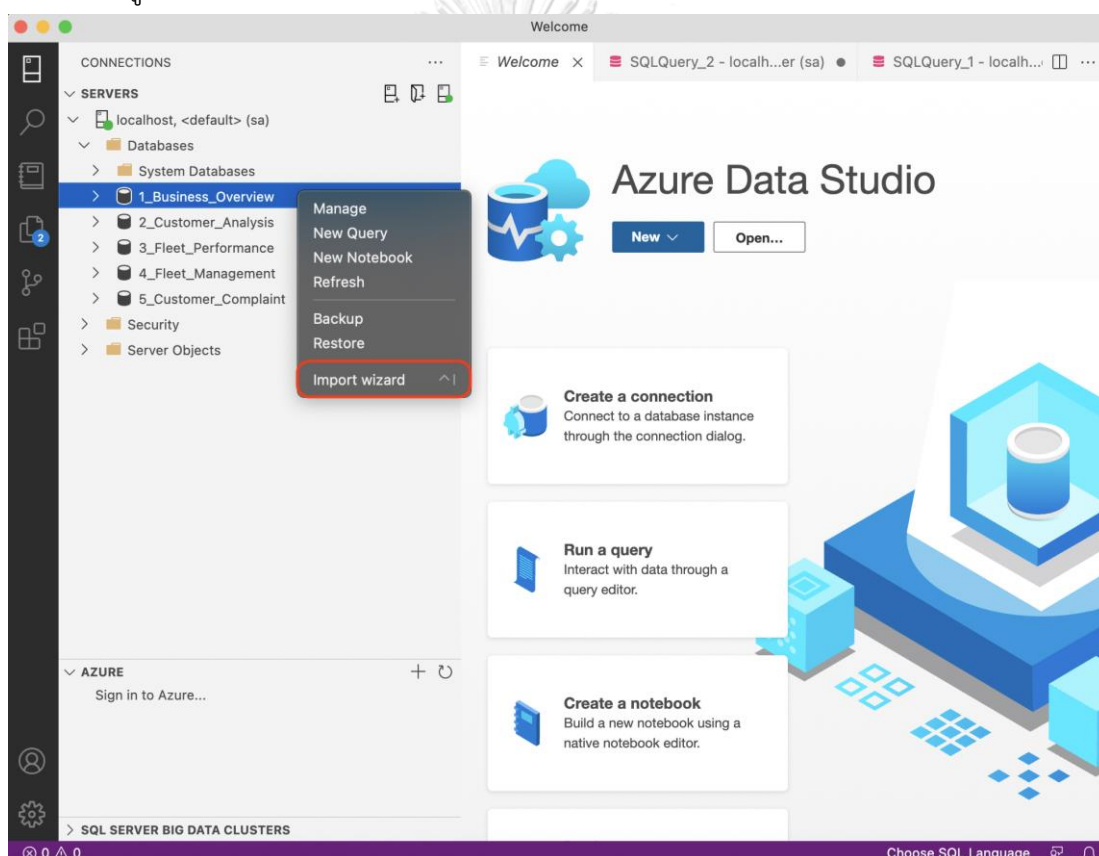
สำหรับการพัฒนาระบบคลังข้อมูลนี้มีการติดตั้งและใช้งานซอฟต์แวร์ซึ่งประกอบด้วย

- Tableau Desktop Version 2022.2.2

- Tableau Prep Builder Version 2022.1
- Microsoft SQL Server 2019
- Azure Data Studio

4.4.2 การจัดการและนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล

หลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูล และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ ตามที่ได้ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้ว จะทำการบันทึกให้อยู่ในรูปแบบของ File CSV และนำเข้าสู่ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2019 ผ่าน Azure Data Studio โดยอาศัยฟังก์ชัน Import Wizard ดังรูปที่ 4-14

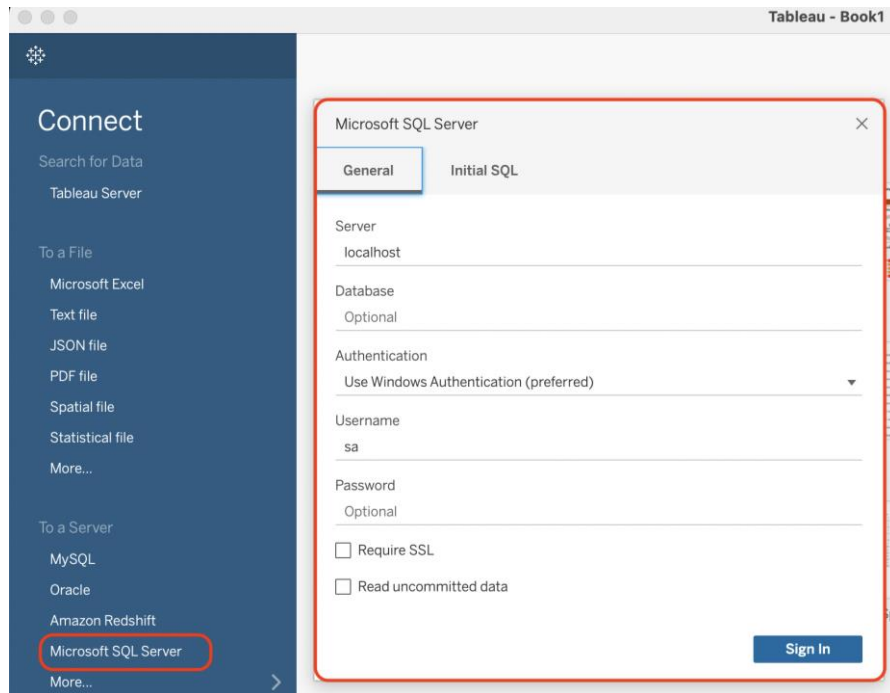


รูปที่ 4-14: ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลสู่ Microsoft SQL Server ผ่าน Azure Data Studio

4.4.3 การนำข้อมูลจากคลังข้อมูลและการสร้างคิวบ์

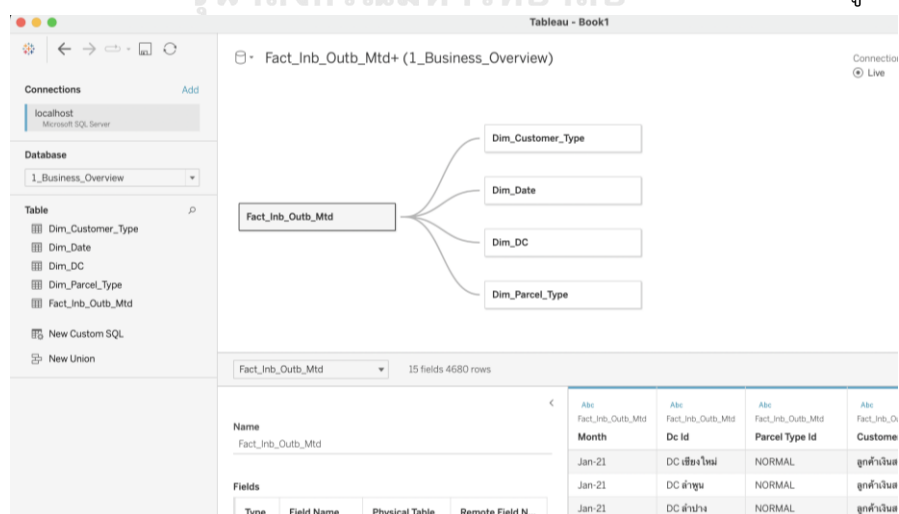
เมื่อได้นำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะทำการเชื่อมต่อข้อมูลจากคลังข้อมูล ไปสู่ Tableau Desktop เพื่อทำการสร้างคิวบ์สำหรับใช้ในการออกรายงานต่อไป โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. เชื่อมต่อคลังข้อมูล (Connect to Data) โดยการเลือกที่บริเวณ Connect จากนั้นจะปรากฏแผงเมนูให้เลือกที่ Microsoft SQL Server จากนั้นใส่ Server, Username และ Password แล้วกด Sign In ดังรูปที่ 4-15



