



DS512/513 Data Analytics
DS514/515 Data Science

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลให้ออเดอร์เกิด
การจัดส่งล่าช้า (**DELAY**) และ

ทำนายโอกาสในการเกิด
ORDER DELAY

รายชื่อสมาชิก

นางสาวธนภรณ์ เรืองแก้วมณี รหัสนิสิต 68199160270

นางสาววรทัย เลิศมั่นคงเดช รหัสนิสิต 68199160294

นางสาวอัญวิภา เกศวรกุล รหัสนิสิต 68199160308

[วันที่น่าเสนอ: 14 Dec 2025]

DATA PROJECT CANVAS

1. Problem Statement

เวลาการส่งพิซซ่า (Delivery Duration) แตกต่างกันในแต่ละร้าน และบางร้านใช้เวลาส่งเกินมาตรฐาน (มากกว่า 30 นาที) ทำให้เกิดปัญหาความไม่พอใจของลูกค้า ต้องการทราบปัจจัยที่มีผลต่อการส่งล่าช้า เพื่อปรับปรุงคุณภาพบริการ เพิ่มความเร็วในการส่ง และวางแผนกำลังคนอย่างเหมาะสมทั้งในครัวและส่วน Delivery

2. SMART Objectives

ลดเปอร์เซ็นต์การส่งล่าช้าจาก 20% ให้เหลือ 10% ภายใน 3 เดือน โดยวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการ Delay และพัฒนา Model คาดการณ์จากข้อมูลออเดอร์จริง เพื่อยกระดับคุณภาพบริการและเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนกำลังคน

3. Questions/Hypothesis

Question

- ปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการจัดส่งล่าช้า (Delay)?
- Traffic Level ส่งผลต่อการจัดส่งล่าช้าหรือไม่?
- จำนวน Toppings มากขึ้น ส่งผลให้เวลาส่งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นหรือไม่?
- ขนาดของพิซซ่า ทำให้เวลาการจัดส่งต่างกันหรือไม่?

Hypothesis

- ระยะทางในการจัดส่ง ส่งผลให้เวลาส่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
- สามารถทำนายโอกาสที่ออเดอร์จะเกิดการจัดส่งล่าช้า (Delay)

4. Data Sources/Attributes

- ข้อมูลออเดอร์พิซซ่า แยกประเภทตามร้านค้า และ Location ประกอบไปด้วย Order ID, Order Month, Order Hour, Is Peak Hour, Is Weekend, Is Delayed, Distance (km), Traffic Level, Pizza Size, Toppings Count, Delivery Duration (min)

Feature

- **Time:** Order Month, Order Hour, Is Peak Hour, Is Weekend
- **Logistics:** Restaurant Name, Distance (km), Traffic Level
- **Menu:** Pizza Size
- **Target:** Is_Delayed

5. Analysis/Model Development

Analytics Methodology

- จำนวน Order Pizza แยกตามรายชั่วโมง
- ระยะเวลาเฉลี่ยในการส่ง Pizza ตามระยะทาง
- ระยะเวลาเฉลี่ยในการส่ง Pizza แยกตามขนาดของพิซซ่า
- ระยะเวลาเฉลี่ยในการส่ง Pizza จำแนกตามจำนวน Topping ที่มีการสั่งเข้ามา
- ระยะเวลาเฉลี่ยในการส่ง Pizza จำแนกตาม Weekend
- ระยะเวลาเฉลี่ยในการส่ง Pizza จำแนกตามระดับการจราจร

Algorithm Selection

- Logistic Regression, K-Nearest Neighbor สำหรับการจัดกลุ่ม Classification Delay และ ไม่ Delay
- Evaluation Metric: Accuracy, Recall, Precision, F1- Score
- Confusion Matrix

6. Findings and Insights

Business Insights

- Order กระจุกตัวในช่วง 18:00–20:00 อย่างชัดเจน ส่งผลให้เกิดความหนาแน่นของการทำงานในครัวและงานจัดส่ง ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการล่าช้าของทุกออเดอร์ในช่วงเวลานี้
- เวลาในการจัดส่งเพิ่มขึ้นตามระยะทางอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะออเดอร์ที่มีระยะไกลส่งผลให้ภาพรวมของเวลาจัดส่งโดยเฉลี่ยสูงขึ้น และมีโอกาสล่าช้าสูง
- พืชขนาด XL และ Large ใช้เวลาเตรียมนานกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการส่งสินค้า
- วันหยุด Weekend ไม่มีผลทำให้ Order เกิดความล่าช้า
- สภาพการจราจรที่หนาแน่น ส่งผลโดยตรงที่จะทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งสินค้า

Predictive Results

- Logistic Regression: Accuracy 99.01% ,Precision 98%, Recall 97%
- K-Nearest Neighbors: Accuracy 91.72% ,Precision 80%, Recall 78%

7. Recommendation/Action and Impact

1. ปรับปรุงการบริหารจัดการช่วงพีค (Peak-hour Management) เพิ่มขีดความสามารถของพนักงานขับรถและพนักงานครัวในช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน
2. ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในครัวและจัดสรรกำลังพิเศษสำหรับ Pizza Size และ จำนวน Toppings ขนาดใหญ่และจำนวนมาก
3. ปรับปรุงเวลาให้บริการ แก้ไขเวลาจัดส่งโดยประมาณสำหรับการสั่งซื้อที่ต้องเดินทางไกล หรือในชั่วโมงเร่งด่วน เพื่อบริหารจัดการความคาดหวังของลูกค้า
4. การเพิ่มประสิทธิภาพการเดินทาง ใช้ระบบนำทางที่อ้างอิงข้อมูลจราจรแบบ Real-time เพื่อช่วย Rider หลีกเลียงพื้นที่แออัด

Attribute	Description (TH)	Data Type	Valid Range/Example
Order ID	รหัสออเดอร์ที่ใช้ระบุออเดอร์พิซซ่าแต่ละรายการ	Ordinal	ORD001, ORD050
Restaurant Name	ชื่อของร้านอาหาร	Nominal	Domino's, Pizza Hut, Papa John's
Location	เมืองและรัฐที่ตั้งของร้านอาหาร	Nominal	New York, NY
Order Date	วันที่มีการสั่งออเดอร์	Interval (Date)	New York, NY
Order Time	เวลาที่มีการสั่งออเดอร์	Interval (Time)	New York, NY
Delivery Date	วันที่จัดส่งสินค้า	Interval (Date)	20:00:00
Delivery Time	เวลาที่จัดส่งสินค้า	Interval (Time)	21:00:00
Delivery Duration (min)	ระยะเวลาในการจัดส่ง (นาที)	Ratio (Continuous)	15, 20, 25, 30
Pizza Size	ขนาดของพิซซ่าที่สั่ง	Ordinal	Small, Medium, Large, XL
Pizza Type	ประเภทของพิซซ่าตามส่วนผสม	Nominal	Veg, Non-Veg, Vegan, Cheese
Toppings Count	จำนวนหน้า (Toppings) ที่เพิ่มเข้ามา	Ratio (Discrete)	0, 1, 2, 3, 4, 5
Distance (km)	ระยะทางจากร้านถึงสถานที่จัดส่ง	Ratio (Continuous)	[0, Infinity)
Traffic Level	ระดับความหนาแน่นของการจราจรระหว่างการจัดส่ง	Ordinal	Low, Medium, High
Payment Method	วิธีการชำระเงิน	Nominal	Cash, Card, Wallet, UPI
Is Peak Hour	ออเดอร์นี้เป็นช่วงเวลาเร่งด่วนหรือไม่	Nominal (Binary)	TRUE / FALSE
Is Weekend	ออเดอร์นี้เป็นวันหยุดสุดสัปดาห์หรือไม่	Nominal (Binary)	TRUE / FALSE
Delivery Efficiency (min/km)	ประสิทธิภาพในการจัดส่งต่อกิโลเมตร (นาที/กม.)	Ratio (Continuous)	[0, Infinity)
Topping Density	อัตราส่วนจำนวนท็อปปิ้งต่อระยะทาง	Ratio (Continuous)	0.5, 1
Order Month	เดือนที่มีการสั่งออเดอร์	Ordinal	January, February
Payment Category	ประเภทช่องทางการชำระเงิน (ออนไลน์/ออฟไลน์)	Nominal	Online, Offline
Estimated Duration (min)	เวลาที่คาดการณ์ว่าจะจัดส่งสำเร็จ	Ratio (Continuous)	[0, Infinity)
Delay (min)	จำนวนนาทีที่ล่าช้าจากเวลาที่คาดการณ์	Ratio (Continuous)	[0, Infinity)
Is Delayed	ออเดอร์นี้ส่งล่าช้าหรือไม่	Nominal (Binary)	TRUE / FALSE
Pizza Complexity	คะแนนความซับซ้อนของพิซซ่า	Ratio (Discrete)	2, 6, 12, 20
Traffic Impact	ผลกระทบของการจราจรต่อเวลาจัดส่ง (สเกล 1-3)	Ratio (Discrete)	1, 2, 3
Order Hour	ชั่วโมงที่ทำการสั่งซื้อ	Ratio (Discrete)	18, 19, 20
Restaurant Avg Time	ค่าเฉลี่ยเวลาการจัดส่งของร้านอาหาร	Ratio (Continuous)	[0, Infinity)
IsDelayedNum	ตัวแปรเชิงสถานะที่ระบุว่าออเดอร์มีการส่งล่าช้าหรือไม่	Nominal (Binary)	0, 1