รูปที่ 4-15: ตัวอย่างหน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

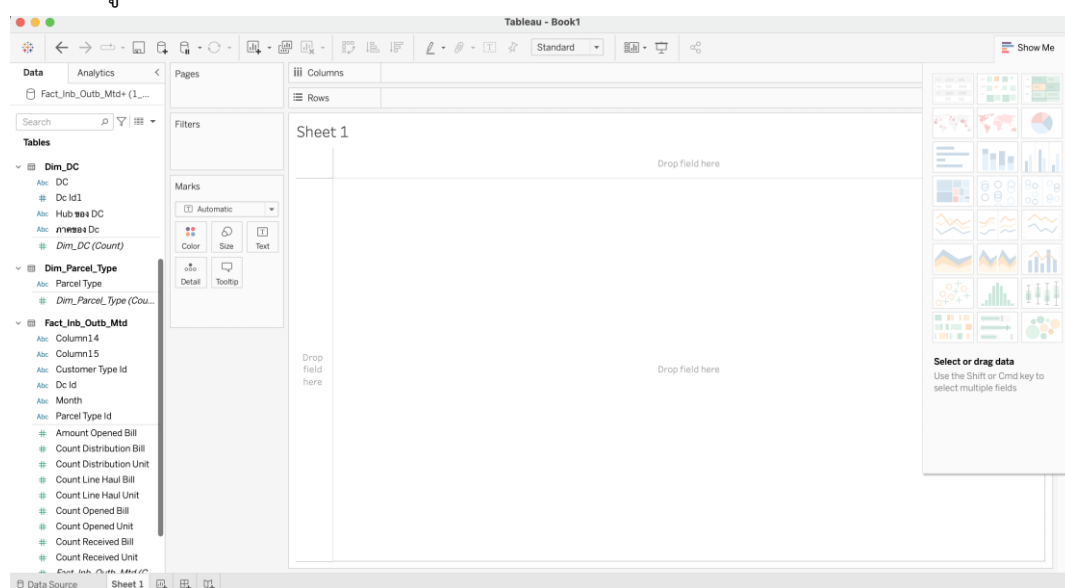
2. สร้างแหล่งข้อมูล (Create Data Source) โดยเลือก Database ตามที่ต้องการ จากนั้นลากและวาง Table ที่ต้องการ จากนั้นจึงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล เพื่อให้ได้คิวบ์ที่มีลักษณะเป็น Star Schema ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังรูปที่ 4-16



รูปที่ 4-16: ตัวอย่างหน้าจอแหล่งข้อมูลที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง Fact Table และ Dimension Table

4.4.4 การจัดทำรายงาน

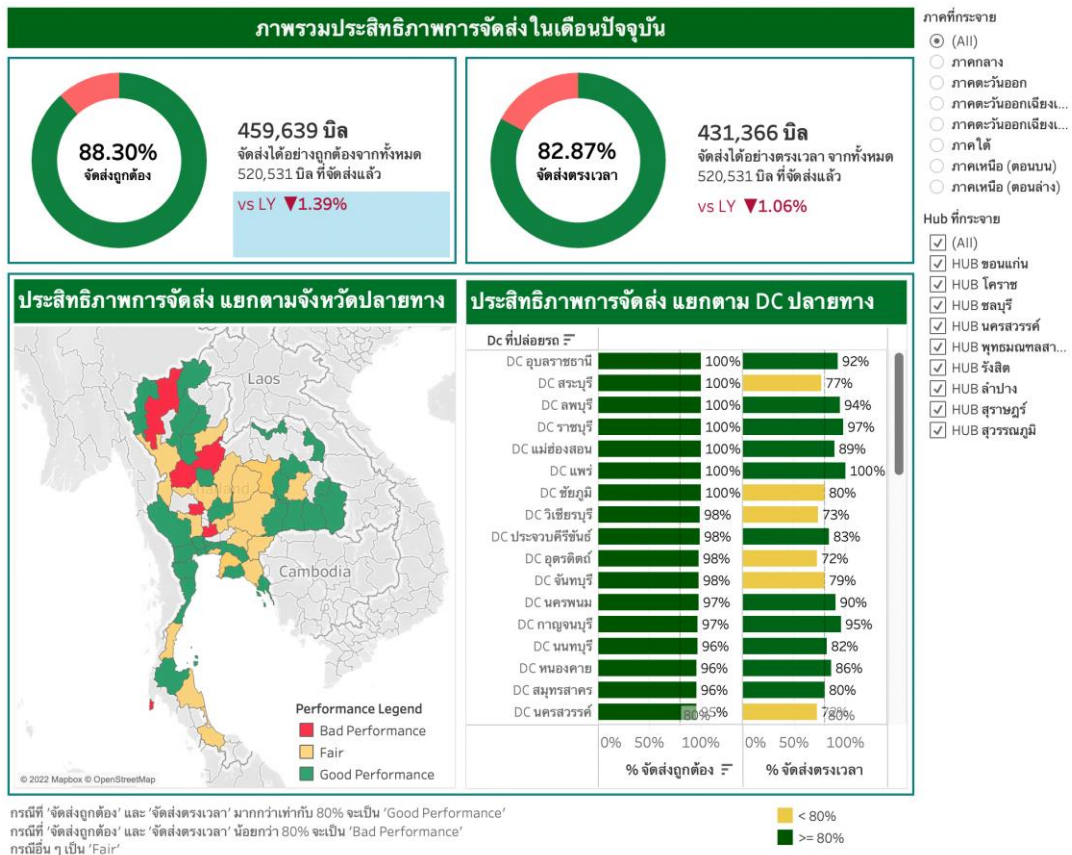
หลังจากที่นำเข้าข้อมูลจากคลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถสร้างพื้นที่สำหรับการทำรายงานต่าง ๆ โดยการสร้าง Worksheet ใหม่ ซึ่งในหน้าจอ Worksheet จะแสดงข้อมูล Dimension และ Measure ทั้งหมดของข้อมูลในชุดนั้น การสร้างรายงานสามารถทำได้โดยการคลิกและลาก Attribute ที่ต้องการมาใส่ในช่อง Column หรือ Row ตามที่ต้องการ จากนั้นเลือกรูปแบบกราฟที่จะนำเสนอ โดยจะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ง่ายต่อการทำงานรายงาน โดยการเลือกที่ Show Me ที่อยู่มุมบนขวามือในหน้าจอ และสามารถปรับแต่งกราฟ ทั้งสี ขนาด คำอธิบาย ได้จากส่วนที่เรียกว่า Marks ทางด้านซ้ายมือ ดังรูปที่ 4-17



รูปที่ 4-17: ตัวอย่างหน้าจอ Worksheet การสร้างรายงาน

4.4.5 การจัดทำ Dashboard

หลังจากที่ได้รายงานเพื่อตอบคำถามทางธุรกิจเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะเป็นการนำรายงานหรือกราฟต่าง ๆ ในแต่ละ Worksheet มารวบรวมเพื่อแสดงในหน้าจอเดียว เรียกว่า Dashboard สามารถทำได้โดยการลาก รายงานหรือกราฟที่ต้องการและทำการปรับตำแหน่งให้เหมาะสม รวมถึงการเลือกแสดง Filter ตามที่ต้องการ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ที่ได้หลากหลายมุมมอง ตามที่ต้องการได้ ดังรูปที่ 4-18



รูปที่ 4-18: ตัวอย่างหน้าจอการสร้าง Dashboard



บทที่ 5

บทสรุป ปัญหา และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุป ปัญหา และข้อเสนอแนะของการพัฒนา โครงการคลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศต่อไป

5.1 บทสรุป

โครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจ

โลจิสติกส์ ได้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยการเก็บรวบรวม ทำความสะอาด แปลง และนำเข้าข้อมูลสู่ระบบฐานข้อมูล เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาพัฒนาเป็นรายงาน ให้เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารและผู้จัดการของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อพัฒนาคลังข้อมูล (Data Warehouse) ที่รวบรวมเอาข้อมูลของธุรกิจจากส่วนงานต่าง ๆ นำมาทำความสะอาดและแปลง ให้มีความเหมาะสมในการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ทำให้หน่วยงานของธุรกิจสามารถเข้าถึงข้อมูลจากแหล่งเดียวได้ อีกทั้งยังเป็นข้อมูลที่มีความเหมาะสม พร้อมใช้งานอีกด้วย
 - 2) เพื่อพัฒนารายงาน โดยอาศัยเทคนิคธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) ให้ผู้บริหาร ผู้จัดการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถเรียกดูรายงานการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้อง ได้อย่างสะดวก และทันต่อความต้องการ ทำให้สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว
 - 3) เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Insight) ทำให้ผู้บริหาร ผู้จัดการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถเห็นภาพของธุรกิจในหลากหลายมุมมอง สามารถเจาะลึก (Drill Down) และคัดกรองข้อมูลตามที่สนใจ เพื่อให้สามารถนำผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจ ในการพัฒนาและปรับปรุงบริการ และส่งเสริมการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ได้
- คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ระบบหลัก ได้แก่

- 1) ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System)
- 2) ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System)
- 3) ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System)
- 4) ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System)
- 5) ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System)

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ เป็นโปรแกรมสำหรับการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) ของ Tableau Desktop (Version 2022.2.2) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่รองรับการเชื่อมต่อข้อมูลจากฐานข้อมูลหลากหลายรูปแบบ มีเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างรายงานหรือกราฟได้หลากหลาย สามารถสร้างลำดับชั้นให้กับข้อมูล (Hierarchy) เพื่อการเจาะลึกข้อมูล (Drill Down/Roll Up) สามารถกำหนดการกรองข้อมูล การสร้างการคำนวณต่าง ๆ และเครื่องมืออื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อสนับสนุนการแสดงรายงานที่สามารถตอบคำถามต่าง ๆ ของธุรกิจได้อย่างตรงจุด และสนับสนุนการพัฒนากระบวนการของธุรกิจได้เป็นอย่างดี

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ของโครงการนี้มีการสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลจริงได้

5.2 ปัญหา

ปัญหาที่พบในการพัฒนา คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ปัญหาด้านการจัดเตรียมข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลของธุรกิจ อยู่ในรูปแบบของ File Excel ที่มาจากหลายส่วนงาน มีรูปแบบข้อมูลที่แตกต่างกัน ไม่สามารถนำเข้าสู่ฐานข้อมูลได้โดยตรง

แนวทางการแก้ปัญหา

โดยอาศัยการคัดเลือก ทำความสะอาด และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Tableau Prep Builder (Version 2022.1) และเครื่องมือหรือฟังก์ชันต่าง ๆ บน Microsoft Excel เข้ามาช่วยในการดำเนินงาน

2. ปัญหาด้านคุณภาพของข้อมูล

ข้อมูลที่ได้รับมานั้น มีส่วนที่ขาดหาย (Missing Value) ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง อีกทั้งข้อมูลที่ได้รับแต่ละส่วนนั้นมีระยะเวลาของข้อมูลที่ไม่เท่ากัน

แนวทางการแก้ปัญหา

โดยอาศัยการปรึกษากับหน่วยงานเจ้าของข้อมูลและผู้วิเคราะห์ข้อมูลของธุรกิจ เพื่อสอบถามลักษณะการขาดหายของข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการสร้างเงื่อนไขในการเติมหรือการคัดข้อมูลออก และสอบถามถึงแนวโน้มการเติบโตในอดีตของธุรกิจ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการเติมข้อมูลในช่วงเวลาที่ขาดหายไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนา คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ ผู้พัฒนาได้พบปัญหาต่าง ๆ จึงขอเสนอแนะแนวทางในการจัดทำโครงการสำหรับผู้สนใจจะพัฒนาโครงการใหม่ หรือผู้ที่ต้องการพัฒนาโครงการนี้เพิ่มเติม ดังนี้

1. สำหรับระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ ควรเพิ่มรายงานที่แสดงถึงสิทธิ์ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเป็นลูกค้าเครดิต เพื่อใช้ในการจูงใจให้ลูกค้าเงินสด ที่มีศักยภาพและมีปริมาณการจัดส่งสูง ให้กลายมาเป็นลูกค้าเครดิต
2. สำหรับระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า ควรเพิ่มการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดส่งโดยแยกตามประเภทสินค้า เนื่องจากสินค้าประเภท Normal และ Cold Chain อาจมีต้นทุนการจัดส่งที่แตกต่างกัน
3. สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน ควรเพิ่มการแสดงวันที่บนหน้ารายงานเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ว่าข้อมูลที่เห็นนั้นเป็นข้อมูลล่าสุดแล้วหรือไม่
4. ควรเพิ่มการจัดเก็บและนำเข้าข้อมูลในส่วนที่เป็นงานหม่าคั้น รวมถึงข้อมูลการวัดประสิทธิภาพของงานในส่วนนี้ เพื่อให้ครอบคลุมการดำเนินงานของธุรกิจมากยิ่งขึ้น
5. ควรเพิ่มช่วงระยะเวลาของข้อมูลที่จัดเก็บให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้เห็นแนวโน้มของธุรกิจได้ชัดเจน รวมถึงจะทำให้สามารถวิเคราะห์ลักษณะฤดูกาล (Seasonal) ของธุรกิจได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น
6. ควรเพิ่มการจัดเก็บข้อมูลด้านบัญชีและการเงิน เพื่อให้สามารถสะท้อนผลการดำเนินงานที่เป็นรายได้ ต้นทุน และกำไร ได้อย่างครบถ้วนมากยิ่งขึ้น รวมถึงสามารถขยายการวิเคราะห์ไปสู่เรื่องการชำระเครดิตสำหรับลูกค้ากลุ่มเครดิต เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของลูกค้ากลุ่มนี้ได้ต่อไป
7. ควรมีการพัฒนาต่อยอดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงรายงานผ่าน Web Browser และควบคุมสิทธิ์การเข้าใช้งาน โดยการเผยแพร่ (Publish) รายงานขึ้นสู่ Tableau Server หรือ Tableau Online ก็จะทำให้รายงานของธุรกิจ มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงการวิเคราะห์ได้จากทุกที่อีกด้วย

บรรณานุกรม

Martin Heller. (2564). *What is a data warehouse? The source of business intelligence.*

<https://www.infoworld.com/article/3629889/what-is-a-data-warehouse-the-source-of-business-intelligence.html>

โกเมศ อัมพวัน. (2560). *Data Warehouse Design*

<https://staff.informatics.buu.ac.th/~komate/886452/data%20warehouse-full.pdf>

กรมทางหลวง. (2556). ข้อกำหนดการบรรทุกน้ำหนัก.

<http://www.doh.go.th/uploads/tinymce/laws/lawdoh/highways/180714.pdf>

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2564). ข้อมูลการจดทะเบียนนิติบุคคล 2564.

https://www.dbd.go.th/download/document_file/Statistic/2564/H26/H26_2021.pdf

กรวิฑูร์ ชุณหอรัญชัย. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเลือกผู้ให้บริการขนส่งโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการอีคอมเมิร์ซ.

จงสวัสดิ์ จงวัฒน์ผล. (2561). ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (*Business Intelligence*) กับการจัดการ *Big Data*.

<https://mbamagazine.net/index.php/intelligent/nida-wisdom/item/626-business-intelligence-big-data>

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2565). ผลวิกฤต COVID-19 กับธุรกิจเทรนด์ใหม่ การขนส่งภายใต้ *Next Normal*.

https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_14Apr2020.aspx

ระวีวรรณ แก้ววิทย์. (2565). การพัฒนาธุรกิจอัจฉริยะด้วยคลังข้อมูล.

https://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/jan_mar_11/pdf/aw22.pdf

รัตนาวดี พานทอง. (2565). *Data Warehousing and Applications.*

<https://www.ict.up.ac.th/rattanawadeep/dw/chapter3.pdf>

ศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจทีทีบี. (2565). ส่งธุรกิจขนส่งปี 2565.

<https://www.ttbank.com/th/newsroom/detail/logistics-2565>

สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล. (2559). [http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-](http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-post_14.html)

[post_14.html](http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-post_14.html)

สำนักวิศวกรรมยานยนต์. (2556). สรุปรายละเอียดขนาดสัดส่วน ของรถโดยสารและรถบรรทุกตาม
พระราชบัญญัติ การขนส่งทางบก พ.ศ.2522.

<https://www.thaitruckcenter.com/qmarkv1/UploadFile/activitydocument/-1663426127.pdf>

อุมาพร มณีเนียม. (2559). ความสำคัญของโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน.

<https://sites.google.com/site/nasiclogistics2016/bth-thi-1-khwam-ru-phun-than-sahrab-kar-cad-kar-lo-ci-sti-ks-laea-so-xupthan/khwam-sakhay-khxng-lo-ci-sti-ks-laea-so-xupthan>





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

พจนานุกรมข้อมูล

โครงการ คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่เป็น ตารางมิติ (Dimension Table) และตารางความจริง (Fact Table) โดยมีพจนานุกรมข้อมูล ดังนี้

ตารางมิติ (Dimension Table)

1) มิติเวลา (Dim_Date)

ตารางที่ ก-1: ตารางมิติเวลา

Name	Data Type	Primary Key	Description
date_time	datetime	Yes	วันเวลา
year	int	No	ปี
month_id	int	No	รหัสเดือน
month	vchar (8)	No	เดือน
day	vchar (9)	No	วันในสัปดาห์
date	date	No	วันที่
time	timestamp	No	เวลารายชั่วโมง

2) มิติ DC (Dim_DC)

ตารางที่ ก-2: ตารางมิติ DC

Name	Data Type	Primary Key	Description
dc_id	int	Yes	รหัสศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (DC)
dc_region	vchar (100)	No	ภูมิภาคของ DC
dc_province	vchar (100)	No	จังหวัดของ DC
dc_type	vchar (3)	No	ประเภทของ DC
dc_name	vchar (100)	No	ชื่อ DC

3) มิติพื้นที่จัดส่ง (Dim_Location)

ตารางที่ ก-3: ตารางมิติพื้นที่จัดส่ง

Name	Data Type	Primary Key	Description
location_id	int	Yes	รหัสพื้นที่จัดส่ง
location_region	vchar (100)	No	ภูมิภาคของพื้นที่จัดส่ง
location_province	vchar (100)	No	จังหวัดของพื้นที่จัดส่ง
location_district	vchar (100)	No	อำเภอของพื้นที่จัดส่ง
location_subdistrict	vchar (100)	No	ตำบลของพื้นที่จัดส่ง

4) มิติประเภทลูกค้า (Dim_Customer_Type)