DATA DICTIONARY

Data

1,004 records
28 Attributes

Data Cleansing

- แก่ชื่อร้านจาก Marco's Pizza เป็น Marco's Pizza
- แยก Column DeliveryDateTime เป็น DeliveryDate กับ DeliveryTime
- แยก Column OrderDateTime เป็น OrderDate กับ OrderTime
- แก้ไขข้อมูลที่ปีเป็น 2026 ให้เป็น 2025



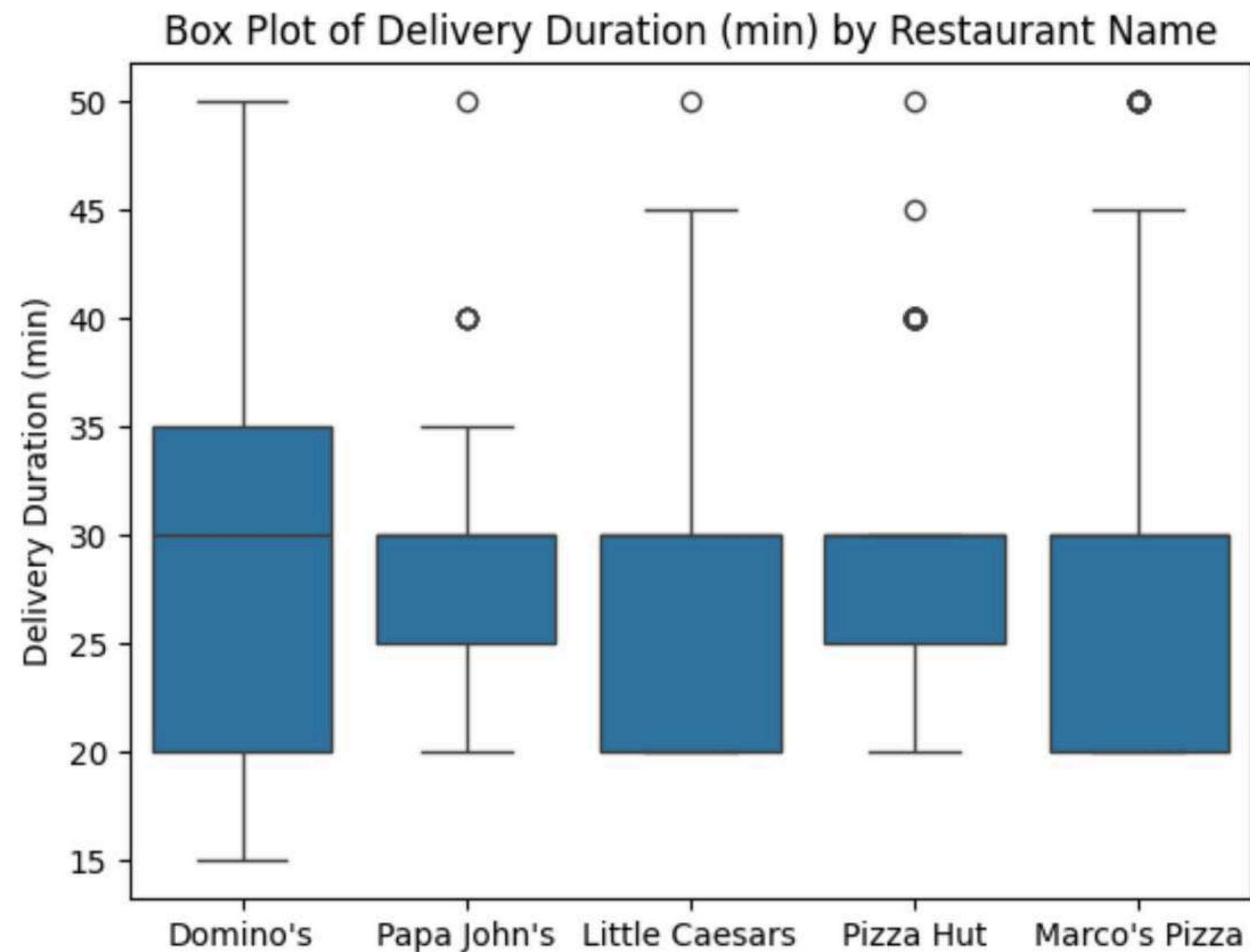
EXPLORATORY DATA ANALYSIS

Data

- Restaurants
- Delivery Duration (min)

Findings and Insights

1. เวลาเฉลี่ย: ทุกร้านใช้เวลาจัดส่งโดยเฉลี่ย (Median) ใกล้เคียงกันที่ 30 นาที
2. ความเร็วสูงสุด: Domino's มีการจัดส่งที่เร็วที่สุด 15 นาที (ค่าต่ำสุดของ Whiskers)
3. ความสม่ำเสมอ: Papa John's และ Pizza Hut น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด หากต้องการเวลาจัดส่งที่สม่ำเสมอและคาดเดาได้
4. ความเสี่ยงซ้ำผิดปกติ: ทุกร้านยกเว้น Domino's มีความเสี่ยงจะเกิดการจัดส่งที่นานผิดปกติ (Outliers) ถึง 50 นาที



EXPLORATORY DATA ANALYSIS

Data

- Delivery Duration
- Distance

Findings and Insights

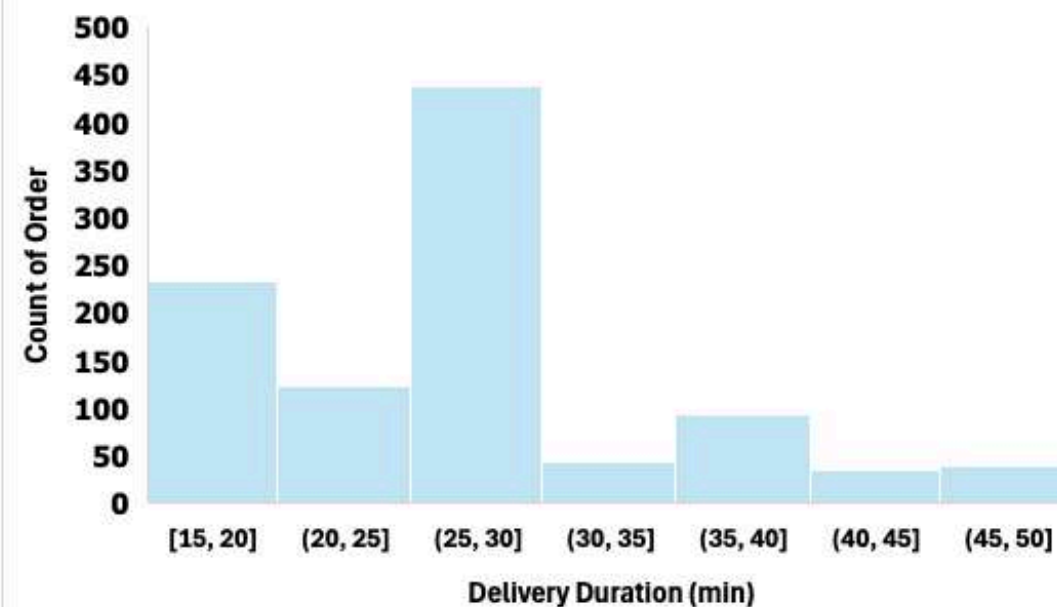
Delivery Duration

เวลาส่งส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ประมาณ 20-35 นาที มีบางออเดอร์ใช้เวลานานกว่า 50 นาที แสดงถึงเคส Outlier ที่สูงผิดปกติ