ตารางที่ ก-4: ตารางมิติประเภทลูกค้า

Name	Data Type	Primary Key	Description
customer_type_id	int	Yes	รหัสประเภทลูกค้า
customer_type_name	vchar (12)	No	ประเภทลูกค้า
customer_subtype_name	vchar (12)	No	ประเภทลูกค้าย่อย

5) มิติลูกค้า (Dim_Customer)

ตารางที่ ก-5: ตารางมิติลูกค้า

Name	Data Type	Primary Key	Description
customer_id	int	Yes	รหัสลูกค้า
customer_business_type	vchar (20)	No	ประเภทธุรกิจของลูกค้า
customer_name	vchar (100)	No	ชื่อลูกค้า

6) มิติประเภทสินค้า (Dim_Parcel_Type)

ตารางที่ ก-6: ตารางมิติประเภทสินค้า

Name	Data Type	Primary Key	Description
parcel_type_id	int	Yes	รหัสประเภทสินค้า

Name	Data Type	Primary Key	Description
parcel_type_name	vchar (10)	No	ชื่อประเภทสินค้า

7) มิติประเภทรถ (Master_Target_Utilize)

ตารางที่ ก-7: ตารางมิติประเภทรถ

Name	Data Type	Primary Key	Description
truck_type_id	int	Yes	รหัสประเภทรถบรรทุก
truck_type_name	vchar (20)	No	ชื่อประเภทรถบรรทุก
truck_load_unit	int	No	จำนวนชิ้นบรรทุกตาม เกณฑ์
truck_load_bill	int	No	จำนวนบิลบรรทุกตาม เกณฑ์

8) มิติประเภทข้อร้องเรียน (Dim_Complaints)

ตารางที่ ก-8: ตารางมิติประเภทข้อร้องเรียน

Name	Data Type	Primary Key	Description
complaint_type_id	int	Yes	รหัสประเภทข้อร้องเรียน
complaint_group_type	vchar (100)	No	ประเภทกลุ่มข้อร้องเรียน
complaint_type	vchar (200)	No	ประเภทข้อร้องเรียน

9) มิติสถานะบิล (Dim_Bill_Status)

ตารางที่ ก-9: ตารางมิติสถานะบิล

Name	Data Type	Primary Key	Description
status_id	int	Yes	รหัสสถานะบิล
status_group_name	vchar (50)	No	กลุ่มสถานะบิล
status_name	vchar (50)	No	สถานะบิล

10) มิติพาร์ทเนอร์ (Dim_Partner)

ตารางที่ ก-10: ตารางมิติพาร์ทเนอร์

Name	Data Type	Primary Key	Description
partner_id	int	Yes	รหัสพาร์ทเนอร์
partner_name	vchar (100)	No	ชื่อพาร์ทเนอร์

ตารางความจริง (Fact Table)

1) ข้อมูลปริมาณ Inbound และ Outbound (Fact_Inb_Outb_Day)

ตารางที่ ก-11: ตารางข้อมูลปริมาณ Inbound และ Outbound

Name	Data Type	Primary Key	Description
date_time	datetime	Yes	วันเวลา
dc_id	int	Yes	รหัส DC
customer_type_id	int	Yes	รหัสประเภทลูกค้า
parcel_type_id	int	Yes	รหัสประเภทสินค้า
count_opened_bill	int	No	จำนวนบิลที่เปิด
count_opened_unit	int	No	จำนวนชิ้นที่เปิดบิล
amount_opened_bill	decimal (14,2)	No	ยอดรายได้ค่าขนส่งที่เปิดบิล
count_received_bill	int	No	จำนวนบิลที่รับเข้า
count_received_unit	int	No	จำนวนชิ้นที่รับเข้า
count_line_haul_bill	int	No	จำนวนบิลที่ขนย้าย
count_line_haul_unit	int	No	จำนวนชิ้นที่ขนย้าย
count_distribution_bill	int	No	จำนวนบิลที่กระจาย
count_distribution_unit	int	No	จำนวนชิ้นที่กระจาย

2) ข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าทั้งหมด (Fact_All_Cust_Mtd)

ตารางที่ ก-12: ตารางข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าทั้งหมด

Name	Data Type	Primary Key	Description
month_id	int	Yes	รหัสเดือน

Name	Data Type	Primary Key	Description
customer_type_id	int	Yes	รหัสประเภทลูกค้า
customer_id	int	Yes	รหัสลูกค้า
count_opened_bill	int	No	จำนวนบิลที่เปิด
amount_opened_bill	decimal (14,2)	No	ยอดรายได้จากบิลที่เปิดทั้งหมด
freq_opened_bill	int	No	ความถี่ของการเปิดบิล

3) ข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าเครดิต (Fact_Credit_Cust_Mtd)

ตารางที่ ก-13: ตารางข้อมูลการเปิดบิลจากลูกค้าเครดิต

Name	Data Type	Primary Key	Description
month_id	int	Yes	รหัสเดือน
cr_customer_id	int	Yes	รหัสลูกค้าเครดิต
dc_origin_id	int	Yes	รหัส DC ต้นทาง
dc_destination_id	int	Yes	รหัส DC ปลายทาง
count_opened_bill	int	No	จำนวนบิลที่เปิด
amount_opened_bill	decimal (14,2)	No	ยอดรายได้จากบิลที่เปิดทั้งหมด

4) ข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถขนย้าย (Fact_Lh_Perform_Mtd)

ตารางที่ ก-14: ตารางข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถขนย้าย

Name	Data Type	Primary Key	Description
month_id	int	Yes	รหัสเดือน
dc_origin_id	int	Yes	รหัส DC ต้นทาง
dc_destination_id	int	Yes	รหัส DC ปลายทาง
truck_type_id	int	Yes	รหัสประเภทรถ
count_lh_depart	int	No	จำนวนใบปล่อยรถขนย้าย

Name	Data Type	Primary Key	Description
count_lh_depart_arrived	int	No	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ถึงที่หมายแล้ว
count_lh_depart_ontime	int	No	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ปล่อยตรงเวลา
count_lh_driving_ontime	int	No	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด
count_lh_bill	int	No	จำนวนบิลที่ขนย้าย
amount_lh_cost	decimal (14,2)	No	ต้นทุนจากรถขนย้าย
amount_lh_revenue	decimal (14,2)	No	ยอดรายได้จากบิลที่ขนย้าย

5) ข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถกระจายสินค้า (Fact_Dist_Perf_Mtd)

ตารางที่ ก-15: ตารางข้อมูลประสิทธิภาพการปล่อยรถกระจายสินค้า

Name	Data Type	Primary Key	Description
month_id	int	Yes	รหัสเดือน
dc_id	int	Yes	รหัส DC
truck_type_id	int	Yes	รหัสประเภทรถ
count_dist_depart	int	No	จำนวนใบปล่อยรถกระจายสินค้า
amount_dist_cost	decimal (14,2)	No	ต้นทุนจากรถกระจายสินค้า
amount_dist_revenue	decimal (14,2)	No	ยอดรายได้จากบิลที่กระจายสินค้า
count_dist_depart_ontime	int	No	จำนวนใบปล่อยรถกระจายสินค้าที่ปล่อยตรงเวลา
count_dist_bill	int	No	จำนวนบิลที่กระจายสินค้า
count_dist_bill_done	int	No	จำนวนบิลที่มีการปิดงานแล้ว

Name	Data Type	Primary Key	Description
count_dist_bill_ontime	int	No	จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ตามวันที่กำหนด
count_dist_bill_accurate	int	No	จำนวนบิลที่จัดส่งสินค้าได้ถูกต้อง

6) ข้อมูลสินค้าที่รอการขนย้าย (Fact_Wait_Lh)

ตารางที่ ก-16: ตารางข้อมูลสินค้าที่รอการขนย้าย

Name	Data Type	Primary Key	Description
date_time	datetime	Yes	วันเวลา
dc_origin_id	int	Yes	รหัส DC ต้นทาง
dc_destination_id	int	Yes	รหัส DC ปลายทาง
parcel_type_id	int	Yes	รหัสประเภทสินค้า
count_wait_lh_bill	int	No	จำนวนบิลที่รอการขนย้าย
count_wait_lh_unit	int	No	จำนวนชิ้นที่รอการขนย้าย

7) ข้อมูลสินค้าที่รอการกระจาย (Fact_Wait_Dist)

ตารางที่ ก-17: ตารางข้อมูลสินค้าที่รอการกระจาย

Name	Data Type	Primary Key	Description
date_time	datetime	Yes	วันเวลา
dc_id	int	Yes	รหัส DC
location_id	int	Yes	รหัสพื้นที่จัดส่ง
parcel_type_id	int	Yes	รหัสประเภทสินค้า
bill_status_id	int	Yes	รหัสสถานะบิล
truck_type_id	int	Yes	รหัสประเภทรถ
count_wait_dist_bill	int	No	จำนวนบิลที่รอการกระจาย
count_wait_dist_unit	int	No	จำนวนชิ้นที่รอการกระจาย

8) ข้อมูลประสิทธิภาพพาร์ทเนอร์ (Fact_Partner_Perform_Ytd)

ตารางที่ ก-18: ตารางข้อมูลประสิทธิภาพพาร์ทเนอร์

Name	Data Type	Primary Key	Description
date_time	datetime	Yes	วันเวลา
truck_type_id	int	Yes	รหัสประเภทรถ
partner_id	int	Yes	รหัสพาร์ทเนอร์
count_lh_depart	int	No	จำนวนใบปล่อยรถขนย้าย
count_lh_driving_ontime	int	No	จำนวนใบปล่อยรถขนย้ายที่ใช้ระยะเวลาตามที่กำหนด

9) ข้อมูลข้อร้องเรียนทั้งหมด (Fact_All_Job_Mtd)

ตารางที่ ก-19: ตารางข้อมูลข้อร้องเรียนทั้งหมด

Name	Data Type	Primary Key	Description
month_id	int	Yes	รหัสเดือน
dc_destination_id	int	Yes	รหัส DC ปลายทาง
complaint_type_id	int	Yes	รหัสประเภทข้อร้องเรียน
customer_type_id	int	Yes	รหัสประเภทลูกค้า
customer_id	int	Yes	รหัสลูกค้า
count_bill_opened_job	int	No	จำนวนบิลที่มีการร้องเรียน
count_opened_job	int	No	จำนวนข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นทั้งหมด
count_closed_job	int	No	จำนวนข้อร้องเรียนที่ปิดจบ
total_hour_closed_job	int	No	ระยะเวลาปิดจบข้อร้องเรียน
count_job_on_1to2d	int	No	จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ 1-2 วันแล้ว
count_job_on_3to4d	int	No	จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่ 3-4 วันแล้ว

Name	Data Type	Primary Key	Description
count_job_on_over5d	int	No	จำนวนข้อร้องเรียนที่เปิดอยู่นานกว่า 5 วันแล้ว

10) ข้อมูลบิลทั้งหมดที่มีการจัดส่ง (Fact_All_Bill_Mtd)

ตารางที่ ก-20: ตารางข้อมูลบิลทั้งหมดที่มีการจัดส่ง

Name	Data Type	Primary Key	Description
month_id	int	Yes	รหัสเดือน
dc_id	int	Yes	รหัส DC
count_dist_bill	int	No	จำนวนบิลที่กระจาย

ภาคผนวก ข

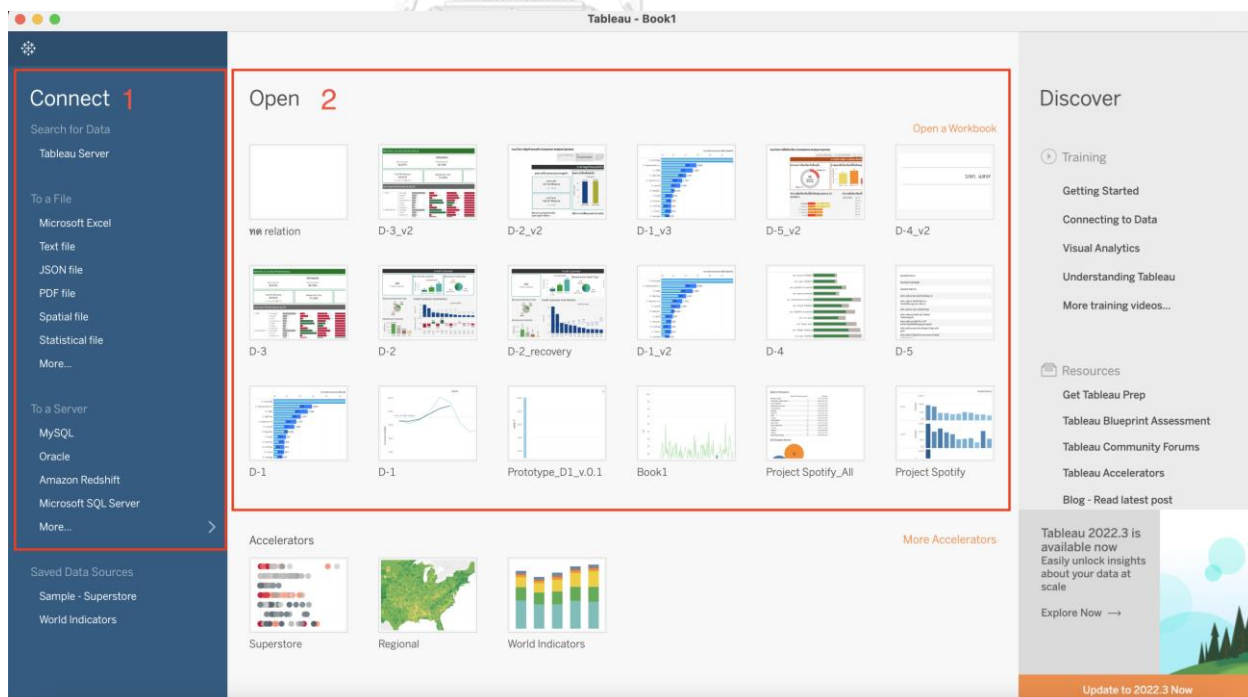
เมนูการทำงานของระบบ

คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ ประกอบด้วย 5 ระบบ ดังนี้

- 1) ระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System)
- 2) ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System)
- 3) ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System)
- 4) ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System)
- 5) ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System)

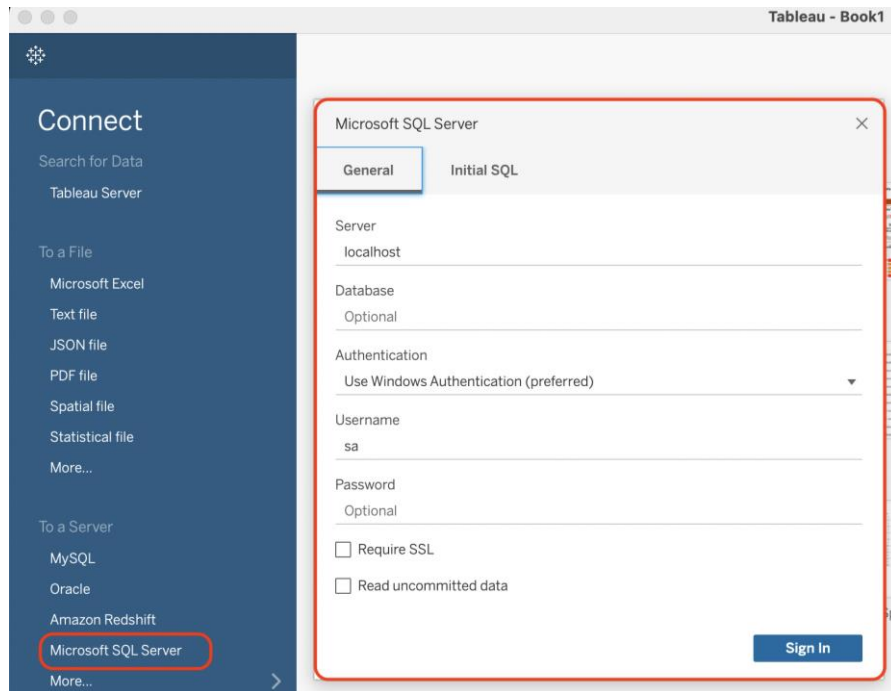
โดยทั้ง 5 ระบบถูกพัฒนาในส่วนของรายงาน ผ่านโปรแกรม Tableau Desktop (Version 2022.2.2) ซึ่งมีเมนูและหน้าจอการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ ดังนี้

- การเริ่มต้นใช้งาน Tableau Desktop จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ดัง รูปที่ ข-1
 - ส่วนที่ 1 Connect คือ การเลือกเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล ทั้งที่เป็น File และเป็น Server
 - ส่วนที่ 2 Open คือ การเลือกเปิดไฟล์ Tableau ที่ได้ทำไว้แล้ว