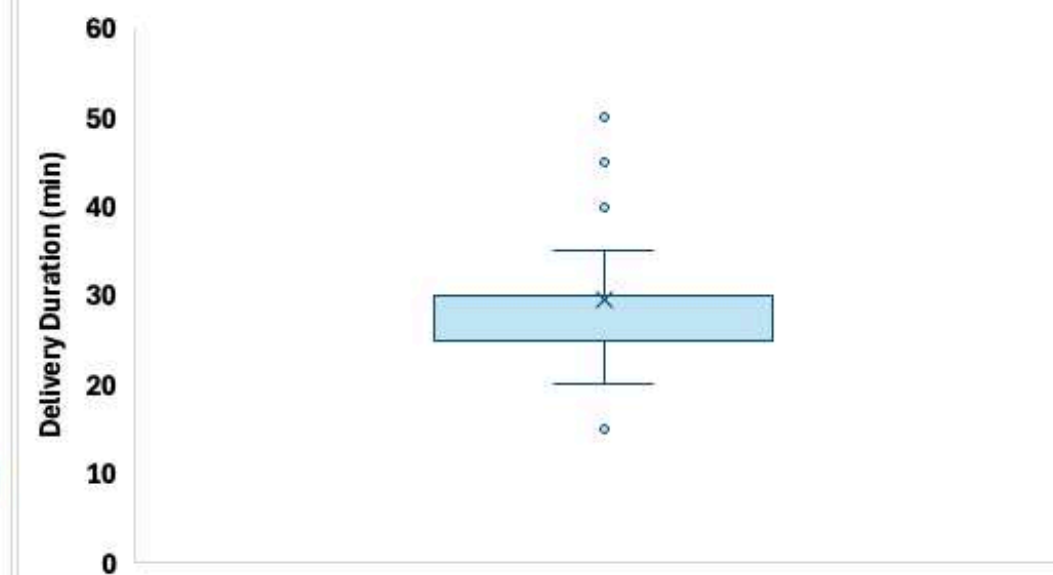
Distance

ออเดอร์ส่วนใหญ่ส่งในระยะ 2-6 km ระยะที่ไกลกว่า 6 km พบได้น้อย แต่มีผลต่อการส่งซ้ำในภาพรวม

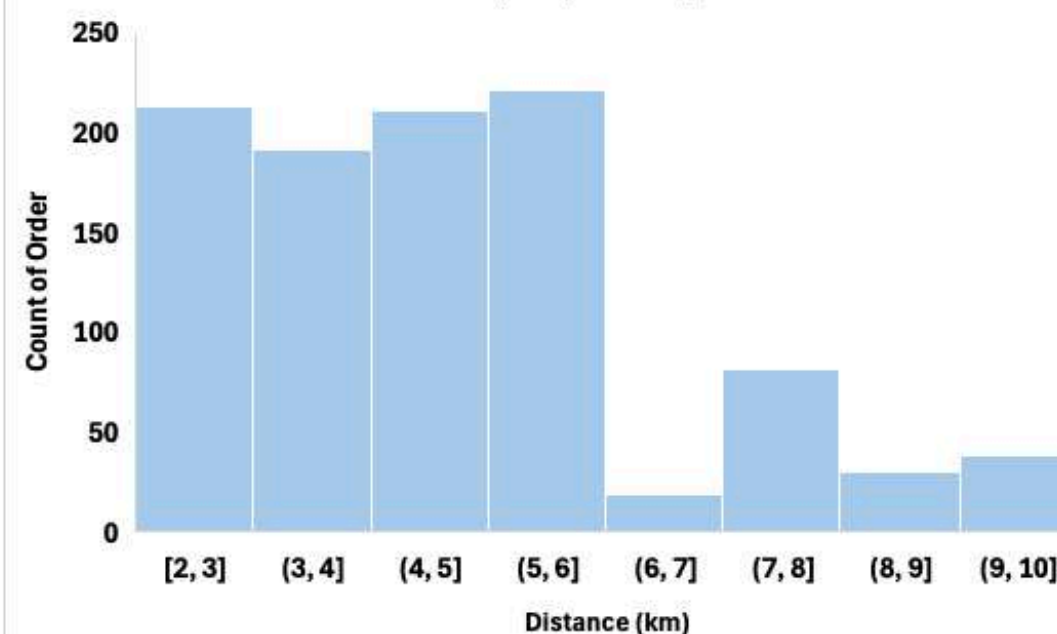
Delivery Duration Histogram



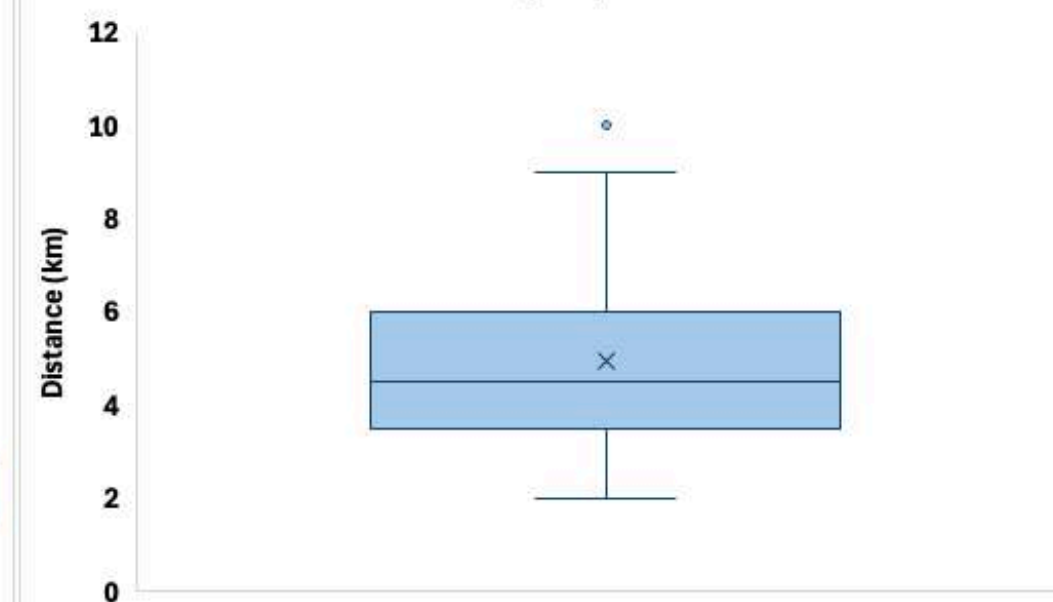
Delivery Duration Boxplot



Distance (km) Histogram



Distance (km) Box Plot



EXPLORATORY DATA ANALYSIS



Data

- Distance (km)
- Delivery Duration (min)

Findings and Insights

Distance (km) และ Delivery Duration (min) มีความสัมพันธ์กันเชิงบวก โดยมีค่า $\text{Correlation} = 0.913$ ซึ่งเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมาก โดยจะเห็นว่าระยะทาง (Distance) เพิ่มขึ้น แนวโน้มของระยะเวลาในการจัดส่ง (Delivery Duration) ก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

EXPLORATORY DATA ANALYSIS

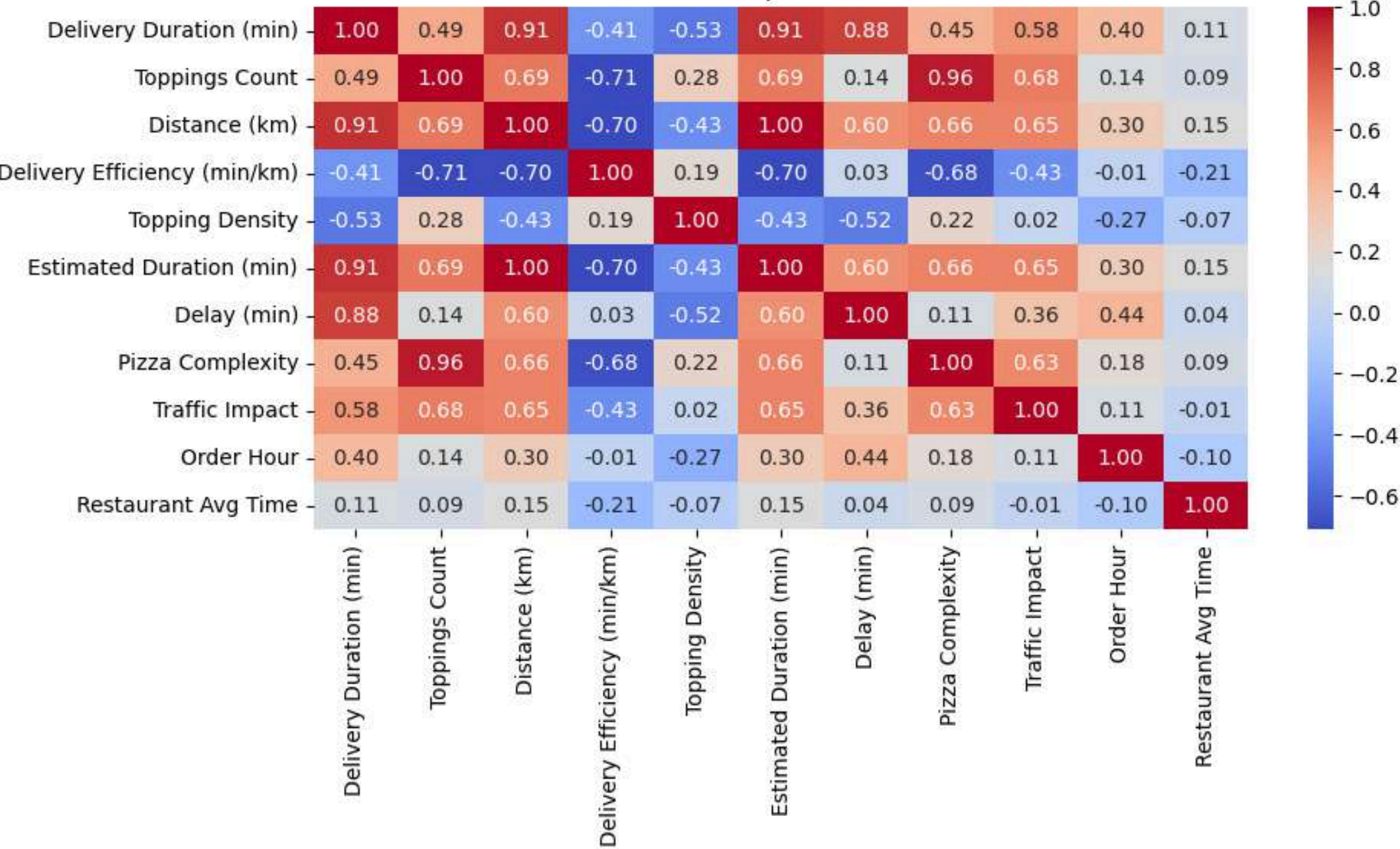


Findings and Insights

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับเวลาในการจัดส่ง (Delivery Duration)