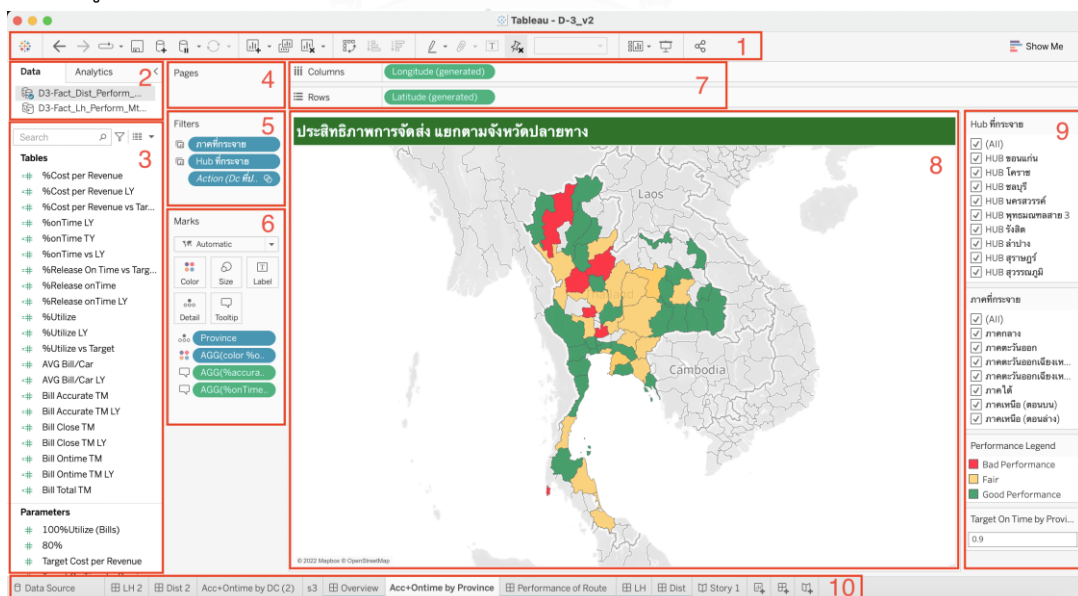
รูปที่ ข-1: ตัวอย่างหน้าจอเริ่มต้นการใช้งาน

- เชื่อมต่อฐานข้อมูล เมื่อเลือกฐานข้อมูลที่ต้องการเชื่อมต่อแล้ว ตัวอย่างเช่น ในโครงการนี้จะเชื่อมต่อไปยัง Microsoft SQL Server จะต้องกรอก Server, Username และ Password เพื่อทำการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลที่ได้สร้างขึ้น จากนั้นเลือก Sign In ดังรูปที่ ข-2



รูปที่ ข-2: ตัวอย่างหน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

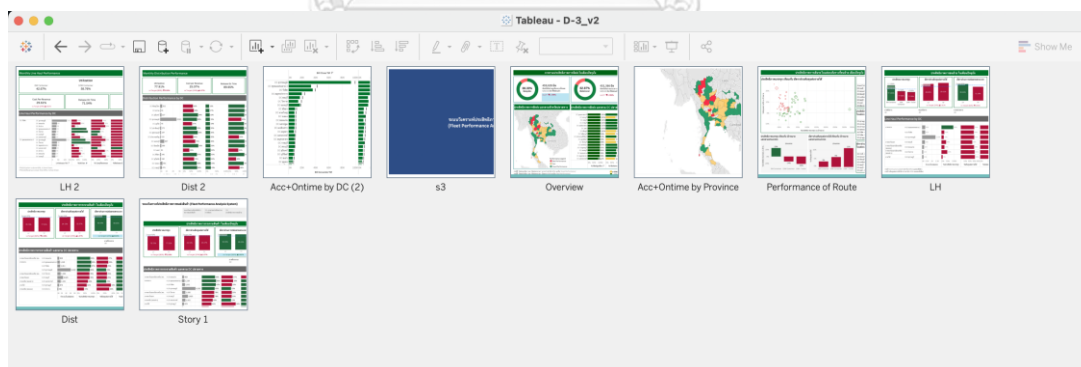
- การสร้างรายงานบนหน้า Worksheet โดยจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 10 ส่วน ดังรูปที่ ข-3



รูปที่ ข-3: ตัวอย่างหน้าจอการสร้างรายงาน

- ส่วนที่ 1 ส่วนแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการรายงาน เช่น บันทึก ย้อนกลับ
- ส่วนที่ 2 ส่วนแสดงการเชื่อมต่อข้อมูล ที่จะนำมาใช้ในการออกรายงาน
- ส่วนที่ 3 ส่วนแสดงข้อมูลค่าวัด (Measure) มิติ (Dimension) ของข้อมูลที่ทำกรเชื่อมต่อ และการคำนวณ รวมถึงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้น
- ส่วนที่ 4 ส่วนที่แสดงข้อมูลเป็นหน้าตามมิติข้อมูล
- ส่วนที่ 5 ส่วนที่ใช้ในการกำหนดการกรองข้อมูล
- ส่วนที่ 6 ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการปรับแต่งหน้ารายงาน เช่น คำอธิบาย (Label) สี (Color) ขนาด (Size)
- ส่วนที่ 7 ส่วนที่ใช้ในการกำหนดค่าวัดหรือมิติ ให้อยู่ในแกนตั้ง (Row) หรือแกนนอน (Column) ของรายงาน
- ส่วนที่ 8 ส่วนแสดงผลรายงานที่สร้างขึ้น
- ส่วนที่ 9 ส่วนแสดงการคัดกรองข้อมูล (Filter) พื้นที่สีหรือระดับสี (Color legend) ที่กำหนดบนกราฟ รวมถึงแสดงค่าพารามิเตอร์ที่กำหนด
- ส่วนที่ 10 ส่วนที่ใช้ในการเพิ่ม ลบ หรือเลือกไปที่ Worksheet, Dashboard หรือ Story ที่ต้องการ

● หน้าจอการแสดงผลรายงานและ Dashboard



รูปที่ ข-4: ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลรายงานและ Dashboard

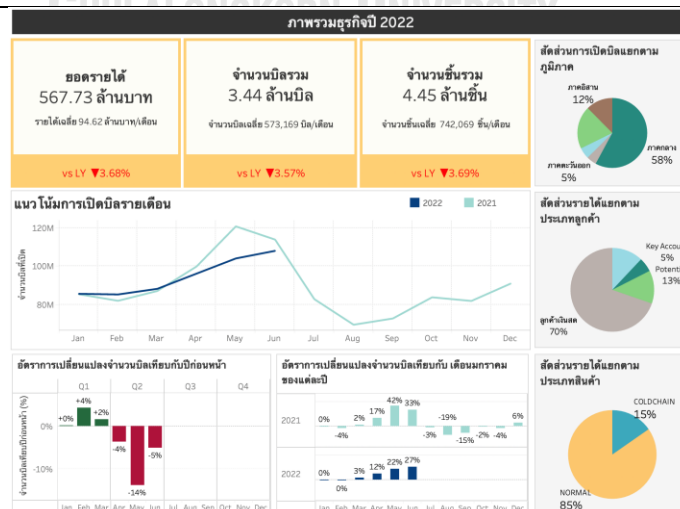
ภาคผนวก ค

ตัวอย่างรายงาน

คลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการบริหารจัดการการดำเนินงานของธุรกิจโลจิสติกส์ มีตัวอย่างรายงานของ 5 ระบบ ดังนี้

ระบบระบบวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ (Business Overview Analysis System)

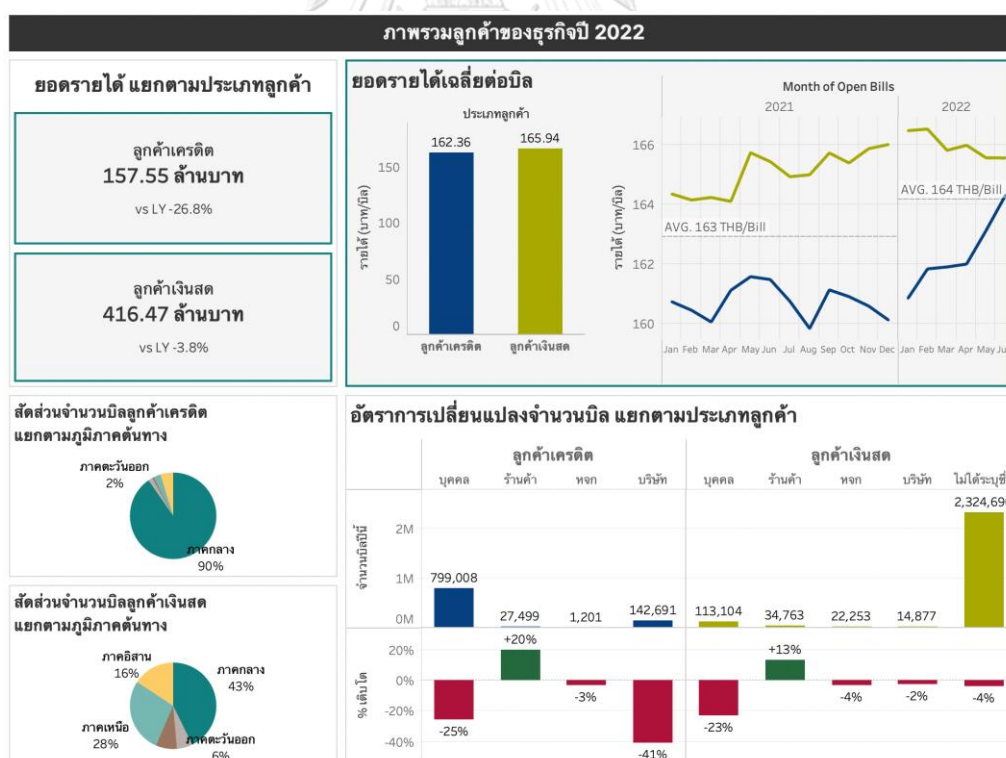
ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดภาพรวมธุรกิจ
ผู้ใช้งาน	ผู้บริหาร ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ และผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์
ประโยชน์	แดชบอร์ดนี้ แสดงให้เห็นภาพรวมการดำเนินงานของธุรกิจ เพื่อให้ผู้บริหารและผู้จัดการเกิดความเข้าใจ ในผลการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว และแนวโน้มของธุรกิจเทียบกับปีก่อนหน้า ทำให้ทราบได้ว่าผลประกอบการของปีนี้มีกำไรเติบโตขึ้นหรือไม่ อีกทั้งหากมองภาพการเปลี่ยนแปลงเทียบกับช่วงต้นปีของแต่ละปี จะช่วยให้ทราบได้ว่ารูปแบบการเติบโตหรือฤดูกาลของการดำเนินกิจการเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น จากรายงานอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนบิลเทียบกับเดือนมกราคมของแต่ละปี จะทำให้เห็นว่าช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนของแต่ละปี จะเป็นช่วงที่มีการเปิดบิลสูงสุดโดยปี 2021 ช่วงเดือนพฤษภาคม มีการเปิดบิลที่สูงกว่าเดือนมกราคมในปีเดียวกันถึง 42% แสดงว่าช่วงกลางปี เป็นช่วงฤดูกาลที่งานของธุรกิจค่อนข้างแน่น จากนั้นปริมาณบิลจะลดลงในช่วงครึ่งปีหลังจนถึงปลายปี และจากรายงานนี้จะเห็นว่าลูกค้าส่วนใหญ่ของธุรกิจเป็นกลุ่มลูกค้าภาคกลาง ซึ่งเป็นลูกค้าเงินสด และส่งสินค้าประเภท Normal เป็นส่วนใหญ่