- Distance (km) คือ 0.91 (สัมพันธ์สูงมาก) : ระยะทางเป็นปัจจัยหลักที่สุด, เดลิเวอรี่ที่ไกลขึ้น → ใช้เวลามากขึ้น
แบบชัดเจน ความสัมพันธ์ระดับ Strong Positive
- Toppings Count คือ 0.49 : ยิ่งท็อปปิ้งเยอะขึ้น การเตรียมใช้เวลานานขึ้น → ส่งผลต่อ Delivery Duration ความสัมพันธ์ปานกลางค่อนข้างสูง
- Traffic Impact คือ 0.58 : รถติดมาก → เวลาส่งเพิ่มขึ้น แสดงว่าปัจจัยจราจรส่งผลต่อการจัดส่งที่ล่าช้า

Correlation Heatmap of Numeric Features



PIZZA DELIVERY DASHBOARD

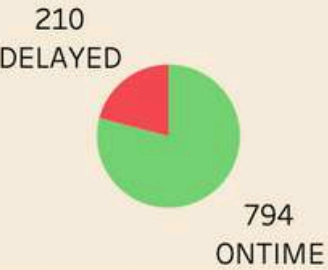
Total number
of orders

1,004

Average pizza delivery
time

29.49 Min

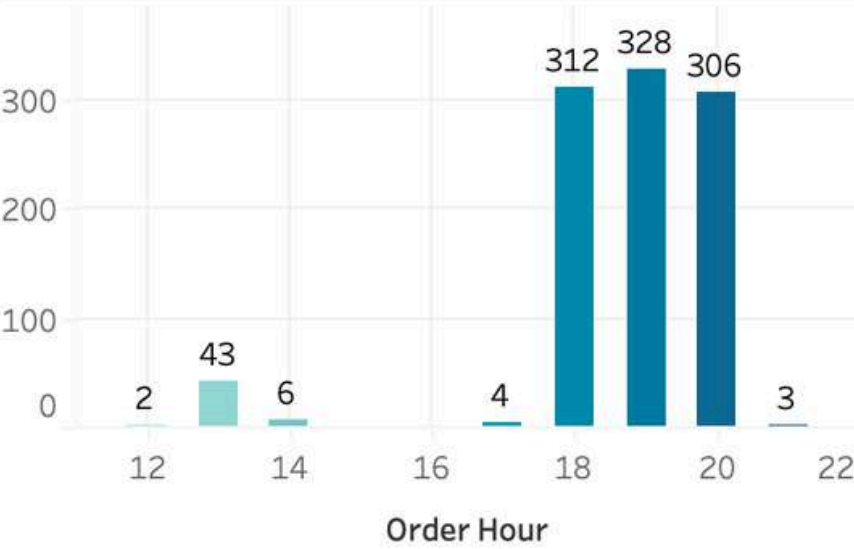
Number of delays



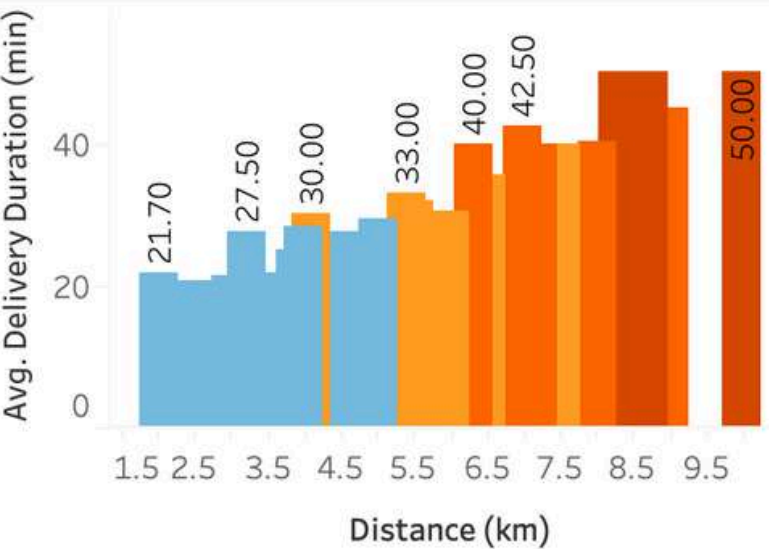
Number of Order by Month



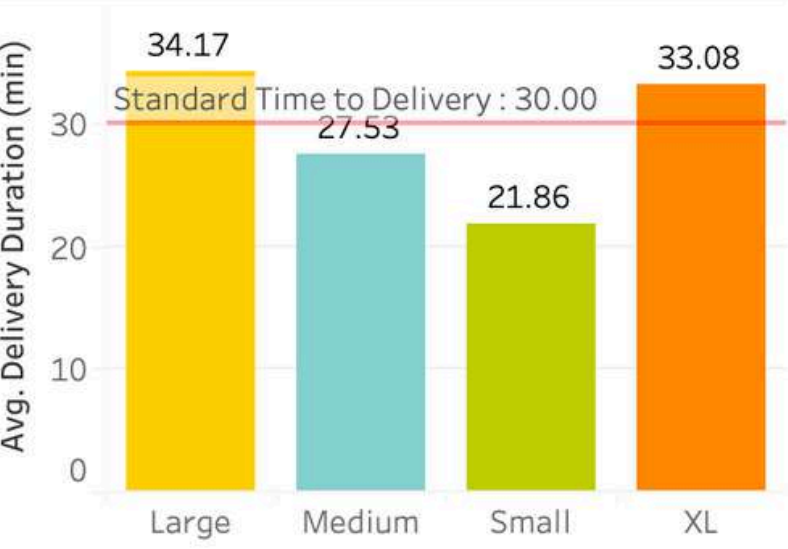
Number of orders per hour



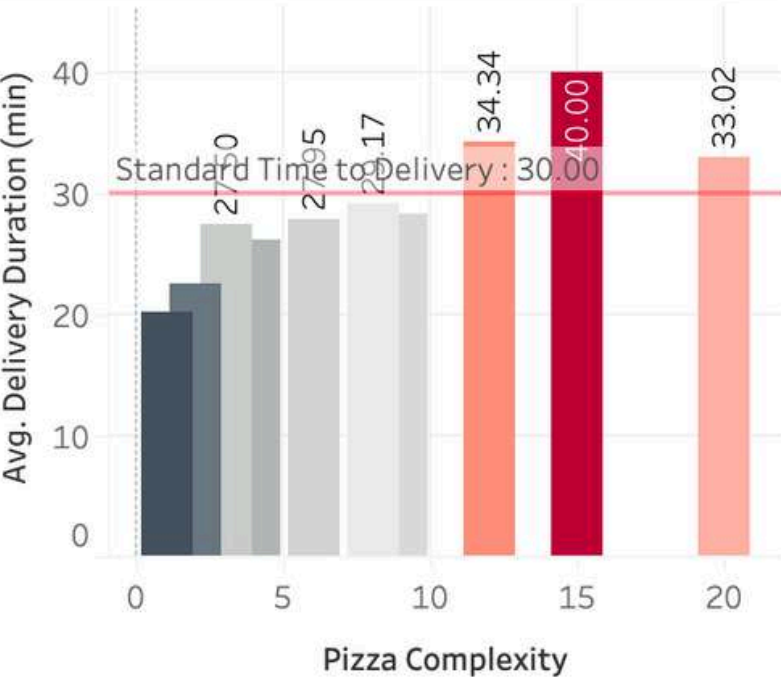
Does distance affect delivery delays?



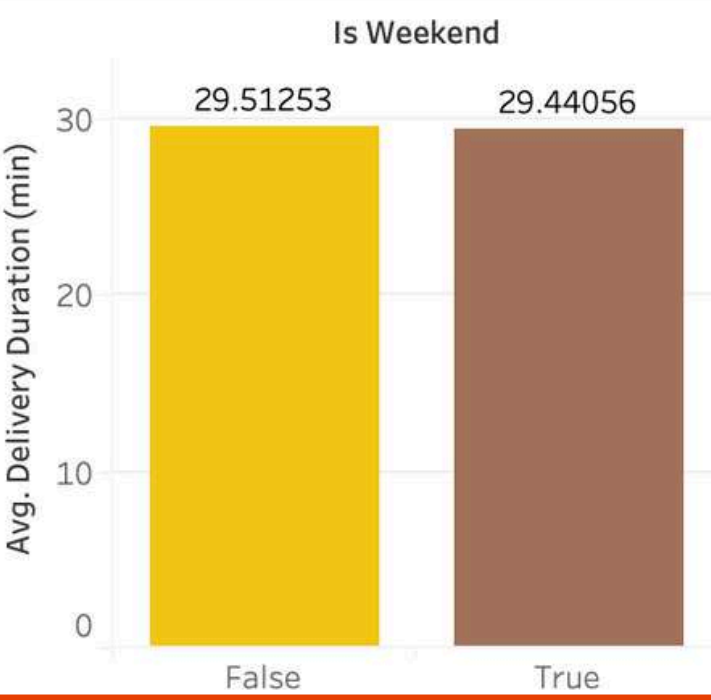
Delivery Time By Pizza Size



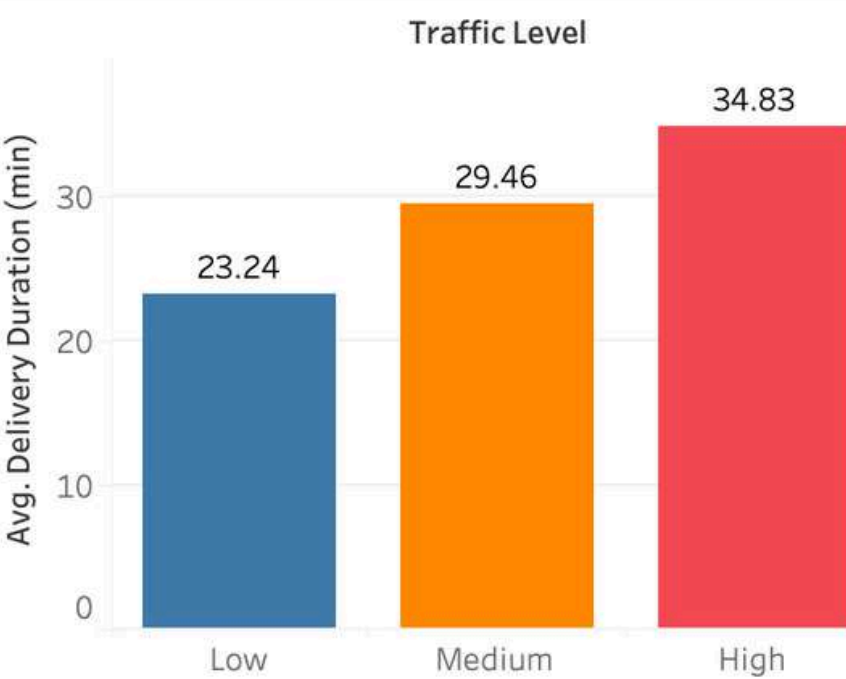
Does Toppings Count affect delivery delays?



Does the weekend affect delivery delays?

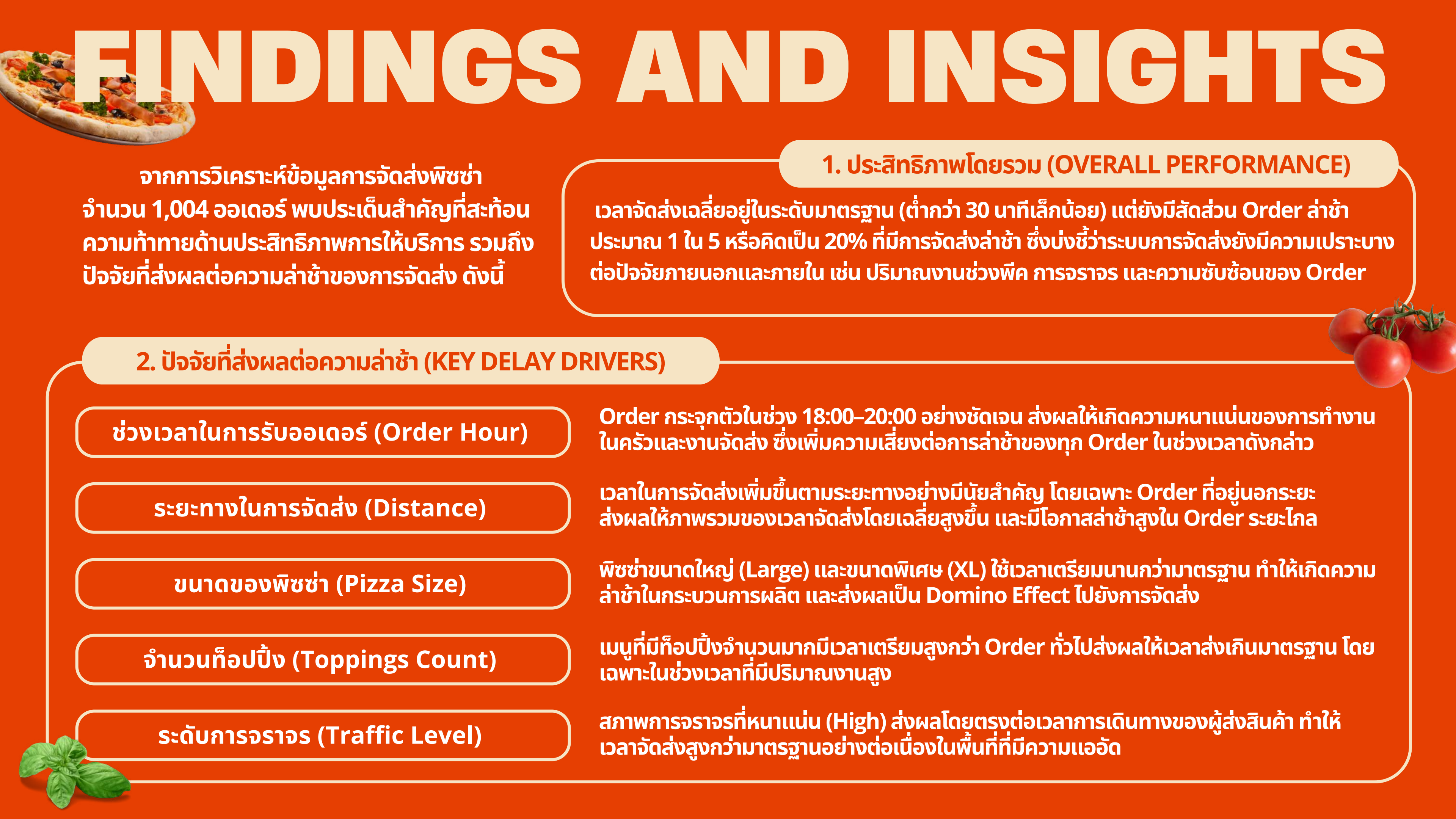


Does Traffic Level affect the delivery delays?



DASH BOARD





RECOMMENDATION

ข้อเสนอแนะต่อไปนี้มุ่งเน้นการยกระดับประสิทธิภาพทั้งด้านการผลิต การวางแผน และการจัดการทรัพยากร เพื่อเพิ่มความเร็วและความน่าเชื่อถือของบริการจัดส่ง



1. ปรับปรุงการบริหารจัดการช่วงพีค (Peak-hour Management)

- จัดสรรพนักงานครัวและ Rider เพิ่มเติมในช่วง 18:00–20:00
- เตรียมวัตถุดิบและส่วนผสมล่วงหน้า โดยเฉพาะเมนูขนาดใหญ่และเมนูที่มี Topping มาก
- ปรับปรุงลำดับการผลิตและขั้นตอนการทำงานเพื่อลดเวลาต่อ Order



2. ทบทวนและกำหนดเขตพื้นที่ให้บริการ (Delivery Zone Optimization)

- พิจารณากำหนดระยะทางจัดส่งสูงสุดในช่วงเวลาพีคหรือในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น
- แจ้งระยะเวลาในการจัดส่งที่เหมาะสมและสมจริงสำหรับลูกค้าที่อยู่ในพื้นที่ไกล เพื่อบริหารความคาดหวังและลดความไม่พอใจ



3. เพิ่มประสิทธิภาพการเดินทางของผู้ส่งสินค้า (Delivery Efficiency Enhancements)

- ใช้ระบบนำทางที่อ้างอิงข้อมูลจราจรแบบ Real-time
- วางแผนเส้นทางตามความเร็วและปริมาณงานในแต่ละพื้นที่
- พัฒนาระบบการมอบหมายงานแบบอัตโนมัติให้ Rider ที่อยู่ใกล้ที่สุดหรือสามารถให้บริการได้รวดเร็วที่สุด

RECOMMENDATION

4. ปรับปรุงขั้นตอนการผลิตในครัว (Kitchen Workflow Optimization)

- แยก Station การเตรียมวัตถุดิบสำหรับเมนูที่ซับซ้อน
- ฝึกอบรมพนักงานเพื่อเพิ่มความชำนาญในการทำเมนูขนาดใหญ่
- ใช้เทคนิค Batch Preparation ในเมนูที่ทำบ่อยเพื่อลดเวลาคอย

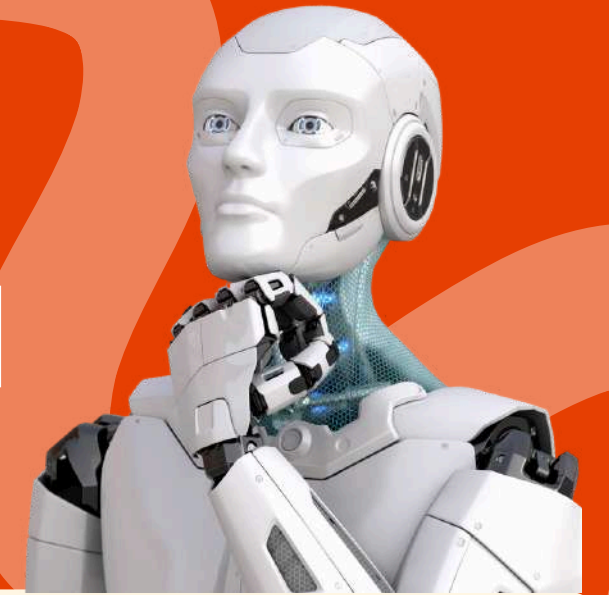


5. พัฒนาเครื่องมือคาดการณ์การล่าช้า (Delay Prediction Model)

- นำข้อมูลระยะทาง ช่วงเวลา ขนาดพิซซ่า จำนวนท็อปปิ้ง และการจราจรมาใช้สร้าง Predictive Model
- ใช้โมเดลเพื่อคาดการณ์ Order ที่มีความเสี่ยงและจัดสรรทรัพยากรล่วงหน้าอย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถแจ้งเตือนลูกค้าหรือปรับเวลาประมาณการจัดส่งแบบอัตโนมัติ

ข้อมูลชี้ให้เห็นว่าความล่าช้าของการจัดส่งเกิดจาก “ความหนาแน่นของงาน + ระยะทาง + การจราจร + ความซับซ้อนของเมนู” ซึ่งสะท้อนถึง
ความจำเป็นในการปรับปรุงกระบวนการอย่างรอบด้าน ทั้งด้านการผลิต การจัดส่ง และการวางแผนเชิงกลยุทธ์ หากนำข้อเสนอแนะเหล่านี้ไปใช้
อย่างเป็นระบบ จะช่วยลดสัดส่วนการล่าช้า เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า และยกระดับประสิทธิภาพของธุรกิจโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญ

DATA PREPROCESSING



Data Cleaning

Convert Data type

- OrderDate
- OrderTime
- DeliveryDate
- DeliveryTime

Data Preprocessing

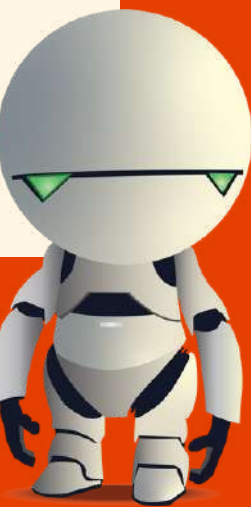
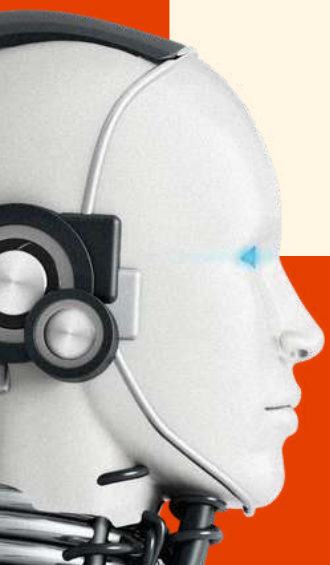
- Ordinal Encoding : Pizza Size
- One-Hot Encoding : Order Month, Restaurant Name
- Convert Boolean to Binary : Is_Delayed, Is Weekend, Is Peak Hour

Feature / Target

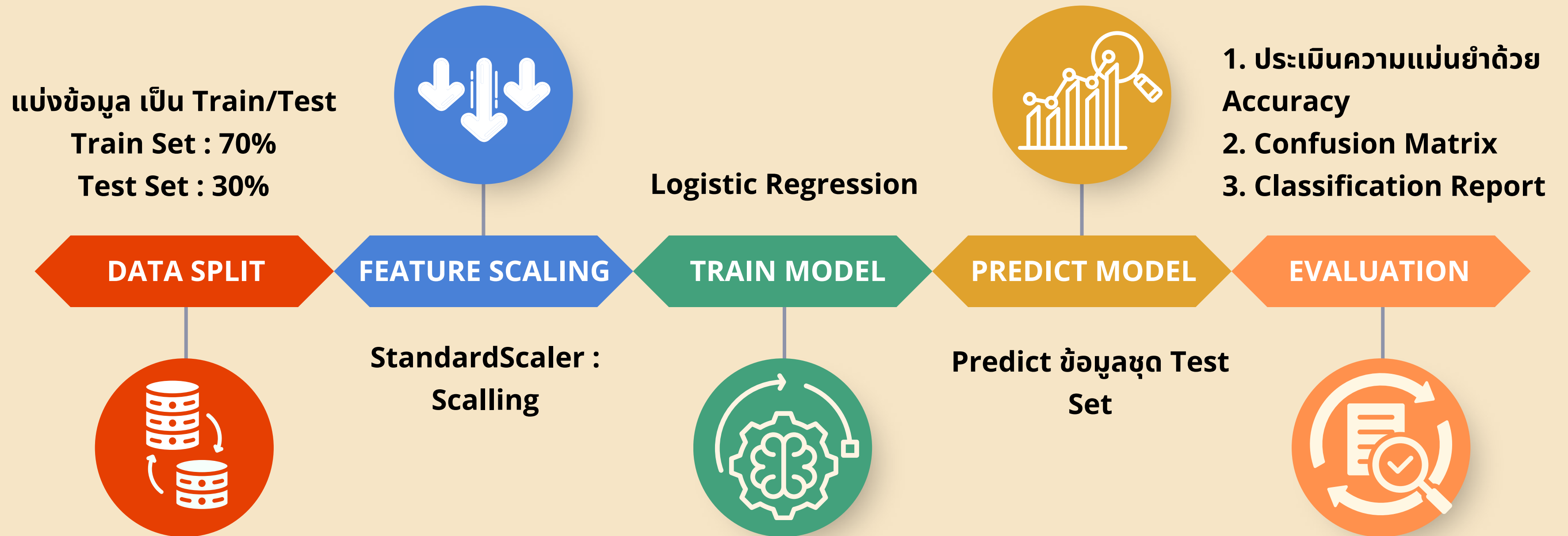
Feature

- Time: Order Month, Order Hour, Is Peak Hour, Is Weekend
- Logistics: Restaurant Name, Distance (km), Traffic Level
- Menu: Pizza Size

Target → Is_Delayed

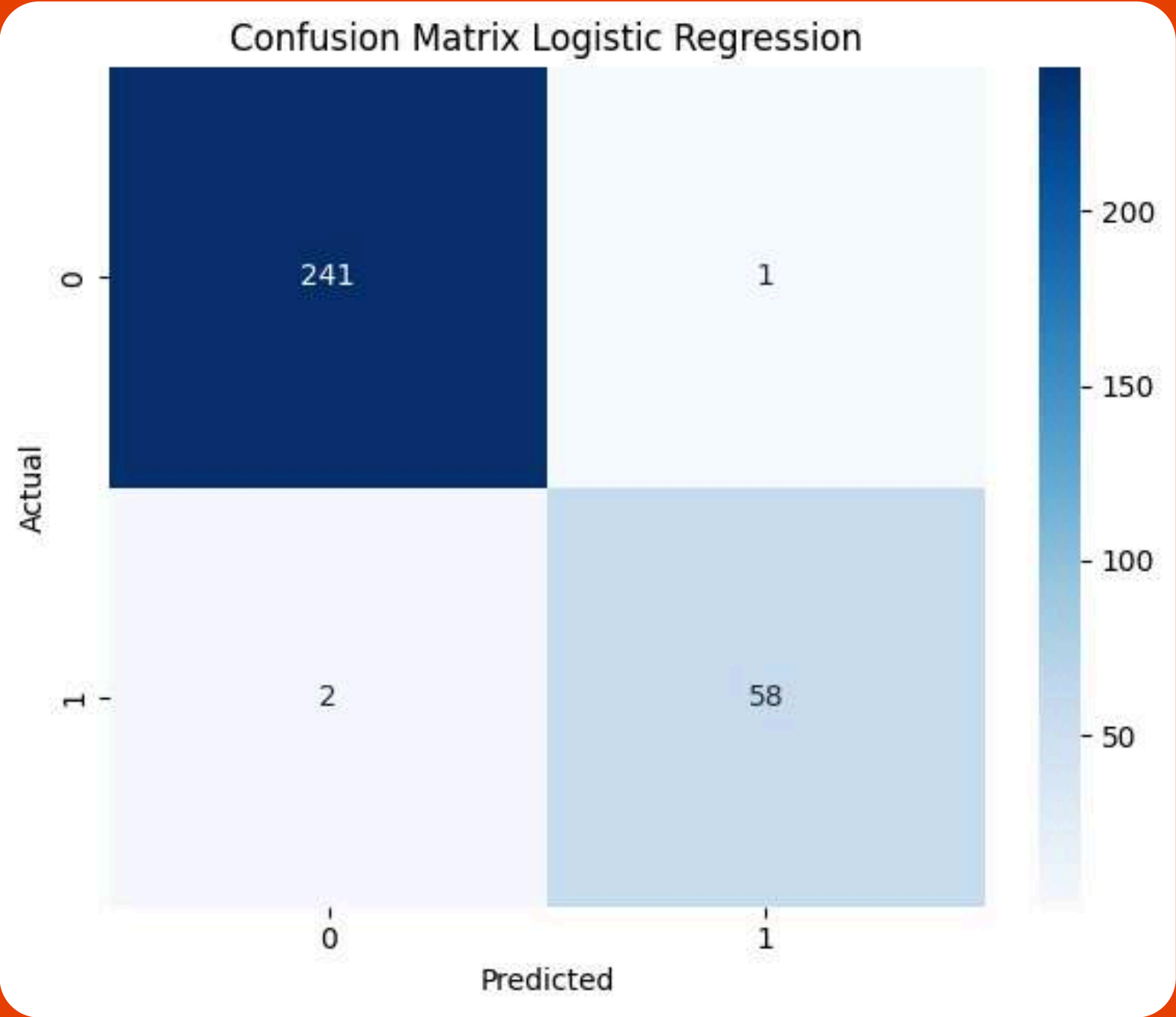


MODEL: LOGISTIC REGRESSION



RESULT MODEL

LOGISTIC REGRESSION



	precision	recall	f1-score	support
Class 0 (On Time)	0.99	1.00	0.99	242
Class 1 (Deleyed)	0.98	0.97	0.97	60
accuracy			0.99	302
macro avg	0.99	0.98	0.98	302
weighted avg	0.99	0.99	0.99	302

MODEL: K-NEAREST NEIGHBORS (KNN)

แบ่งข้อมูล เป็น Train/Test
Train Set : 70%
Test Set : 30%



model_n_neighbors:
[3, 5, 7, 9, 11, 13, 15,
17, 19, 21]



ดึง Model ที่ดีที่สุด
ด้วยค่า
Best Parameter



Data
Split

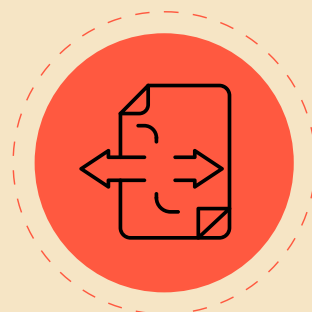
Data
Pipeline

Hyper
parameter

Grid Search

Best
Model

Evaluation



รวมขั้นตอนการประมวลผล
1. StandardScaler
2. KNeighborsClassifier



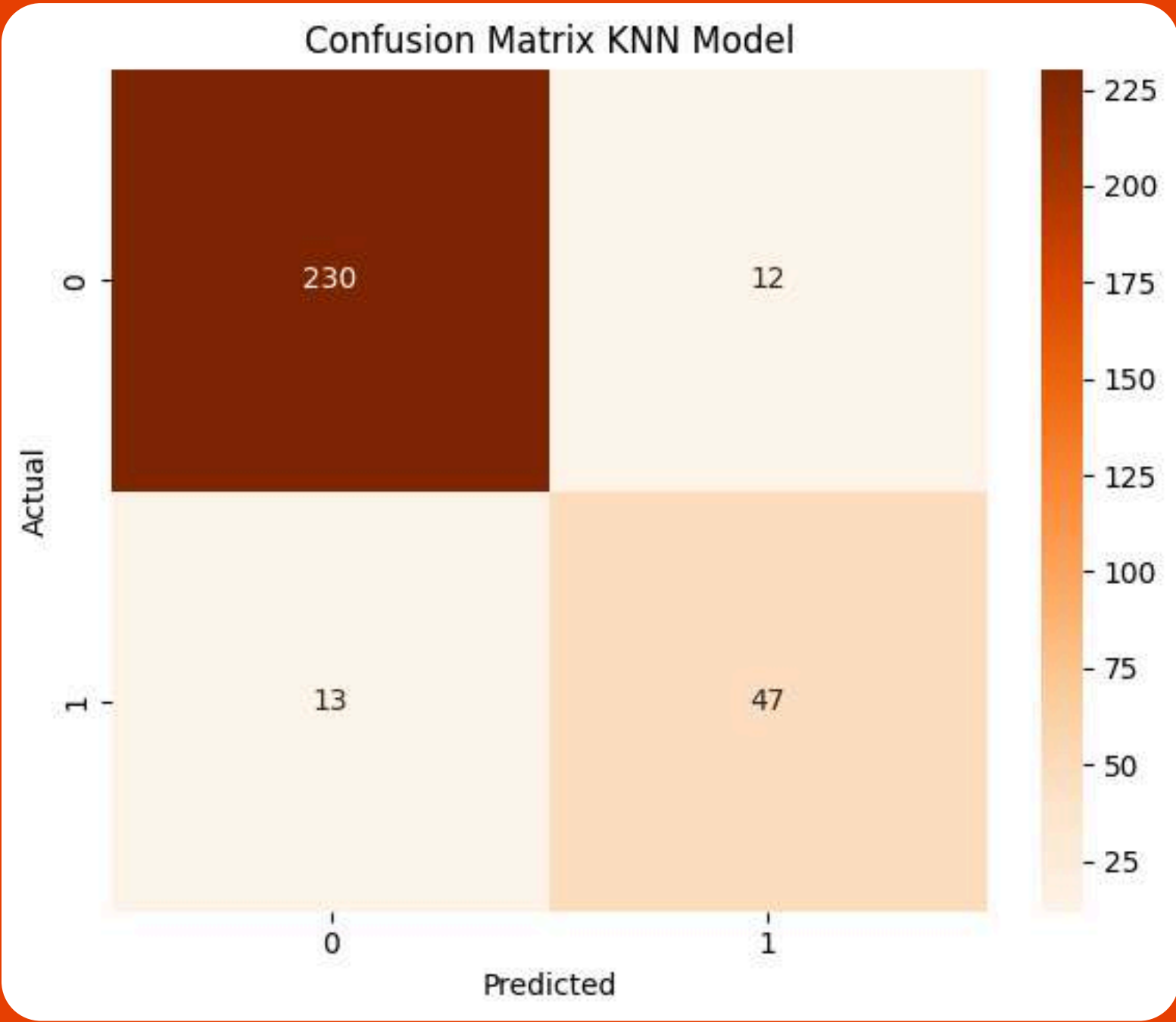
ค้นหา
Best Parameter
ด้วย CV = 5



1. ประเมินความแม่นยำ
ด้วย Accuracy
2. Confusion Matrix
3. Classification
Report

RESULT MODEL

K-NEAREST NEIGHBORS (KNN)



	precision	recall	f1-score	support
Class 0 (On Time)	0.95	0.95	0.95	242
Class 1 (Deleyed)	0.80	0.78	0.79	60
accuracy			0.92	302
macro avg	0.87	0.87	0.87	302
weighted avg	0.92	0.92	0.92	302



SUMMARIZE



ปัญหาหลัก คือ การจัดส่งสินค้าที่ล่าช้า เกินกว่า 30 นาที จาก EDA จะเห็นว่ามี Outlier ของการจัดส่งสินค้าที่ล่าช้า ถึง 40 -50 นาที คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 20% ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าต่อร้าน โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการ Delay ได้แก่ ระยะทาง (Distance/km), ชั่วโมงที่สั่งสินค้า, ขนาดของ Pizza

จากการสร้างและทดสอบ Model Machine Learning เพื่อทำนายโอกาสที่ Order พิซซ่าจะจัดส่งล่าช้า (Delay) พบว่า Model Logistic Regression เป็น Model ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี Accuracy สูงถึง 99.01% ซึ่งถือว่ามีความแม่นยำสูงมากสำหรับการนำไปใช้งานจริง จึงได้เลือกใช้โมเดล Logistic Regression เป็น Model หลัก เนื่องจากมีจุดเด่นในการ จำแนก Order Delay ได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับ Model K-Nearest Neighbors

ความแม่นยำในการแยกแยะ (Classification Performance)



กลุ่มจัดส่งตรงเวลา (Non-Delay)

โมเดลทำงานได้สมบูรณ์แบบ

- Recall = 100%: จากออเดอร์ที่ Non-Delay จริงทั้งหมด 242 รายการ → โมเดลสามารถจำแนกได้เกือบครบถ้วนทุกรายการ
- Precision = 99% เมื่อ Model ทำนายว่า "Non-Delay" ส่วนใหญ่จะเป็นจริง และมีการทำนายผิดพลาดน้อยมาก

กลุ่มจัดส่งล่าช้า (Delay)

จุดสำคัญทางธุรกิจ

- Recall = 97%: จากออเดอร์ที่ Delay จริงทั้งหมด 60 รายการ → Model สามารถจำแนกได้ถึง 58 รายการ หลุดรอดไปเพียง 2 รายการ
- Precision = 98%: เมื่อ Model เตือนว่าจะ "Delay" มีความน่าเชื่อถือค่อนข้างสูง

CONCLUSION



1. ปัญหาและ วัตถุประสงค์หลัก ของโครงการ

- ปัญหาหลัก → เวลาการจัดส่งพิซซ่าแตกต่างกันในแต่ละร้าน และมี Order ถึง 20% ที่ใช้เวลาจัดส่ง เกินมาตรฐาน (มากกว่า 30 นาที) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาความไม่พอใจของลูกค้า
- วัตถุประสงค์ → ลดเปอร์เซ็นต์การส่งล่าช้า จาก 20% ให้เหลือ 10% ภายใน 3 เดือน โดยการวิเคราะห์ปัจจัยและ พัฒนาโมเดลเพื่อ ทำนายโอกาสที่ Order จะเกิดการจัดส่งล่าช้า (Delay)

2. ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis: EDA)

- ช่วงเวลาสั่งซื้อ (Order Hour) → ออเดอร์ กระจุกตัวอย่างชัดเจนในช่วง 18:00–20:00 น. ซึ่งเป็น Peak Hour ทำให้เกิดความหนาแน่นของการทำงานในครัวและการจัดส่ง เพิ่มความเสี่ยงต่อการล่าช้า
- ระยะทาง (Distance) → เวลาจัดส่งเพิ่มขึ้นตามระยะทางอย่างมีนัยสำคัญ (ค่า Correlation = 0.913)
- ระดับการจราจร (Traffic Level) → สภาพการจราจรที่หนาแน่น (High Traffic) ส่งผลโดยตรงให้เวลาจัดส่งสูง กว่ามาตรฐานอย่างต่อเนื่อง
- ขนาดพิซซ่า (Pizza Size) → พืชซ่าขนาด XL และ Large ใช้เวลาเตรียมนานกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดความล่าช้า
- จำนวนท็อปปิ้ง (Toppings Count) → เมนูที่มีท็อปปิ้ง จำนวนมาก (4-6 ท็อปปิ้ง) มีเวลาเตรียมสูงกว่าออเดอร์ทั่วไป ทำให้เวลาส่งเกินมาตรฐาน
- วันหยุดสุดสัปดาห์ (Weekend) → วันหยุดสุดสัปดาห์ไม่มีผล ทำให้เกิดความล่าช้าโดยตรง



CONCLUSION



3. ผลการทำงานและการอภิปรายโมเดล (Model Results and Discussion)

เลือกใช้โมเดล Logistic Regression และ K-Nearest Neighbors (KNN) สำหรับทดสอบปัญหา Classification (จัดกลุ่มว่า "ล่าช้า" หรือ "ไม่ล่าช้า") โดยมีการใช้เทคนิค Grid Search และ 5-Fold Cross-Validation (CV=5) ในการค้นหาพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด

- Model : Logistic Regression เป็น Model ที่เหมาะสม สำหรับข้อมูลชุดนี้ เนื่องจากมี Accuracy ในการจำแนกประเภทที่ดีที่สุด

Metrics	Logistic Regression	K-Nearest Neighbors (KNN)
Accuracy (ความแม่นยำรวม)	99.01%	91.72%
Precision (กลุ่ม Delay)	98%	80%
Recall (กลุ่ม Delay)	97%	78%

CONCLUSION

การอภิปรายผล

ประสิทธิภาพสูง

Model Logistic Regression
มี Accuracy สูงถึง 99.01%
และสามารถจัดกลุ่มจัดส่งตรงเวลา (On Time)
ได้อย่างสมบูรณ์แบบ
(Precision = 99% และ Recall = 100%)

การตรวจจับความล่าช้า (Recall)

ในกลุ่มที่สำคัญทางธุรกิจ คือ การจัดส่งล่าช้า
(Delay) ค่า Recall อยู่ที่ 97% หมายความว่า
จากออเดอร์ที่ล่าช้าจริง 60 Order
Model สามารถ จำแนกได้ถูกต้องถึง 58
Order ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการนำไปใช้
เพื่อการป้องกันและจัดสรรทรัพยากรล่วงหน้า

ความน่าเชื่อถือของการเตือน (Precision)

ค่า Precision อยู่ที่ 98% หมายความว่า
เมื่อ Model ทำนายว่า "Delay" ทำให้การแจ้ง
เตือนและการจัดสรรกำลังคน
มีความน่าเชื่อถือสูง



CONCLUSION

4. การเชื่อมโยงกับปัญหาและข้อเสนอแนะ

Model ที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบโจทย์วัตถุประสงค์ของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์ที่สามารถดำเนินการได้ทันที

การบริหารจัดการช่วงพีค

ใช้การคาดการณ์จาก Model เพื่อจัดสรรพนักงานครัวและ Rider เพิ่มเติมในช่วง 18:00–20:00 น. (ชั่วโมงเร่งด่วน)



การเพิ่มประสิทธิภาพการเดินทาง

ใช้ระบบนำทางที่อ้างอิงข้อมูลจราจรแบบ Real-time เพื่อช่วย Rider หลีกเลียงพื้นที่แออัด



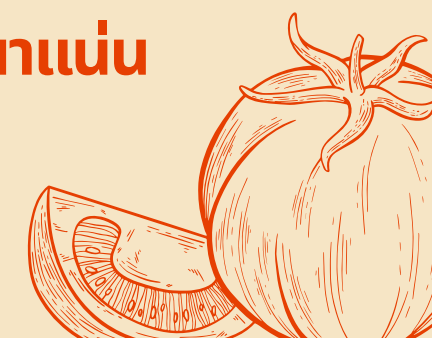
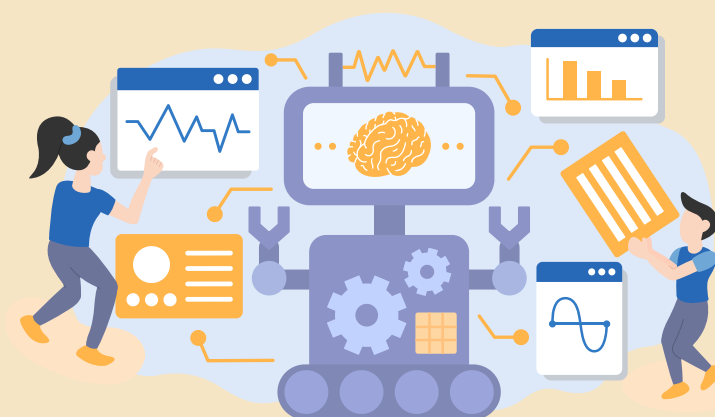
การจัดการ Order ชับซ้อน

ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในครัวโดยแยกสายการเตรียมวัตถุดิบสำหรับเมนูขนาดใหญ่และมีที่อุปบึงมาก



การบริหารความคาดหวัง

ใช้ Model พยากรณ์ความเสี่ยงและปรับเวลาจัดส่งโดยประมาณ (ETA) ให้สมจริง ขึ้นสำหรับ Order ที่มีระยะทางไกลหรือในช่วงที่การจราจรหนาแน่น



CONCLUSION

สิ่งที่ Model ช่วยธุรกิจได้โดยตรง

1. ระบุ “ออเดอร์เสี่ยงล่าช้า” ล่วงหน้า ตั้งแต่ช่วงรับออเดอร์
2. รองรับการวางแผน
 - จัดลำดับความสำคัญจัดส่งให้เคสเสี่ยงสูง
 - เพิ่ม Rider/ใช้สาขาใกล้กว่าในช่วงเวลาและพื้นที่ที่มีความเสี่ยง
3. ช่วยลดโอกาส “ลูกค้าได้รับสินค้าเกินเวลามาตรฐาน” ซึ่งกระทบความพึงพอใจและภาพลักษณ์แบรนด์

ข้อเสนอแนะในเชิงการปฏิบัติ

1. นำ Model Logistic Regression ที่เลือก ไปทดสอบในสภาพแวดล้อมจริง (Pilot)
 - ทดสอบบนช่วงเวลา/พื้นที่บางส่วนก่อน
 - วัดผลจริง: อัตราการส่งล่าช้าลดลงที่เปอร์เซ็นต์หลังใช้ Model ช่วยตัดสินใจ
2. เมื่อมั่นใจแล้ว สามารถต่อยอด
 - ผูกเข้ากับระบบจัดการออเดอร์ (Order Management System) ให้แจ้ง “Risk Score” ต่อออเดอร์แบบอัตโนมัติ
 - ใช้ผลลัพธ์โมเดลเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกำลังคนรายวัน/รายช่วงเวลา



THANK
YOU