รูปที่ ค-1: แดชบอร์ดภาพรวมธุรกิจ

ระบบวิเคราะห์ลูกค้าของธุรกิจ (Customer Analysis System)

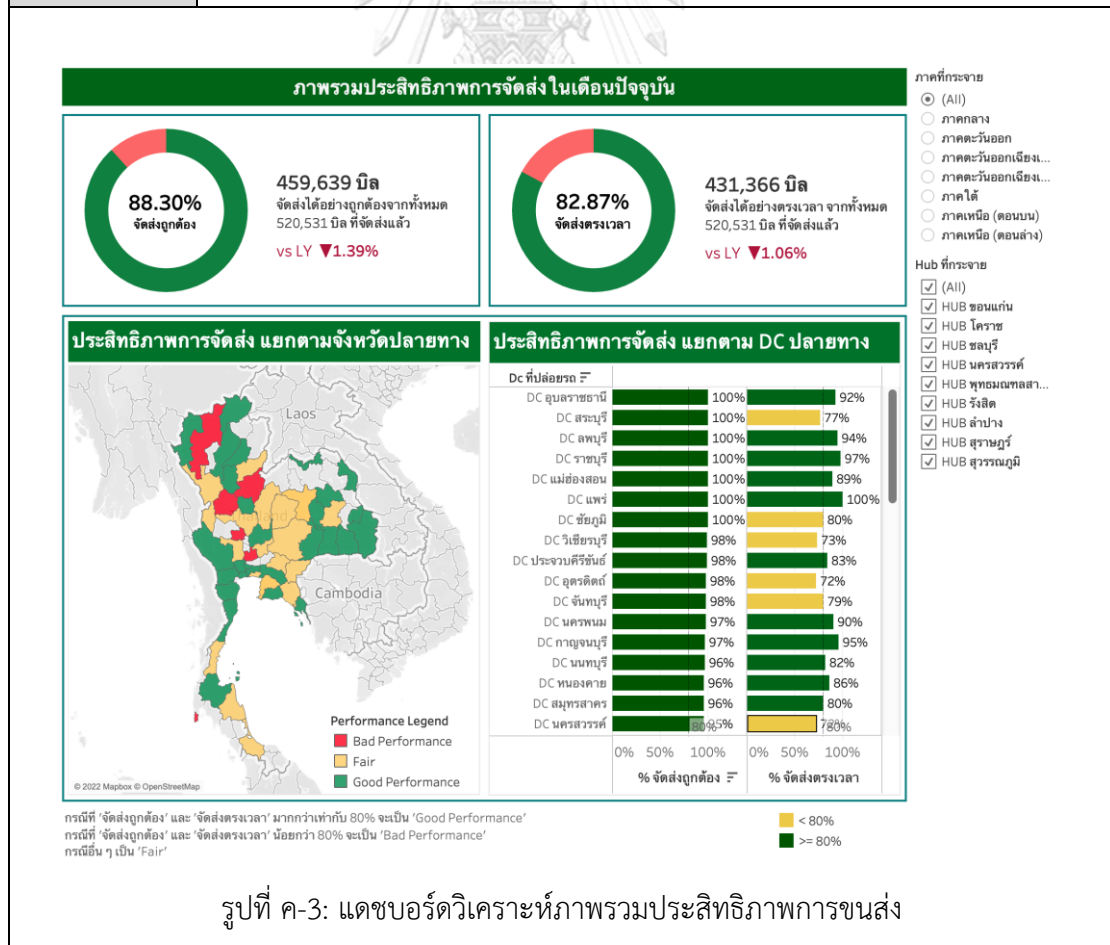
ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจ
ผู้ใช้งาน	ผู้บริหาร ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย และผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์
ประโยชน์	แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจ จะแสดงให้เห็นภาพรวมของลูกค้าธุรกิจในแต่ละกลุ่มต่าง ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับลูกค้า ตัวอย่างเช่น จากแดชบอร์ดนี้จะทำให้ทราบถึงการสร้างรายได้โดยรวมจากลูกค้าแต่ละกลุ่ม โดยแยกเป็นลูกค้าเงินสด และลูกค้าเครดิต ยอดรายได้จากการเปิดบิล จะทำให้ทราบถึงขนาดในการจัดส่งของลูกค้าในแต่ละครั้ง การเติบโตของรายได้จากลูกค้าในแต่ละกลุ่มและในแต่ละประเภทธุรกิจของลูกค้า ทำให้มองเห็นภาพแนวโน้มการเติบโตของลูกค้าได้ ช่วยให้ผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย สามารถวางแผนในการคิดค้นกลยุทธ์สำหรับกลุ่มที่มีการเติบโต เพื่อเพิ่มโอกาสในการเสนอขายให้แก่ลูกค้าได้ตรงกลุ่ม ผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์สามารถเข้าไปดูแลกลุ่มลูกค้าที่มีการเติบโตลดลง เพื่อให้ธุรกิจสามารถรักษาลูกค้ากลุ่มนี้ไว้ได้ทันเวลา



รูปที่ ค-2: แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมลูกค้าของธุรกิจ

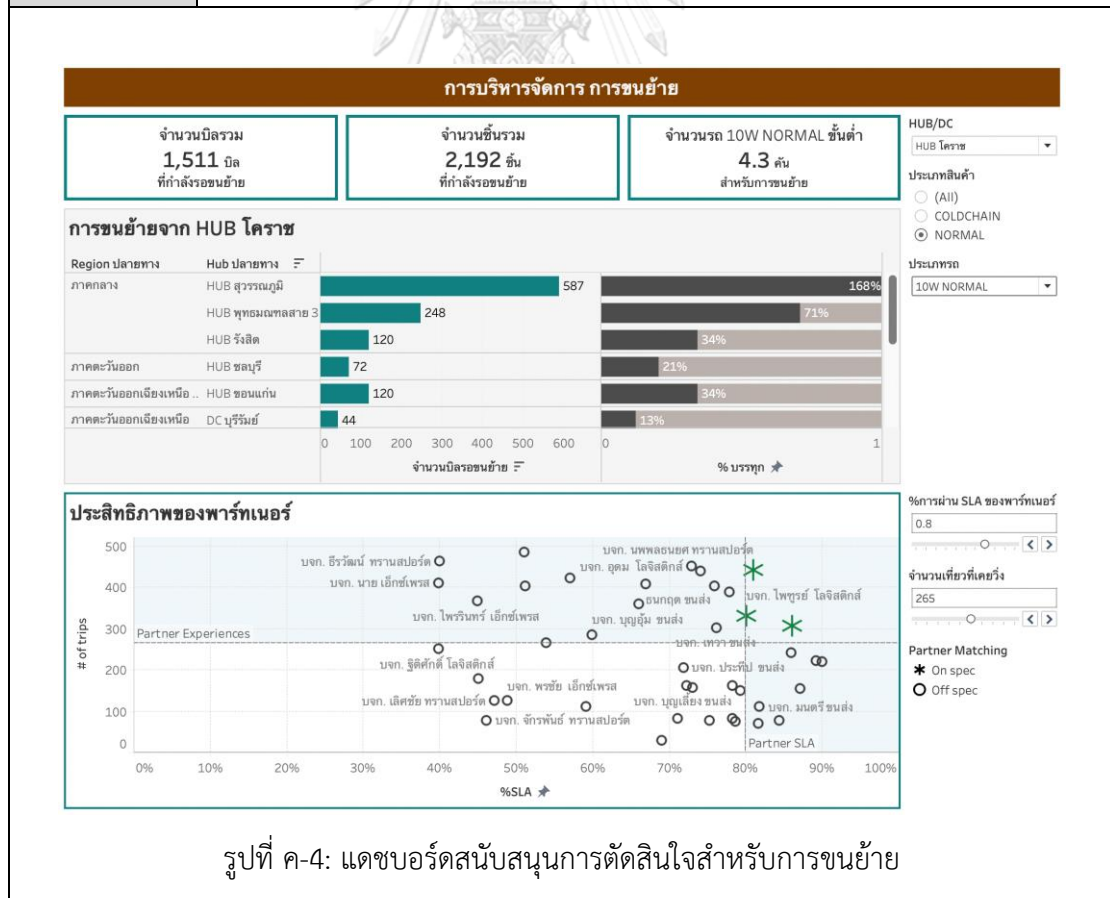
ระบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า (Fleet Performance Analysis System)

ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมประสิทธิภาพการขนส่ง
ผู้ใช้งาน	ผู้บริหาร ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ ผู้จัดการฝ่ายสนับสนุนปฏิบัติการ และผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการขาย
ประโยชน์	แดชบอร์ดนี้ จะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพโดยรวมของการดำเนินธุรกิจ โดยมุ่งเน้นที่การดำเนินงานหลักอย่างการจัดส่งสินค้า ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงการได้รับบริการของลูกค้าด้วย ตัวอย่างเช่น ในแดชบอร์ดทำให้ทราบได้ว่าปัจจุบันธุรกิจสามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างถูกต้องเพียงใด และในการจัดส่งสินค้านั้นสามารถทำได้ตรงเวลาหรือไม่ พื้นที่ใดเป็นพื้นที่ ๆ ธุรกิจยังไม่สามารถจัดส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ จัดส่งแล้วเกิดข้อผิดพลาด หรือจัดส่งได้ไม่ตรงเวลา ดังนั้น ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ และผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ จะทราบได้ในทันทีว่าควรจะต้องปรับปรุงหรือให้ความสำคัญในการติดตามการจัดส่งเรื่องใดและพื้นที่ใดเป็นพิเศษ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดส่งในภาพรวมให้ได้มากยิ่งขึ้น



ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet Management Support System)

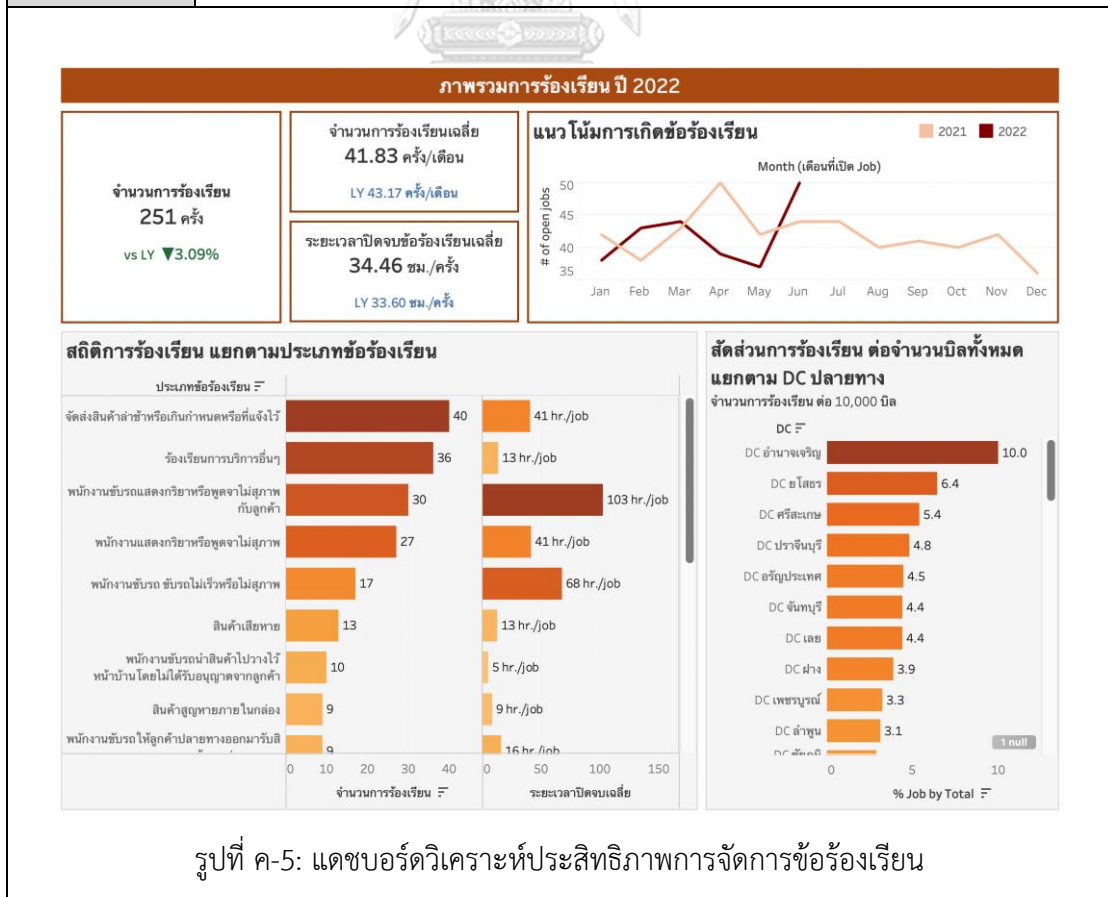
ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการขนย้าย
ผู้ใช้งาน	ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ และผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่
ประโยชน์	แดชบอร์ดนี้ จะแสดงให้เห็นปริมาณสินค้าที่รอการขนย้าย ทั้งในแง่ของจำนวนบิลและจำนวนชิ้น และแสดงการคำนวณจำนวนรถขั้นต่ำที่ต้องใช้ในการขนย้าย ทำให้ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ และผู้จัดการส่วนงานระดับพื้นที่ สามารถเห็นปริมาณงานในภาพรวมได้อย่างรวดเร็ว สามารถปรับแต่ง (Filter) ประเภทรถเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณสินค้า อีกทั้งการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการจัดส่งของพาร์ทเนอร์แต่ละราย โดยการกำหนดประสบการณ์หรือจำนวนเที่ยวที่พาร์ทเนอร์เคยวิ่งงาน และประสิทธิภาพในการวิ่งงานตามข้อตกลงบริการของพาร์ทเนอร์ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถวางแผนการขนย้ายได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และตัดสินใจเลือกพาร์ทเนอร์สำหรับงานขนย้ายได้ง่ายมากยิ่งขึ้น



รูปที่ ค-4: แดชบอร์ดสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการขนย้าย

ระบบวิเคราะห์ข้อร้องเรียน (Complaints Analysis System)

ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการข้อร้องเรียน
ผู้ใช้งาน	ผู้บริหาร ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ ผู้จัดการฝ่ายบริหารยานยนต์ และผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์
ประโยชน์	แดชบอร์ดนี้ จะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการจัดการข้อร้องเรียนของธุรกิจ เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดส่งในมุมมองของลูกค้า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งฝ่ายปฏิบัติการและฝ่ายยานยนต์ ซึ่งมีหน้าที่โดยตรงในการจัดการแก้ไขปัญหาให้กับลูกค้า จะสามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาของตน และใช้แดชบอร์ดนี้เป็นแนวในการพัฒนาปรับปรุงบริการได้อย่างตรงจุดมากขึ้น เช่น ข้อร้องเรียนประเภทใดที่มีการร้องเรียนมากที่สุด แต่ละประเภทของข้อร้องเรียนนั้นต้องใช้เวลาในการจัดการมากน้อยเพียงใด และพื้นที่จัดส่งใดที่มีการร้องเรียนเป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับการจัดส่งในพื้นที่นั้นทั้งหมด นอกจากนี้ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนข้อร้องเรียนเทียบกับช่วงเวลาก่อนหน้า ช่วยให้ธุรกิจทราบถึงแนวโน้มการเกิดข้อร้องเรียน ซึ่งอาจช่วยให้สามารถพยากรณ์แนวโน้มของการเกิดข้อร้องเรียนในอนาคตได้



รูปที่ ค-5: แดชบอร์ดวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการข้อร้องเรียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	บุญจิตตรี จิตตั้งบุญญา
วัน เดือน ปี เกิด	22 สิงหาคม 2535
สถานที่เกิด	นครราชสีมา
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่อยู่ปัจจุบัน	199/802 อาคารชุด นี้อตตัง ฮิลล์ ถนน สุขุมวิท 105 เขต บางนา แขวง บางนา กรุงเทพมหานคร



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY